デベロッパーガイド

AWS IoT Core

AWS IoT Core: デベロッパーガイド

Table of Contents

とは AWS IoT 1
デバイスとアプリケーションが にアクセスする方法 AWS IoT 2
AWS IoT できること 3
産業における IoT 3
ホームオートメーションの IoT 3
AWS IoT の仕組み 4
IoT ユニバース 4
AWS IoT サービスの概要 7
AWS IoT Core サービス 12
の詳細 AWS IoT 16
のトレーニングリソース AWS IoT 16
AWS IoT リソースとガイド 16
AWS IoT ソーシャルメディアの 17
AWS ルールエンジンで使用される AWS IoT Core のサービス 18
AWS IoT Coreでサポートされる通信プロトコル 19
AWS IoT コンソールの新機能 20
凡例 24
AWS SDKs 25
の開始方法 AWS IoT Core 27
最初のデバイスを に接続する AWS IoT Core 27
のセットアップ AWS アカウント 29
にサインアップする AWS アカウント 29
管理アクセスを持つユーザーを作成する 30
AWS IoT コンソールを開く 31
AWS IoT Core インタラクティブチュートリアルを試す 32
IoT デバイスの接続 33
オフラインデバイスの状態の保存 34
デバイスデータのサービスへのルーティング 34
AWS IoT クイック接続を試す 35
Step 1. チュートリアルを開始する 36
Step 2. モノのオブジェクトを作成する 37
ステップ 3。デバイスにファイルをダウンロードする 40
ステップ 4。サンプルを実行する 43
Step 5. さらに詳しく 46

デバイスデータエンドポイントとの接続をテストする 47
実践的なチュートリアルで AWS IoT Core のサービスを調べる 52
どのデバイスオプションが最適ですか? 54
AWS IoT リソースの作成 54
デバイスを設定する 59
MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する 99
MQTT クライアントで MQTT メッセージを表示する 100
MQTT クライアントから MQTT メッセージを発行する 102
MQTT クライアントで共有サブスクリプションをテストする 104
に接続中 AWS IoT Core 106
AWS IoT Core- コントロールプレーンエンドポイント 106
AWS IoT デバイスエンドポイント 107
AWS IoT Core WAN LoRa ゲートウェイおよびデバイス用 109
AWS IoT Core サービスエンドポイントへの接続 110
AWS CLI 用 AWS IoT Core 110
AWS SDK 111
AWS モバイル SDK 117
サービスの AWS IoT Core REST API 118
デバイスとの接続 AWS IoT 118
AWS IoT デバイスデータおよびサービスエンドポイント 119
AWS IoT デバイス SDK 121
デバイス通信プロトコル 124
MQTT トピック 165
設定可能なエンドポイント 190
AWS IoT FIPS エンドポイントへの接続 211
AWS IoT Core- コントロールプレーンエンドポイント 211
AWS IoT Core– データプレーンエンドポイント 212
AWS IoT Device Management– ジョブデータエンドポイント 212
AWS IoT Device Management– Fleet Hub エンドポイント 213
AWS IoT Device Management- Secure Tunneling API エンドポイント 213
AWS IoT のチュートリアル 214
AWS IoT Device Client でデモを構築する 214
AWS IoT Device Client でデモを構築するための前提条件 215
AWS IoT Device Client 用のデバイスの準備 218
AWS IoT Device Client のインストールと設定 232
AWS IoT Device Client との MQTT メッセージ通信をデモンストレーションする 246

AWS IoT Device Client でのリモートアクション (ジョブ) をデモンストレーションする 266
クリーンアップ 281
AWS IoT Device SDK でソリューションを構築する 291
AWS IoT Device SDK でのソリューションの構築を開始する 292
AWS IoT Device SDK を使用してデバイスを AWS IoT Core に接続する 292
デバイスデータを他の のサービスにルーティングする AWS IoT ルールの作成 316
デバイスがオフラインになっている間にデバイスの状態をデバイスシャドウで保持する 362
のカスタムオーソライザーの作成 AWS IoT Core 393
AWS IoT および Raspberry Pi を使用した土壌湿度のモニタリング 411
によるデバイスの管理 AWS IoT 425
レジストリによるモノの管理方法 425
モノの作成 426
モノのリスト表示 426
モノを記述する 429
モノの更新 429
モノの削除 430
モノにプリンシパルをアタッチする 430
モノからプリンシパルをデタッチする 430
モノのタイプ 431
モノのタイプを作成する 431
モノのタイプをリスト表示する 432
モノのタイプを記述する 432
モノのタイプをモノに関連付ける 433
モノのタイプを非推奨にする 433
モノのタイプを削除する 435
モノの静的グループ 435
モノの静的グループの作成 437
モノのグループの説明 438
モノの静的グループにモノを追加する 439
モノの静的グループからモノを削除する 440
モノのグループ内のモノを一覧表示する 440
モノのグループの一覧表示 441
モノが属するグループを一覧表示する 443
モノの静的グループの更新 443
モノのグループを削除する 444
モノの静的グループにポリシーをアタッチする 445

モノの静的グループからポリシーをデタッチする 445
モノの静的グループにアタッチされているポリシーを一覧表示する 446
ポリシーのグループを一覧表示する 446
モノの有効なポリシーを取得する 447
MQTT アクションテストの認可 448
モノの動的グループ 449
モノの動的グループのユースケース 450
モノの動的グループを作成する 452
モノの動的グループを記述する 452
モノの動的グループを更新する 454
モノの動的グループを削除する 454
モノの動的および静的グループの制限事項 454
モノの動的グループの制限事項 455
リソースにタグを付ける AWS IoT 458
タグの基本 458
タグの制約と制限 459
IAM ポリシーでのタグの使用 460
請求グループ 462
コスト配分と使用状況データの表示 463
セキュリティ 465
のセキュリティ AWS IoT 466
認証 467
AWS トレーニングと認定 467
X.509 証明書の概要 467
サーバー認証 467
クライアント認証 472
カスタム認証と認可 507
認証 525
AWS トレーニングと認定 528
AWS IoT Core ポリシー 529
AWS IoT Core 認証情報プロバイダーを使用した AWS サービスへの直接呼び出しの許可 .. 600
IAM を使用したクロスアカウントアクセス 607
データ保護 609
でのデータ暗号化 AWS IoT 610
のトランスポートセキュリティ AWS IoT Core 611
データ暗号化 616

アイデンティティ/アクセス管理 618
対象者 618
IAM アイデンティティを使用した認証 619
ポリシーを使用したアクセスの管理 622
が IAM と AWS IoT 連携する方法 625
アイデンティティベースポリシーの例 658
AWS マネージドポリシー 662
トラブルシューティング 677
ログ記録とモニタリング 679
モニタリングツール 680
コンプライアンス検証 681
耐障害性 683
VPC エンドポイント AWS IoT Core での の使用 683
AWS IoT Core データプレーン用の VPC エンドポイントの作成 684
AWS IoT Core 認証情報プロバイダー用の VPC エンドポイントの作成 685
Amazon VPC インターフェイスエンドポイントの作成 686
プライベートホストゾーンの設定 687
VPC エンドポイント AWS IoT Core を介した へのアクセスの制御 689
制限事項 691
を使用した VPC エンドポイントのスケーリング AWS IoT Core 692
VPC エンドポイントでのカスタムドメインの使用 692
の VPC エンドポイントの可用性 AWS IoT Core 692
インフラストラクチャセキュリティ 692
セキュリティモニタリング 693
セキュリティに関するベストプラクティス 693
での MQTT 接続の保護 AWS IoT 694
デバイスのクロックを同期化させる 696
サーバー証明書の検証 697
デバイスごとの単一の ID を使用する 697
バックアップとして 2 AWS リージョン 番目の を使用する 698
ジャストインタイムプロビジョニングの使用 698
AWS IoT Device Advisor テストを実行するアクセス許可 698
デバイスアドバイザーのクロスサービスでの混乱した代理の防止 700
AWS トレーニングと認定 701
モニタリング AWS IoT 702
AWS IoT ログ記録の設定 703

ログ記録ロールとポリシーの構成 704
AWS IoT でデフォルトのログ記録を設定する (コンソール) 706
(AWS IoT CLI) でデフォルトのログ記録を設定する 707
AWS IoT でリソース固有のログ記録を設定する (CLI) 709
ログレベル 712
Amazon を使用して AWS IoT アラームとメトリクスをモニタリングする CloudWatch 713
AWS IoT メトリクスの使用 713
での CloudWatch アラームの作成 AWS IoT 714
AWS IoT メトリクスとディメンション 718
CloudWatch ログ AWS IoT を使用したモニタリング 742
CloudWatch コンソールでの AWS IoT ログの表示 743
CloudWatch ログエントリの AWS IoT ログ記録 744
デバイス側のログを Amazon にアップロードする CloudWatch 778
仕組み 779
AWS IoT ルールを使用したデバイス側ログのアップロード 780
を使用した AWS IoT API コールのログ記録 AWS CloudTrail 790
AWS IoT の情報 CloudTrail 790
AWS IoT ログファイルエントリについて 791
ルール 794
必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する 795
ロールのアクセス許可の受け渡し 798
ルールの作成 799
ルールを作成する (コンソール) 800
ルールを作成する (CLI) 801
ルールのタグ付け 806
ルールの表示 807
ルールの削除 807
AWS IoT ルールアクション 808
Apache Kafka 811
CloudWatch アラーム 823
CloudWatch ログ 825
CloudWatch メトリクス 827
DynamoDB 830
DynamoDBv2 833
Elasticsearch 835
HTTP 838

IoT Analytics ... 878
AWS IoT Events ... 881
AWS IoT SiteWise ... 883
Firehose ... 889
Kinesis Data Streams ... 891
Lambda ... 893
ロケーション ... 897
OpenSearch ... 900
Republish ... 903
S3 ... 906
Salesforce IoT ... 909
SNS ... 910
SQS ... 912
Step Functions ... 915
Timestream ... 916
ルールのトラブルシューティング ... 924
AWS IoT ルールを使用したクロスアカウントリソースへのアクセス ... 924
前提条件 ... 924
Amazon SQS のクロスアカウント設定 ... 925
Amazon SNS のクロスアカウント設定 ... 927
Amazon S3 のクロスアカウント設定 ... 928
のクロスアカウント設定 AWS Lambda ... 931
エラー処理 (エラーアクション) ... 933
エラーアクションメッセージ形式 ... 934
エラーアクションの例 ... 935
基本的な取り込みによるメッセージングコストの削減 ... 936
基本的な取り込みの使用 ... 937
AWS IoT SQL リファレンス ... 938
SELECT 句 ... 939
FROM 句 ... 941
WHERE 句 ... 943
データ型 ... 943
演算子 ... 949
関数 ... 959
リテラル ... 1027
Case ステートメント ... 1028

JSON 拡張 1029
置換テンプレート 1031
ネストされたオブジェクトのクエリ 1033
バイナリペイロード 1034
SQL バージョン 1041
Device Shadow サービス 1044
シャドウの使用 1044
名前付きのシャドウまたは名前のないシャドウの使用の選択 1045
シャドウにアクセスする 1045
デバイス、アプリ、その他のクラウドサービスでのシャドウの使用 1046
メッセージの順序 1047
シャドウメッセージのトリム 1049
デバイスでのシャドウの使用 1049
への最初の接続時にデバイスを初期化する AWS IoT 1051
デバイスが に接続されている間のメッセージの処理 AWS IoT 1053
デバイスが に再接続したときのメッセージの処理 AWS IoT 1054
アプリとサービスでのシャドウの使用 1054
への接続時にアプリまたはサービスを初期化する AWS IoT 1056
アプリまたはサービスの接続中に状態の変更を処理する AWS IoT 1056
デバイスが接続されていることの'検出 1056
デバイスシャドウサービス通信のシミュレーション 1058
シミュレーションの設定 1058
デバイスの初期化 1059
アプリからアップデートを送信する 1063
デバイスでの更新に応答 1065
アプリで更新を確認する 1070
シミュレーションを超える 1072
シャドウとの相互作用 1072
プロトコルサポート 1073
状態の要求と報告 1073
シャドウの更新 1074
シャドウキュメントの取得 1078
シャドウデータの削除 1079
Device Shadow の REST API 1082
GetThingShadow 1084
UpdateThingShadow 1085

DeleteThingShadow ... 1086
ListNamedShadowsForThing ... 1087
Device Shadow MQTT トピック ... 1088
/get ... 1090
/get/accepted ... 1090
/get/rejected ... 1091
/update ... 1092
/update/delta ... 1093
/update/accepted ... 1095
/update/documents ... 1096
/update/rejected ... 1097
/delete ... 1097
/delete/accepted ... 1098
/delete/rejected ... 1099
Device Shadow サービスドキュメント ... 1100
シャドウドキュメントの例 ... 1100
ドキュメントのプロパティ ... 1107
delta 状態 ... 1108
シャドウドキュメントのバージョニング ... 1110
シャドウドキュメント内のクライアントトークン ... 1111
空のシャドウドキュメントのプロパティ ... 1111
シャドウドキュメント内の配列値 ... 1112
Device Shadow エラーメッセージ ... 1113
ジョブ ... 1115
AWS IoT ジョブへのアクセス ... 1115
AWS IoT ジョブのリージョンとエンドポイント ... 1115
リモートオペレーションとは ... 1116
リモートオペレーションに AWS IoT Device Management ジョブを使用する利点 ... 1116
Jobs AWS IoT とは ... 1118
ジョブの主要な概念 ... 1119
Jobs とジョブ実行の状態 ... 1123
ジョブの管理 ... 1129
ジョブのコード署名 ... 1129
ジョブドキュメント ... 1129
署名付き URL ... 1130
コンソールを使用してジョブを作成および管理します。 ... 1132

CLI を使用してジョブを作成および管理します。 1135
ジョブテンプレート 1147
カスタムテンプレートと AWS 管理テンプレート 1147
AWS 管理テンプレートを使用する 1147
カスタムジョブテンプレートを作成する 1167
ジョブの 設定 1176
ジョブ設定の仕組み 1176
追加の設定を指定する 1191
デバイスとジョブ 1200
ジョブを処理するデバイスのプログラミング 1203
デバイスのワークフロー 1203
ジョブワークフロー 1205
ジョブの通知 1209
AWS IoT ジョブ API オペレーション 1218
ジョブ管理と制御のデータ型 1220
ジョブデバイス MQTT および HTTPS API オペレーションとデータ型 1240
ジョブのユーザーおよびデバイスの保護 1255
ジョブに必要なポリシータイプ AWS IoT 1255
ジョブユーザーおよびクラウドサービスを承認する 1257
デバイスにジョブの使用を承認する 1269
ジョブの制限 1274
アクティブなジョブおよび同時ジョブの制限 1274
AWS IoT セキュア・トンネリング 1278
セキュアトンネリングとは? 1278
セキュアトンネリングの概念 1278
セキュアトンネリングの仕組み 1280
安全なトンネルのライフサイクル 1281
AWS IoT セキュアトンネリングチュートリアル 1282
このセクションのチュートリアル 1282
トンネルを開き、リモートデバイスへの SSH セッションを開始します 1283
リモートデバイス用のトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用する 1301
ローカルプロキシ 1306
ローカルプロキシの使用方法 1306
ウェブプロキシを使用するデバイスのローカルプロキシを設定します 1312
多重化と同時 TCP 接続 1321
複数のデータストリームの多重化 1321

同時 TCP 接続の使用 1325
リモートデバイスの設定と IoT エージェントの使用 1328
IoT エージェントスニペット 1328
トンネルへのアクセスの制御 1330
トンネルアクセスの前提条件 1330
トンネルアクセスポリシー 1330
セキュアトンネリングの接続性の問題を解決する 1337
無効なクライアントアクセストークンのエラー 1338
クライアントトークンの不一致エラー 1339
リモートデバイスの接続性に関する問題 1340
デバイスプロビジョニング 1343
AWS IoTのデバイスをプロビジョニングする 1344
フリートプロビジョニング API 1345
フリートプロビジョニングを使用したデバイス証明書がないデバイスのプロビジョニング ... 1346
クレームによるプロビジョニング 1347
信頼されたユーザーによるプロビジョニング 1349
AWS CLI での事前プロビジョニングフックの使用 1352
デバイス証明書があるデバイスのプロビジョニング 1355
単一のモノプロビジョニング 1356
J ust-in-time プロビジョニング 1357
一括登録 1363
プロビジョニングテンプレート 1364
Parameters セクション 1364
Resources セクション 1365
一括登録のテンプレート例 1370
プロビジョニング (JITP) の just-in-timeテンプレート例 1372
フリートプロビジョニング 1373
事前プロビジョニングフック 1377
事前プロビジョニングフックの入力 1378
事前プロビジョニングフックの戻り値 1378
事前プロビジョニングフック Lambda の例 1379
証明書プロバイダーを使用した AWS IoT Core セルフマネージド証明書署名 1382
フリートプロビジョニングでのセルフマネージド証明書署名の仕組み 1383
証明書プロバイダーの Lambda 関数入力 1384
証明書プロバイダーの Lambda 関数の戻り値 1385
Lambda 関数の例 1385

フリートプロビジョニング用のセルフマネージド証明書署名 1387
AWS CLI 証明書プロバイダーの コマンド 1388
デバイスをインストールするユーザーの IAM ポリシーとロールの作成 1391
デバイスをインストールするユーザーの IAM ポリシーの作成 1392
デバイスをインストールするユーザーの IAM ロールの作成 1393
新しいテンプレートを許可するように既存のポリシーを更新する 1394
デバイスプロビジョニング MQTT API 1395
CreateCertificateFromCsr 1396
CreateKeysAndCertificate 1398
RegisterThing 1400
フリートインデックス作成 1404
インデックスの更新の管理 1404
データソース全体での検索 1404
集計データのクエリ 1404
フリートメトリクスを使用した集計データのモニタリングとアラームの作成 1405
フリートのインデックス作成の管理 1405
モノのインデックス作成 1405
モノのグループのインデックス作成 1406
管理対象フィールド 1407
カスタムフィールド 1409
モノのインデックス作成の管理 1409
モノのグループのインデックス作成の管理 1426
集計データのクエリ 1428
GetStatistics 1428
GetCardinality 1431
GetPercentiles 1432
GetBuckets集約 1434
認証 1436
クエリ構文 1436
サポートされている機能 1436
サポートされていない 機能 1436
メモ 1437
モノのクエリの例 1437
モノのグループのクエリの例 1441
ロケーションデータのインデックス作成 1443
サポートされているデータ形式 1443

位置データのインデックス作成方法 1445
モノのインデックス作成設定を更新する 1445
地理的クエリの例 1448
入門チュートリアル 1449
フリートメトリクス 1454
入門チュートリアル 1454
フリートのメトリクスの管理 1461
MQTT ベースのファイル配信 1469
ストリーミングとは 1469
AWS クラウドでのストリームの管理 1470
デバイスにアクセス許可を付与する 1471
デバイスを に接続する AWS IoT 1472
TagResource 使用状況 1472
デバイスで AWS IoT の MQTT ベースのファイル配信の使用 1473
DescribeStream を使用してストリームデータを取得する 1474
ストリーミングファイルからデータブロックを取得する 1476
AWS IoT MQTT ベースのファイル配信によるエラーの処理 1482
FreeRTOS OTA のユースケースの例 1484
Device Advisor 1485
設定 1487
IoT モノの作成 1487
デバイスロールとして使用する IAM ロールを作成する 1487
IAM ユーザーが Device Advisor を使用するためのカスタムマネージドポリシーを作成する 1490
Device Advisor のテストの実行に使用する IAM ユーザーを作成する 1491
デバイスを設定する 1494
コンソールでの Device Advisor の開始方法 1495
Device Advisor ワークフロー 1505
前提条件 1505
テストスイート定義を作成する 1505
テストスイート定義を取得する 1508
テストエンドポイントを取得する 1509
テストスイートの実行を開始する 1509
テストスイートの実行を取得する 1510
テストスイートの実行を停止する 1510
成功した認定テストスイートの実行の認定レポートを取得する 1511

Device Advisor の詳細コンソールワークフロー 1511
前提条件 1512
テストスイート定義を作成する 1512
テストスイートの実行を開始する 1519
テストスイートの実行を停止する (オプション) 1521
テストスイートの実行の詳細とログを表示する 1522
AWS IoT 認定レポートをダウンロードする 1524
長期テストコンソールのワークフロー 1524
デバイスアドバイザー VPC エンドポイント (AWS PrivateLink) 1533
AWS IoT Core Device Advisor VPC エンドポイントに関する考慮事項 1533
AWS IoT Core Device Advisorのインターフェイス VPC エンドポイントの作成 1534
VPC AWS IoT Core Device Advisor エンドポイントへのアクセスの制御 1535
Device Advisor テストケース 1536
デバイス認定プログラムの対象となる AWS Device Advisor のテストケース。 1537
TLS 1537
MQTT 1544
シャドウ 1559
ジョブの実行 1561
アクセス許可とポリシー 1563
長期テスト 1564
Software Package Catalog 1582
Software Package Catalog の使用準備 1582
..... 1582
パッケージバージョンライフサイクル 1583
パッケージバージョンの命名規則 1585
デフォルトバージョン 1585
バージョン属性 1585
AWS IoT フリートインデックス作成の有効化 1586
予約済みの名前付きシャドウ 1586
ソフトウェアパッケージの削除 1588
セキュリティの準備 1589
リソースベースの認証 1589
AWS IoT パッケージバージョンをデプロイするためのジョブ権限 1591
AWS IoT 予約済みの名前付きシャドウを更新するジョブ権限 1592
AWS IoT Amazon S3 からダウンロードするジョブのアクセス許可 1594
フリートインデックス作成の準備 1594

$package シャドウをデータソースとして設定する 1594
コンソールに表示されるメトリクス 1595
クエリパターン 1596
getBucketsAggregation によるパッケージバージョン配布の収集 1599
AWS IoT ジョブの準備 1599
AWS IoT ジョブの置換パラメータ 1599
デプロイ用のジョブドキュメントとパッケージバージョンの準備 1601
デプロイ時のパッケージとバージョンの命名 1602
モノの AWS IoT 動的グループによるジョブのターゲット設定 1602
予約済みの名前付きシャドウとパッケージバージョン 1602
ソフトウェアパッケージのアンインストール 1603
開始 1604
パッケージとバージョンの作成 1604
パッケージバージョンのデプロイ 1606
パッケージバージョンの関連付け 1608
AWS IoT Core デバイスの場所 1610
測定タイプとソルバー 1610
AWS IoT Core デバイスロケーションの仕組み 1611
デバイスロケーションの使用方法 AWS IoT Core 1613
IoT デバイスの位置を解決する 1614
デバイスの位置を解決する (コンソール) 1614
デバイス位置の解決 (API) 1618
位置の解決時のトラブルシューティング 1619
MQTT トピックを使用したデバイス位置の解決 1620
デバイスの位置情報 MQTT トピックの形式 1621
デバイスの位置情報 MQTT トピックのポリシー 1622
デバイスの位置情報トピックとペイロード 1623
位置ソルバーとデバイスペイロード 1628
Wi-Fi ベースのソルバー 1628
セルラーベースのソルバー 1629
IP リバースルックアップソルバー 1634
GNSS ソルバー 1635
イベントメッセージ 1637
イベントメッセージが生成される方法 1637
イベントメッセージを受信するためのポリシー 1637
のイベントを有効にする AWS IoT 1638

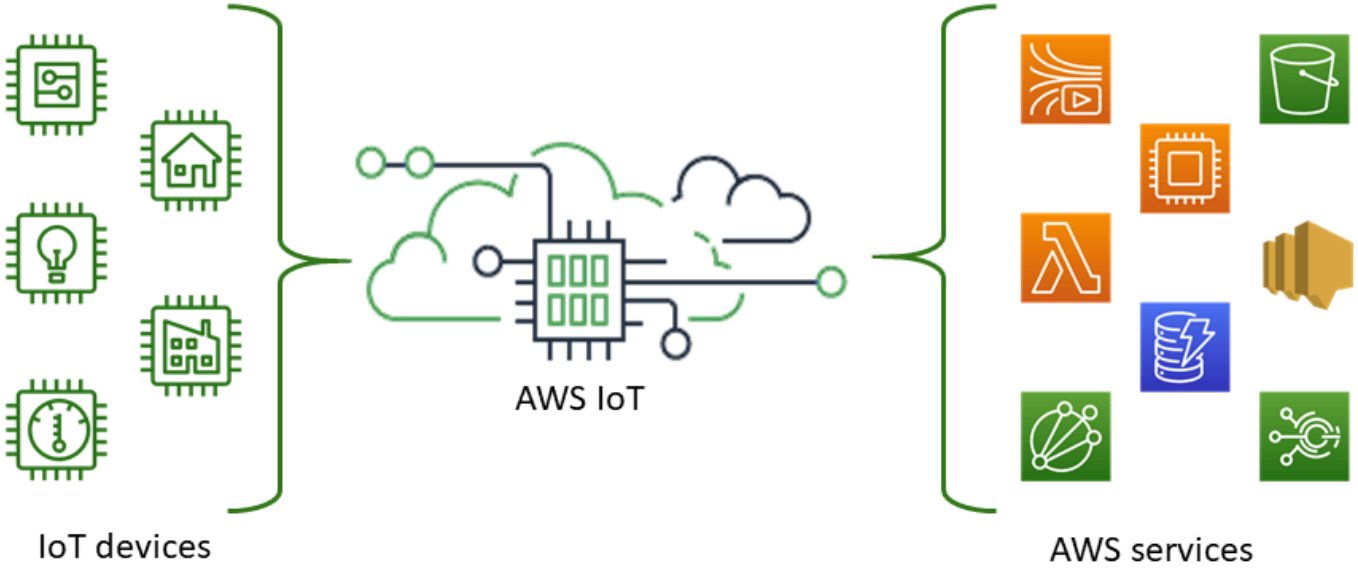
登録イベント ... 1643
モノのイベント ... 1643
モノのタイプのイベント ... 1645
モノのグループのイベント ... 1648
ジョブイベント ... 1654
ライフサイクルイベント ... 1658
接続/切断イベント ... 1659
サブスクライブ/サブスクライブ解除イベント ... 1663
トラブルシューティング ... 1666
AWS IoT Core トラブルシューティングガイド ... 1666
接続関連の問題の診断 ... 1667
ルール関連の問題の診断 ... 1670
シャドウ関連の問題の診断 ... 1673
Salesforce アクションの問題の診断 ... 1675
ストリーム制限の診断 ... 1676
デバイス群切断のトラブルシューティング ... 1677
AWS IoT Device Advisor トラブルシューティングガイド ... 1678
AWS IoT Device Management トラブルシューティングガイド ... 1680
AWS IoT ジョブ、トラブルシューティング ... 1681
フリートインデックス作成トラブルシューティングガイド ... 1686
AWS IoT エラー ... 1689
AWS IoT Device SDKsMobile SDKs、および AWS IoT Device Client ... 1691
AWS IoT Device SDKs ... 1691
AWS IoT 埋め込み C 用 Device SDK ... 1693
Device AWS IoT SDKs以前のバージョン ... 1694
AWS モバイル SDKs ... 1694
AWS IoT デバイスクライアント ... 1695
コードの例 ... 1697
アクション ... 1703
AttachThingPrincipal ... 1704
CreateKeysAndCertificate ... 1707
CreateThing ... 1713
CreateTopicRule ... 1716
DeleteCertificate ... 1721
DeleteThing ... 1724
DeleteTopicRule ... 1727

DescribeEndpoint 1729
DescribeThing 1734
DetachThingPrincipal 1737
ListCertificates 1741
ListThings 1746
SearchIndex 1749
UpdateIndexingConfiguration 1754
UpdateThing 1756
シナリオ 1760
デバイス管理のユースケースの使用 1760
AWS IoT のクォータ 1809
AWS IoT Core の料金 1810
..... mdcccxi

とは AWS IoT

AWS IoT は、IoT デバイスを他のデバイスや AWS クラウドサービスに接続するクラウドサービス AWS IoT を提供します。 は、IoT デバイスを AWS IoTベースのソリューションに統合するのに役立つデバイスソフトウェアを提供します。デバイスが に接続できる場合は AWS IoT、 AWS が提供するクラウドサービスに接続 AWS IoT できます。

の実践的な概要については AWS IoT、「」を参照してくださいの開始方法 AWS IoT Core。



AWS IoT では、ソリューションに最も適した および up-to-date テクノロジーを選択できます。フィールドで IoT デバイスを管理およびサポートできるように、 はこれらのプロトコル AWS IoT Core をサポートしています。

- MQTT (Message Queuing and Telemetry Transport)
- MQTT over WSS (Websockets Secure)
- HTTPS (Hypertext Transfer Protocol - Secure)
- LoRaWAN (長距離広域ネットワーク)

AWS IoT Core メッセージブローカーは、MQTT および MQTT over WSS プロトコルを使用してメッセージを発行およびサブスクライブするデバイスとクライアントをサポートします。また、HTTPS プロトコルを使用してメッセージを発行するデバイスとクライアントもサポートしています。

AWS IoT Core for LoRaWAN は、ワイヤレス LoRaWAN (低電力長距離広域ネットワーク) デバイスの接続と管理に役立ちます。 AWS IoT Core for LoRaWAN は、 LoRaWAN ネットワークサーバー (LNS) の開発と運用の必要性を置き換えます。

デバイス通信、ルール、???ジョブなどの AWS IoT 機能を必要としない場合は、AWS 「メッセージング」を参照して、要件により適した他の AWS IoT メッセージングサービスに関する情報を確認してください。

デバイスとアプリケーションが にアクセスする方法 AWS IoT

AWS IoT は、 に次のインターフェイスを提供しますAWS IoT のチュートリアル。

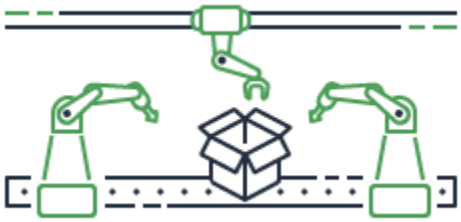
- AWS IoT Device SDKs — との間でメッセージを送受信するアプリケーションをデバイスに構築します AWS IoT。詳細については、「AWS IoT Device SDKsMobile SDKs、および AWS IoT Device Client」を参照してください。
- AWS IoT Core for LoRaWAN — for WAN を使用して、長距離 WAN (LoRaWAN) デバイスとゲートウェイを接続して管理します。 AWS IoT Core LoRa
- AWS Command Line Interface （ AWS CLI ） - Windows、macOS、Linux AWS IoT で のコマンドを実行します。これらのコマンドで、モノのオブジェクト、証明書、ルール、ジョブ、およびポリシーを作成し、管理することができます。開始するには、「AWS Command Line Interface ユーザーガイド」を参照してください。のコマンドの詳細については AWS IoT、「 コマンドリファレンス」の「iot」を参照してください。 AWS CLI
- AWS IoT API — HTTP または HTTPS リクエストを使用して IoT アプリケーションを構築します。これらの API アクションで、モノのオブジェクト、証明書、ルール、およびポリシーをプログラムにより作成し、管理することができます。の API アクションの詳細については AWS IoT、「 API リファレンス」の「アクション」を参照してください。 AWS IoT
- AWS SDKs — 言語固有の APIs を使用して IoT アプリケーションを構築します。これらの SDK は HTTP/HTTPS API をラップし、サポートされているいずれの言語でもプログラミングできます。詳細については、AWS の SDK およびツールを参照してください。

また、コンソール AWS IoT から にアクセスすることもできます。コンソールには、モノのオブジェクト、証明書、ルール、ジョブ、ポリシー、および IoT AWS IoTソリューションのその他の要素を設定および管理するためのグラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) が用意されています。

AWS IoT できること

このトピックでは、 AWS IoT でサポートされており、かつ、お客様が必要とする可能性のあるソリューションの一部について説明します。

産業における IoT



以下は、IoT テクノロジーを適用して産業プロセスのパフォーマンスと生産性を向上させる産業ユースケース向けの AWS IoT ソリューションの例です。

産業ユースケース向けソリューション

- AWS IoT を使用して産業運用における予測品質モデルを構築する

  AWS IoT が産業運用からデータを収集して分析し、予測品質モデルを構築する方法をご覧ください。詳細はこちら
- を使用して AWS IoT 、産業運用における予測メンテナンスをサポート

  AWS IoT が計画外のダウンタイムを削減するための予防メンテナンスの計画にどのように役立つかをご覧ください。詳細はこちら

ホームオートメーションの IoT

以下は、IoT テクノロジーを適用して、コネクテッドホームデバイスを使用して家庭のアクティビティを自動化するスケーラブルな IoT アプリケーションを構築する、ホームオートメーションのユースケース向けの AWS IoT ソリューションの例です。

ホームオートメーション向けソリューション

- コネクテッドホーム AWS IoT で を使用する

  AWS IoT が統合されたホームオートメーションソリューションを提供する方法をご覧ください。

- AWS IoT を使用してホームセキュリティとモニタリングを提供する

  AWS IoT が機械学習とエッジコンピューティングをホームオートメーションソリューションに適用する方法をご覧ください。

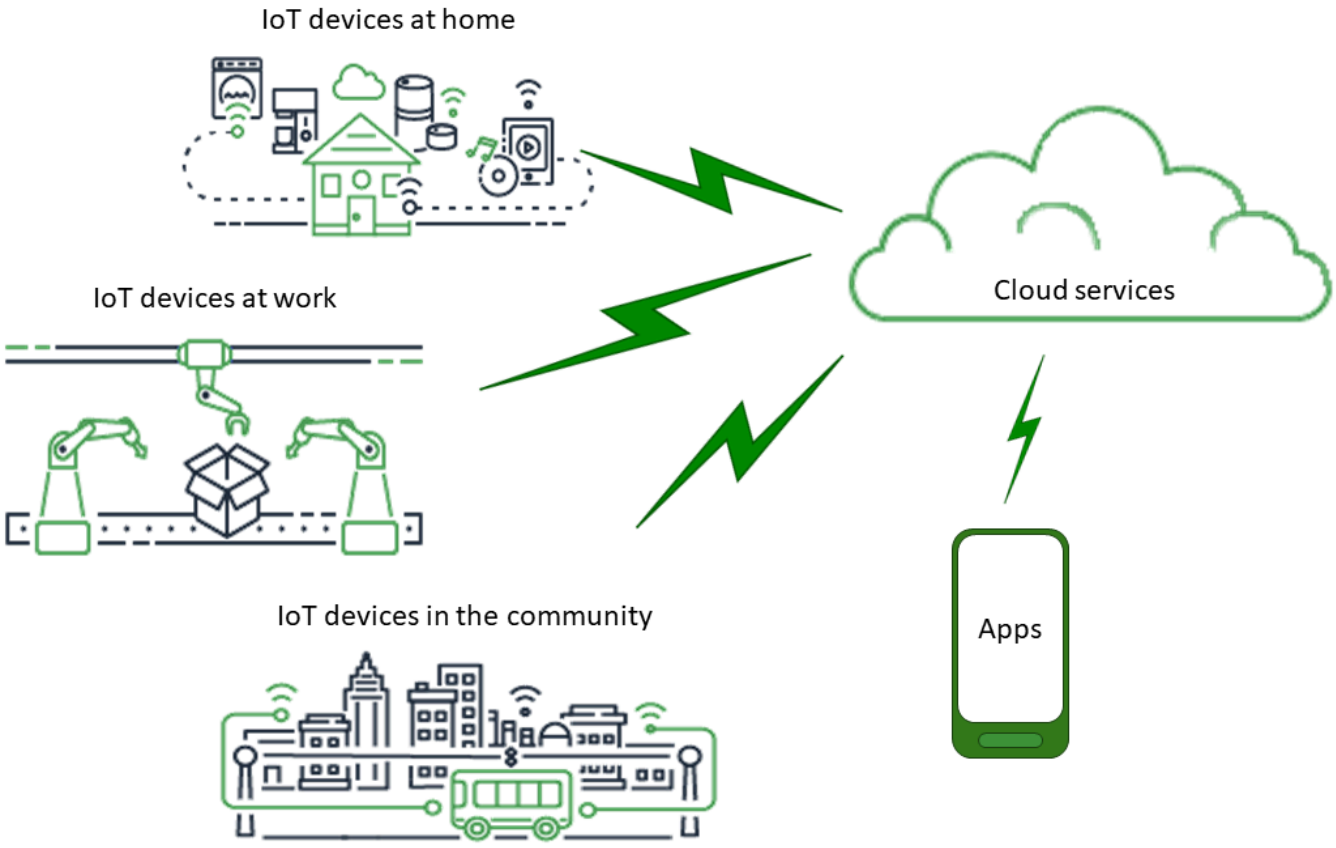
産業、消費者向け、および商用のユースケースのソリューションのリストについては、AWS IoT ソリューションリポジトリを参照してください。

AWS IoT の仕組み

AWS IoT は、IoT ソリューションの実装に使用できるクラウドサービスとデバイスサポートを提供します。 AWS はIoTベースのアプリケーションをサポートする多くのクラウドサービスを提供します。どこから始めればよいかを理解できるように、このセクションでは、IoT ユニバースの概要を知るための重要な概念の図と定義を示します。

IoT ユニバース

一般に、モノのインターネット (IoT) は、この図に示す主要なコンポーネントで構成されています。



アプリケーション

アプリケーションを使用すると、エンドユーザーは IoT デバイスと、それらのデバイスが接続されているクラウドサービスによって提供される機能にアクセスできます。

クラウドサービス

クラウドサービスは、インターネットに接続されている分散型の大規模データストレージおよび処理サービスです。その例を以下に示します。

- IoT 接続および管理サービス

  AWS IoT は、IoT 接続および管理サービス の例です。
- Amazon Elastic Compute Cloud や などのコンピューティングサービス AWS Lambda
- Amazon DynamoDB などのデータベースサービス

通信

デバイスは、さまざまな技術やプロトコルを使用してクラウドサービスと通信します。その例を以下に示します。

- Wi-Fi/ブロードバンドインターネット
- ブロードバンドセルラーデータ
- 狭帯域セルラーデータ
- 長距離広域ネットワーク (LoRaWAN)
- 独自の RF 通信

デバイス

デバイスとは、インターフェイスと通信を管理するハードウェアの一種です。デバイスは、通常、監視および制御対象の実際のインターフェイスの近くに配置されます。デバイスには、マイクロコントローラ、CPU、メモリなどのコンピューティングおよびストレージリソースを含めることができます。その例を以下に示します。

- Raspberry Pi
- Arduino
- 音声インターフェイスアシスタント
- LoRaWAN とデバイス
- Amazon Sidewalk デバイス
- カスタム IoT デバイス

インターフェイス

インターフェイスは、デバイスを物理世界に接続するコンポーネントです。

- ユーザーインターフェイス

  デバイスとユーザーが相互に通信することを可能にするコンポーネント。

  - 入力インターフェイス

    ユーザーがデバイスと通信できるようにする

例: キーパッド、ボタン

- 出力インターフェイス

  デバイスがユーザーと通信できるようにする

  例：英数字表示、グラフィック表示、インジケーターライト、アラームベル

- センサー

  デバイスが理解できる方法で外部で何かを測定または感知する入力コンポーネント。その例を以下に示します。

  - 温度センサー (温度をアナログ信号またはデジタル信号に変換)
  - 湿度センサー (相対湿度をアナログ信号またはデジタル信号に変換)
  - アナログ-デジタル変換器 (アナログ電圧を数値に変換)
  - 超音波距離測定単位 (距離を数値に変換)
  - 光学センサー (光レベルを数値に変換)
  - カメラ (画像データをデジタルデータに変換)

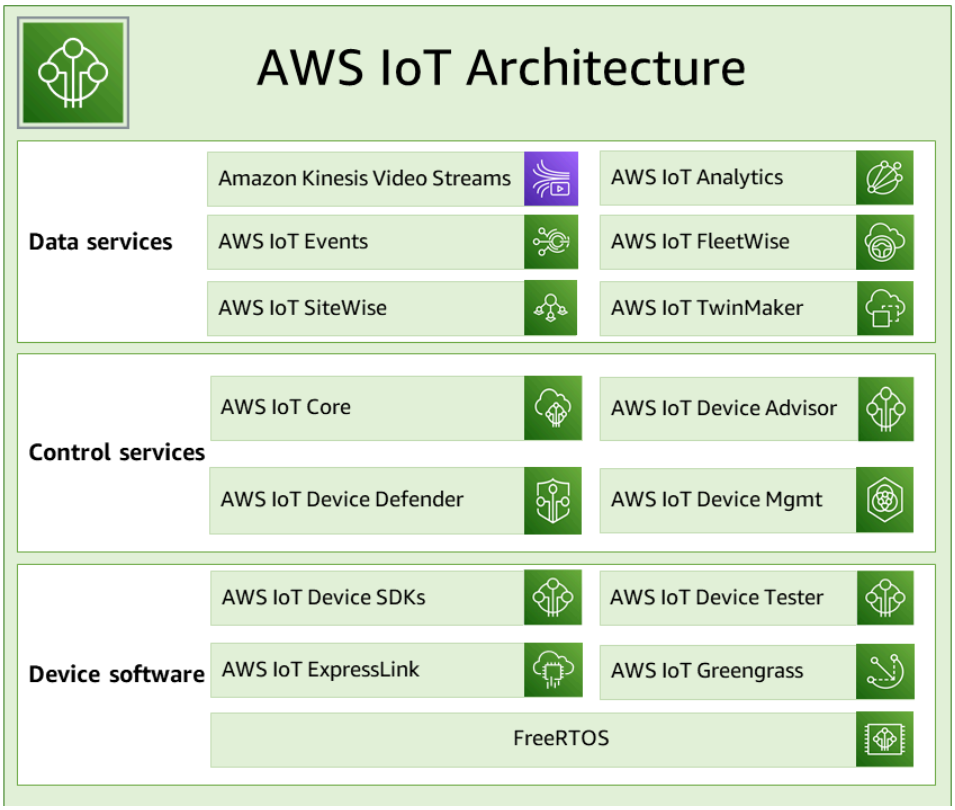
- アクチュエータ

  デバイスが外部で何かを制御するために使用できる出力コンポーネント。その例を以下に示します。

  - ステッピングモーター (電気信号を動きに変換)
  - リレー (高電圧と電流を制御)

AWS IoT サービスの概要

IoT ユニバースでは、 は、世界とやり取りするデバイスをサポートするサービスと、それらと の間を通過するデータ AWS IoT を提供します AWS IoT。 AWS IoT はIoT ソリューションをサポートするためにこの図に示すサービスで構成されています。



AWS IoT デバイスソフトウェア

AWS IoT は、 IoT デバイスをサポートするためにこのソフトウェアを提供します。

AWS IoT デバイス SDKs

AWS IoT Device SDK と Mobile SDKsは、デバイスを に効率的に接続するのに役立ちます AWS IoT。 AWS IoT Device および Mobile SDKs には、オープンソースライブラリ、サンプルを含むデベロッパーガイド、移植ガイドが含まれており、選択したハードウェアプラットフォームで革新的な IoT 製品またはソリューションを構築できます。

AWS IoT Device Tester

AWS IoT Device Tester for FreeRTOS と AWS IoT Greengrass は、microcontrollers. AWS IoT Device Tester tests 用のテスト自動化ツールです。デバイスは FreeRTOS を実行するか、 AWS IoT サービスと AWS IoT Greengrass 相互運用するかを判断します。

AWS IoT ExpressLink

AWS IoT ExpressLink は、 AWS パートナー によって開発および提供されるさまざまなハードウェアモジュールを強化します。接続モジュールには AWS検証済みソフトウェアが含まれており、デバイスをクラウドに安全に接続し、さまざまな AWS サービスとシームレスに統合でき

ます。詳細については、AWS IoT ExpressLink概要ページを参照するか、AWS IoT ExpressLink「プログラマーガイド」を参照してください。

AWS IoT Greengrass

AWS IoT Greengrass はエッジデバイスに AWS IoT を拡張し、生成したデータに対してローカルに動作し、機械学習モデルに基づいて予測を実行し、デバイスデータをフィルタリングおよび集計できるようにします。 AWS IoT Greengrass は、デバイスがそのデータが生成される場所に近いデータを収集および分析し、ローカルイベントに自律的に反応し、ローカルネットワーク上の他のデバイスと安全に通信できるようにします。を使用して AWS IoT Greengrass 、エッジデバイスを AWS サービスまたはサードパーティーサービスに接続できるコンポーネントと呼ばれる構築済みのソフトウェアモジュールを使用してエッジアプリケーションを構築できます。

FreeRTOS

FreeRTOS は、マイクロコントローラー用のオープンソースのリアルタイムオペレーティングシステムであり、IoT ソリューションに小型で低電力のエッジデバイスを含めることを可能にします。FreeRTOS には、カーネルと、多くのアプリケーションをサポートする一連のソフトウェアライブラリが含まれています。FreeRTOS システムは、小型で低電力のデバイスを AWS IoT に安全に接続し、AWS IoT Greengrass を実行するより強力なエッジデバイスをサポートできます。

AWS IoT コントロールサービス

次の AWS IoT サービスに接続して、IoT ソリューション内のデバイスを管理します。

AWS IoT Core

AWS IoT Core は、接続されたデバイスがクラウドアプリケーションやその他のデバイスと安全にやり取りできるようにするマネージドクラウドサービスです。 AWS IoT Core は多くのデバイスやメッセージをサポートでき、それらのメッセージを処理して AWS IoT エンドポイントやその他のデバイスにルーティングできます。を使用すると AWS IoT Core、アプリケーションは、接続されていない場合でもすべてのデバイスとやり取りできます。

AWS IoT Core Device Advisor

AWS IoT Core Device Advisor は、デバイスソフトウェア開発中に IoT デバイスを検証するためのクラウドベースのフルマネージドテスト機能です。Device Advisor は、デバイスを本番環境にデプロイする前に AWS IoT Core、IoT デバイスの信頼性と安全性を検証するために使用できる事前構築済みのテストを提供します。

AWS IoT Device Defender

AWS IoT Device Defender はIoT デバイスのフリートを保護するのに役立ちます。 AWS IoT Device Defender はIoT 設定を継続的に監査して、セキュリティのベストプラクティスから逸脱していないことを確認します。 AWS IoT Device Defender は、ID 証明書が複数のデバイス間で共有されている、または ID 証明書が取り消されたデバイスが に接続しようとしているなど、セキュリティリスクを引き起こす可能性のある IoT 設定のギャップを検出すると、アラートを送信しますAWS IoT Core。

AWS IoT デバイス管理

AWS IoT デバイス管理サービスは、デバイスフリートを構成する多数の接続されたデバイスを追跡、監視、管理するのに役立ちます。 AWS IoT デバイス管理サービスは、IoT デバイスがデプロイされた後に適切かつ安全に動作することを確実にするのに役立ちます。また、デバイスへのアクセスのためのセキュアなトンネリングを提供し、デバイスの正常性を監視し、問題を検出してリモートでトラブルシューティングし、デバイスのソフトウェアとファームウェアの更新を管理するサービスも提供します。

AWS IoT データサービス

IoT ソリューション内のデバイスからのデータを分析し、次の AWS IoT サービスを使用して適切なアクションを実行します。

Amazon Kinesis Video Streams

Amazon Kinesis Video Streams では、デバイスから AWS クラウドにライブビデオをストリーミングできます。このビデオは永続的に保存、暗号化、インデックス作成され、APIsを介してeasy-to-useデータにアクセスできます。Amazon Kinesis Video Streams を使用すると、スマートフォン、セキュリティカメラ、ウェブカメラ、車、ドローンやその他のソースに設置されるカメラのような何百万ものソースからライブ動画データの膨大な量を取得できます。Amazon Kinesis Video Streams を使用すると、ライブおよびオンデマンド視聴のために動画を再生し、Amazon Rekognition Video と ML フレームワーク用のライブラリとの統合を通じて、コンピュータービジョンと動画分析を活用するアプリケーションをすばやく構築できます。また、オーディオデータ、熱画像、深度データ、RADAR データなどの多くの時刻シリアル化された非ビデオデータも送信できます。

Amazon Kinesis Video Streams with WebRTC

Amazon Kinesis Video Streams with WebRTC は、標準に準拠した WebRTC をフルマネージド機能として実装しています。Amazon Kinesis Video Streams with WebRTC を使用して、メディア

を安全にライブストリーミングしたり、カメラ IoT デバイスと WebRTC 準拠のモバイルプレーヤーやウェブプレーヤー間で、双方向のオーディオ対話やビデオ対話を実行したりできます。フルマネージド機能を実装しているため、アプリケーションとデバイス間でメディアを安全にストリーミングするために、シグナリングサーバーやメディアリレーサーバーなど、WebRTC 関連のクラウドインフラストラクチャを構築、運用、または拡張する必要はありません。Amazon Kinesis Video Streams with WebRTC を使用すると、ライブ peer-to-peer メディアストリーミング、またはカメラ IoT デバイス、ウェブブラウザ、モバイルデバイス間のリアルタイムのオーディオまたはビデオインタラクティブのためのアプリケーションを、さまざまなユースケースで簡単に構築できます。

AWS IoT 分析

AWS IoT Analytics を使用すると、大量の非構造化 IoT データに対して高度な分析を効率的に実行して運用できます。 AWS IoT Analytics は、IoT デバイスからのデータを分析するために必要な各難しいステップを自動化します。 AWS IoT Analytics は、分析のために時系列データストアに保存する前に、IoT データをフィルタリング、変換、強化します。組み込みの SQL クエリエンジンまたは機械学習を使用して、1 回限りのクエリまたはスケジュールされたクエリを実行してデータを分析できます。

AWS IoT イベント

AWS IoT イベントは、IoT センサーやアプリケーションからのイベントを検出して対応します。イベントは、動作信号を使用して照明やセキュリティカメラをアクティブ化するモーションディテクターなど、予想よりも複雑な状況を識別するデータのパターンです。 AWS IoT イベントは複数の IoT センサーやアプリケーションからのデータを継続的にモニタリングし、 AWS IoT Core、IoT SiteWise、DynamoDB などの他の サービスと統合して、早期検出と独自のインサイトを可能にします。

AWS IoT FleetWise

AWS IoT FleetWise は、車両データを収集してほぼリアルタイムでクラウドに転送するために使用できるマネージドサービスです。を使用すると AWS IoT FleetWise、さまざまなプロトコルやデータ形式を使用する車両から簡単にデータを収集して整理できます。 AWS IoT FleetWise は、低レベルのメッセージを人間が読める値に変換し、データ分析のためにクラウド内のデータ形式を標準化するのに役立ちます。また、データ収集スキームを定義して、車両で収集するデータとクラウドに転送するタイミングを制御することもできます。

AWS IoT SiteWise

AWS IoT SiteWise は、施設のゲートウェイで実行されるソフトウェアを提供することで、MQTT メッセージまたは APIs によって産業機器から渡されたデータを大規模に収集、保存、整理、監

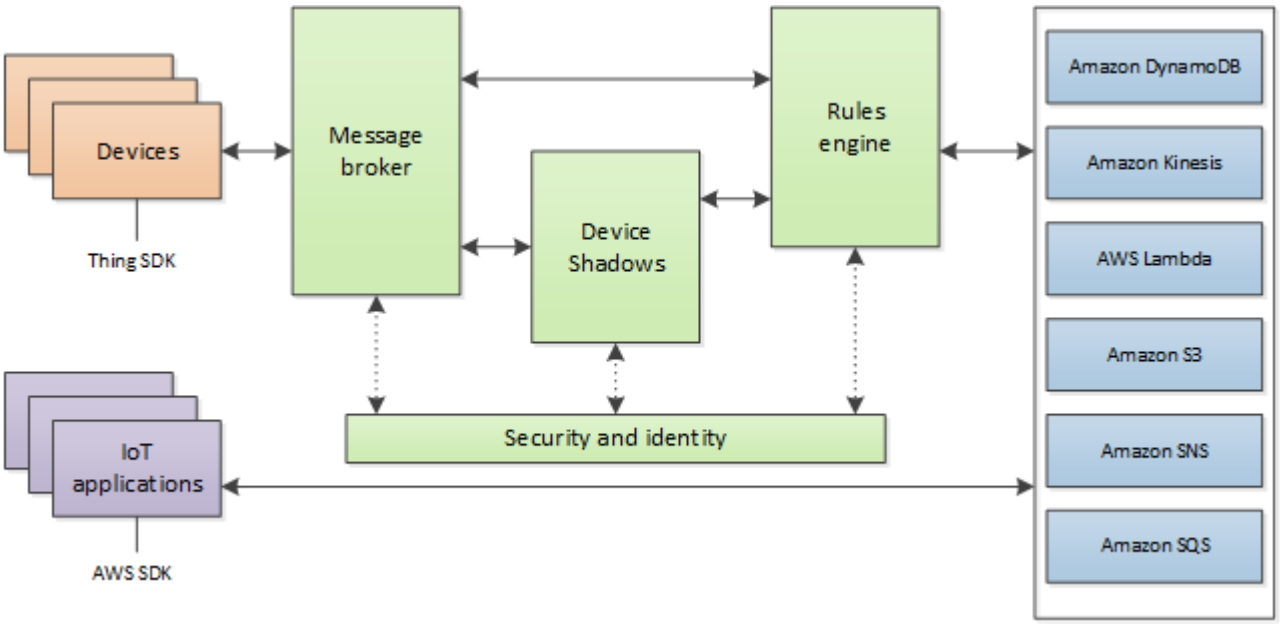
視します。ゲートウェイはオンプレミスのデータサーバーに安全に接続し、データの収集と整理、 AWS クラウドへの送信のプロセスを自動化します。

AWS IoT TwinMaker

AWS IoT TwinMaker は、物理システムとデジタルシステムの運用上のデジタルツインを構築します。 は、さまざまな実世界のセンサー、カメラ、エンタープライズアプリケーションの測定値と分析を使用してデジタルビジュアライゼーション AWS IoT TwinMaker を作成し、物理的な工場、建物、または産業プラントを追跡するのに役立ちます。実際のデータを使用して、オペレーションのモニタリング、エラーの診断と修正、およびオペレーションの最適化を行うことができます。

AWS IoT Core サービス

AWS IoT Core は、IoT デバイスを AWS クラウドに接続するサービスを提供し、他のクラウドサービスやアプリケーションがインターネットに接続されたデバイスとやり取りできるようにします。



次のセクションでは、図に示す各 AWS IoT Core サービスについて説明します。

AWS IoT Core メッセージングサービス

AWS IoT Core 接続サービスは、IoT デバイスとの安全な通信を提供し、デバイスと の間を通過するメッセージを管理します AWS IoT。

デバイスゲートウェイ

デバイスから AWS IoTへのセキュアかつ効率的な通信を可能にします。デバイス通信は X.509 証明書を使用するセキュアなプロトコルによって保護されます。

メッセージブローカー

デバイスと AWS IoT アプリケーションが相互にメッセージを発行および受信するための安全なメカニズムを提供します。MQTT プロトコルを直接使用するか、MQTT over WebSocket を使用してパブリッシュおよびサブスクライブできます。 AWS IoT がサポートするプロトコルの詳細については、the section called “デバイス通信プロトコル” を参照してください。デバイスおよびクライアントは、HTTP REST インターフェイスを使用して、メッセージをブローカーにデータを発行することもできます。

メッセージブローカーは、デバイスデータをサブスクライブしているデバイスと、Device Shadow AWS IoT Core サービスやルールエンジンなどの他の サービスに配信します。

AWS IoT Core for LoRaWAN

AWS IoT Core for LoRaWAN を使用すると、 LoRaWAN ネットワークサーバー (LNS) を開発および運用することなく、 LoRaWAN デバイスとゲートウェイを AWS に接続することで、プライベート LoRaWAN ネットワークを設定できます。 LoRaWAN デバイスから受信したメッセージはルールエンジンに送信され、そこでフォーマットして他の AWS IoT サービスに送信できます。

ルールエンジン

ルールエンジンは、ストレージと追加処理のために、メッセージブローカーから他の AWS IoT サービスにデータを接続します。例えば、DynamoDB テーブルを挿入、更新、または照会したり、Rules エンジンで定義した式に基づいて Lambda 関数を呼び出したりできます。SQL ベースの言語を使用して、メッセージペイロードからデータを選択し、データを処理して、他のサービス (Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)、Amazon DynamoDB、 AWS Lambdaなど) にデータを送信できます。メッセージブローカーや他のサブスクライバーにメッセージを再発行するルールを作成することもできます。詳細については、「のルール AWS IoT」を参照してください。

AWS IoT Core コントロールサービス

AWS IoT Core コントロールサービスは、デバイスのセキュリティ、管理、登録機能を提供します。

カスタム認証サービス

カスタム認証サービスと Lambda 関数を使用して、独自の認証および認可戦略を管理できるカスタムオーソライザーを定義できます。カスタムオーソライザーを使用すると AWS IoT 、 はデバイスを認証し、ベアラートークン認証および承認戦略を使用してオペレーションを承認できます。

カスタムオーソライザーは、JSON Web Token の検証や OAuth プロバイダーのコールアウトなど、さまざまな認証戦略を実装できます。MQTT オペレーションを認証するためにデバイスゲートウェイが使用するポリシー文書を戻す必要があります。詳細については、「カスタム認証と認可」を参照してください。

デバイスプロビジョニングサービス

デバイスに必要なリソース (モノのオブジェクト、証明書、1 つ以上のポリシー) を記述したテンプレートを使用して、デバイスをプロビジョニングできます。モノのオブジェクトは、デバイスを記述する属性を含むレジストリのエントリです。デバイスは証明書を使用して で認証します AWS IoT。ポリシーは、デバイスが AWS IoTで実行できるオペレーションを決定します。

テンプレートには、ディクショナリ (マップ) の値で置き換えられる変数が含まれています。同じテンプレートを使用して、ディクショナリのテンプレート変数に異なる値を渡すだけで、複数のデバイスをプロビジョニングすることができます。詳細については、「デバイスプロビジョニング」を参照してください。

グループレジストリ

グループはこれらをグループに分類することで、複数のデバイスを一度に管理できるようにします。グループ内にもグループが含まれているので、グループ階層を構築することもできます。親グループで行った操作は、子グループでも適用されます。親グループ内のすべてのデバイスおよび子グループ内のすべてのデバイスにも同じアクションが適用されます。グループに付与されたアクセス許可は、グループ内のすべてのデバイスとそのすべての子グループに適用されます。詳細については、「によるデバイスの管理 AWS IoT」を参照してください。

ジョブサービス

AWS IoTに接続された 1 つ以上のデバイスに送信され実行される一連のリモート操作を定義できます。たとえば、一連のデバイスに対して、アプリケーションやファームウェア更新のダウンロードとインストール、再起動、証明書のローテーション、またはリモートトラブルシューティングオペレーションの実行を指示するジョブを定義できます。

ジョブを作成するには、実行するリモートオペレーションの説明と、それを実行するターゲットのリストを指定します。ターゲットは個々のデバイス、グループ、またはその両方にすることができます。詳細については、「ジョブ」を参照してください。

[Registry]

AWS クラウドで各デバイスに関連付けられたリソースの整理に使用されます。デバイスを登録し、各デバイスに最大 3 つのカスタム属性を関連付けることができます。また、各デバイスに証明書と MQTT クライアント ID を関連付けて、デバイスの管理とトラブルシューティングの機能を強化することもできます。詳細については、「によるデバイスの管理 AWS IoT」を参照してください。

セキュリティとアイデンティティサービス

AWS クラウドのセキュリティに関する責任共有を提供します。デバイスは、メッセージブローカーにデータをセキュアに送信するために、認証情報を安全な場所に保管する必要があります。メッセージブローカーとルールエンジンは、 AWS のセキュリティ機能を使用して、デバイスまたは他の AWS のサービスにデータをセキュアに送信します。詳細については、「認証」を参照してください。

AWS IoT Core データサービス

AWS IoT Core データサービスは、常に接続されているわけではないデバイスでも、IoT ソリューションが信頼性の高いアプリケーションエクスペリエンスを提供するのに役立ちます。

デバイスシャドウ

デバイスの現在の状態情報の保存と取得に使用される JSON ドキュメントです。

Device Shadow サービス

Device Shadow サービスはデバイスの状態を維持し、デバイスがオンラインであるかどうかにかかわらず、アプリケーションがデバイスと通信できるようにします。デバイスがオフラインの場合、Device Shadow サービスは接続されたアプリケーションのためにデータを管理します。デバイスが再接続すると、Device Shadow サービス内のシャドウの状態と同期します。デバイスは、常に接続されていない可能性のあるアプリケーションやその他のデバイスで使用できるように、現在の状態をシャドウに発行することもできます。詳細については、「AWS IoT Device Shadow サービス」を参照してください。

AWS IoT Core サポートサービス

の Amazon Sidewalk 統合 AWS IoT Core

Amazon Sidewalk は、接続オプションを改善してデバイスの連携を改善する共有ネットワークです。Amazon Sidewalk は、ペットや貴重品を探すデバイス、スマートホームセキュリティと照明制御を提供するデバイス、家電製品やツールのリモート診断を提供するデバイスなど、お客様のさまざまなデバイスをサポートしています。の Amazon Sidewalk 統合 AWS IoT Core により、デバイスメーカーは Sidewalk デバイスフリートを AWS IoT クラウドに追加できます。

詳細については、「AWS IoT Core for Amazon Sidewalk」を参照してください。

の詳細 AWS IoT

このトピックは、 の世界を理解するのに役立ちます AWS IoT。さまざまなユースケースでの IoT ソリューションの適用方法、トレーニングリソース、 AWS IoT およびその他すべての AWS サービスのソーシャルメディアへのリンク、 が AWS IoT 使用する サービスと通信プロトコルのリストに関する一般的な情報を取得できます。

のトレーニングリソース AWS IoT

これらのトレーニングコースは、 AWS IoT とそのソリューション設計への適用方法を学ぶのに役立ちます。

- の概要 AWS IoT

  AWS IoT とそのコアサービスの動画概要。
- AWS IoT 認証と認可の詳細

  AWS IoT 認証と認可の概念を詳しく説明する高度なコース。ここでは、クライアントが AWS IoT コントロールプレーン API とデータプレーン APIsにアクセスすることを認証および承認する方法について説明します。
- モノのインターネット (IoT) 基礎シリーズ

  さまざまな IoT テクノロジーと機能に関する IoT eLearning モジュールのラーニングパス。

AWS IoT リソースとガイド

これらは、 の特定の側面に関する詳細な技術リソースです AWS IoT。

- IoT レンズ — AWS IoT Well-Architected フレームワーク

  で IoT アプリケーションを設計するためのベストプラクティスを説明するドキュメント AWS。

- の MQTT トピックの設計 AWS IoT Core

  で MQTT トピックを設計 AWS IoT Core し、MQTT で AWS IoT Core 機能を活用するためのベストプラクティスを説明するホワイトペーパー。

- 要約と概要

  が大規模なデバイスのフリートをプロビジョニング AWS IoT するさまざまな方法を説明した PDF ドキュメント。

- AWS IoT Core Device Advisor

  AWS IoT Core Device Advisor は、デバイスを本番環境にデプロイする前に AWS IoT Core、 IoT との信頼性の高い安全な接続のベストプラクティスについて IoT デバイスを検証するために使用できる事前構築済みのテストを提供します。

- AWS IoT リソース

  検索可能なインデックスで表示で表示される、技術ガイド、リファレンスアーキテクチャ、eBooks、厳選されたブログ投稿など、IoT 固有のリソース。

- IoT Atlas

  一般的な IoT の設計の問題を解決する方法の概要。IoT Atlasは、IoT ソリューションの開発中に直面する可能性のある設計上の課題を詳細に調査します。

- AWS ホワイトペーパーとガイド

  およびその他の AWS テクノロジーに関するホワイトペーパー AWS IoT とガイドの現在のコレクション。

AWS IoT ソーシャルメディアの

これらのソーシャルメディアチャネルは、 AWS IoT および AWS関連のトピックに関する情報を提供します。

- のモノのインターネット AWS IoT — 公式ブログ
- AWS IoT の Amazon Web Services チャンネルの 動画 YouTube

これらのソーシャルメディアアカウントは、以下を含むすべての AWS サービスを対象としています。 AWS IoT

- の Amazon Web Services チャネル YouTube
- Twitter でのアマゾン ウェブ サービス
- Facebook でのアマゾン ウェブ サービス
- Instagram でのアマゾン ウェブ サービス
- での Amazon Web Services LinkedIn

AWS ルールエンジンで使用される AWS IoT Core のサービス

AWS IoT Core ルールエンジンはこれらの AWS サービスに接続できます。

- Amazon DynamoDB

  Amazon DynamoDB は、スケーラブルな NoSQL データベースサービスであり、高速で予測可能なデータベースパフォーマンスが特長です。

- Amazon Kinesis

  Amazon Kinesis では、リアルタイムのストリーミングデータを簡単に収集、処理、分析できるため、タイムリーな洞察を得て、新しい情報に迅速に対応できます。Amazon Kinesis は、動画、音声、アプリケーションログ、ウェブサイトのクリックストリーミング、機械学習、分析、その他のアプリケーション用の IoT テレメトリデータなどのリアルタイムデータを取り込むことができます。

- AWS Lambda

  AWS Lambda では、サーバーのプロビジョニングや管理を行わずにコードを実行できます。データ AWS IoT やイベントから自動的にトリガーしたり、ウェブやモバイルアプリから直接呼び出すようにコードを設定できます。

- Amazon Simple Storage Service

  Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) は、ウェブ上の任意の場所からいつでも任意の量のデータを保存および取得できます。 AWS IoT ルールは、データを Amazon S3 に送信して保存できます。

- Amazon Simple Notification Service

Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) は、アプリケーション、エンドユーザー、およびデバイスでクラウドから通知を送受信できるようにするウェブサービスです。

- Amazon Simple Queue Service

  Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) は、メッセージキューイングサービスであり、マイクロサービス、分散システム、およびサーバーレスアプリケーションの疎結合化とスケールを行います。

- Amazon OpenSearch サービス

  Amazon OpenSearch Service (OpenSearch Service) は、一般的なオープンソースの検索および分析エンジンである のデプロイ、運用 OpenSearch、スケーリングを容易にするマネージドサービスです。

- Amazon SageMaker

  Amazon SageMaker は、IoT データのパターンを検出することで、機械学習 (ML) モデルを作成できます。このサービスは、これらのモデルを使用して新しいデータを処理し、アプリケーションのために予測を生成します。

- Amazon CloudWatch

  Amazon CloudWatch は、独自のモニタリングシステムとインフラストラクチャのセットアップ、管理、スケーリングに役立つ、信頼性、スケーラビリティ、柔軟性に優れたモニタリングソリューションを提供します。

AWS IoT Coreでサポートされる通信プロトコル

これらのトピックでは、 AWS IoTで使用される通信プロトコルについての詳細情報を示します。が使用するプロトコル AWS IoT 、およびデバイスとサービスを に接続するプロトコルの詳細については AWS IoT、「」を参照してくださいに接続中 AWS IoT Core。

- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

  MQTT プロトコル仕様を閲覧できる MQTT.org サイトのホームページ。が MQTT AWS IoT をサポートする方法の詳細については、「」を参照してくださいMQTT。

- HTTPS (Hypertext Transfer Protocol - Secure)

  デバイスとアプリは HTTPS を使用して AWS IoT サービスにアクセスできます。

- LoRaWAN (長距離広域ネットワーク)

LoRaWAN デバイスとゲートウェイは、 AWS IoT Core for LoRaWAN AWS IoT Core を使用して に接続できます。

- TLS (Transport Layer Security) v1.3

  TLS v1.3 (RFC 5246) の仕様。 AWS IoT は TLS v1.3 を使用して、デバイスと 間の安全な接続を確立します AWS IoT。

AWS IoT コンソールの新機能

AWS IoT コンソールのユーザーインターフェイスを新しいエクスペリエンスに更新中です。ユーザーインターフェイスを段階的に更新しているため、コンソールの一部のページには新しいエクスペリエンスがあり、一部のページには元のエクスペリエンスと新しいエクスペリエンスの両方があり、一部のページには元のエクスペリエンスしかない場合があります。

この表は、2022 年 1 月 27 日時点の AWS IoT コンソールのユーザーインターフェイスの個々の領域の状態を示しています。

AWS IoT コンソールのユーザーインターフェイスの状態

コンソールページ	元のエクスペリエンス	新しいエクスペリエンス	コメント
モニタリング	利用不可	使用可能	
アクティビティ	利用不可	使用可能	
Onboard (オンボード) - 使用を開始する	利用不可	使用可能	CN リージョンでは使用できません
Onboard (オンボード) - フリートプロビジョニングテンプレート	使用可能	使用可能	
管理 - モノ	使用可能	使用可能	
Manage (管理) - タイプ	使用可能	使用可能	

コンソールページ	元のエクスペリエンス	新しいエクスペリエンス	コメント
Manage (管理) - モノのグループ	使用可能	使用可能	
Manage (管理) - 請求グループ	使用可能	使用可能	
管理 - ジョブ	使用可能	使用可能	
Manage (管理) - ジョブテンプレート	利用不可	使用可能	
Manage (管理) - トンネル	利用不可	使用可能	
Fleet Hub -使用を開始します。	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Fleet Hub -アプリケーション	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Greengrass - 使用を開始する	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Greengrass - コアデバイス	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。

コンソールページ	元のエクスペリエンス	新しいエクスペリエンス	コメント
Greengrass - コンポーネント	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Greengrass - デプロイ	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Greengrass - Classic (V1)	使用可能	使用可能	
Wireless connectivity (ワイヤレス接続) - はじめに	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Wireless connectivity (ワイヤレス接続) - ゲートウェイ	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Wireless connectivity (ワイヤレス接続) - デバイス	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Wireless connectivity (ワイヤレス接続) - プロファイル	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。

コンソールページ	元のエクスペリエンス	新しいエクスペリエンス	コメント
Wireless connectivity (ワイヤレス接続) - 送信先	利用不可	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Secure (安全性) - 証明書	使用可能	使用可能	
Secure (安全性) - ポリシー	使用可能	使用可能	
Secure (安全性) - CA	使用可能	使用可能	
Secure (安全性) - ロールのエイリアス	使用可能	使用可能	
Secure (安全性) - オーソライザー	使用可能	使用可能	
Defend (防御) - はじめに	利用不可	使用可能	
Defend (防御) - 監査	利用不可	使用可能	
Defend (防御) - 検出	利用不可	使用可能	
Defend (防御) - 緩和アクション	利用不可	使用可能	
Defend (防御) - 設定	利用不可	使用可能	
Act (実行) - ルール	使用可能	使用可能	
Act (実行) - 送信先	使用可能	使用可能	

コンソールページ	元のエクスペリエンス	新しいエクスペリエンス	コメント
Test (テスト) - Device Advisor	使用可能	使用可能	すべての AWS リージョン で利用可能なわけではありません。
Test (テスト) - MQTT テストクライアント	使用可能	使用可能	
ソフトウェア	使用可能	使用可能	
設定	利用不可	使用可能	
学習	使用可能	まだ利用できません。	

凡例

ステータス値

- 使用可能

  このユーザーインターフェイスエクスペリエンスを使用できます。
- 利用不可

  このユーザーインターフェイスエクスペリエンスは使用できません。
- まだ利用できません。

  新しいユーザーインターフェイスエクスペリエンスは準備中ですが、まだ準備は完了していません。
- 進行中

  新しいユーザーインターフェイスエクスペリエンスは、更新中です。ただし、ページによっては元のユーザーエクスペリエンスが残っている場合があります。

AWS SDK AWS IoT での の使用

AWS Software Development Kit (SDKsは、多くの一般的なプログラミング言語で使用できます。各 SDK には、デベロッパーが好みの言語でアプリケーションを簡単に構築できるようにする API、コード例、およびドキュメントが提供されています。

SDK ドキュメント	コード例
AWS SDK for C++	AWS SDK for C++ コード例
AWS CLI	AWS CLI コード例
AWS SDK for Go	AWS SDK for Go コード例
AWS SDK for Java	AWS SDK for Java コード例
AWS SDK for JavaScript	AWS SDK for JavaScript コード例
AWS SDK for Kotlin	AWS SDK for Kotlin コード例
AWS SDK for .NET	AWS SDK for .NET コード例
AWS SDK for PHP	AWS SDK for PHP コード例
AWS Tools for PowerShell	PowerShell コード例のツール
AWS SDK for Python (Boto3)	AWS SDK for Python (Boto3) コード例
AWS SDK for Ruby	AWS SDK for Ruby コード例
AWS SDK for Rust	AWS SDK for Rust コード例
AWS SDK for SAP ABAP	AWS SDK for SAP ABAP コード例
AWS SDK for Swift	AWS SDK for Swift コード例

可用性の例

必要なものが見つからなかった場合。このページの下側にある [Provide feedback (フィードバックを送信)] リンクから、コードの例をリクエストしてください。

の開始方法 AWS IoT Core

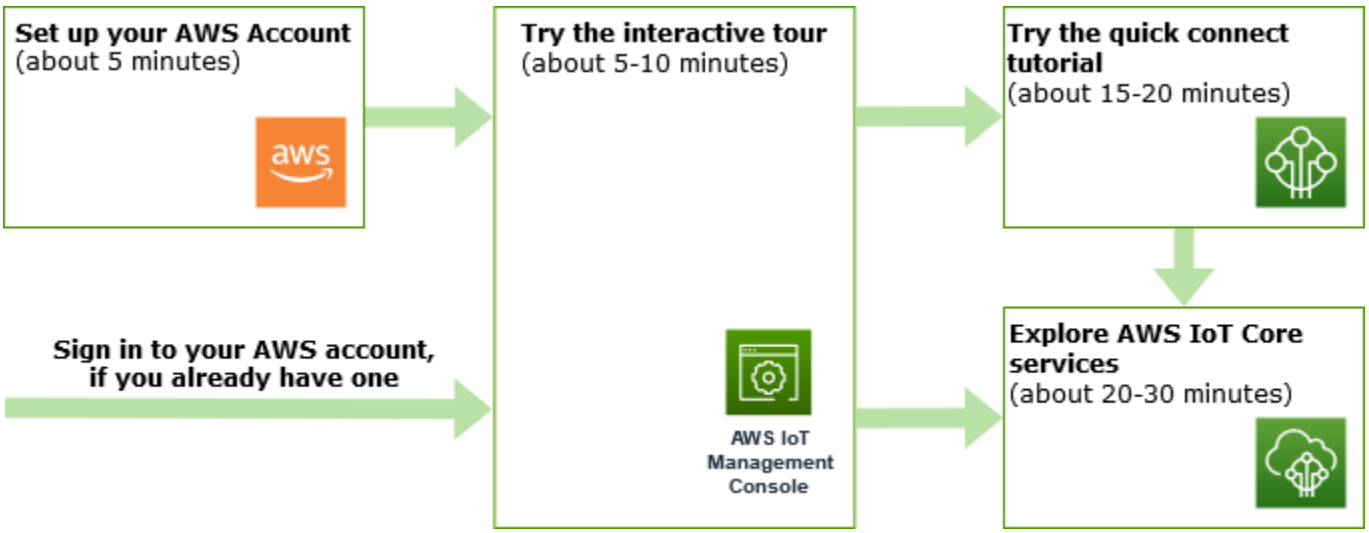
IoT を初めて使用する場合でも、長年の経験がある場合でも、これらのリソースには、 の使用を開始するのに役立つ AWS IoT 概念と用語が記載されています AWS IoT。

- の内部 AWS IoT とそのコンポーネントを確認しますAWS IoT の仕組み。
- トレーニング資料と動画のコレクションから、AWS IoTの詳細をご覧ください。このトピックには、 AWS IoT が接続できるサービスのリスト、ソーシャルメディアのリンク、通信プロトコル仕様へのリンクも含まれています。
- the section called “最初のデバイスを に接続する AWS IoT Core”.
- に接続中 AWS IoT Core および AWS IoT のチュートリアルを詳しく調べて、IoT ソリューションを開発します。
- Device Advisor を使用して、安全で信頼性の高い通信について IoT デバイスをテストおよび検証します。
- フリートインデックス作成、ジョブ、AWS IoT Device Defender などの AWS IoT Core 管理サービスを使用してソリューションを管理します。
- AWS IoT データサービスを使用して、デバイスからのデータを分析します。

最初のデバイスを に接続する AWS IoT Core

AWS IoT Core サービスはIoT デバイスを AWS IoT サービスや他の AWS サービスに接続します。AWS IoT Core には、IoT デバイスとクラウド間のメッセージを接続して処理するデバイスゲートウェイとメッセージブローカーが含まれています。

AWS IoT Core と の使用を開始する方法は次のとおりです AWS IoT。



このセクションでは、キーサービスを紹介 AWS IoT Core する のツアーを紹介し、デバイスを に接続 AWS IoT Core してそれらの間でメッセージを渡す方法の例をいくつか紹介します。デバイスとクラウド間でメッセージを渡すことは、すべての IoT ソリューションの基本であり、デバイスが他の AWS サービスとやり取りする方法でもあります。

- のセットアップ AWS アカウント

  AWS IoT サービスを使用する前に、 を設定する必要があります AWS アカウント。 AWS アカウント と IAM ユーザーがすでにある場合は、それらを使用してこのステップをスキップできます。
- インタラクティブチュートリアルを試す

  このデモは、デバイスを接続したり、ソフトウェアをダウンロードしたりすることなく、基本的な AWS IoT ソリューションで何ができるかを確認したい場合に最適です。インタラクティブチュートリアルでは、 AWS IoT Core サービス上に構築されたシミュレーションソリューションを紹介します。このソリューションは、サービスがどのように相互作用するかを示します。
- クイックコネクトチュートリアルを試す

  このチュートリアルは、 の使用をすばやく開始 AWS IoT し、限られたシナリオでの動作を確認する場合に最適です。このチュートリアルでは、デバイスが必要で、そのデバイスに AWS IoT ソフトウェアをインストールします。IoT デバイスをお持ちでない場合は、このチュートリアルのデバイスとして Windows、Linux、または macOS のパーソナルコンピュータを使用できます。を試したいが AWS IoTデバイスがない場合は、次のオプションを試してください。
- 実践的なチュートリアルで AWS IoT Core のサービスを調べる

  このチュートリアルは、 の使用を開始したいデベロッパーがルールエンジンやシャドウなどの他の AWS IoT Core 機能を引き続き探索 AWS IoT できるようにするのに最適です。このチュートリ

アルは、クイックコネクトチュートリアルと同様の手順に従いますが、各ステップをさらに詳しく説明し、より高度なチュートリアルへのよりスムーズな移行を可能にします。

- MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する

  MQTT テストクライアントの使用方法を学び、最初のデバイスが MQTT メッセージを AWS IoTに発行するのを観察します。MQTT テストクライアントは、デバイス接続の監視とトラブルシューティングに役立つツールです。

> **Note**
>
> これらの開始方法のチュートリアルを複数試したり、同じチュートリアルを繰り返したりする場合は、前のチュートリアルで作成したモノのオブジェクトを削除してから、別のチュートリアルを開始してください。前のチュートリアルからモノのオブジェクトを削除しない場合は、以降のチュートリアルで別のモノの名前を使用する必要があります。これは、モノの名前は、アカウントおよび AWS リージョン内で一意でなければならないためです。

の詳細については AWS IoT Core、「 とは AWS IoT Core」を参照してください。

のセットアップ AWS アカウント

AWS IoT Core を初めて使用する場合は、事前に以下のタスクを完了してください。

トピック

- にサインアップする AWS アカウント
- 管理アクセスを持つユーザーを作成する
- AWS IoT コンソールを開く

にサインアップする AWS アカウント

がない場合は AWS アカウント、次の手順を実行して作成します。

にサインアップするには AWS アカウント

1. https://portal.aws.amazon.com/billing/signup を開きます。
2. オンラインの手順に従います。

サインアップ手順の一環として、通話呼び出しを受け取り、電話キーパッドで検証コードを入力するように求められます。

にサインアップすると AWS アカウント、 AWS アカウントのルートユーザーが作成されます。ルートユーザーには、アカウントのすべての AWS のサービス とリソースへのアクセス権があります。セキュリティのベストプラクティスとして、ユーザーに管理アクセスを割り当て、ルートユーザーのみを使用してルートユーザーアクセスが必要なタスクを実行してください。

AWS サインアッププロセスが完了すると、 から確認メールが送信されます。https://aws.amazon.com/ の [マイアカウント] を選んで、いつでもアカウントの現在のアクティビティを表示し、アカウントを管理できます。

管理アクセスを持つユーザーを作成する

にサインアップしたら AWS アカウント、 を保護し AWS アカウントのルートユーザー、 を有効にして AWS IAM Identity Center、日常的なタスクにルートユーザーを使用しないように管理ユーザーを作成します。

のセキュリティ保護 AWS アカウントのルートユーザー

1. ルートユーザーを選択し、 AWS アカウント E メールアドレスを入力して、アカウント所有者AWS Management Consoleとして にサインインします。次のページでパスワードを入力します。

   ルートユーザーを使用してサインインする方法については、AWS サインイン ユーザーガイドの「ルートユーザーとしてサインインする」を参照してください。
2. ルートユーザーの多要素認証 (MFA) を有効にします。

   手順については、「IAM ユーザーガイド」の AWS アカウント 「ルートユーザーの仮想 MFA デバイスを有効にする (コンソール)」を参照してください。

管理アクセスを持つユーザーを作成する

1. IAM アイデンティティセンターを有効にします。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「AWS IAM Identity Centerの有効化」を参照してください。
2. IAM アイデンティティセンターで、ユーザーに管理アクセスを付与します。

を ID ソース IAM アイデンティティセンターディレクトリ として使用する方法のチュートリアルについては、「 ユーザーガイド」の「デフォルト でユーザーアクセスを設定する IAM アイデンティティセンターディレクトリAWS IAM Identity Center 」を参照してください。

管理アクセス権を持つユーザーとしてサインインする

- IAM アイデンティティセンターのユーザーとしてサインインするには、IAM アイデンティティセンターのユーザーの作成時に E メールアドレスに送信されたサインイン URL を使用します。

  IAM Identity Center ユーザーを使用してサインインする方法については、「 AWS サインイン ユーザーガイド」の AWS 「 アクセスポータルにサインインする」を参照してください。

追加のユーザーにアクセス権を割り当てる

1. IAM アイデンティティセンターで、最小特権のアクセス許可を適用するというベストプラクティスに従ったアクセス許可セットを作成します。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「権限設定を作成する」を参照してください。
2. グループにユーザーを割り当て、そのグループにシングルサインオンアクセス権を割り当てます。

   手順については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「グループの参加」を参照してください。

- AWS IoT コンソールを開く

と ユーザー AWS アカウント がすでにある場合は、それらを使用して にスキップできますthe section called “AWS IoT コンソールを開く”。

AWS IoT コンソールを開く

このセクションのコンソール指向トピックのほとんどは、 AWS IoT コンソールから開始されます。にまだサインインしていない場合は AWS アカウント、サインインしてからAWS IoT コンソールを開き、次のセクションに進み、 の使用を続行します AWS IoT。

AWS IoT Core インタラクティブチュートリアルを試す

インタラクティブチュートリアルでは、 AWS IoT上に構築されたシンプルな IoT ソリューションのコンポーネントを示します。このチュートリアルのアニメーションでは、IoT デバイスが AWS IoT Core サービスとどのようにやり取りするかを示します。このトピックでは、 AWS IoT Core インタラクティブチュートリアルのプレビューを提供します。コンソールの画像には、このチュートリアルの画像には表示されないアニメーションが含まれています。

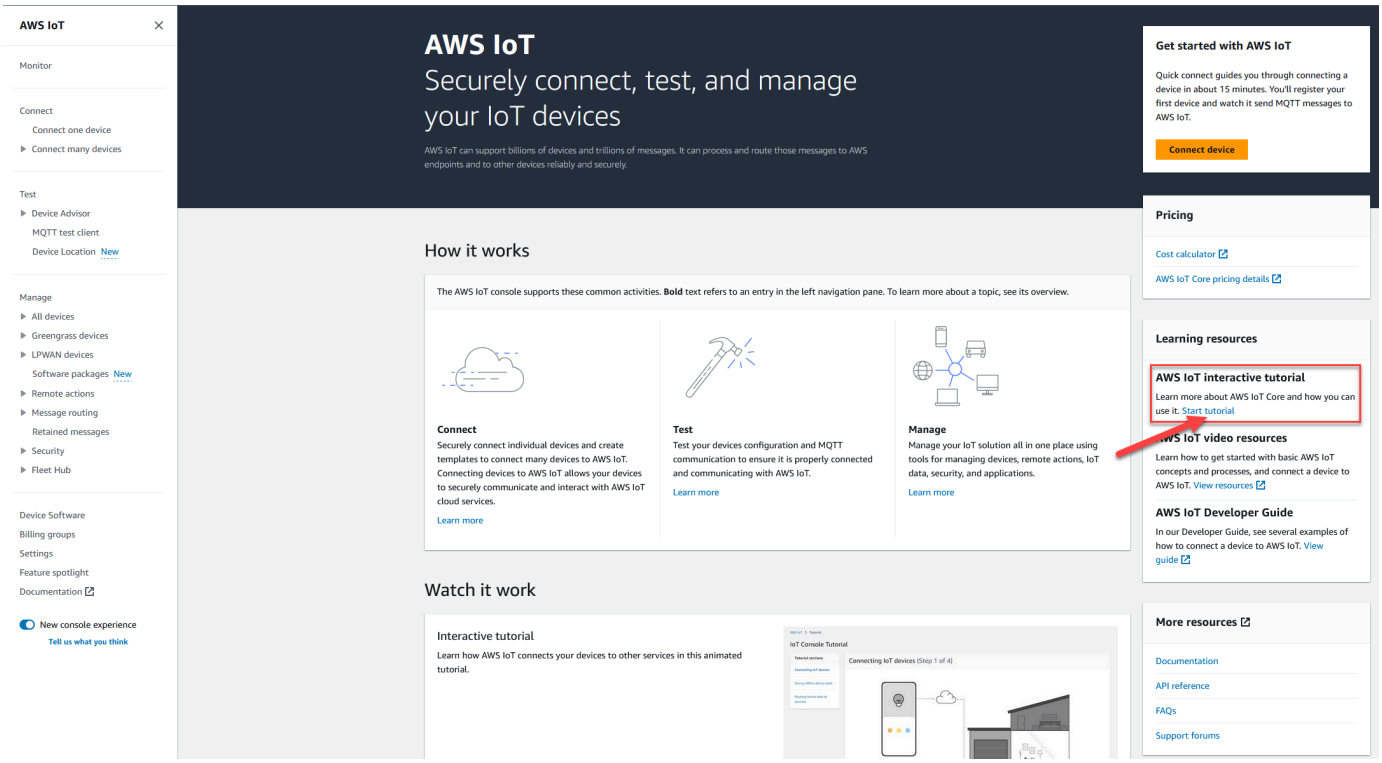
デモを実行するには、まずthe section called “のセットアップ AWS アカウント”を実行する必要があります。ただし、このチュートリアルでは、 AWS IoT リソース、追加のソフトウェア、またはコーディングは必要ありません。

このデモにかかる時間は、約 5 ~ 10 分です。10 分かけることで、各ステップについて理解する時間が長くなります。

AWS IoT Core インタラクティブチュートリアルを実行するには

1. AWS IoT コンソールでAWS IoT ホームページを開きます。

   AWS IoT ホームページの [学習リソース]] ウィンドウペインで、[チュートリアルを開始する] を選択します。



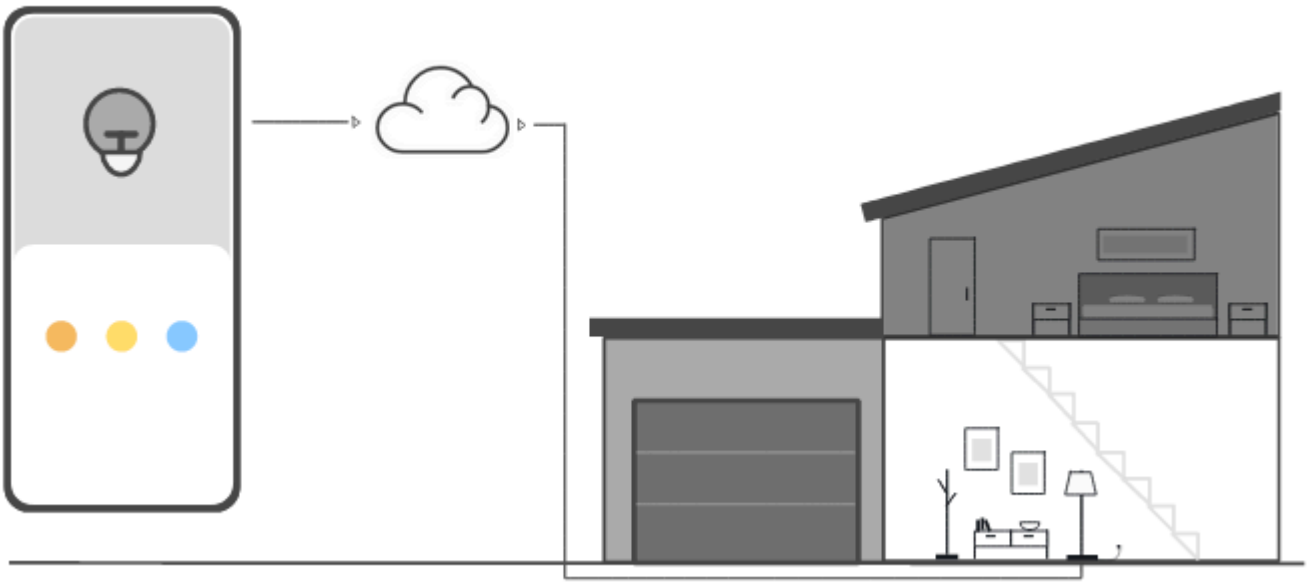
2. [AWS IoT コンソールのチュートリアル]ページで、チュートリアルのセクションを確認し、準備ができたら [開始] セクションを選択します。

以下のセクションでは、AWS IoT コンソールチュートリアルでこれらの AWS IoT Core 機能がどのように表示されるかについて説明します。

- IoT デバイスの接続
- オフラインデバイスの状態の保存
- デバイスデータのサービスへのルーティング

IoT デバイスの接続

IoT デバイスが と通信する方法について説明します AWS IoT Core。

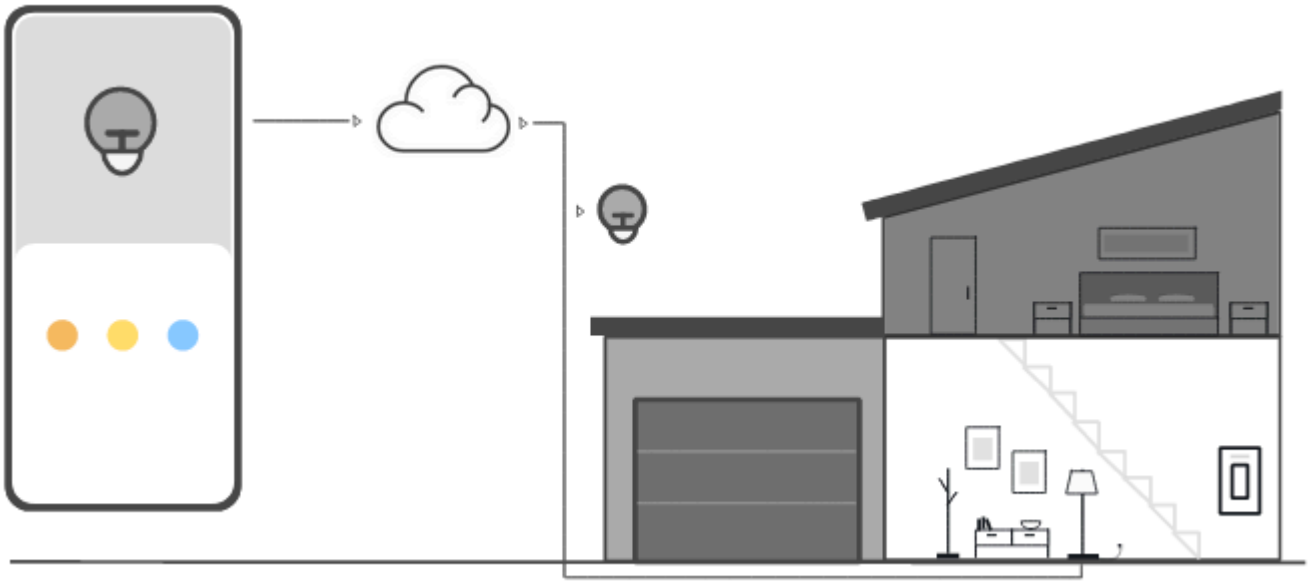


このステップのアニメーションは、左の制御デバイスと右の家庭用スマートランプという 2 つのデバイスが、クラウド内の AWS IoT Core とどのように接続して通信するかを示します。アニメーションは、デバイスが と通信 AWS IoT Core し、受信したメッセージに反応する様子を示しています。

デバイスを に接続する方法の詳細については、 AWS IoT Core「」を参照してくださいに接続中 AWS IoT Core。

オフラインデバイスの状態の保存

デバイスまたはアプリがオフラインになっている間、 がデバイスの状態 AWS IoT Core を保存する方法について説明します。



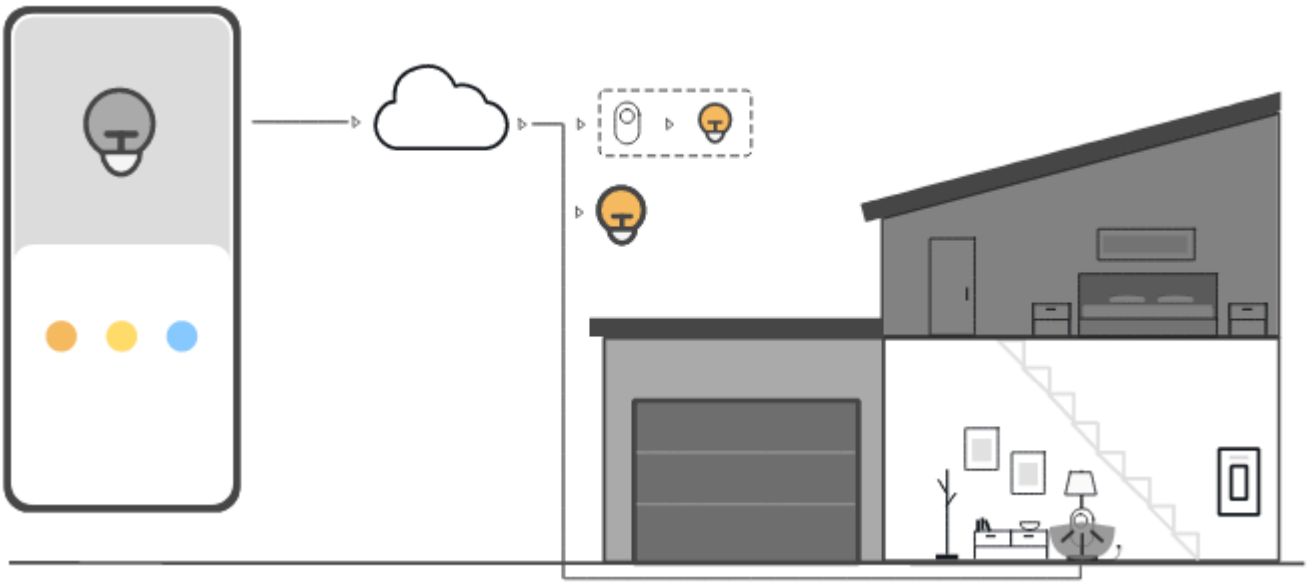
このステップのアニメーションは、 の Device Shadow サービスが制御デバイスとスマートランプのデバイス状態情報 AWS IoT Core を保存する方法を示しています。スマートランプがオフラインの場合、デバイスシャドウは制御デバイスからのコマンドを保存します。

スマートランプが に再接続すると AWS IoT Core、それらのコマンドを取得します。制御デバイスがオフラインの場合、デバイスシャドウはスマートランプから状態情報を保存します。制御デバイスが再接続されると、スマートランプの現在の状態を取得して表示を更新します。

デバイスシャドウの詳細については、「AWS IoT Device Shadow サービス」を参照してください。

デバイスデータのサービスへのルーティング

AWS IoT Core がデバイスの状態を他の AWS サービスに送信する方法について説明します。



このステップのアニメーションでは、 が AWS IoT rules. AWS IoT rules を使用してデバイスから他の AWS のサービスにデータ AWS IoT Core を送信する方法を示します。 はデバイスからの特定のメッセージをサブスクライブし、それらのメッセージのデータを解釈し、解釈されたデータを他のサービスにルーティングします。この例では、 AWS IoT ルールはモーションセンサーからデータを解釈し、コマンドを Device Shadow に送信し、それをスマート電球に送信します。前の例と同様に、デバイスシャドウは制御デバイスのデバイス状態情報を保存します。

AWS IoT ルールの詳細については、「」を参照してくださいのルール AWS IoT。

AWS IoT クイック接続を試す

このチュートリアルでは、最初のモノのオブジェクトを作成し、そのオブジェクトにデバイスを接続して、MQTT メッセージを送信する様子を観察します。

このチュートリアルは 15～20 分を要します。

このチュートリアルは、限られたシナリオでどのように機能するかをすぐに確認 AWS IoT したい人に最適です。より多くの機能やサービスに興味を持つきっかけとなる例を探している場合は、実践的なチュートリアルで AWS IoT Core のサービスを調べる を試してください。

このチュートリアルでは、非常に小さな IoT ソリューション AWS IoT Core の一部として のモノのリソースに接続するデバイスでソフトウェアをダウンロードして実行します。デバイスは、Raspberry Pi などの IoT デバイスにすることも、Linux、OS と OSX、または Windows を実行しているコンピュータにすることもできます。Long Range WAN (LoRaWAN) デバイスを に接続す

る場合は AWS IoT、「チュートリアル > デバイスとゲートウェイを AWS IoT Core for LoRaWAN に接続する」を参照してください。

デバイスが AWS IoT コンソールを実行できるブラウザをサポートしている場合は、そのデバイスでこのチュートリアルを完了することをお勧めします。

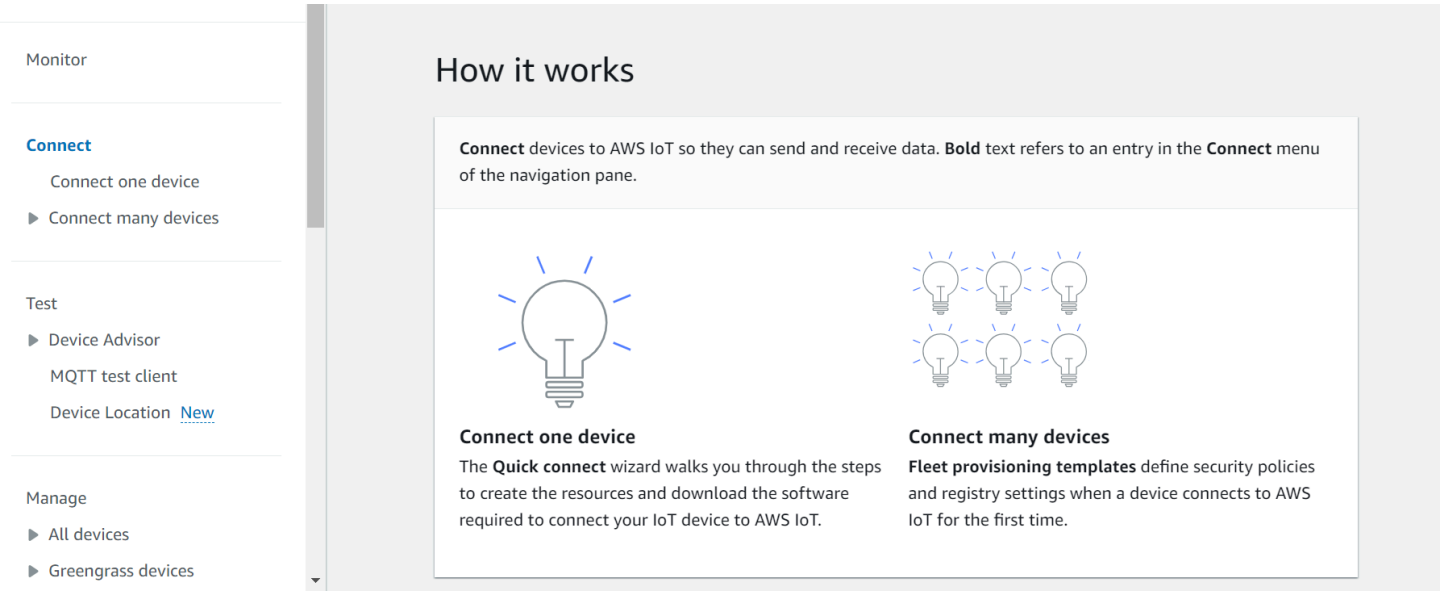
> **Note**
>
> デバイスに互換性のあるブラウザがない場合は、コンピュータでこのチュートリアルに従ってください。手順でファイルをダウンロードするように求められたら、それをコンピュータにダウンロードしてから、ダウンロードしたファイルを Secure Copy (SCP) または同様のプロセスを使用してデバイスに転送します。

このチュートリアルでは、IoT デバイスが AWS アカウントのデバイスデータエンドポイントのポート 8443 と通信する必要があります。そのポートにアクセスできるかどうかをテストするには、「デバイスデータエンドポイントとの接続をテストする」の手順を試してください。

Step 1. チュートリアルを開始する

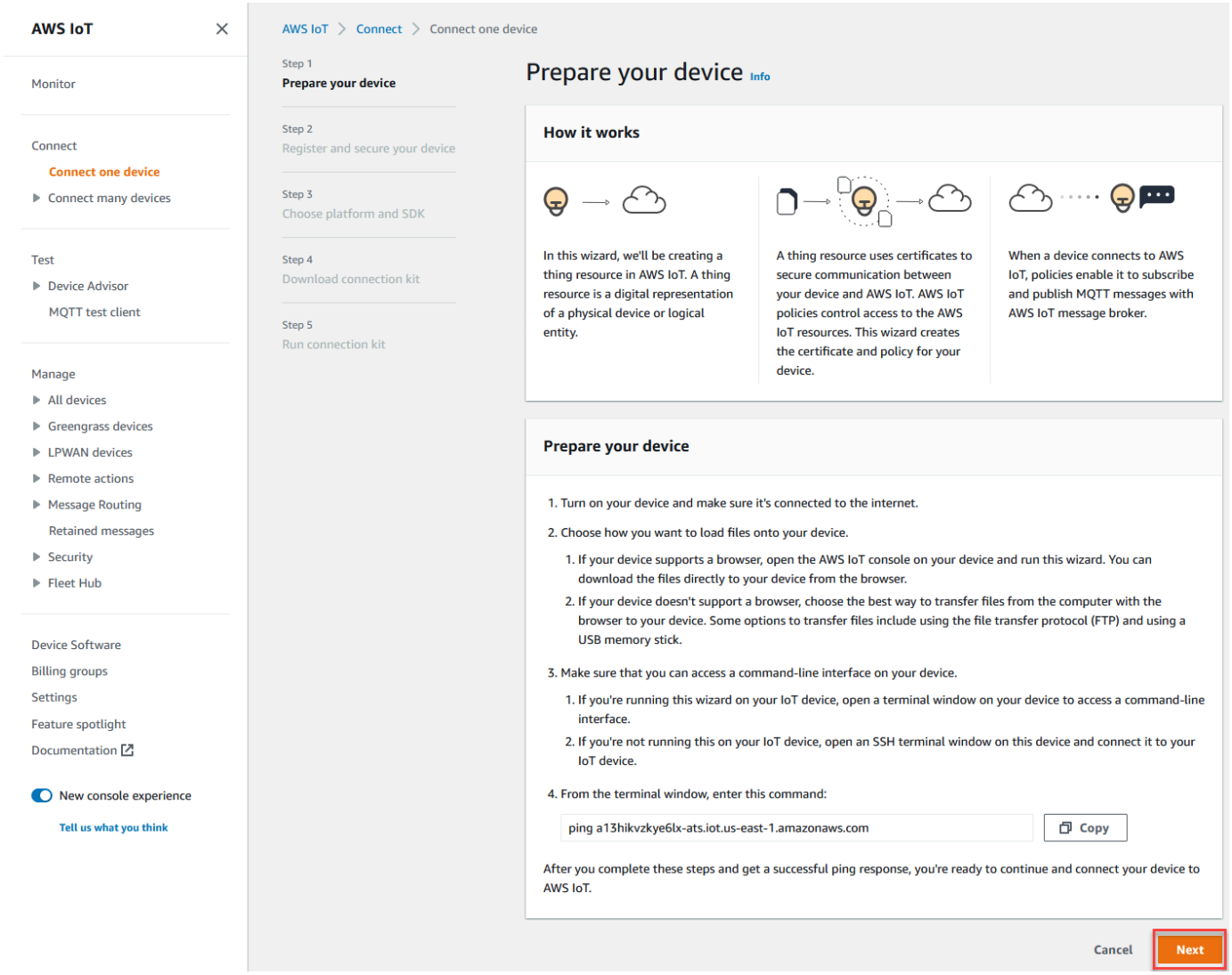
可能であれば、デバイスでこの手順を完了してください。それ以外の場合は、この手順の後半でファイルをデバイスに転送する準備をしてください。

チュートリアルを開始するには、AWS IoT コンソールにログインします。 AWS IoT コンソールのホームページの左側で、Connect を選択し、Connect one device を選択します。



Step 2. モノのオブジェクトを作成する

1. [Prepare your device] (デバイスを準備する) セクションで、画面の指示に従ってデバイスを AWS IoTに接続する準備をします。



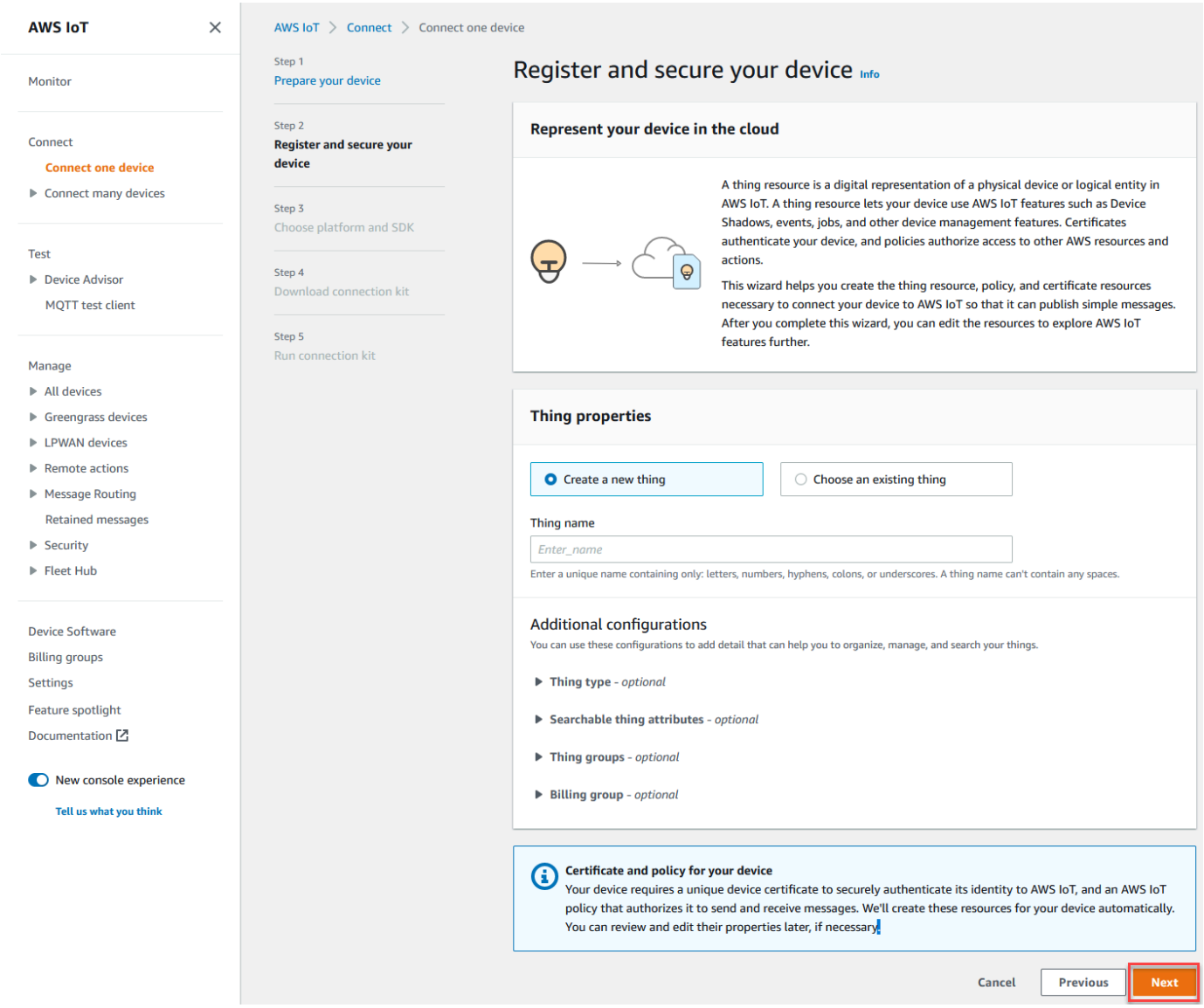
2. [Register and secure your device] (デバイスを登録して保護する) セクションで、[Create a new thing] (新しいモノの作成) または [Choose an existing thing] (既存のモノを選択) を選択してください。[Thing name] (モノの名前) フィールドで、モノのオブジェクトの名前を入力します。この例で使用されているモノの名前は **`TutorialTestThing`** です。

> **Important**
>
> 続行する前に、モノの名前をもう一度確認します。

> モノのオブジェクトの作成後にモノの名前を変更することはできません。モノの名前を変更するには、正しいモノの名前の新しいモノのオブジェクトを作成し、間違った名前のモノのオブジェクトを削除する必要があります。

[Additional configurations] (追加の設定) セクションで、リストされているオプション設定を使用して、モノのリソースをさらにカスタマイズします。

モノのオブジェクトに名前を付けて、追加の設定を選択したら、[Next] (次へ) を選択します。

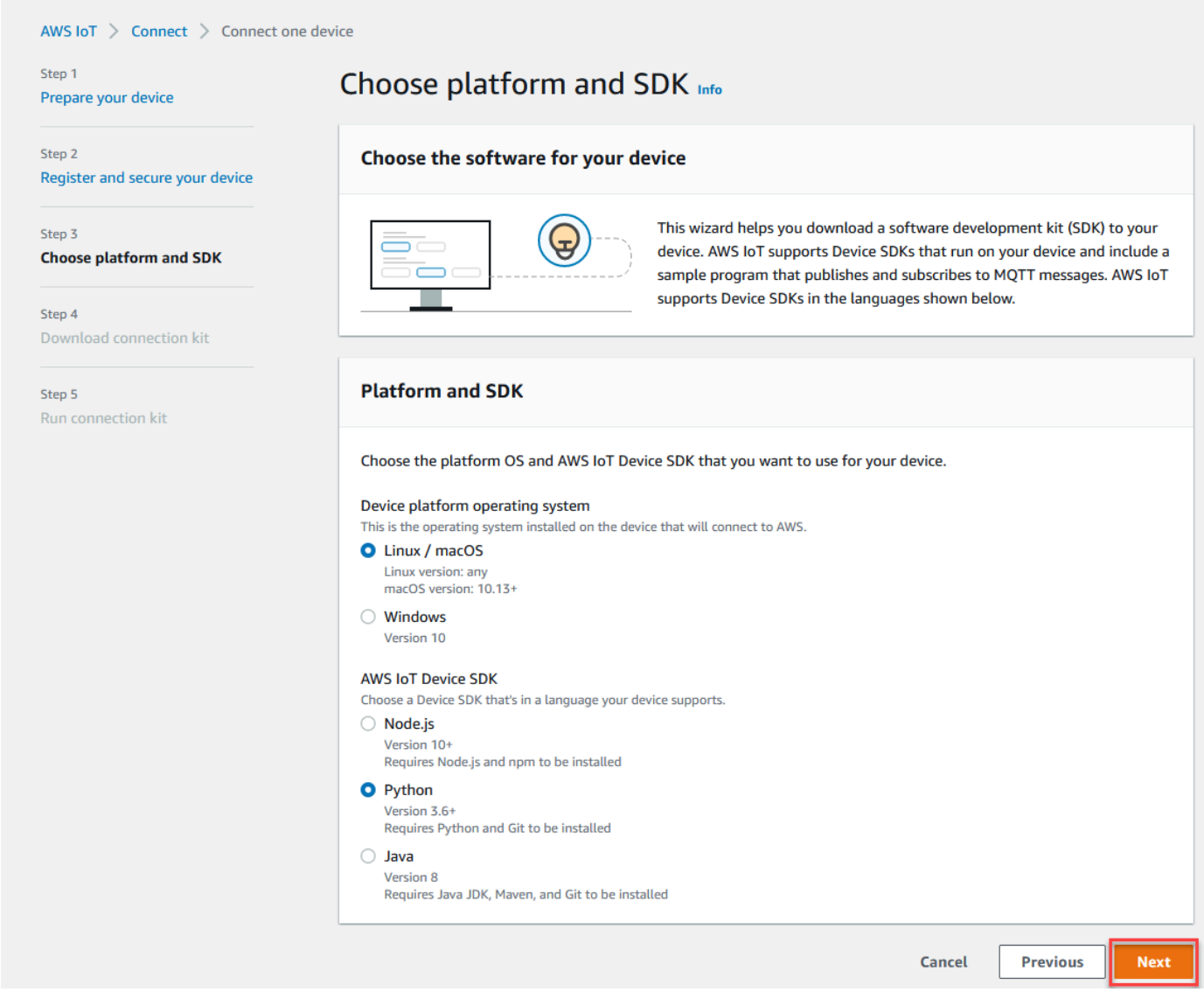


3. 「プラットフォームと SDK の選択」セクションで、使用する AWS IoT Device SDK のプラットフォームと言語を選択します。この例では、Linux/OSX プラットフォームと Python SDK を使

用しています。次のステップに進む前に python3 と pip3 がターゲットデバイスにインストールされていることを確認してください。

> **Note**
>
> コンソールのページの下部で、選択した SDK に必要な前提条件であるソフトウェアの一覧を確認してください。
> 次のステップに進む前に、必要なソフトウェアをターゲットコンピュータにインストールしておく必要があります。

プラットフォームとデバイスの SDK 言語を選択したら、[Next] (次へ) を選択します。

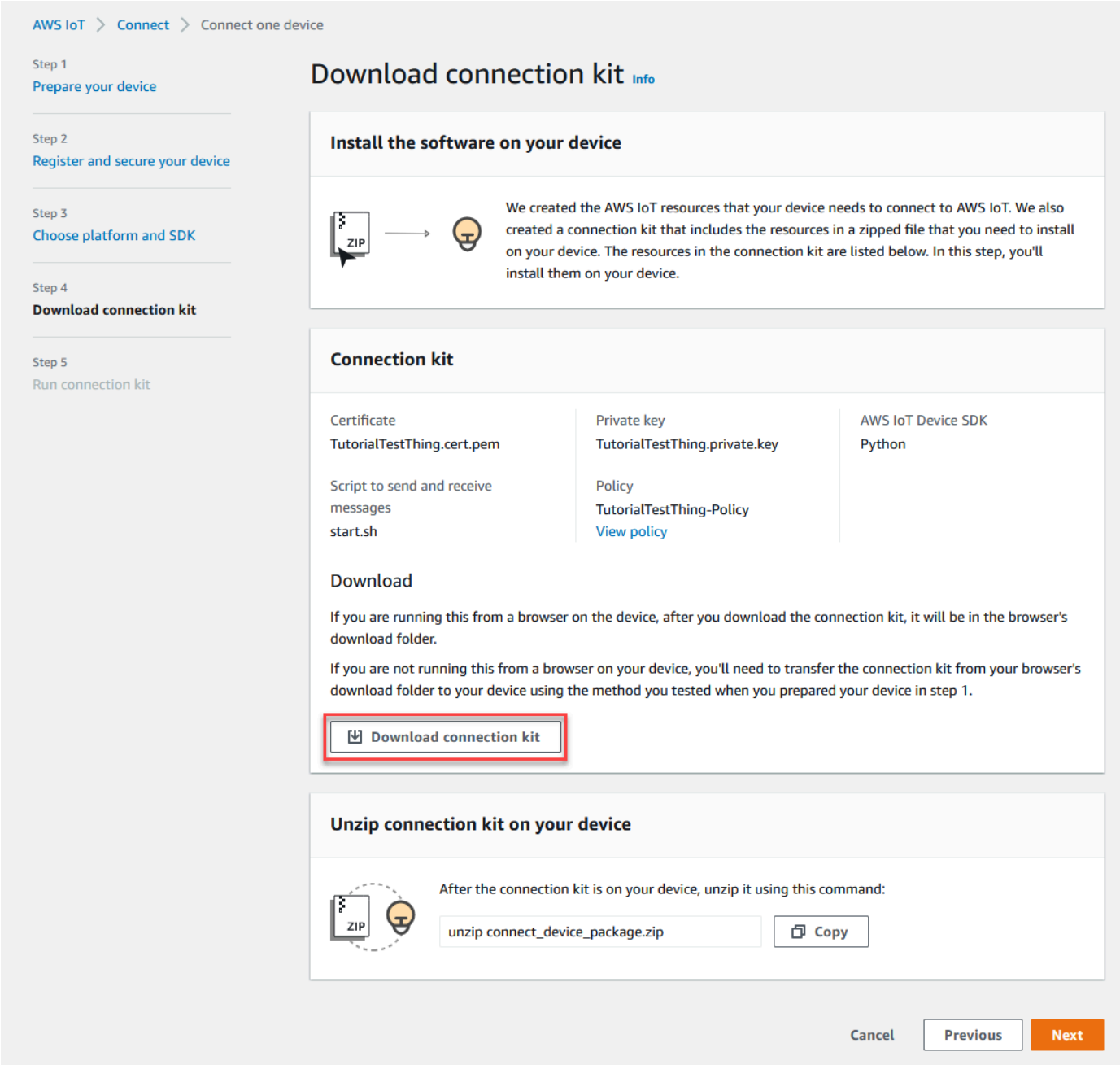


ステップ 3。デバイスにファイルをダウンロードする

このページは、 AWS IoT が接続キットを作成した後に表示されます。このキットには、デバイスが必要とする以下のファイルとリソースが含まれています。

- デバイスの認証に使用するモノの証明書ファイル
- モノのオブジェクトが AWS IoTとインタラクションすることを承認するポリシーリソース
- AWS Device SDK をダウンロードし、デバイスでサンプルプログラムを実行するスクリプト

1. 続行する準備ができたら、[Download connection kit for] (接続キットのダウンロード) ボタンを選択して、前に選択したプラットフォーム用の接続キットをダウンロードします。



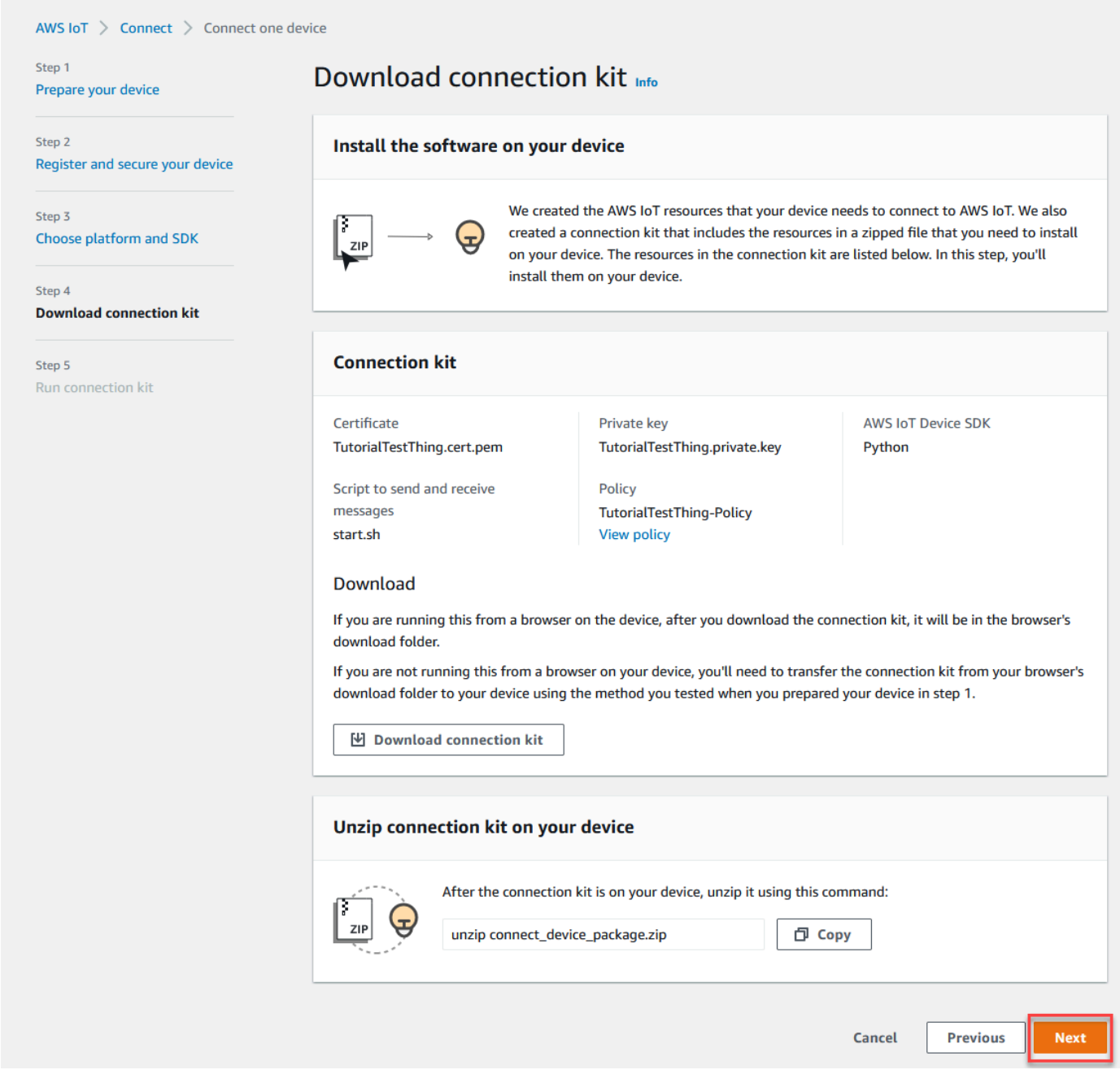
2. この手順をデバイスで実行している場合は、コマンドラインコマンドを実行できるディレクトリに接続キットファイルを保存します。

   この手順をデバイスで実行していない場合は、接続キットファイルをローカルディレクトリに保存し、そのファイルをデバイスに転送します。

3. [Unzip connection kit on your device] (デバイスで接続キットを解凍) セクションで、接続キットファイルが置かれているディレクトリに unzip connect_device_package.zip と入力します。

Windows PowerShell コマンドウィンドウを使用していてunzip、コマンドが機能しない場合は、 を unzipに置き換えてexpand-archive、コマンドラインを再試行してください。

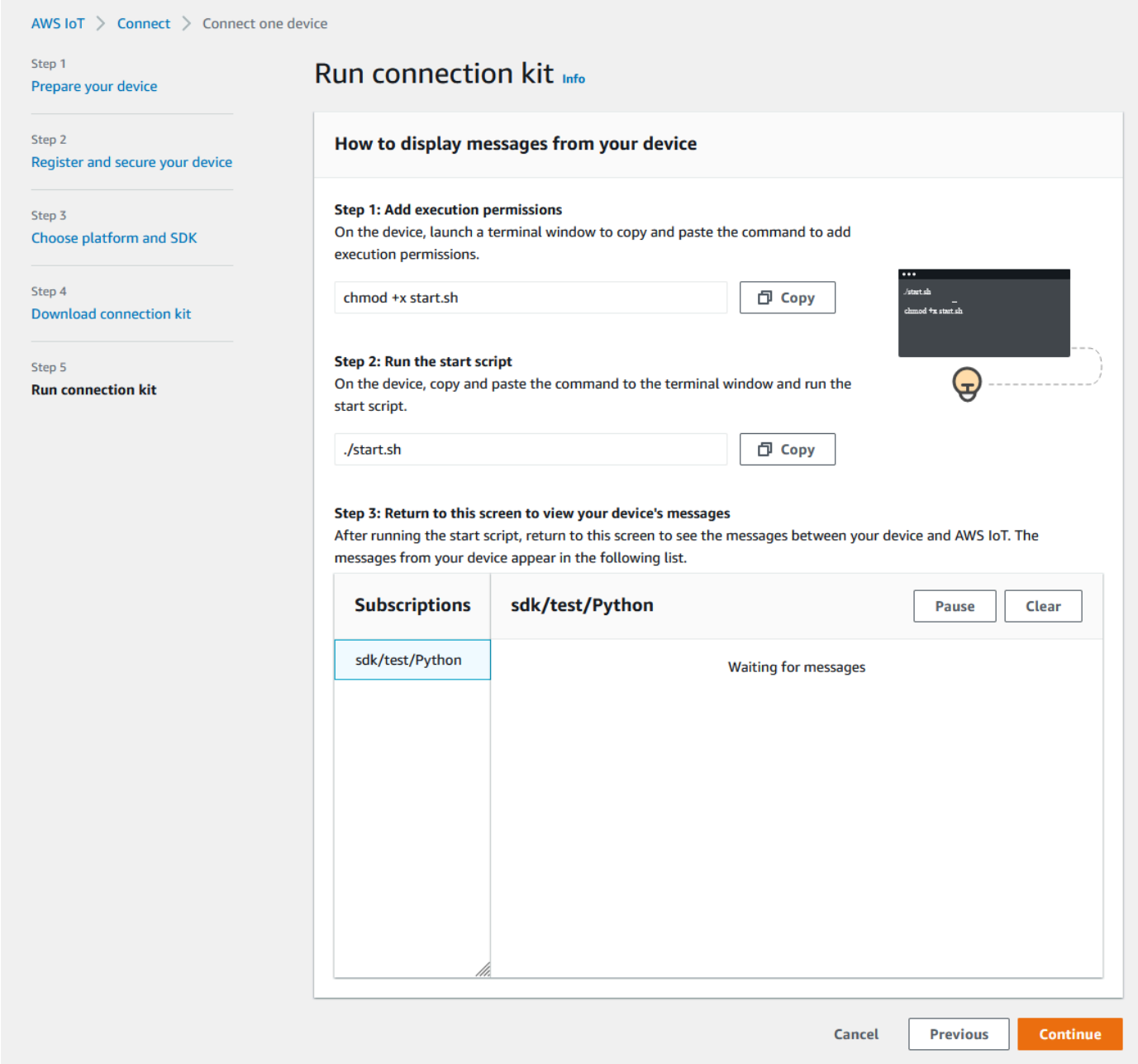
4. デバイスに接続キットファイルを作成したら、[Next] (次へ) を選択してチュートリアルを続行します。



ステップ 4。サンプルを実行する

この手順は、コンソールに表示される指示に従って、デバイスのターミナルまたはコマンドウィンドウで実行します。コンソールに表示されるコマンドは、the section called “Step 2. モノのオブジェクトを作成する” で選択したオペレーティングシステム用のコマンドです。ここに示されているものは、Linux/OSX オペレーティングシステム用です。

1. デバイスのターミナルまたはコマンドウィンドウで、接続キットファイルを含む ディレクトリで、 AWS IoT コンソールに表示されるステップを実行します。



2. コンソールで[Step 2] (ステップ 2) のコマンドを入力すると、デバイスのターミナルまたはコマンドウィンドウで、次のような出力が表示されます。この出力は、プログラムが AWS IoT Core との間で送受信しているメッセージからのものです。

```
Running pub/sub sample application...
Connecting to a13hikvzkye6lx-ats.iot.us-east-1.amazonaws.com with client ID 'basicPubSub'...
Connected!
Subscribing to topic 'sdk/test/Python'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Sending messages until program killed
Publishing message to topic 'sdk/test/Python': Hello World! [1]
Received message from topic 'sdk/test/Python': b'"Hello World! [1]"'
Publishing message to topic 'sdk/test/Python': Hello World! [2]
Received message from topic 'sdk/test/Python': b'"Hello World! [2]"'
Publishing message to topic 'sdk/test/Python': Hello World! [3]
Received message from topic 'sdk/test/Python': b'"Hello World! [3]"'
```

   サンプルプログラムの実行中は、テストメッセージ `Hello World!` も表示されます。テストメッセージは、デバイスのターミナルまたはコマンドウィンドウに表示されます。

   > **Note**
   >
   > トピックのサブスクリプションと発行の詳細については、選択した SDK のサンプルコードを参照してください。

3. この手順のコンソールで [Step 2] (ステップ 2) からのコマンドを繰り返して、サンプルプログラムを再度実行できます。

4. (オプション) IoT IoT クライアントからのメッセージをAWS IoT コンソール で表示する場合は、 AWS IoT コンソールのテストページで MQTT テストクライアントを開きます。 Python SDK を選択した場合、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) の [Topic filter] (トピックフィルター) に **`sdk/test/python`** などのトピックを入力して、デバイスからのメッセージをサブスクライブします。トピックフィルターは、大文字と小文字を識別し、[Step 1] (ステップ 1) で選択した SDK のプログラミング言語によって異なります。トピックのサブスクリプションと発行の詳細については、選択した SDK のコード例を参照してください。

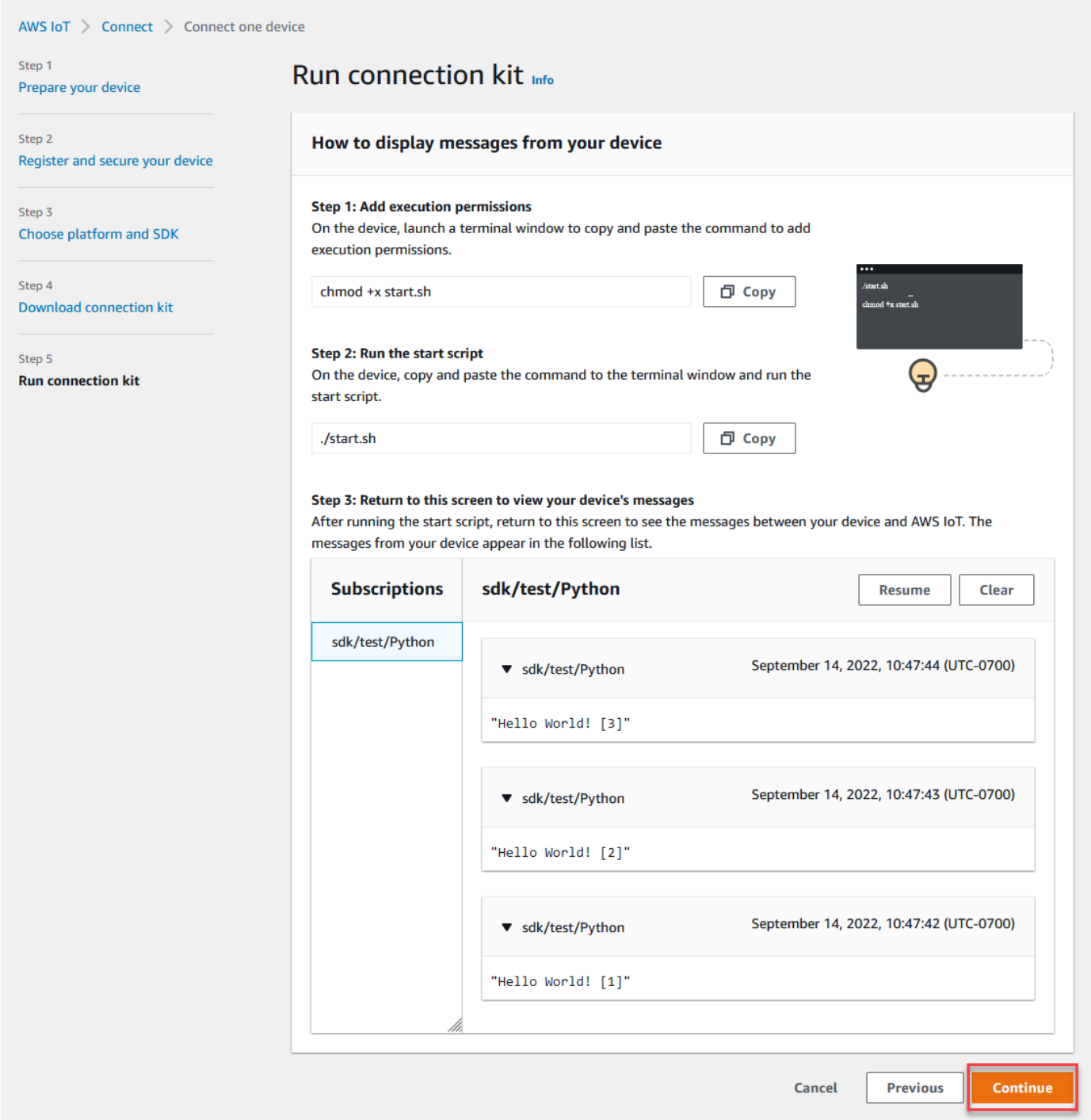
5. テストトピックを購読後、デバイスで ./start.sh を実行します。詳細については、「the section called “MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する”」を参照してください。

   ./start.sh の実行後、次のようなメッセージが MQTT クライアントに表示されます。

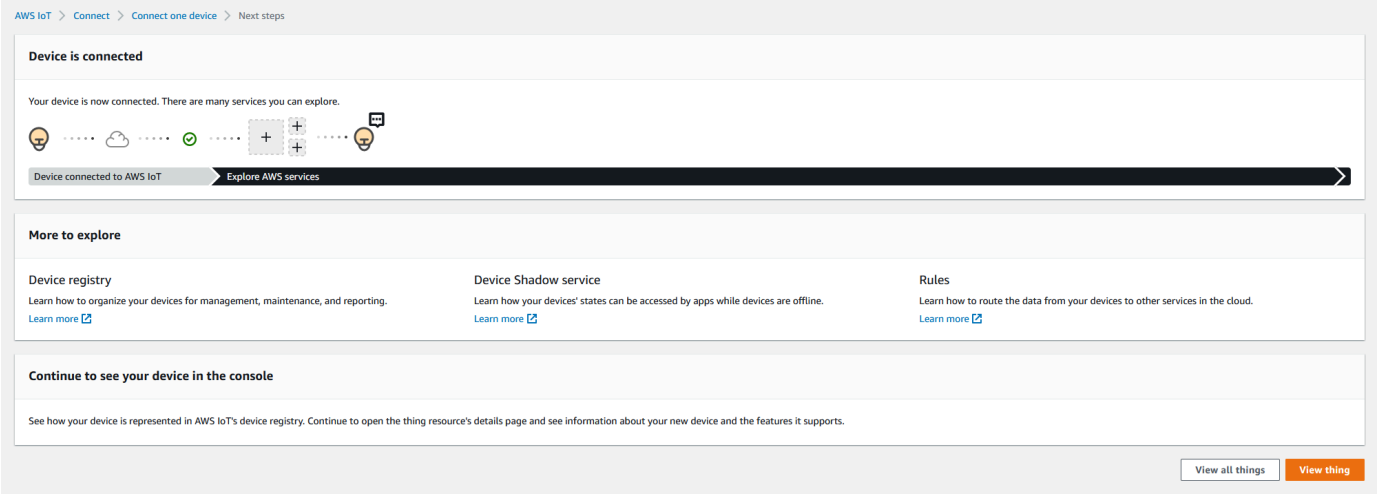
```
{
  "message": "Hello World!" [1]
}
```

[] で囲われている sequence 番号は、新しい Hello World! メッセージを受信するたびに 1 ずつ増加し、プログラムを終了すると停止します。

6. チュートリアルを終了して概要を表示するには、 AWS IoT コンソールで「続行」を選択します。



7. これで、 AWS IoT クイック接続チュートリアルの概要が表示されます。



Step 5. さらに詳しく

クイックスタートを完了した後、 AWS IoT さらに詳しく調べるヒントをいくつか紹介します。

- MQTT テストクライアントで MQTT メッセージを表示する

  AWS IoT コンソールから、 AWS IoT コンソールの [Test] (テスト) ページの [MQTT client] (MQTT クライアント) を開くことができます。MQTT テストクライアントで # にサブスクライブし、デバイスで前の手順で説明したようにプログラム ./start.sh を実行します。詳細については、「the section called “MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する”」を参照してください。

- Device Advisor を使用してデバイスでテストを実行する

  Device Advisor を使用して、デバイスが安全かつ確実に接続し、操作できるかどうかをテストします AWS IoT。

- the section called “AWS IoT Core インタラクティブチュートリアルを試す”

  インタラクティブチュートリアルを開始するには、 AWS IoT コンソールの「学習」ページから「 の AWS IoT 仕組み」タイルで、「チュートリアルの開始」を選択します。

- より多くのチュートリアルを見る

  このクイックスタートでは、 のサンプルのみを提供します AWS IoT。さらに AWS IoT 詳しく調べて、強力な IoT ソリューションプラットフォームにする機能については、 による開発プラットフォームの準備を開始してください実践的なチュートリアルで AWS IoT Core のサービスを調べる。

デバイスデータエンドポイントとの接続をテストする

このトピックでは、アカウントのデバイスデータエンドポイント (AWS IoTに接続するために IoT デバイスが使用するエンドポイント) に対するデバイスの接続をテストする方法について説明します。

この手順は、テストするデバイス上で実行するか、テストするデバイスに接続された SSH ターミナルセッションを使用して実行します。

デバイスデータエンドポイントとのデバイスの接続をテストするには

- デバイスデータエンドポイントを検索する
- 接続をすばやくテストする
- アプリを入手してデバイスのデータエンドポイントとポートへの接続をテストする
- デバイスデータエンドポイントとポートへの接続をテストする

デバイスデータエンドポイントを検索する

デバイスデータエンドポイントを検索するには

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの下の方にある [設定] を選択します。
2. [設定] ページの [デバイスデータエンドポイント] コンテナにある [エンドポイント] をコピーします。エンドポイントの値は に固有 AWS アカウント であり、 の例に似ています`a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com`。
3. デバイスデータポイントを保存します。このデバイスデータエンドポイントは、次の手順で使用します。

接続をすばやくテストする

この手順では、デバイスデータエンドポイントとの一般的な接続をテストしますが、デバイスが使用する特定のポートはテストされません。このテストでは一般的なプログラムを使用します。通常、これは、デバイスが AWS IoTに接続できるかどうかを確認するには十分です。

デバイスが使用する特定のポートとの接続をテストする場合は、この手順をスキップして、「アプリを入手してデバイスのデータエンドポイントとポートへの接続をテストする」に進みます。

デバイスデータエンドポイントをすばやくテストするには

1. ターミナルまたはデバイスのコマンドラインウィンドウで、サンプルデバイスデータエンドポイント (*a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com*) をアカウントのデバイスデータエンドポイントで置き換え、次のコマンドを入力します。

   Linux

   ```
   ping -c 5 a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com
   ```

   Windows

   ```
   ping -n 5 a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com
   ```

2. 次のような出力が ping に表示された場合、デバイスデータエンドポイントに正常に接続されています。と AWS IoT 直接通信しませんでしたが、サーバーが見つかったため、このエンドポイントを介して AWS IoT が使用可能である可能性があります。

   ```
   PING a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx) 56(84) bytes of
    data.
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=1 ttl=231 time=127 ms
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=2 ttl=231 time=127 ms
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=3 ttl=231 time=127 ms
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=4 ttl=231 time=127 ms
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=5 ttl=231 time=127 ms
   ```

   この結果に満足したら、ここでテストを終了できます。

   AWS IoTが使用する特定のポートとの接続をテストする場合、「アプリを入手してデバイスのデータエンドポイントとポートへの接続をテストする」に進んでください。

3. ping で正常な出力が返されなかった場合、エンドポイントの値を参照して、正しいエンドポイントが入力されていること、およびデバイスがインターネットに接続されていることを確認してください。

アプリを入手してデバイスのデータエンドポイントとポートへの接続をテストする

nmap を使用して、より詳細な接続テストを実行できます。この手順では、nmap がデバイスにインストールされているかどうかをテストします。

デバイスに **nmap** がインストールされていることを確認するには

1. ターミナルまたはテストするデバイスのコマンドラインウィンドウで、次のコマンドを入力し、nmap がインストールされていることを確認します。

   ```
   nmap --version
   ```

2. 次のような出力が表示された場合、nmap がインストールされていて、the section called “デバイスデータエンドポイントとポートへの接続をテストする” に接続できます。

   ```
   Nmap version 6.40 ( http://nmap.org )
   Platform: x86_64-koji-linux-gnu
   Compiled with: nmap-liblua-5.2.2 openssl-1.0.2k libpcre-8.32 libpcap-1.5.3 nmap-
   libdnet-1.12 ipv6
   Compiled without:
   Available nsock engines: epoll poll select
   ```

3. 前のステップに示すような応答がない表示されない場合、デバイスに nmap をインストールする必要があります。デバイスのオペレーティングシステムの手順を選択します。

Linux

この手順を実行するには、コンピュータにソフトウェアをインストールするためのアクセス許可が必要です。

Linux コンピュータに nmap をインストールするには

1. ターミナルまたはデバイスのコマンドラインウィンドウで、それが実行している Linux のバージョンに対応するコマンドを入力します。

   a. Debian または Ubuntu の場合:

      ```
      sudo apt install nmap
      ```

   b. CentOS または RHEL の場合:

```
sudo yum install nmap
```

2. 次のコマンドを使用してインストールをテストします。

```
nmap --version
```

3. 次のような出力が表示された場合、nmap がインストールされていて、the section called “デバイスデータエンドポイントとポートへの接続をテストする” に接続できます。

```
Nmap version 6.40 ( http://nmap.org )
Platform: x86_64-koji-linux-gnu
Compiled with: nmap-liblua-5.2.2 openssl-1.0.2k libpcre-8.32 libpcap-1.5.3 nmap-
libdnet-1.12 ipv6
Compiled without:
Available nsock engines: epoll poll select
```

macOS

この手順を実行するには、コンピュータにソフトウェアをインストールするためのアクセス許可が必要です。

macOS コンピュータに nmap をインストールするには

1. ブラウザで https://nmap.org/download#macosx を開き、Latest stable release (最新の安定したリリース) を開きます。

   プロンプトが表示されたら、 で開くを選択します DiskImageInstaller。
2. インストールウィンドウで、パッケージを Applications フォルダに移動します。
3. [Finder] で Applications フォルダ内の nmap-xxxx-mpkg パッケージを見つけます。パッケージを Ctrl-click し、[開く] を選択してパッケージを開きます。
4. セキュリティダイアログボックスを確認します。nmap をインストールする準備ができたら、[開く] を選択して nmap をインストールします。
5. Terminal で、次のコマンドを使用してインストールをテストします。

```
nmap --version
```

6. 次のような出力が表示された場合、nmap がインストールされていて、the section called “デバイスデータエンドポイントとポートへの接続をテストする” に接続できます。

```
Nmap version 7.92 ( https://nmap.org )
Platform: x86_64-apple-darwin17.7.0
Compiled with: nmap-liblua-5.3.5 openssl-1.1.1k nmap-libssh2-1.9.0 libz-1.2.11
 nmap-libpcre-7.6 nmap-libpcap-1.9.1 nmap-libdnet-1.12 ipv6 Compiled without:
Available nsock engines: kqueue poll select
```

Windows

この手順を実行するには、コンピュータにソフトウェアをインストールするためのアクセス許可が必要です。

Windows コンピュータに nmap をインストールするには

1. ブラウザで https://nmap.org/download#windows を開き、セットアッププログラムの Latest stable release (最新の安定したリリース) をダウンロードします。

   プロンプトが表示されたら、[ファイルを保存] を選択します。ファイルをダウンロードしたら、ダウンロードフォルダからファイルを開きます。
2. セットアップファイルのダウンロードが完了したら、ダウンロードした nmap-xxxx-setup.exe 開いてアプリをインストールします。
3. プログラムのインストール時に、デフォルト設定を受け入れます。

   このテストには Npcap アプリは必要ありません。このアプリをインストールしない場合は、このオプションの選択を解除できます。
4. Command で、次のコマンドを使用してインストールをテストします。

   ```
   nmap --version
   ```
5. 次のような出力が表示された場合、nmap がインストールされていて、the section called “デバイスデータエンドポイントとポートへの接続をテストする” に接続できます。

   ```
   Nmap version 7.92 ( https://nmap.org )
   Platform: i686-pc-windows-windows
   Compiled with: nmap-liblua-5.3.5 openssl-1.1.1k nmap-libssh2-1.9.0 nmap-
   libz-1.2.11 nmap-libpcre-7.6 Npcap-1.50 nmap-libdnet-1.12 ipv6
   Compiled without:
   Available nsock engines: iocp poll select
   ```

デバイスデータエンドポイントとポートへの接続をテストする

デバイスデータエンドポイントとポートへの接続をテストするには

1. ターミナルまたはデバイスのコマンドラインウィンドウで、サンプルデバイスデータエンドポイント (*a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com*) をアカウントのデバイスデータエンドポイントで置き換え、次のコマンドを入力します。

   ```
   nmap -p 8443 a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com
   ```

2. 次のような出力が nmap に表示された場合、nmap は、選択したポートのデバイスデータエンドポイントに正常に接続できました。

   ```
   Starting Nmap 7.92 ( https://nmap.org ) at 2022-02-18 16:23 Pacific Standard Time
   Nmap scan report for a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com
    (xx.xxx.147.160)
   Host is up (0.036s latency).
   Other addresses for a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com (not scanned):
    xx.xxx.134.144 xx.xxx.55.139 xx.xxx.110.235 xx.xxx.174.233 xx.xxx.74.65
    xx.xxx.122.179 xx.xxx.127.126
   rDNS record for xx.xxx.147.160: ec2-EXAMPLE-160.eu-west-1.compute.amazonaws.com

   PORT     STATE SERVICE
   8443/tcp open  https-alt
   MAC Address: 00:11:22:33:44:55 (Cimsys)

   Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 0.91 seconds
   ```

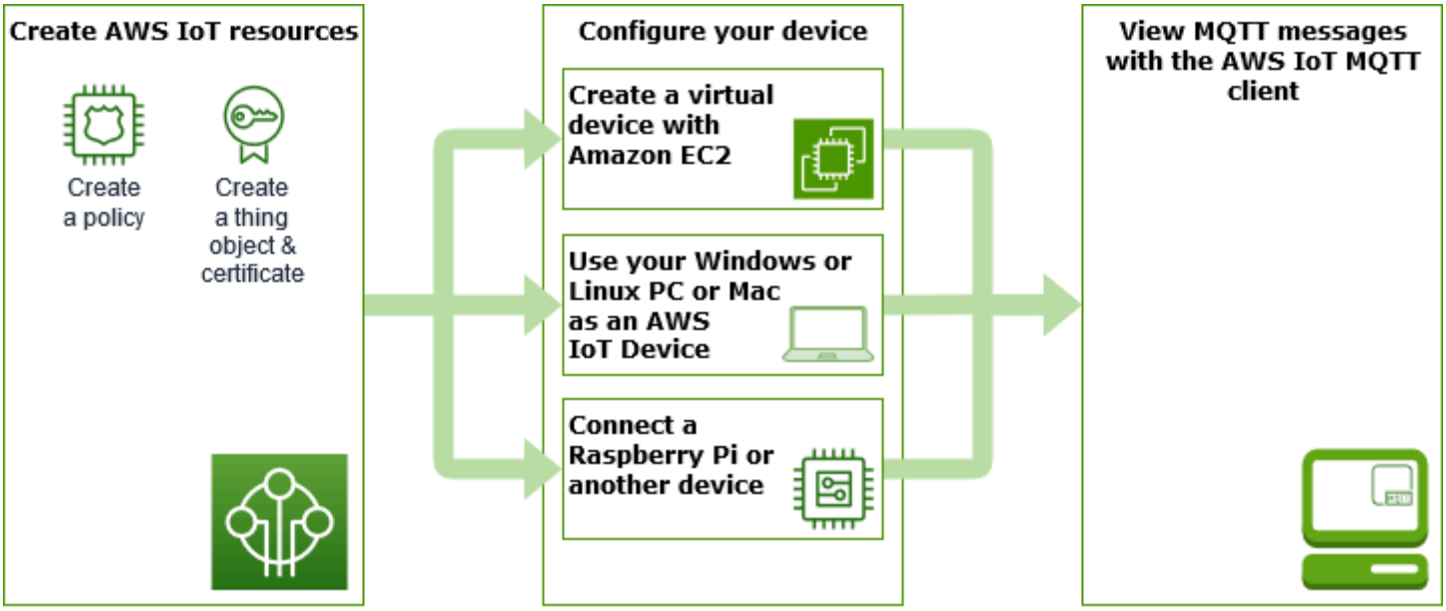
3. nmap で正常な出力が返されなかった場合、エンドポイントの値を参照して、正しいエンドポイントが入力されていること、およびデバイスがインターネットに接続されていることを確認してください。

ステップ 1 で使用したポート (**8443**) を置き換えることによって、デバイスデータエンドポイントのその他のポート (プライマリ HTTPS ポートのポート443 など) をテストできます。

実践的なチュートリアルで AWS IoT Core のサービスを調べる

このチュートリアルでは、 ソフトウェアをインストールし、デバイスを に接続するために必要な AWS IoT リソースを作成して、 AWS IoT Core で MQTT メッセージを送受信できるようにします AWS IoT Core。 AWS IoT コンソールの MQTT クライアントにメッセージが表示されます。

このチュートリアルは 20～30 分を要します。IoT デバイスまたは Raspberry Pi を使用している場合、例えばオペレーティングシステムをインストールしてデバイスを設定する必要があるときは、このチュートリアルには時間がかかることがあります。



このチュートリアルは、 の使用を開始したいデベロッパーがルールエンジンやシャドウ などのより高度な機能を引き続き探索 AWS IoT Core できるようにするのに最適です。このチュートリアルでは、クイックスタートチュートリアル よりもステップについて詳しく説明することで、 とそれが他の AWS サービスとどのように相互作用するかを AWS IoT Core 学習し続ける準備をします。簡単な Hello World 体験を探している場合は、AWS IoT クイック接続を試す をお試しください。

AWS アカウント と AWS IoT コンソールを設定したら、以下の手順に従ってデバイスを接続し、 にメッセージを送信する方法を確認します AWS IoT Core。

次のステップ

- 最適なデバイスオプションを選択する
- the section called “AWS IoT リソースの作成” (Amazon EC2 で仮想デバイスを作成しない場合)
- the section called “デバイスを設定する”
- the section called “MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する”

の詳細については AWS IoT Core、「 とは AWS IoT Core」を参照してください。

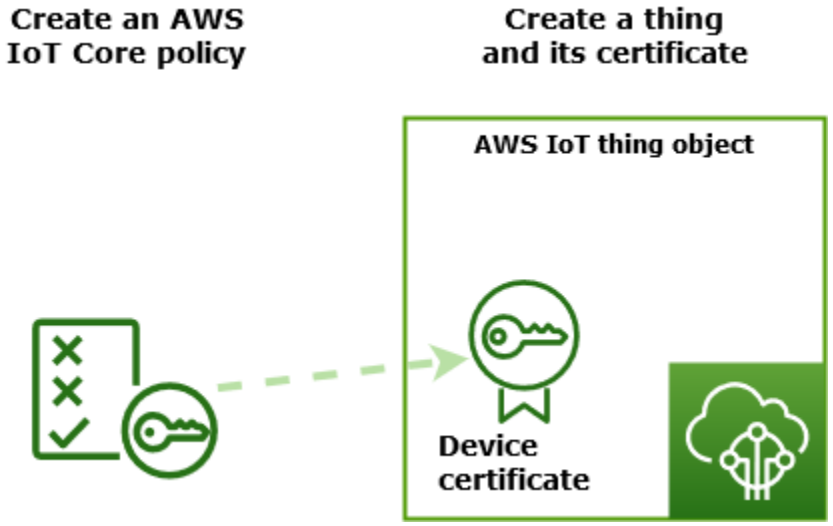
どのデバイスオプションが最適ですか?

どのオプションを選択すればよいかわからない場合は、どれが最適かを判断するために、次の各オプションのメリットとデメリットのリストを役立ててください。

オプション	これは、次の場合には、良い選択肢である場合があります。	これは、次の場合には、良い選択肢ではない場合があります。
the section called “Amazon EC2 を使用して仮想デバイスを作成する”	• テストする独自のデバイスがない場合。 • 自分のシステムにソフトウェアをインストールしたくない場合。 • Linux OS でテストしたい場合。	• コマンドラインのコマンドの使用に慣れていません。 • 追加の AWS 料金を発生させたくない場合。 • Linux OS ではテストしたくない場合。
the section called “Windows または Linux の PC または Mac を AWS IoT デバイスとして使用する”	• 追加の AWS 料金を発生させたくない場合。 • 追加のデバイスを設定したくない場合。	• パーソナルコンピュータにソフトウェアをインストールしたくない場合。 • より代表的なテストプラットフォームを必要としている場合。
the section called “Raspberry Pi または他のデバイスを接続する”	• AWS IoT 実際のデバイスでテストしたい。 • テストするデバイスが既にある場合。 • ハードウェアをシステムに統合した経験がある場合。	• 試してみるためだけにデバイスを購入したり設定したりしたくない場合。 • 現時点では、 AWS IoT できるだけ簡単にテストしたいと考えています。

AWS IoT リソースの作成

このチュートリアルでは、デバイスがメッセージに接続 AWS IoT Core して交換するために必要な AWS IoT リソースを作成します。



1. デバイスが AWS IoT サービスとやり取りすることを許可する AWS IoT ポリシードキュメントを作成します。
2. AWS IoT とその X.509 デバイス証明書にモノのオブジェクトを作成し、ポリシードキュメントをアタッチします。thing オブジェクトは、 AWS IoT レジストリ内のデバイスの仮想表現です。証明書はデバイスを に認証し AWS IoT Core、ポリシードキュメントはデバイスが とやり取りすることを許可します AWS IoT。

> **Note**
>
> the section called “Amazon EC2 を使用して仮想デバイスを作成する” を予定している場合は、このページをスキップして the section called “デバイスを設定する” に進むことができます。これらのリソースは、仮想のモノを作成するときに作成します。

このチュートリアルでは、 AWS IoT コンソールを使用して AWS IoT リソースを作成します。デバイスがウェブブラウザをサポートしている場合は、証明書ファイルをデバイスに直接ダウンロードできるため、デバイスのウェブブラウザでこの手順を実行する方が簡単な場合があります。この手順を別のコンピュータで実行する場合は、サンプルアプリケーションで証明書ファイルを使用する前に、デバイスに証明書ファイルをコピーする必要があります。

AWS IoT ポリシーを作成する

デバイスは X.509 証明書を使用して で認証します AWS IoT Core。証明書には AWS IoT ポリシーがアタッチされています。これらのポリシーは、デバイスで実行できる AWS IoT オペレーション

(MQTT トピックへのサブスクライブや公開など) を決定します。デバイスは、接続時に証明書を提示し、 にメッセージを送信します AWS IoT Core。

サンプルプログラムを実行するために必要な AWS IoT オペレーションの実行をデバイスに許可するポリシーを作成します。後で作成するデバイス証明書にアタッチできるように、最初に AWS IoT ポリシーを作成する必要があります。

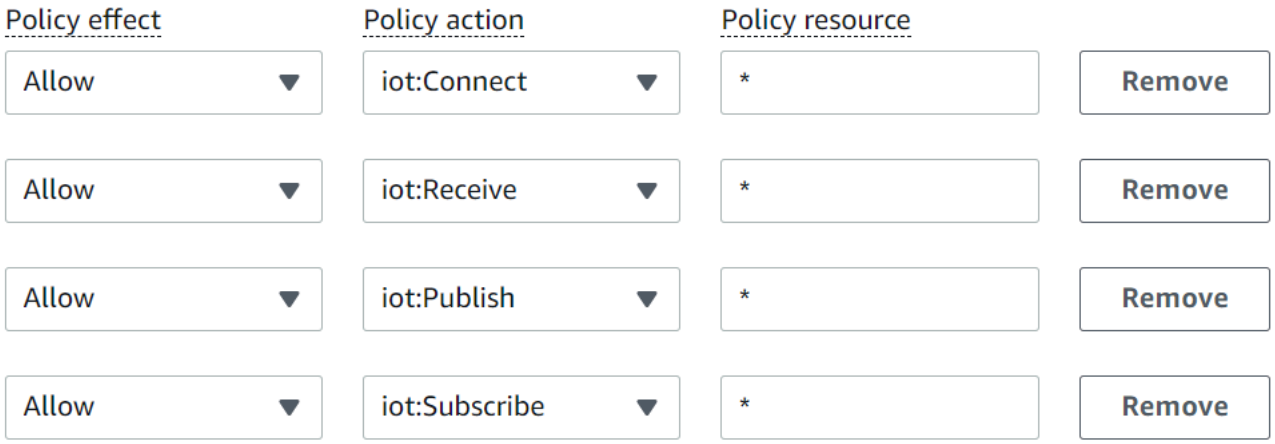
AWS IoT ポリシーを作成するには

1. 左のメニューの AWS IoT コンソールで、[セキュリティ]、[ポリシー] の順に選択します。
2. [You don't have a policy yet] (ポリシーを作成していません) ページで、[ポリシーの作成] を選択します。

   アカウントに既存のポリシーがある場合は、[ポリシーを作成] を選択します。
3. [ポリシーの作成] ページで、以下のステップを実行します。

   1. [ポリシーのプロパティ] セクションの [プロパティ名] フィールドにポリシーの名前 (**My_Iot_Policy** など) を入力します。ポリシー名には個人を特定できる情報を使用しないでください。
   2. [ポリシードキュメント] セクションで、リソースアクセスを AWS IoT Core オペレーションに対して付与または拒否するポリシーステートメントを作成します。**iot:Connect** を実行するアクセス許可をすべてのクライアントに付与するポリシーステートメントを作成するには、次のステップに従います。
      - [ポリシーの効果] フィールドで [許可] を選択します。このポリシーが証明書にアタッチされているすべてのクライアントは、[ポリシーアクション] フィールドにリストされているアクションを実行できます。
      - [ポリシーアクション] フィールドで、**iot:Connect** などのポリシーアクションを選択します。ポリシーアクションは、デバイスが Device SDK からサンプルプログラムを実行するときに実行するためのアクセス許可が必要なアクションです。
      - [ポリシーリソース フィールドにリソース、Amazon リソースネーム (ARN)、または ***** を入力します。任意のクライアント (デバイス) を選択する場合は、***** を入力します。

      iot:Receive、**iot:Publish**、および **iot:Subscribe** のポリシーステートメントを作成するには、[Add new statement] (新しいステートメントを追加する) を選択して、上記のステップを繰り返します。



> **Note**
>
> このクイックスタートでは、単純化のためにワイルドカード (*) 文字が使用されます。セキュリティを強化するには、リソースとしてワイルドカード文字の代わりにクライアント ARN を指定して、メッセージを接続して発行できるクライアント (デバイス) を制限する必要があります。クライアント ARN は、`arn:aws:iot:`*`your-region`*`:`*`your-aws-account`*`:client/`*`my-client-id`* の形式に従います。ただし、その ARN をポリシーに割り当てるには、まずリソース (クライアントデバイス、モノのシャドウなど) を作成する必要があります。詳細については、「AWS IoT Core アクションリソース」を参照してください。

4. ポリシーの情報を入力した後、[作成] を選択します。

詳細については、「が IAM と AWS IoT 連携する方法」を参照してください。

モノのオブジェクトを作成する

に接続されたデバイスは AWS IoT Core 、 AWS IoT レジストリ内のモノのオブジェクトによって表されます。モノのオブジェクトは、特定のデバイスまたは論理エンティティを表します。物理的なデバイスやセンサー (電球、または電気をつけるための壁にあるスイッチなど) は、モノとして扱うことができます。また、アプリケーションのインスタンスや、 に接続しないが AWS IoT、接続する他のデバイス (エンジンセンサーやコントロールパネルがある自動車など) に関連する物理エンティティなどの論理エンティティでもかまいません。

AWS IoT コンソールでモノを作成するには

1. 左のメニューの AWS IoT コンソールで、[すべてのデバイス]、[モノ] の順に選択します。

2. [モノ] ページで [モノを作成する] を選択します。
3. [Creating things] (モノを作成する) ページで、[Create a single thing] (単一のモノを作成する) を選択し、[Next] (次へ) を選択します。
4. [モノのプロパティを指定する] ページで、[モノの名前]に、モノの名前 (**`MyIotThing`** など) を入力します。

   モノ名は後で変更できないため、モノ名は慎重に選択してください。

   モノの名前を変更するには、新しいモノを作成して、新しい名前を付け、古いモノを削除する必要があります。

   > **Note**
   >
   > モノの名前で個人を特定できる情報を使用しないでください。モノの名前は、暗号化されていない通信やレポートに表示されることがあります。

5. このページの残りのフィールドは空のままにしておきます。[Next] を選びます。
6. [デバイス証明書を構成する-optional] ページで [新しい証明書を自動生成する (推奨)] を選択します。[Next] を選択します。
7. [証明書へのポリシーのアタッチ - optional] ページで、前のセクションで作成したポリシーを選択します。そのセクションでは、ポリシーの名前は **`My_Iot_Policy`** です。[モノを作成する] を選択します。
8. [証明書とキーのダウンロード] ページで:

   1. 各証明書およびキーファイルをダウンロードし、後で使用できるように保存します。これらのファイルをデバイスにインストールする必要があります。

      証明書ファイルを保存するときは、次の表に名前を付けます。これらは、後の例で使用されるファイル名です。

      証明書ファイル名

ファイル	ファイルパス
プライベートキー	`private.pem.key`
パブリックキー	(これらの例では使用されません)

ファイル	ファイルパス
デバイス証明書	`device.pem.crt`
ルート CA 証明書	`Amazon-root-CA-1.pem`

2. これらのファイルのルート CA ファイルをダウンロードするには、ルート CA 証明書ファイルの [Download] (ダウンロード) リンクをクリックします。このリンクは、使用しているデータエンドポイントと暗号スイートのタイプに対応します。このチュートリアルで、RSA 2048 ビットキー: Amazon ルート CA 1 の右側にある [ダウンロード] を選択し、RSA 2048 ビットキー: Amazon ルート CA 1 証明書ファイルをダウンロードします。

> **Important**
>
> このページから移動する前に、証明書ファイルを保存する必要があります。コンソールでこのページから移動すると、証明書ファイルにはアクセスできなくなります。このステップで作成した証明書ファイルをダウンロードし忘れた場合は、このコンソール画面を終了し、コンソールのモノのリストに移動して、作成したモノのオブジェクトを削除してから、この手順を最初からやり直す必要があります。

3. [Done] を選択します。

この手順を完了すると、新しいモノのオブジェクトがモノのリストに表示されます。

デバイスを設定する

このセクションでは、デバイスを設定して AWS IoT Coreに接続する方法について説明します。の使用を開始する AWS IoT Core が、まだデバイスがない場合は、Amazon EC2 を使用して仮想デバイスを作成するか、Windows PC または Mac を IoT デバイスとして使用できます。

を試すには、最適なデバイスオプションを選択します AWS IoT Core。もちろん、すべてを試すこともできますが、一度に試すのは 1 つのみにしてください。どのデバイスオプションが最適かわからない場合は、最適なデバイスオプションを選択する方法を読んでから、このページに戻ってください。

デバイスオプション

- Amazon EC2 を使用して仮想デバイスを作成する
- Windows または Linux の PC または Mac を AWS IoT デバイスとして使用する

- Raspberry Pi または他のデバイスを接続する

Amazon EC2 を使用して仮想デバイスを作成する

このチュートリアルでは、クラウドで仮想デバイスとして機能する Amazon EC2 インスタンスを作成します。

このチュートリアルを完了するには、 が必要です AWS アカウント。アカウントをお持ちではない場合、続行する前に、のセットアップ AWS アカウント に記載されている手順を完了してください。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- Amazon EC2 インスタンスをセットアップする
- Git、Node.js をインストールして、 AWS CLIを設定する
- 仮想デバイスの AWS IoT リソースを作成する
- Device SDK for AWS IoT をインストールする JavaScript
- サンプルアプリケーションを実行する
- AWS IoT コンソールでサンプルアプリケーションからのメッセージを表示する

Amazon EC2 インスタンスをセットアップする

次の手順は、物理デバイスの代わりに仮想デバイスとして機能する Amazon EC2 インスタンスを作成する方法を示しています。

これが作成する最初の Amazon EC2 インスタンスの場合、「Amazon EC2 Linux インスタンスの開始方法」を参照してください。

インスタンスを起動するには

1. Amazon EC2 コンソール (https://console.aws.amazon.com/ec2/) を開きます。
2. 左側のコンソールメニューから [Instances] (インスタンス) セクションを展開し、[Instances] (インスタンス) を選択します。[Instances] (インスタンス) ダッシュボードから、右側の [Launch instances] (インスタンスの起動) を選択すると、基本設定のリストが表示されます。
3. [Name and tags] (名前とタグ) セクションで、インスタンスの名前を入力し、オプションでタグを追加します。
4. [Application and OS Images (Amazon Machine Image)] (アプリケーションと OS イメージ (Amazon マシンイメージ)) セクションで、Amazon Linux 2 AMI (HVM) など、インスタンス用

の AMI テンプレートを選択します。この AMI が「Free tier eligible」(無料利用枠対象) としてマークされていることに注意してください。

5. [Instance type] (インスタンスタイプ) セクションで、インスタンスのハードウェア設定を選択できます。デフォルトで選択されている `t2.micro` タイプを選択します。このインスタンスタイプは無料利用枠の対象であることに注意してください。

6. [Key pair (login)] (キーペア (ログイン)) セクションでドロップダウンリストからキーペア名を選択するか、[Create a new key pair] (新しいキーペアの作成) を選択して新しいキーペアを作成します。新しいキーペアを作成するときは、プライベートキーファイルをダウンロードして安全な場所に保存してください。これは、ダウンロードして保存する唯一の機会だからです。インスタンスを起動する際はキーペアの名前を指定する必要があり、インスタンスに接続する際は毎回対応するプライベートキーを指定する必要があります。

   > **Warning**
   >
   > [Proceed without a key pair] (キーペアオプションなしで続行) を選択しないでください。キーペアなしでインスタンスを起動すると、インスタンスに接続できません。

7. [Network settings] (ネットワーク設定) セクションと [Configure storage] (ストレージの設定) セクションでは、デフォルト設定のままでかまいません。準備ができたら、[Launch Instances] (インスタンスの起動) を選択します。

8. インスタンスを起動することを知らせる確認ページが表示されます。インスタンスの表示を選択して確認ページを閉じ、コンソールに戻ります。

9. インスタンス画面で、起動のステータスを確認できます。インスタンスの起動には短時間かかります。インスタンスを起動すると、その初期状態は `pending` です。インスタンスがスタートすると、その状態は `running` に変わり、公開 DNS 名を受け取ります。(公開 DNS (IPv4) 列が非表示の場合は、ページの右上隅にある 列の表示 / 非表示 (歯車のシェープをしたアイコン) を選択してから、公開 DNS (IPv4) を選択します。)

10. インスタンスが接続できるようになるまで、インスタンスの準備が整うまでに数分かかる場合があります。インスタンスのステータスチェックが正常に終了したことを確認してください。この情報は [Status Checks] 列で確認できます。

    新しいインスタンスがステータスチェックに合格したら、次の手順に進み、それに接続します。

インスタンスに接続するには

Amazon EC2 コンソールからインスタンスを選択し、Amazon EC2 Instance Connect を使用して接続することを選択することにより、ブラウザベースのクライアントを使用してインスタンスに接続できます。Instance Connect はアクセス許可を処理し、正常な接続を提供します。

1. Amazon EC2 コンソール (https://console.aws.amazon.com/ec2/) を開きます。
2. 左のメニューで、[Instances] (インスタンス) を選択します。
3. インスタンスを選択し、[Connect] を選択します。
4. [Amazon EC2 Instance Connect]、[Connect] (接続) を選択します。

これで、新しい Amazon EC2 インスタンスにログインする Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウができたはずです。

Git、Node.js をインストールして、 AWS CLIを設定する

このセクションでは、Git と Node.js を Linux インスタンスにインストールします。

Git をインストールするには

1. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、次のコマンドを使用してインスタンスを更新します。

   ```
   sudo yum update -y
   ```

2. Amazon EC2 Instance Connectウィンドウで、次のコマンドを使用して Git をインストールします。

   ```
   sudo yum install git -y
   ```

3. Git がインストールされているかどうか、および Git の現在のバージョンを確認するには、次のコマンドを実行します。

   ```
   git --version
   ```

Node.js をインストールするには

1. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、次のコマンドを使用してノードバージョンマネージャー (nvm) をインストールします。

```
curl -o- https://raw.githubusercontent.com/nvm-sh/nvm/v0.34.0/install.sh | bash
```

nvm では Node.js の複数のバージョンをインストールすることができ、またそれらの切り替えもできるため、nvm を使用して Node.js をインストールします。

2. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、このコマンドを使用して nvm を有効にします。

```
. ~/.nvm/nvm.sh
```

3. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、このコマンドを使用して、nvm を使用し、最新バージョンの Node.js をインストールします。

```
nvm install 16
```

> **Note**
>
> Node.js の最新の LTS リリースがインストールされます。

Node.js をインストールすると、Node Package Manager (npm) もインストールされるため、必要に応じて追加のモジュールをインストールできます。

4. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、このコマンドを使用して、その Node.js がインストールされ、正しく実行されていることをテストします。

```
node -e "console.log('Running Node.js ' + process.version)"
```

このチュートリアルでは Node v10.0 以降が必要です。詳細については、「チュートリアル: Amazon EC2 インスタンスでの Node.js のセットアップ」を参照してください。

を設定するには AWS CLI

Amazon EC2 インスタンスには、 AWS CLIがプリロードされています。ただし、 AWS CLI プロファイルを完了する必要があります。CLI の設定方法の詳細については、「AWS CLIの設定」を参照してください。

1. 次の例は、サンプル値を示しています。それらを自分の値に置き換えます。これらの値は、AWS コンソールの [My Security Credentials] (セキュリティ認証情報) の下のアカウント情報で確認できます。

   Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、次のコマンドを入力します。

   ```
   aws configure
   ```

   その後、表示されるプロンプトでアカウントの値を入力します。

   ```
   AWS Access Key ID [None]: AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
   AWS Secret Access Key [None]: wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
   Default region name [None]: us-west-2
   Default output format [None]: json
   ```

2. 次のコマンドを使用して AWS CLI 設定をテストできます。

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
   ```

   が正しく設定されている場合、コマンド AWS CLI は からエンドポイントアドレスを返す必要があります AWS アカウント。

仮想デバイスの AWS IoT リソースを作成する

このセクションでは、 を使用してモノのオブジェクトとその証明書ファイルを仮想デバイスに直接 AWS CLI 作成する方法について説明します。これは、別のコンピュータからデバイスにコピーすることで生じる可能性のある複雑さを避けるために、デバイス上で直接行われます。このセクションでは、仮想デバイス用に次のリソースを作成します。

- の仮想デバイスを表すモノのオブジェクト AWS IoT。
- 仮想デバイスを認証するための証明書。
- 仮想デバイスが AWS IoTに接続し、メッセージを発行、受信、およびサブスクライブすることを許可するポリシードキュメント。

Linux インスタンスで AWS IoT モノのオブジェクトを作成するには

に接続されたデバイスは AWS IoT 、 AWS IoT レジストリ内のモノのオブジェクトによって表されます。モノのオブジェクトは、特定のデバイスまたは論理エンティティを表します。この場合、モノのオブジェクトは仮想デバイス、つまりこの Amazon EC2 インスタンスを表します。

1. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、次のコマンドを実行してモノのオブジェクトを作成します。

```
aws iot create-thing --thing-name "MyIotThing"
```

2. JSON レスポンスは以下のようになります。

```
{
    "thingArn": "arn:aws:iot:your-region:your-aws-account:thing/MyIotThing",
    "thingName": "MyIotThing",
    "thingId": "6cf922a8-d8ea-4136-f3401EXAMPLE"
}
```

Linux インスタンスで AWS IoT キーと証明書を作成してアタッチするには

create-keys-and-certificate コマンドを実行すると、Amazon ルート認証局によって署名されたクライアント証明書が作成されます。この証明書は、仮想デバイスの ID を認証するために使用されます。

1. Amazon EC2 Instance Connectウィンドウで、証明書とキーファイルを保存するディレクトリを作成します。

```
mkdir ~/certs
```

2. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、このコマンドを使用して、Amazon 認証機関 (CA) 証明書のコピーをダウンロードします。

```
curl -o ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem \
    https://www.amazontrust.com/repository/AmazonRootCA1.pem
```

3. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、次のコマンドを実行して、プライベートキー、パブリックキー、および X.509 証明書ファイルを作成します。このコマンドは、証明書を に登録してアクティブ化します AWS IoT。

```
aws iot create-keys-and-certificate \
```

```
    --set-as-active \
    --certificate-pem-outfile "~/certs/device.pem.crt" \
    --public-key-outfile "~/certs/public.pem.key" \
    --private-key-outfile "~/certs/private.pem.key"
```

レスポンスは次のようになります。certificateArn を保存して、後続のコマンドで使用できるようにします。証明書をモノにアタッチし、後の手順で証明書にポリシーをアタッチするには、この証明書が必要になります。

```
{
    "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/9894ba17925e663f1d29c23af4582b8e3b7619c31f3fbd93adcb51ae54b83dc2",
    "certificateId":
 "9894ba17925e663f1d29c23af4582b8e3b7619c31f3fbd93adcb51ae54b83dc2",
    "certificatePem": "
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIICiTCCEXAMPLE6m7oRw0uXOjANBgkqhkiG9w0BAQUFADCBiDELMAkGA1UEBhMC
VVMxCzAJBgNVBAgEXAMPLEAwDgYDVQQHEwdTZWF0dGxlMQ8wDQYDVQQKEwZBbWF6
b24xFDASBgNVBAsTC0lBTSEXAMPLE2xlMRIwEAYDVQQDEwlUZXN0Q2lsYWMxHzAd
BgkqhkiG9w0BCQEWEG5vb25lQGFtYEXAMPLEb20wHhcNMTEwNDI1MjA0NTIxWhcN
MTIwNDI0MjA0NTIxWjCBiDELMAkGA1UEBhMCEXAMPLEJBgNVBAgTAldBMRAwDgYD
VQQHEwdTZWF0dGxlMQ8wDQYDVQQKEwZBbWF6b24xFDAEXAMPLEsTC0lBTSBDb25z
b2xlMRIwEAYDVQQDEwlUZXN0Q2lsYWMxHzAdBgkqhkiG9w0BCQEXAMPLE25lQGFt
YXpvbi5jb20wgZ8wDQYJKoZIhvcNAQEBBQADgY0AMIGJAoGBAMaK0dn+aEXAMPLE
EXAMPLEfEvySWtC2XADZ4nB+BLYgVIk60CpiwsZ3G93vUEI03IyNoH/f0wYK8m9T
rDHudUZEXAMPLELG5M43q7Wgc/MbQITxOUSQv7c7ugFFDzQGBzZswY6786m86gpE
Ibb3OhjZnzcvQAEXAMPLEWIMm2nrAgMBAAEwDQYJKoZIhvcNAQEFBQADgYEAtCu4
nUhVVxYUntneD9+h8Mg9qEXAMPLEyExzyLwaxlAoo7TJHidbtS4J5iNmZgXL0Fkb
FFBjvSfpJIlJ00zbhNYS5f6GuoEDEXAMPLEBHjJnyp378OD8uTs7fLvjx79LjSTb
NYiytVbZPQUQ5Yaxu2jXnimvw3rrszlaEXAMPLE=
-----END CERTIFICATE-----\n",
    "keyPair": {
        "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC
 KEY-----\nMIIBIjANBgkqhkEXAMPLEQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAEXAMPLE1nnyJwKSMHw4h
\nMMEXAMPLEuuN/dMAS3fyce8DW/4+EXAMPLEyjmoF/YVF/
gHr99VEEXAMPLE5VF13\n59VK7cEXAMPLE67GK+y+jikqXOgHh/xJTwo
+sGpWEXAMPLEDz18xOd2ka4tCzuWEXAMPLEahJbYkCPUBSU8opVkR7qkEXAMPLE1DR6sx2HocliOOLtu6Fkw91swQWE
\GB3ZPrNh0PzQYvjUStZeccyNCx2EXAMPLEvp9mQOUXP6plfgxwKRX2fEXAMPLEDa
\nhJLXkX3rHU2xbxJSq7D+XEXAMPLEcw+LyFhI5mgFRl88eGdsAEXAMPLElnI9EesG\nFQIDAQAB\n-----
END PUBLIC KEY-----\n",
        "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----\nkey omitted for security
 reasons\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
    }
```

```
}
```

4. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、次のコマンドと、前のコマンドからの応答に含まれている *certificateArn* を使用して、作成したばかりの証明書にモノのオブジェクトをアタッチします。

```
aws iot attach-thing-principal \
    --thing-name "MyIotThing" \
    --principal "certificateArn"
```

成功した場合、このコマンドは出力を表示しません。

ポリシーを作成してアタッチするには

1. Amazon EC2 Instance Connectウィンドウで、このポリシードキュメントをコピーして **~/policy.json**という名前のファイルに貼り付け、ポリシーファイルを作成します。

お気に入りの Linux エディタがなければ、このコマンドを使用して nano を開くことができます。

```
nano ~/policy.json
```

その中に policy.json のポリシードキュメントを貼り付けます。ctrl-x で nano エディタを終了し、ファイルを保存します。

policy.json のポリシードキュメントの内容。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Subscribe",
                "iot:Receive",
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "*"
```

```
            ]
        }
    ]
}
```

2. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、次のコマンドを使用してポリシーを作成します。

```
aws iot create-policy \
    --policy-name "MyIotThingPolicy" \
    --policy-document "file://~/policy.json"
```

出力:

```
{
    "policyName": "MyIotThingPolicy",
    "policyArn": "arn:aws:iot:your-region:your-aws-account:policy/
MyIotThingPolicy",
    "policyDocument": "{
        \"Version\": \"2012-10-17\",
        \"Statement\": [
            {
                \"Effect\": \"Allow\",
                \"Action\": [
                    \"iot:Publish\",
                    \"iot:Receive\",
                    \"iot:Subscribe\",
                    \"iot:Connect\"
                ],
                \"Resource\": [
                    \"*\"
                ]
            }
        ]
    }",
    "policyVersionId": "1"
}
```

3. Amazon EC2 Instance Connectウィンドウで、次のコマンドを使用して、仮想デバイスの証明書にポリシーをアタッチします。

```
aws iot attach-policy \
```

```
    --policy-name "MyIotThingPolicy" \
    --target "certificateArn"
```

成功した場合、このコマンドは出力を表示しません。

Device SDK for AWS IoT をインストールする JavaScript

このセクションでは、アプリケーションが AWS IoT およびサンプルプログラムとの通信に使用できるコード JavaScriptを含む AWS IoT Device SDK for をインストールします。詳細については、AWS IoT 「 Device SDK for JavaScript GitHub リポジトリ」を参照してください。

Linux インスタンスに AWS IoT Device SDK for JavaScript をインストールするには

1. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、このコマンドを使用して AWS IoT 、Device SDK for JavaScript リポジトリをホームaws-iot-device-sdk-js-v2ディレクトリの ディレクトリにクローンします。

   ```
   cd ~
   git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-js-v2.git
   ```

2. 前のステップで作成した aws-iot-device-sdk-js-v2 ディレクトリに移動します。

   ```
   cd aws-iot-device-sdk-js-v2
   ```

3. npm を使用して SDK をインストールします。

   ```
   npm install
   ```

サンプルアプリケーションを実行する

次のセクションのコマンドは、次の表に示すように、キーおよび証明書ファイルがご利用の仮想デバイスに保存されていることを前提としています。

証明書ファイル名

ファイル	ファイルパス
プライベートキー	~/certs/private.pem.key
デバイス証明書	~/certs/device.pem.crt

ファイル	ファイルパス
ルート CA 証明書	~/certs/Amazon-root-CA-1.pem

このセクションでは、 AWS IoT Device SDK for の aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node ディレクトリにあるpub-sub.jsサンプルアプリケーションをインストールして実行しますJavaScript。このアプリケーションは、デバイス (Amazon EC2 インスタンス) が MQTT ライブラリを使用して MQTT メッセージを発行およびサブスクライブする方法を示します。pub-sub.js サンプルアプリケーションは、トピック、topic_1 をサブスクライブし、そのトピックに対して 10 個のメッセージを発行し、メッセージブローカーから受信したメッセージを表示します。

サンプルアプリケーションをインストールして実行するには

1. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、SDK が作成した aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub ディレクトリに移動し、これらのコマンドを使用してサンプルアプリケーションをインストールします。

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub
   npm install
   ```

2. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、このコマンド AWS IoT を使用して *your-iot-endpoint* から を取得します。

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
   ```

3. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、示されている*your-iot-endpoint*ように を挿入し、このコマンドを実行します。

   ```
   node dist/index.js --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/
   certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
   ```

サンプルアプリケーション:

1. AWS IoT Core アカウントの に接続します。
2. メッセージトピック topic_1 をサブスクライブし、そのトピックで受信したメッセージを表示します。
3. 10 個のメッセージをトピック、topic_1 に発行します。

4. 次のような出力を表示します。

```
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":1}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":2}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":3}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":4}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":5}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":6}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":7}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":8}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":9}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":10}
```

サンプルアプリケーションの実行に問題がある場合は、the section called “サンプルアプリケーションに関する問題のトラブルシューティング” を確認してください。

コマンドラインに `--verbosity debug` パラメータを追加して、サンプルアプリケーションが実行内容に関する詳細なメッセージを表示するようにすることもできます。この情報は、問題の修正に役立つ場合があります。

AWS IoT コンソールでサンプルアプリケーションからのメッセージを表示する

AWS IoT コンソールのMQTT テストクライアントを使用することで、サンプルアプリケーションメッセージがメッセージブローカーを通過するときにそれらを見ることができます。

サンプルアプリケーションによって発行された MQTT メッセージを表示するには

1. 確認MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する。これは、AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを使用して、メッセージブローカーを通過する MQTT メッセージを表示する方法を学ぶのに役立ちます。
2. AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを開きます。

3. 「トピックへのサブスクライブ」で、「topic_1」というトピックをサブスクライブします。
4. Amazon EC2 Instance Connect ウィンドウで、サンプルアプリケーションを再度実行し、AWS IoT コンソールの MQTT テストクライアントのメッセージを確認します。

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub
node dist/index.js --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/
certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
```

MQTT と がプロトコル AWS IoT Core をサポートする方法の詳細については、「MQTT」を参照してください。

Windows または Linux の PC または Mac を AWS IoT デバイスとして使用する

このチュートリアルでは、 で使用するパーソナルコンピュータを設定します AWS IoT。これらの手順は、Windows および Linux の PC および Mac をサポートしています。これを行うには、コンピュータにソフトウェアをインストールする必要があります。コンピュータにソフトウェアをインストールしたくない場合は、すべてのソフトウェアを仮想マシンにインストールする Amazon EC2 を使用して仮想デバイスを作成する を試すことができます。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- パーソナルコンピュータを設定する
- Git、Python、Device AWS IoT SDK for Python のインストール
- ポリシーを設定し、サンプルアプリケーションを実行する
- AWS IoT コンソールでサンプルアプリケーションからのメッセージを表示する
- Python で共有サブスクリプションのサンプルを実行する

パーソナルコンピュータを設定する

このチュートリアルを完了するには、インターネットに接続した Windows もしくは Linux PC または Mac が必要です。

次のステップに進む前に、コンピュータでコマンドラインウィンドウを開くことができることを確認してください。Windows PC で cmd.exe を使用します。Linux PC または Mac では、Terminal を使用します。

Git、Python、Device AWS IoT SDK for Python のインストール

このセクションでは、Python と AWS IoT Device SDK for Python をコンピュータにインストールします。

Git と Python の最新バージョンをインストールする

Git と Python をダウンロードしてコンピュータにインストールするには

1. Git がコンピュータにインストールされているかどうかを確認します。このコマンドをコマンドラインに入力します。

   ```
   git --version
   ```

   コマンドが Git バージョンを表示する場合は、Git がインストールされており、次のステップに進むことができます。

   コマンドがエラーを表示する場合は、https://git-scm.com/downloadを開いてコンピュータに Git をインストールします。
2. Python が既にインストールされているかどうかを確認します。このコマンドをコマンドラインに入力します。

   ```
   python -V
   ```

   > **Note**
   >
   > このコマンドがエラー `Python was not found` を表示する場合、オペレーティングシステムが Python v3.x 実行可能ファイルを `Python3` として呼び出していることが原因である可能性があります。その場合は、`python` のすべてのインスタンスを `python3` に置き換えて、このチュートリアルの残りの部分を続行してください。

   コマンドが Python のバージョンを表示する場合、Python は既にインストールされています。このチュートリアルには、Python v3.7 以降が必要です。
3. Python がインストールされている場合は、このセクションの残りの手順を省略できます。インストールされていない場合は、続行します。
4. https://www.python.org/downloads/ を開き、コンピュータ用のインストーラをダウンロードします。

5. ダウンロードが自動的にインストールを開始しなかった場合は、ダウンロードしたプログラムを実行して Python をインストールします。
6. Python のインストールを確認します。

```
python -V
```

コマンドが Python バージョンを表示することを確認します。Python のバージョンが表示されない場合は、再度 Python をダウンロードしてインストールしてください。

AWS IoT Device SDK for Python をインストールする

AWS IoT Device SDK for Python をコンピュータにインストールするには

1. AWS IoT Device SDK for Python の v2 をインストールします。

```
python3 -m pip install awsiotsdk
```

2. AWS IoT Device SDK for Python リポジトリをホームディレクトリの aws-iot-device-sdk-python-v2 ディレクトリにクローンします。この手順は、###としてインストールするファイルのベースディレクトリを参照しています。

   ###ディレクトリの実際の場所は、オペレーティングシステムによって異なります。

   Linux/macOS

   macOS および Linux では、###ディレクトリは ~ です。

```
cd ~
git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-python-v2.git
```

   Windows

   Windows では、 cmdウィンドウでこのコマンドを実行すると、###ディレクトリパスを見つけることができます。

```
echo %USERPROFILE%
cd %USERPROFILE%
git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-python-v2.git
```

> **Note**
>
> ではなく Windows を使用している場合 PowerShell はcmd.exe、次のコマンドを使用します。
>
> ```
> echo $home
> ```

詳細については、AWS IoT Device SDK for Python GitHub リポジトリ を参照してください。

サンプルアプリケーションの実行を準備する

サンプルアプリケーションを実行するためにシステムを準備するには

- `certs` ディレクトリを作成します。`certs` でモノのオブジェクトを作成および登録したときに保存したプライベートキー、デバイス証明書、およびルート CA 証明書ファイルを the section called “AWS IoT リソースの作成” ディレクトリにコピーします。送信先ディレクトリ内の各ファイルのファイル名は、テーブル内のファイル名と一致する必要があります。

  次のセクションのコマンドは、次の表に示すように、キーおよび証明書ファイルがデバイスに保存されていることを前提としています。

  Linux/macOS

  このコマンドを実行して、`certs` サブディレクトリを作成します。このサブディレクトリは、サンプルアプリケーションの実行に使用します。

  ```
  mkdir ~/certs
  ```

  新しいサブディレクトリの、次の表に示す送信先ファイルのパスにファイルをコピーします。

  証明書ファイル名

ファイル	ファイルパス
プライベートキー	`~/certs/private.pem.key`

ファイル	ファイルパス
デバイス証明書	~/certs/device.pem.crt
ルート CA 証明書	~/certs/Amazon-root-CA-1.pem

このコマンドを実行して、certs ディレクトリ内のファイルを一覧表示し、それらを表に一覧表示されているファイルと比較します。

```
ls -l ~/certs
```

Windows

このコマンドを実行して、certs サブディレクトリを作成します。このサブディレクトリは、サンプルアプリケーションの実行に使用します。

```
mkdir %USERPROFILE%\certs
```

新しいサブディレクトリの、次の表に示す送信先ファイルのパスにファイルをコピーします。

証明書ファイル名

ファイル	ファイルパス
プライベートキー	%USERPROFILE%\certs\private.pem.key
デバイス証明書	%USERPROFILE%\certs\device.pem.crt
ルート CA 証明書	%USERPROFILE%\certs\Amazon-root-CA-1.pem

このコマンドを実行して、certs ディレクトリ内のファイルを一覧表示し、それらを表に一覧表示されているファイルと比較します。

```
dir %USERPROFILE%\certs
```

ポリシーを設定し、サンプルアプリケーションを実行する

このセクションでは、ポリシーを設定し、 AWS IoT Device SDK for Pythonの aws-iot-device-sdk-python-v2/samples ディレクトリにある pubsub.py サンプルスクリプトを実行します。このスクリプトは、デバイスが MQTT ライブラリを使用して MQTT メッセージを発行およびサブスクライブする方法を示します。

pubsub.pyサンプルアプリケーションは、トピック、test/topic をサブスクライブし、そのトピックに対して10 個のメッセージを発行し、メッセージブローカーから受信したメッセージを表示します。

pubsub.py サンプルスクリプトを実行するには、次の情報が必要です。

アプリケーションパラメータ値

Parameter	値がある場所
your-iot-endpoint	1. AWS IoT コンソールの左のメニューで、[Settings] (設定) を選択します。 2. [Setting] (設定) ページで、エンドポイントがデバイスデータエンドポイントセクションに表示されます。

your-iot-endpoint 値の形式は *endpoint_id*-ats.iot.*region*.amazonaws.comです。例えば、 ですa3qj468EXAMPLE-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com。

スクリプトを実行する前に、モノのポリシーが、接続、サブスクライブ、発行、および受信するためのアクセス許可をサンプルスクリプトに提供していることを確認してください。

モノのリソースのポリシードキュメントを検索して確認するには

1. AWS IoT コンソールの [Things] (モノ) リストで、デバイスを表すモノのリソースを検索します。
2. デバイスを表すモノのリソースの [Name] (名前) リンクを選択して、[Thing details] (モノの詳細) ページを開きます。

3. [Thing details] (モノの詳細) ページの [Certificates] (証明書) タブで、モノのリソースにアタッチされている証明書を選択します。リストに含まれる証明書は 1 つだけにする必要があります。複数の証明書がある場合は、デバイスにインストールされているファイルを含み、そのファイルが AWS IoT Coreへの接続に使用される証明書を選択します。

   [Certificate] (証明書) 詳細ページの [Policies] (ポリシー) タブで、証明書にアタッチされているポリシーを選択します。1 つだけにする必要があります。複数のポリシーがある場合は、それぞれについて次の手順を繰り返して、少なくとも 1 つのポリシーで必要なアクセスが許可されていることを確認します。

4. [Policy] (ポリシー) 概要ページで、JSON エディタを検索し、[Edit policy document] (ポリシードキュメントの編集) を選択して、必要に応じてポリシードキュメントを確認および編集します。

5. 次の例では、ポリシー JSON が表示されます。"Resource" 要素で、 を各Resource値の AWS リージョン と AWS アカウント *region:account*に置き換えます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account:topic/test/topic"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/test/topic"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
```

```
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account:client/test-*"
            ]
        }
    ]
}
```

Linux/macOS

Linux/macOS でサンプルスクリプトを実行するには

1. コマンドラインウィンドウで、SDK がこれらのコマンドを使用して作成した ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples/node/pub_sub ディレクトリに移動します。

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
   ```

2. コマンドラインウィンドウで、示されている*your-iot-endpoint*ように を置き換え、このコマンドを実行します。

   ```
   python3 pubsub.py --endpoint your-iot-endpoint --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key
   ```

Windows

Windows PC でサンプルアプリケーションを実行するには

1. コマンドラインウィンドウで、SDK が作成した %USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples ディレクトリに移動し、これらのコマンドを使用してサンプルアプリケーションをインストールします。

   ```
   cd %USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples
   ```

2. コマンドラインウィンドウで、示されている*your-iot-endpoint*ように を置き換え、このコマンドを実行します。

   ```
   python3 pubsub.py --endpoint your-iot-endpoint --ca_file %USERPROFILE%\certs\Amazon-root-CA-1.pem --cert %USERPROFILE%\certs\device.pem.crt --key %USERPROFILE%\certs\private.pem.key
   ```

サンプルスクリプト:

1. AWS IoT Core アカウントの に接続します。
2. メッセージトピックの test/topic をサブスクライブし、そのトピックで受信したメッセージを表示します。
3. トピック test/topic に 10 個のメッセージを発行します。
4. 次のような出力を表示します。

```
Connected!
Subscribing to topic 'test/topic'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Sending 10 message(s)
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [1]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [1]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [2]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [2]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [3]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [3]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [4]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [4]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [5]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [5]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [6]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [6]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [7]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [7]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [8]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [8]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [9]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [9]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [10]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [10]"'
10 message(s) received.
Disconnecting...
Disconnected!
```

サンプルアプリケーションの実行に問題がある場合は、the section called “サンプルアプリケーションに関する問題のトラブルシューティング” を確認してください。

コマンドラインに `--verbosity Debug` パラメータを追加して、サンプルアプリケーションが実行内容に関する詳細なメッセージを表示するようにすることもできます。この情報は、問題の修正に役立ちます。

AWS IoT コンソールでサンプルアプリケーションからのメッセージを表示する

AWS IoT コンソールのMQTT テストクライアントを使用することで、サンプルアプリケーションメッセージがメッセージブローカーを通過するときにそれらを見ることができます。

サンプルアプリケーションによって発行された MQTT メッセージを表示するには

1. 確認MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する。これは、AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを使用して、メッセージブローカーを通過する MQTT メッセージを表示する方法を学ぶのに役立ちます。
2. AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを開きます。
3. 「トピックへのサブスクライブ」で、トピック、「テスト/トピック」をサブスクライブします。
4. コマンドラインウィンドウで、サンプルアプリケーションを再度実行し、AWS IoT コンソールの MQTT クライアントでメッセージを確認します。

   Linux/macOS

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
   python3 pubsub.py --topic test/topic --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
   cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
   endpoint
   ```

   Windows

   ```
   cd %USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples
   python3 pubsub.py --topic test/topic --ca_file %USERPROFILE%\certs\Amazon-root-
   CA-1.pem --cert %USERPROFILE%\certs\device.pem.crt --key %USERPROFILE%\certs
   \private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
   ```

MQTT と がプロトコル AWS IoT Core をサポートする方法の詳細については、「MQTT」を参照してください。

Python で共有サブスクリプションのサンプルを実行する

AWS IoT Core は、MQTT 3 と MQTT 5 の両方の共有サブスクリプションをサポートします。共有サブスクリプションを使用すると、1 つのトピックへのサブスクリプションを複数のクライアントで共有できますが、そのトピックに公開されたメッセージをランダム配信を使って受信できるのは 1 つのクライアントのみです。共有サブスクリプションを使用するには、クライアントで共有サブスクリプションのトピックフィルター: `$share/{ShareName}/{TopicFilter}` をサブスクライブします。

ポリシーを設定し、共有サブスクリプションのサンプルを実行するには

1. 共有サブスクリプションのサンプルを実行するには、「MQTT 5 共有サブスクリプション」に記載されているようにモノのポリシーを設定する必要があります。
2. 共有サブスクリプションのサンプルを実行するには、次のコマンドを実行します。

   Linux/macOS

   Linux/macOS でサンプルスクリプトを実行するには

   1. コマンドラインウィンドウで、SDK がこれらのコマンドを使用して作成した `~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples` ディレクトリに移動します。

      ```
      cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
      ```

   2. コマンドラインウィンドウで、示されている*your-iot-endpoint*ように を置き換え、このコマンドを実行します。

      ```
      python3 mqtt5_shared_subscription.py --endpoint your-iot-endpoint --ca_file
       ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/
      private.pem.key --group_identifier consumer
      ```

   Windows

   Windows PC でサンプルアプリケーションを実行するには

   1. コマンドラインウィンドウで、SDK が作成した `%USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples` ディレクトリに移動し、これらのコマンドを使用してサンプルアプリケーションをインストールします。

```
cd %USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples
```

2. コマンドラインウィンドウで、示されている*your-iot-endpoint*ように を置き換え、このコマンドを実行します。

```
python3 mqtt5_shared_subscription.py --endpoint your-iot-endpoint --ca_file
 %USERPROFILE%\certs\Amazon-root-CA-1.pem --cert %USERPROFILE%\certs
\device.pem.crt --key %USERPROFILE%\certs\private.pem.key --group_identifier
 consumer
```

> **Note**
>
> オプションとして、必要に応じ、サンプルを実行する際にグループ識別子を指定できます (例: `--group_identifier consumer`)。グループ識別子を指定しなかった場合、`python-sample` がデフォルトのグループ識別子です。

3. コマンドラインの出力は次のようになります。

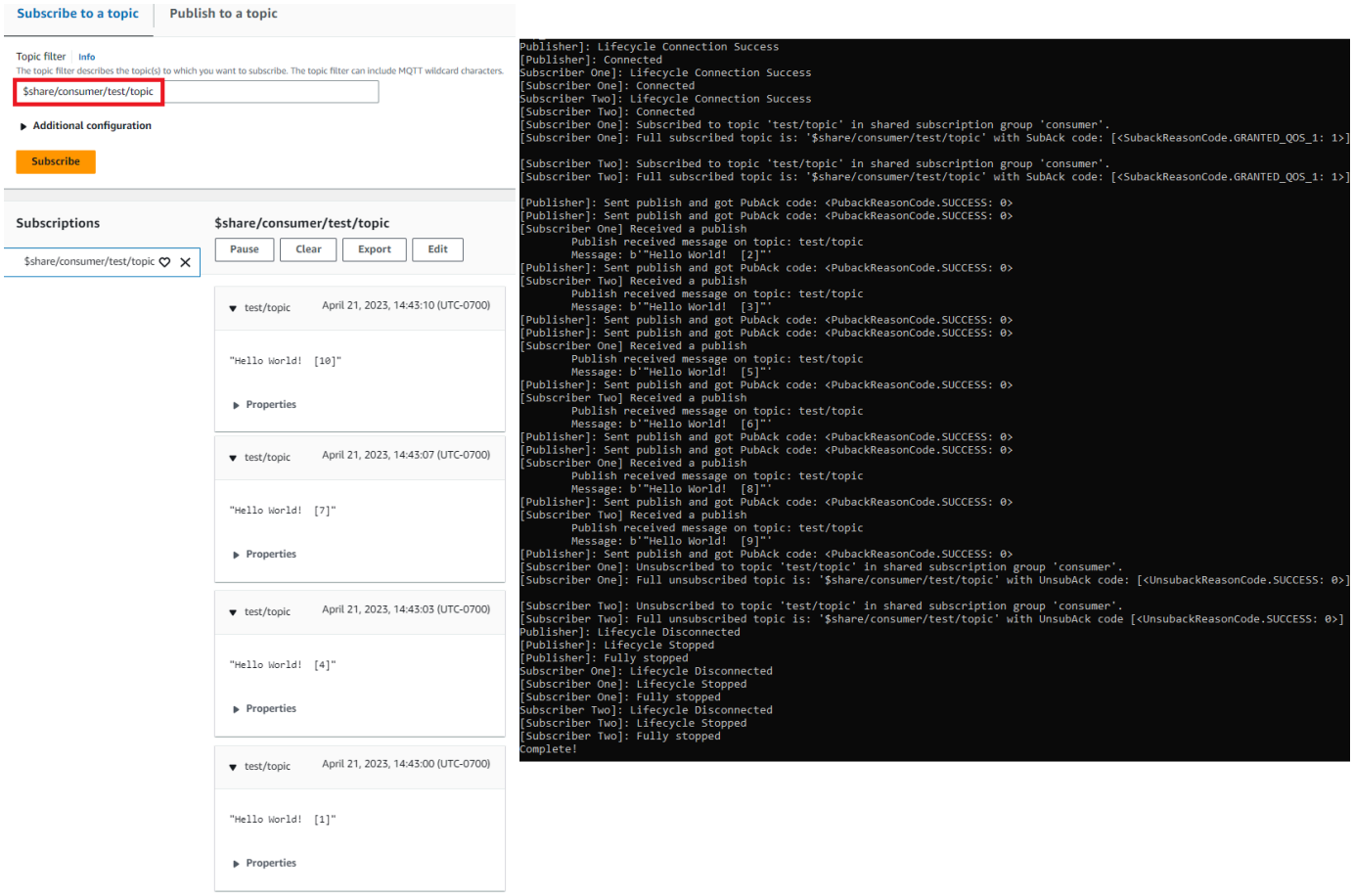
```
Publisher]: Lifecycle Connection Success
[Publisher]: Connected
Subscriber One]: Lifecycle Connection Success
[Subscriber One]: Connected
Subscriber Two]: Lifecycle Connection Success
[Subscriber Two]: Connected
[Subscriber One]: Subscribed to topic 'test/topic' in shared subscription group
 'consumer'.
[Subscriber One]: Full subscribed topic is: '$share/consumer/test/topic' with
 SubAck code: [<SubackReasonCode.GRANTED_QOS_1: 1>]
[Subscriber Two]: Subscribed to topic 'test/topic' in shared subscription group
 'consumer'.
[Subscriber Two]: Full subscribed topic is: '$share/consumer/test/topic' with
 SubAck code: [<SubackReasonCode.GRANTED_QOS_1: 1>]
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [1]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [2]"'
```

```
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [3]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [4]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [5]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [6]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [7]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [8]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [9]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [10]"'
[Subscriber One]: Unsubscribed to topic 'test/topic' in shared subscription group
 'consumer'.
[Subscriber One]: Full unsubscribed topic is: '$share/consumer/test/topic' with
 UnsubAck code: [<UnsubackReasonCode.SUCCESS: 0>]
[Subscriber Two]: Unsubscribed to topic 'test/topic' in shared subscription group
 'consumer'.
[Subscriber Two]: Full unsubscribed topic is: '$share/consumer/test/topic' with
 UnsubAck code [<UnsubackReasonCode.SUCCESS: 0>]
Publisher]: Lifecycle Disconnected
[Publisher]: Lifecycle Stopped
[Publisher]: Fully stopped
Subscriber One]: Lifecycle Disconnected
```

```
[Subscriber One]: Lifecycle Stopped
[Subscriber One]: Fully stopped
Subscriber Two]: Lifecycle Disconnected
[Subscriber Two]: Lifecycle Stopped
[Subscriber Two]: Fully stopped
Complete!
```

4. AWS IoT コンソールで [MQTT テストクライアント] を開きます。[トピックをサブスクライブする] で、次のような共有サブスクリプションのトピックをサブスクライブします: `$share/consumer/test/topic` 必要に応じて、サンプルを実行する際にグループ識別子を指定できます (例: `--group_identifier consumer`)。グループ識別子を指定しなかった場合、デフォルト値は `python-sample` です。詳細については、「MQTT 5 共有サブスクリプション Python サンプル」と「AWS IoT Core 開発者ガイド」の「共有サブスクリプション」を参照してください。

   コマンドラインウィンドウで、サンプルアプリケーションを再度実行し、AWS IoT コンソールの [MQTT テストクライアント] でメッセージの配信を確認します。



Raspberry Pi または他のデバイスを接続する

このセクションでは、 で使用する Raspberry Pi を設定します AWS IoT。接続したい別のデバイスがある場合、Raspberry Pi の手順には、これらの指示をデバイスに合わせて適用するのに役立つ参照先が含まれています。

通常、この処理には約 20 分かかりますが、システムソフトウェアのアップグレードが多数ある場合は、インストールにより長い時間を要する場合があります。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- デバイスをセットアップする
- AWS IoT Device SDK に必要なツールとライブラリをインストールする
- AWS IoT Device SDK のインストール
- サンプルアプリケーションをインストールして実行する
- AWS IoT コンソールでサンプルアプリケーションからのメッセージを表示する

> **Important**
>
> これらの指示を他のデバイスやオペレーティングシステムに合わせて適用するのが難しい場合があります。これらの指示を解釈してご利用のデバイスに適用するには、そのデバイスを十分に理解する必要があります。
> のデバイス設定中に問題が発生した場合は AWS IoT、 Amazon EC2 を使用して仮想デバイスを作成するや などの他のデバイスオプションのいずれかを代替として試すことができますWindows または Linux の PC または Mac を AWS IoT デバイスとして使用する。

デバイスをセットアップする

このステップの目的は、オペレーティングシステム (OS) を起動し、インターネットに接続し、コマンドラインインターフェイスでデバイスを操作できるようにデバイスを設定するために必要なものを用意することです。

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- AWS アカウント。アカウントをお持ちではない場合、続行する前に、のセットアップ AWS アカウント に記載されている手順を完了してください。

- Raspberry Pi 3 モデル B 以降の最新のモデル。これは、Raspberry Pi の以前のバージョンで動作する可能性がありますが、テストされていません。
- Raspberry Pi OS (32 ビット)または、それ以降。Raspberry Pi OS の最新バージョンを使用することをお勧めします。以前のバージョンの OS は動作する可能性がありますが、テストされていません。

  この例を実行するために、グラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) でデスクトップをインストールする必要はありません。ただし、Raspberry Pi を初めて使用し、Raspberry Pi ハードウェアがサポートしている場合は、デスクトップを GUI で使用する方が簡単です。
- イーサネットまたは WiFi 接続。
- キーボード、マウス、モニタ、ケーブル、電源装置、およびデバイスに必要なその他のハードウェア。

> **Important**
>
> 次のステップに進む前に、デバイスにオペレーティングシステムがインストール、設定、および実行されている必要があります。デバイスはインターネットに接続されていなければなりません。また、コマンドラインインターフェイスを使用してデバイスにアクセスできる必要があります。コマンドラインアクセスは、直接接続されたキーボード、マウス、モニタを介して、または SSH ターミナルリモートインターフェイスを使用して行うことができます。

グラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) を備えた Raspberry Pi 上でオペレーティングシステムを実行している場合は、デバイス上でターミナルウィンドウを開き、そのウィンドウで以下の手順を実行します。それ以外の場合であって、PuTTY などのリモートターミナルを使用してデバイスに接続するときは、デバイスへのリモートターミナルを開いてそれを使用します。

AWS IoT Device SDK に必要なツールとライブラリをインストールする

AWS IoT Device SDK とサンプルコードをインストールする前に、システムが最新であり、SDKsをインストールするために必要なツールとライブラリがあることを確認してください。

1. オペレーティングシステムを更新し、必要なライブラリをインストールします。

   AWS IoT Device SDK をインストールする前に、デバイスのターミナルウィンドウでこれらのコマンドを実行してオペレーティングシステムを更新し、必要なライブラリをインストールします。

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get upgrade
```

```
sudo apt-get install cmake
```

```
sudo apt-get install libssl-dev
```

2. Git をインストールする

   デバイスのオペレーティングシステムに Git がインストールされていない場合は、インストールして AWS IoT Device SDK for をインストールする必要があります JavaScript。

   a. Git が既にインストールされているかどうかを確認するために、このコマンドを実行してテストします。

      ```
      git --version
      ```

   b. 前のコマンドで Git バージョンが返された場合、Git は既にインストールされており、ステップ 3 に進むことができます。

   c. git コマンドを実行するとエラーが表示される場合は、このコマンドを実行して Git をインストールします。

      ```
      sudo apt-get install git
      ```

   d. このコマンドを実行して、Git がインストールされているかどうかをもう一度テストします。

      ```
      git --version
      ```

   e. Git がインストール済みである場合は、次のセクションに進みます。インストールされていない場合は、トラブルシューティングを行い、エラーを修正してから続行します。Device SDK for AWS IoT をインストールするには Git が必要です JavaScript。

AWS IoT Device SDK のインストール

AWS IoT Device SDK をインストールします。

Python

このセクションでは、Python、その開発ツール、および AWS IoT Device SDK for Python をデバイスにインストールします。これらの手順は、最新の Raspberry Pi OS を実行する Raspberry Pi を対象としています。別のデバイスをお持ちの場合、または別のオペレーティングシステムを使用している場合は、これらの手順をデバイスに合わせて調整する必要があります。

1. Python およびその開発ツールをインストールする

   AWS IoT Device SDK for Python では、Raspberry Pi に Python v3.5 以降がインストールされている必要があります。

   デバイスのターミナルウィンドウで、次のコマンドを実行します。

   1. このコマンドを実行して、デバイスにインストールされている Python のバージョンを確認します。

      ```
      python3 --version
      ```

      Python がインストールされている場合は、そのバージョンが表示されます。
   2. 表示されているバージョンが Python 3.5 以降の場合は、ステップ 2 にスキップできます。
   3. 表示されたバージョンが Python 3.5 よりも前の場合は、このコマンドを実行して正しいバージョンをインストールできます。

      ```
      sudo apt install python3
      ```
   4. このコマンドを実行して、正しいバージョンの Python がインストールされていることを確認します。

      ```
      python3 --version
      ```
2. pip3 をテストする

   デバイスのターミナルウィンドウで、次のコマンドを実行します。

   1. このコマンドを実行して、pip3 がインストールされているかどうかを確認します。

      ```
      pip3 --version
      ```

2. コマンドがバージョン番号を返す場合、pip3 はインストールされており、ステップ 3 にスキップできます。
3. 前のコマンドがエラーを返す場合は、このコマンドを実行して pip3 をインストールします。

```
sudo apt install python3-pip
```

4. このコマンドを実行して、pip3 がインストールされているかどうかを確認します。

```
pip3 --version
```

3. 現在の AWS IoT Device SDK for Python をインストールする

   AWS IoT Device SDK for Python をインストールし、サンプルアプリケーションをデバイスにダウンロードします。

   デバイスで、次のコマンドを実行します。

```
cd ~
python3 -m pip install awsiotsdk
```

```
git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-python-v2.git
```

JavaScript

このセクションでは、Node.js、npm パッケージマネージャー、および AWS IoT Device SDK for をデバイスにインストール JavaScript します。これらの手順は、Raspberry Pi OS を実行している Raspberry Pi を対象としています。別のデバイスをお持ちの場合、または別のオペレーティングシステムを使用している場合は、これらの手順をデバイスに合わせて調整する必要があります。

1. Node.js の最新バージョンをインストールする

   AWS IoT Device SDK for JavaScript では、Node.js と npm パッケージマネージャを Raspberry Pi にインストールする必要があります。

   a. このコマンドを入力して、ノードリポジトリの最新バージョンをダウンロードします。

```
cd ~
```

```
curl -sL https://deb.nodesource.com/setup_12.x | sudo -E bash -
```

b. Node と npm をインストールします。

```
sudo apt-get install -y nodejs
```

c. Node のインストールを確認します。

```
node -v
```

コマンドが Node のバージョンを表示することを確認します。このチュートリアルでは Node v10.0 以降が必要です。Node のバージョンが表示されない場合は、Node リポジトリを再度ダウンロードしてみてください。

d. npm のインストールを確認します。

```
npm -v
```

コマンドが npm バージョンを表示することを確認します。npm のバージョンが表示されない場合は、Node と npm をもう一度インストールしてみてください。

e. デバイスを再起動します。

```
sudo shutdown -r 0
```

デバイスの再起動後に続行します。

2. Device SDK for AWS IoT をインストールする JavaScript

Raspberry Pi JavaScript に AWS IoT Device SDK for をインストールします。

a. AWS IoT Device SDK for JavaScript リポジトリを###aws-iot-device-sdk-js-v2ディレクトリの ディレクトリにクローンします。Raspberry Pi では、###ディレクトリは ~/ であり、次のコマンドで###ディレクトリとして使用されます。デバイスが###ディレクトリに別のパスを使用している場合は、次のコマンドで ~/ をデバイスの正しいパスに置き換える必要があります。

これらのコマンドは、~/aws-iot-device-sdk-js-v2 ディレクトリを作成し、SDK コードをそのディレクトリにコピーします。

```
cd ~
```

```
git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-js-v2.git
```

b. 前の手順で作成した aws-iot-device-sdk-js-v2 ディレクトリに変更し、npm install を実行して SDK をインストールします。コマンド npm install が aws-crt ライブラリビルドを呼び出し、これは完了するまで数分かかることがあります。

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2
npm install
```

サンプルアプリケーションをインストールして実行する

このセクションでは、 AWS IoT Device SDK にあるpubsubサンプルアプリケーションをインストールして実行します。このアプリケーションは、デバイスが MQTT ライブラリを使用して MQTT メッセージを発行およびサブスクライブする方法を示します。サンプルアプリケーションは トピック topic_1 にサブスクライブし、そのトピックに 10 個のメッセージを発行し、メッセージブローカーから受信したメッセージを表示します。

証明書ファイルをインストールする

サンプルアプリケーションでは、デバイスを認証する証明書ファイルをそのデバイスにインストールする必要があります。

サンプルアプリケーションのデバイス証明書ファイルをインストールするには

1. これらのコマンドを実行して、###ディレクトリにcertsサブディレクトリを作成します。

```
cd ~
mkdir certs
```

2. ~/certs ディレクトリで、前に the section called “AWS IoT リソースの作成” で作成したプライベートキー、デバイス証明書、およびルート CA 証明書をコピーします。

   証明書ファイルをデバイスにコピーする方法は、デバイスおよびオペレーティングシステムによって異なりますが、ここでは説明を割愛します。ただし、デバイスがグラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) をサポートしており、ウェブブラウザがある場合は、デバイスのウェブブラウザから the section called “AWS IoT リソースの作成” で説明されている手順を実行して、結果のファイルをデバイスに直接ダウンロードできます。

   次のセクションのコマンドは、次の表に示すように、キーおよび証明書ファイルがデバイスに保存されていることを前提としています。

証明書ファイル名

ファイル	ファイルパス
ルート CA 証明書	~/certs/Amazon-root-CA-1.pem
デバイス証明書	~/certs/device.pem.crt
プライベートキー	~/certs/private.pem.key

サンプルアプリケーションを実行するには、次の情報が必要です。

アプリケーションパラメータ値

Parameter	値がある場所
your-iot-endpoint	AWS IoT コンソールで、[All devices] (すべてのデバイス)、[Things] (モノ) の順に選択します。 メニューの設定ページで AWS IoT 。エンドポイントが [Device data endpoint] (デバイスデータエンドポイント) セクションに表示されます。

your-iot-endpoint 値の形式は *endpoint_id*-ats.iot.*region*.amazonaws.comです。例えば、 ですa3qj468EXAMPLE-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com。

Python

サンプルアプリケーションをインストールして実行するには

1. サンプルアプリディレクトリに移動します。

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
```

2. コマンドラインウィンドウで、示されている*your-iot-endpoint*ように を置き換え、このコマンドを実行します。

```
python3 pubsub.py --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
endpoint
```

3. サンプルアプリケーションが次のようになっていることを観察します。

   1. アカウントの AWS IoT サービスに接続します。
   2. メッセージトピック topic_1 をサブスクライブし、そのトピックで受信したメッセージを表示します。
   3. 10 個のメッセージをトピック、topic_1 に発行します。
   4. 次のような出力を表示します。

```
Connecting to a3qEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-0c8ae2ff-cc87-49d2-a82a-ae7ba1d0ca5a'...
Connected!
Subscribing to topic 'topic_1'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Sending 10 message(s)
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [1]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [1]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [2]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [2]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [3]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [3]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [4]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [4]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [5]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [5]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [6]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [6]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [7]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [7]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [8]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [8]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [9]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [9]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [10]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [10]'
10 message(s) received.
Disconnecting...
```

```
Disconnected!
```

サンプルアプリケーションの実行に問題がある場合は、the section called “サンプルアプリケーションに関する問題のトラブルシューティング” を確認してください。

コマンドラインに `--verbosity Debug` パラメータを追加して、サンプルアプリケーションが実行内容に関する詳細なメッセージを表示するようにすることもできます。この情報は、問題の修正に役立つ場合があります。

JavaScript

サンプルアプリケーションをインストールして実行するには

1. コマンドラインウィンドウで、SDK が作成した `~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub` ディレクトリに移動し、これらのコマンドを使用してサンプルアプリケーションをインストールします。コマンド `npm install` が `aws-crt` ライブラリビルドを呼び出し、これは完了するまで数分かかることがあります。

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub
   npm install
   ```

2. コマンドラインウィンドウで、示されている*your-iot-endpoint*ように を置き換え、このコマンドを実行します。

   ```
   node dist/index.js --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
   cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
   endpoint
   ```

3. サンプルアプリケーションが次のようになっていることを観察します。

   1. アカウントの AWS IoT サービスに接続します。
   2. メッセージトピック topic_1 をサブスクライブし、そのトピックで受信したメッセージを表示します。
   3. 10 個のメッセージをトピック、topic_1 に発行します。
   4. 次のような出力を表示します。

   ```
   Publish received on topic topic_1
   {"message":"Hello world!","sequence":1}
   ```

```
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":2}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":3}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":4}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":5}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":6}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":7}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":8}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":9}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":10}
```

サンプルアプリケーションの実行に問題がある場合は、the section called “サンプルアプリケーションに関する問題のトラブルシューティング” を確認してください。

コマンドラインに `--verbosity Debug` パラメータを追加して、サンプルアプリケーションが実行内容に関する詳細なメッセージを表示するようにすることもできます。この情報は、問題の修正に役立つ場合があります。

AWS IoT コンソールでサンプルアプリケーションからのメッセージを表示する

AWS IoT コンソールのMQTT テストクライアントを使用することで、サンプルアプリケーションメッセージがメッセージブローカーを通過するときにそれらを見ることができます。

サンプルアプリケーションによって発行された MQTT メッセージを表示するには

1. 確認MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する。これは、AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを使用して、メッセージブローカーを通過する MQTT メッセージを表示する方法を学ぶのに役立ちます。
2. AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを開きます。
3. トピック topic_1 にサブスクライブします。
4. コマンドラインウィンドウで、サンプルアプリケーションを再度実行し、AWS IoT コンソールの MQTT クライアントでメッセージを確認します。

Python

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
python3 pubsub.py --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
endpoint
```

JavaScript

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub
node dist/index.js --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
endpoint
```

サンプルアプリケーションに関する問題のトラブルシューティング

サンプルアプリケーションを実行しようとしたときにエラーが発生した場合は、次の点を確認してください。

証明書を確認する

証明書がアクティブでない場合、 は証明書を認証に使用する接続試行を受け入れ AWS IoT ません。証明書を作成するときに、[Activate] (有効化) ボタンを見落としがちです。幸いなことに、AWS IoT コンソールから証明書を有効化できます。

証明書の有効化を確認するには

1. AWS IoT コンソールの左側のメニューで、[Secure] (安全性) を選択し、[Certificates] (証明書) を選択します。
2. 証明書のリストで、演習用に作成した証明書を見つけ、[Status] (ステータス) 列でそのステータスを確認します。

   証明書の名前を覚えていない場合は、[Inactive] (無効) の証明書がないかを確認し、使用している証明書かどうかを確認してください。

   リストから証明書を選択し、詳細のページを開きます。詳細ページには、証明書の特定に役立つ [Create date] (作成日) が表示されます。

3. 有効化されていない証明書を有効化するには、証明書の詳細ページから [Actions] (アクション) を選択してから、[Activate] (有効化) を選択します。

正しい証明書を見つけ、アクティブであることを確認できたにもかかわらず、サンプルアプリケーションの実行にまだ問題がある場合は、次のステップで説明するように、そのポリシーを確認します。

the section called “モノのオブジェクトを作成する” の手順に従って、新しいモノと新しい証明書の作成を試みることもできます。新しいモノを作成する場合は、新しいモノの名前を付けて、新しい証明書ファイルをデバイスにダウンロードする必要があります。

証明書にアタッチされているポリシーを確認する

ポリシーは、 でのアクションを承認します AWS IoT。 AWS IoT への接続に使用される証明書にポリシーがない場合、または接続を許可するポリシーがない場合、証明書がアクティブであっても、接続は拒否されます。

証明書にアタッチされたポリシーを確認するには

1. 前の項目の説明に従って証明書を見つけ、その詳細のページを開きます。
2. 証明書の詳細ページの左側のメニューで、[Policies] (ポリシー) を選択して、証明書にアタッチされているポリシーを表示します。
3. 証明書にポリシーが添付されていない場合は、[Actions] (アクション) メニューを選択し、[Attach policy] (ポリシーの添付) を選択してポリシーを追加します。

   先ほど the section called “AWS IoT リソースの作成” で作成したポリシーを選択します。
4. ポリシーがアタッチされている場合は、ポリシータイルを選択してその詳細ページを開きます。

   詳細ページで、ポリシードキュメントを調べて、the section called “AWS IoT ポリシーを作成する”で作成したものと同じ情報が含まれていることを確認します。

コマンドラインをチェックする

ご利用のシステム用に正しいコマンドラインを使用していることを確認してください。Linux および macOS システムで使用されるコマンドは、Windows システムで使用されるコマンドとは異なることがよくあります。

エンドポイントアドレスを確認する

入力したコマンドを確認し、コマンドのエンドポイントアドレスを AWS IoT コンソールのアドレスと照らし合わせて再確認します。

証明書ファイルのファイル名を確認する

入力したコマンドのファイル名を、`certs` ディレクトリ内の証明書ファイルのファイル名と比較します。

一部のシステムでは、正しく機能するためにファイル名を引用符で囲む必要がある場合があります。

SDK のインストールを確認する

SDK のインストールが完了しており、正しいことを確認します。

懸念がある場合は、デバイスに SDK を再インストールします。ほとんどの場合、これは AWS IoT「Device SDK for ***SDK ##***をインストール」というタイトルのチュートリアルの セクションを見つけて、手順を再度実行することが重要です。

AWS IoT Device SDK for JavaScriptを使用している場合は、実行する前にサンプルアプリケーションをインストールしてください。SDK をインストールしても、サンプルアプリケーションは自動的にはインストールされません。サンプルアプリケーションは、SDK のインストール後に手動でインストールする必要があります。

MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する

このセクションでは、 AWS IoT コンソールで AWS IoT MQTT テストクライアントを使用して、 によって送受信される MQTT メッセージを監視する方法について説明します AWS IoT。このセクションで使用される例は、の開始方法 AWS IoT Core で使用される例に関連しています。ただし、例で使用されている *`topicName`* を、ご利用の IoT ソリューションで使用されている任意のトピック名またはトピックフィルターに置き換えることができます。

デバイスは、トピックによって識別される MQTT メッセージを発行して状態を に伝達し AWS IoT、MQTT メッセージ AWS IoT を発行して、デバイスとアプリケーションに変更とイベントを通知します。MQTT クライアントを使用すると、これらのトピックをサブスクライブして、メッセージを発生時に確認できます。MQTT テストクライアントを使用して、 のサブスクライブされたデバイスとサービスに MQTT メッセージを発行することもできます AWS アカウント。

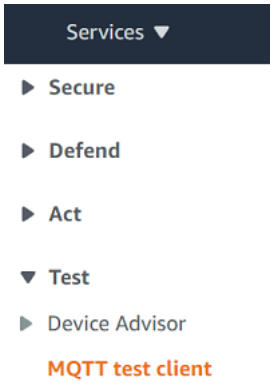
内容

- MQTT クライアントで MQTT メッセージを表示する
- MQTT クライアントから MQTT メッセージを発行する
- MQTT クライアントで共有サブスクリプションをテストする

MQTT クライアントで MQTT メッセージを表示する

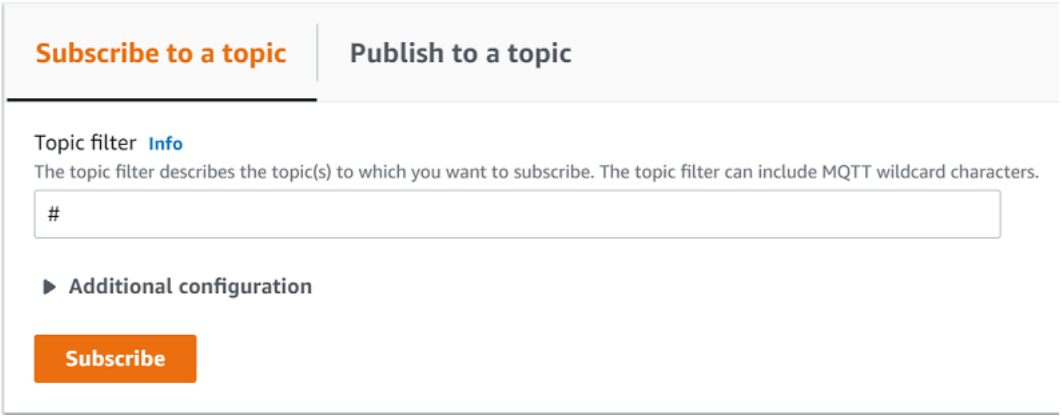
MQTT テストクライアントで MQTT メッセージを表示するには

1. AWS IoT コンソールの左側のメニューで、[Test] (テスト)、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) の順に選択します。

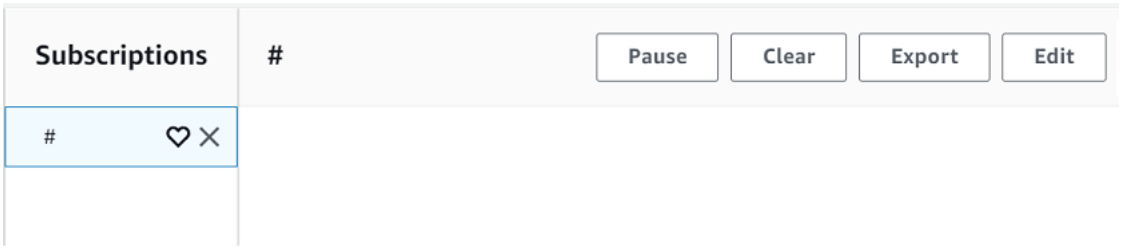


2. [Subscribe to a topic] (トピックにサブスクライブする) タブで、*topicName* を入力して、デバイスが発行する対象のトピックにサブスクライブします。開始方法のサンプルアプリケーションについては、# にサブスクライブします。これにより、すべてのメッセージトピックにサブスクライブします。

   開始方法の例を使用して続行し、[Subscribe to a topic] (トピックをサブスクライブする) タブの [Topic filter] (トピックフィルター) フィールドで# と入力し、[Subscribe (サブスクライブ)]を選択します。



トピックメッセージログページ # が開き、# が [Subscriptions] (サブスクリプション) リストに表示されます。で設定したデバイスがサンプルプログラムthe section called “デバイスを設定する”を実行している場合は、 AWS IoT # メッセージログに に送信するメッセージが表示されます。サブスクライブされたトピックを含むメッセージが によって受信されると、メッセージログエントリが発行セクションの下に表示されます AWS IoT。



3. # メッセージログページでは、トピックにメッセージを発行することもできますが、トピック名を指定する必要があります。# トピックに発行することはできません。

   サブスクライブしたトピックに発行されたメッセージは、受信されるとメッセージログに表示されます。最初に表示されるのは、最新のメッセージです。

MQTT メッセージのトラブルシューティング

ワイルドカードトピックフィルターを使用する

メッセージが期待どおりにメッセージログに表示されない場合は、トピックフィルター の説明に従って、ワイルドカードトピックフィルターをサブスクライブしてみてください。MQTT マルチレベルワイルドカードトピックフィルターはハッシュまたはポンド記号 (#) であり、[Subscription topic] (サブスクリプショントピック) フィールドでトピックフィルターとして使用できます。

トピックフィルターにサブスクライブすると、メッセージブローカーによって受信されるすべてのトピックがサブスクライブされます。トピックフィルターパスの要素を # 複数レベルのワイルドカード文字または「+」単一レベルのワイルドカード文字に置き換えることで、絞り込むことができます。

トピックフィルターでワイルドカードを使用する場合

- マルチレベルのワイルドカード文字は、トピックフィルターの最後の文字にする必要があります。
- トピックフィルターパスには、トピックレベルごとに 1 つの単一レベルのワイルドカード文字のみを使用できます。

以下に例を示します。

トピックのフィルター	次でメッセージを表示します
#	任意のトピック名
topic_1/#	topic_1/ で始まるトピック名
topic_1/level_2/#	topic_1/level_2/ で始まるトピック名
topic_1/+/level_3	topic_1/ で始まり、/level_3で終わり、その間に任意の値の 1 つの要素があるトピック名。

トピックフィルターの詳細については、トピックフィルター を参照してください。

トピック名のエラーをチェックする

MQTT トピック名とトピックフィルターでは、大文字と小文字が区別されます。例えば、サブスクライブしたトピックである topic_1 ではなく Topic_1 (大文字の T) にデバイスがメッセージを発行している場合、そのメッセージは MQTT テストクライアントに表示されません。ただし、ワイルドカードトピックフィルターをサブスクライブすると、デバイスがメッセージを発行していることが表示され、想定したものとは異なるトピック名を使用していることがわかります。

MQTT クライアントから MQTT メッセージを発行する

MQTT トピックにメッセージを発行するには

1. MQTT テストクライアントページの [Publish to a topic] (トピックへの発行) タブの [Topic name] (トピック名) フィールドに、メッセージの *topicName* を入力します。この例では **my/topic** を使用します。

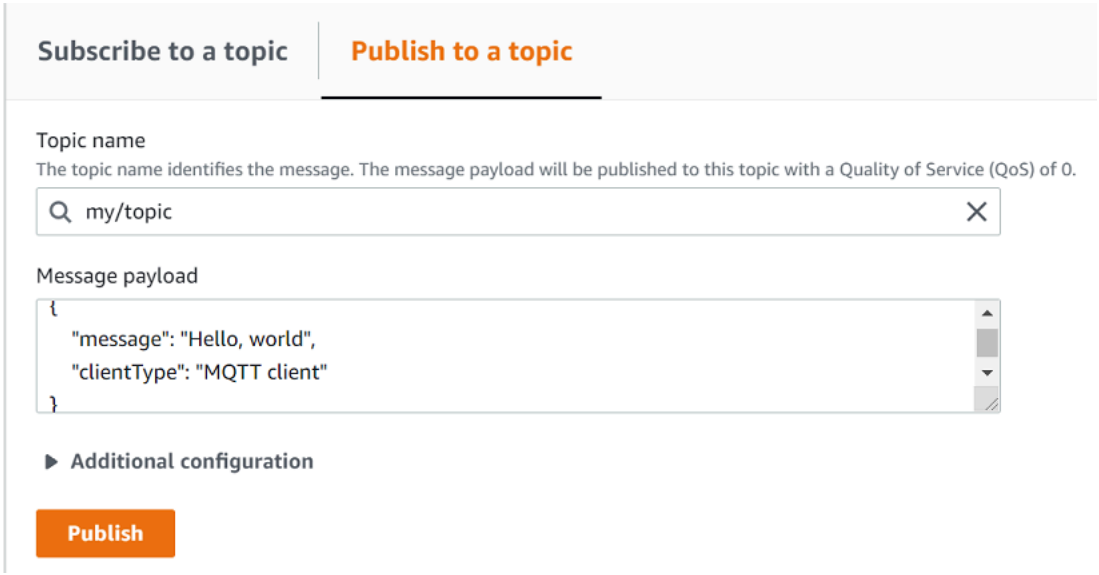
   > **Note**
   >
   > MQTT テストクライアントで使用する場合でも、システム実装で使用する場合でも、トピック名に個人を特定できる情報を使用しないでください。トピック名は、暗号化されていない通信およびレポートに表示できます。

2. メッセージペイロードウィンドウで、次の JSON を入力します。

```
{
    "message": "Hello, world",
    "clientType": "MQTT test client"
}
```

3. [Publish] (発行) を選択して、メッセージを AWS IoTに発行します。

> **Note**
>
> メッセージを発行する前に、my/topic トピックにサブスクライブしていることを確認してください。



4. [Subscriptions] (サブスクリプション) のリストで、[my/topic] を選びます。発行メッセージペイロードウィンドウの下の MQTT テストクライアントにメッセージが表示されます。

MQTT メッセージを他のトピックに発行するには、[Topic name] (トピック名) フィールドの *topicName* を変更し、[Publish] (発行) ボタンを選びます。

> **Important**
>
> 重複するトピック (probe1/ Temperature や probe1/# など) を持つ複数のサブスクリプションを作成すると、両方のサブスクリプションに一致するトピックに発行された 1 つのメッセージが、重複するサブスクリプションごとに 1 回配信される可能性があります。

MQTT クライアントで共有サブスクリプションをテストする

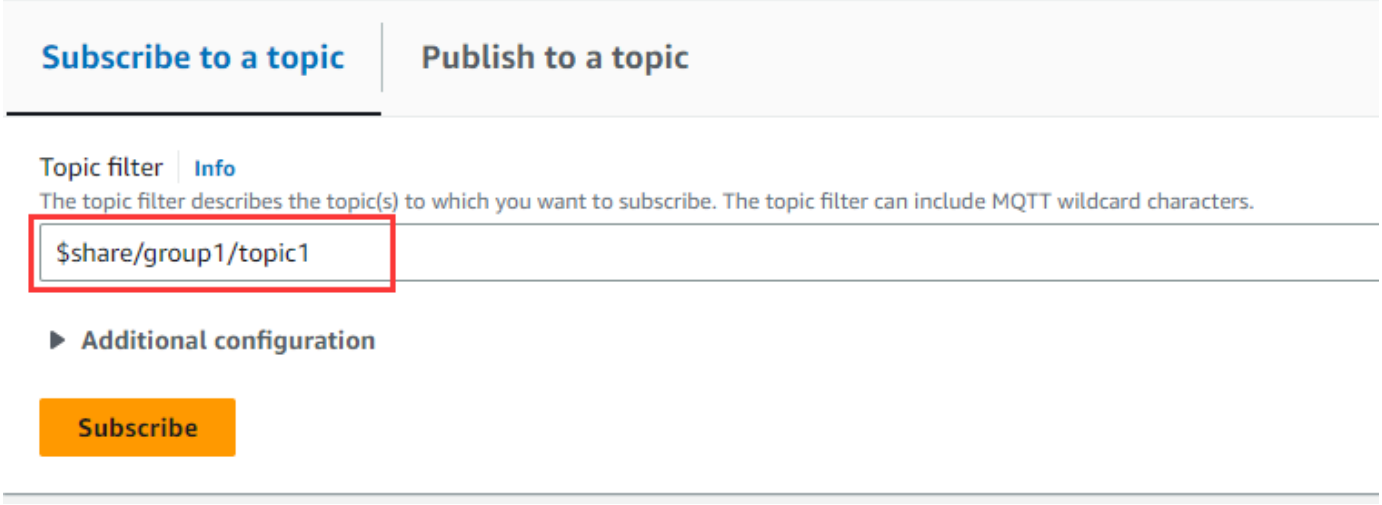
このセクションでは、AWS IoT コンソールで AWS IoT MQTT クライアントを使用して、共有サブスクリプション AWS IoT を使用して送受信された MQTT メッセージを監視する方法について説明します。 ??? では、複数のクライアントがランダムディストリビューションを使用してそのトピックに発行されたメッセージを受信するクライアントが 1 つだけいるトピックへのサブスクリプションを共有できます。同じサブスクリプションを共有する複数の MQTT クライアント (この例では 2 つの MQTT クライアント) をシミュレートするには、複数のウェブブラウザからAWS IoT コンソールで AWS IoT MQTT クライアントを開きます。このセクションで使用されている例は、「の開始方法 AWS IoT Core」で使用されている例とは関連がありません。詳細については、「共有サブスクリプション」を参照してください。

MQTT トピックのサブスクリプションを共有するには

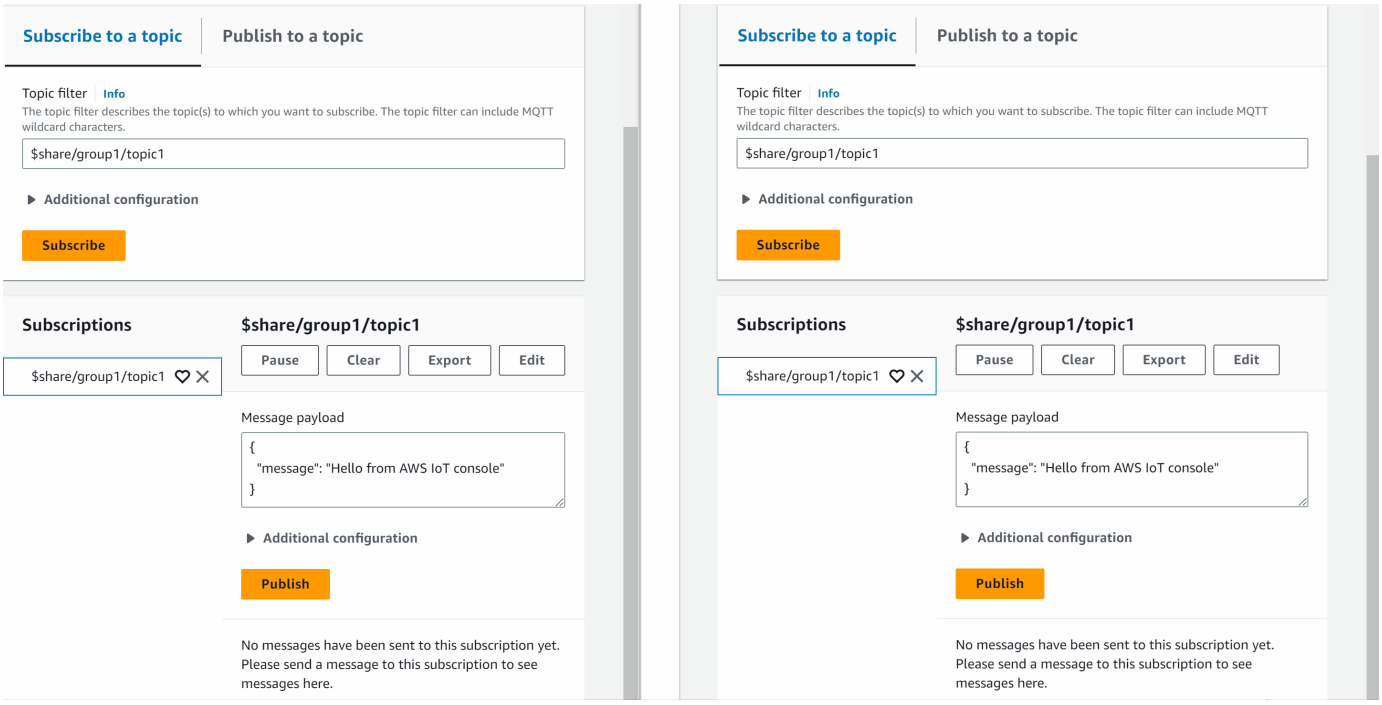
1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインで、[テスト] を選択し、次に [MQTT テストクライアント] を選択します。
2. [Subscribe to a topic] (トピックにサブスクライブする) タブで、*topicName* を入力して、デバイスが発行する対象のトピックにサブスクライブします。共有サブスクリプションを使用するには、以下のように共有サブスクリプションのトピックフィルターにサブスクライブします。

   ```
   $share/{ShareName}/{TopicFilter}
   ```

   サンプルのトピックフィルターは、メッセージトピック **topic1** にサブスクライブしている **$share/group1/topic1** にすることができます。

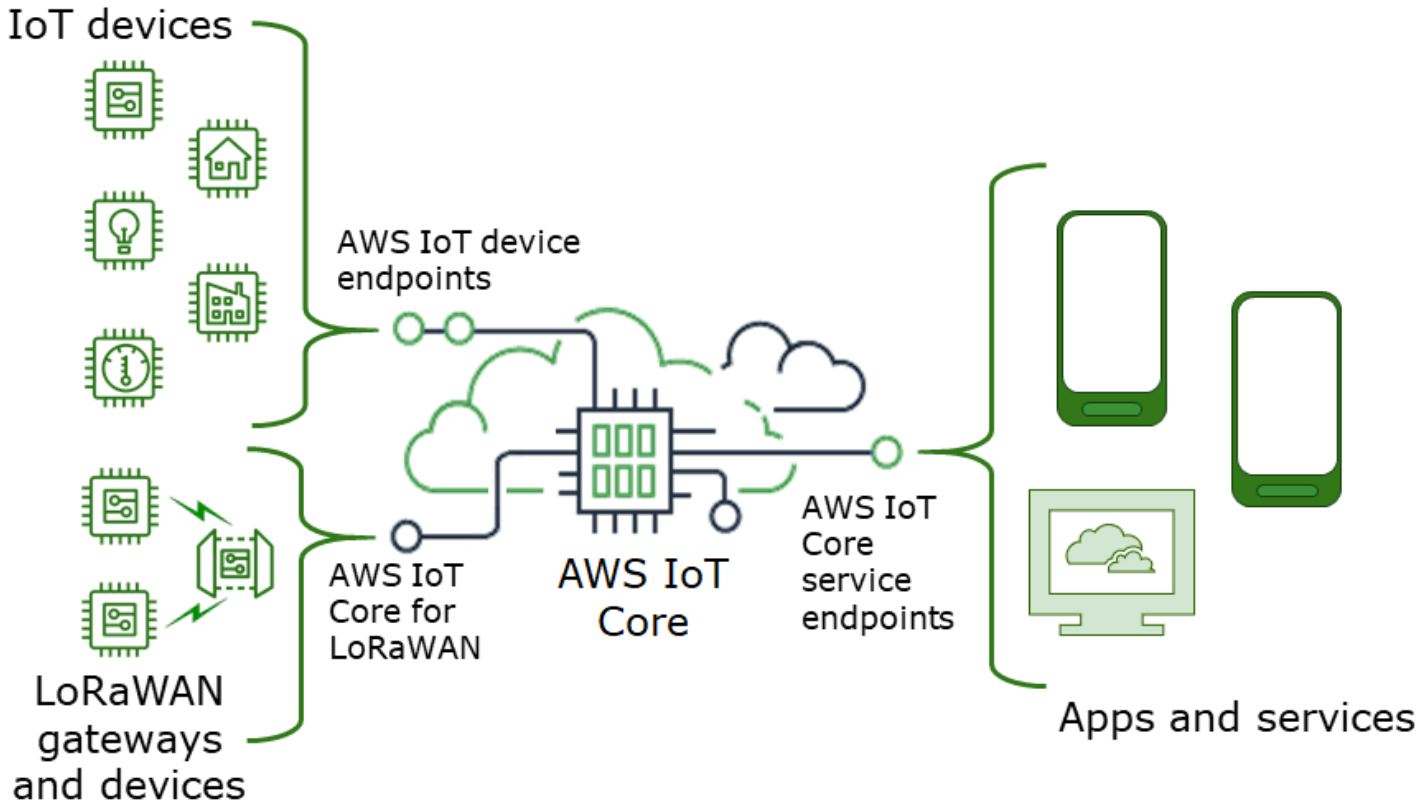


3. 別のウェブブラウザを開き、手順 1 と手順 2 を繰り返します。この方法では、同じサブスクリプション **$share/group1/topic1** を共有する 2 つの異なる MQTT クライアントをシミュレートしています。
4. 1 つの MQTT クライアントを選択し、[トピックに公開する] タブの [トピック名] フィールドに、メッセージの *topicName* を入力します。この例では **topic1** を使用します。メッセージを数回公開してみてください。両方の MQTT クライアントのサブスクリプションリストで、クライアントがランダム配信を使用してメッセージを受信していることを確認できるようになります。この例では、同じメッセージ「Hello from AWS IoT console」を 3 回公開します。左側の MQTT クライアントはメッセージを 2 回受信し、右側の MQTT クライアントはメッセージを 1 回受信しました。



に接続中 AWS IoT Core

AWS IoT Core IoT デバイス、ワイヤレスゲートウェイ、サービス、アプリとの接続をサポートします。 AWS IoT Core デバイスはに接続して、 AWS IoT サービスや他のデバイスとの間でデータを送受信できます。 AWS IoT Core アプリやその他のサービスも接続して IoT デバイスを制御および管理し、IoT ソリューションからのデータを処理します。このセクションでは、IoT ソリューションの各側面に合わせて、最適な接続方法と通信方法を選択する方法について説明します。 AWS IoT Core



とやり取りする方法はいくつかあります。 AWS IoT LoRaWAN リージョンとエンドポイントではAWS IoT Core- コントロールプレーンエンドポイント、アプリやサービスが使用でき、 AWS IoT Core AWS IoT デバイスエンドポイントAWS IoT Core デバイスはまたはを使用して接続できます。

AWS IoT Core- コントロールプレーンエンドポイント

AWS IoT Core-コントロールプレーンエンドポイントは、ソリューションを制御および管理する機能へのアクセスを提供します。 AWS IoT

- エンドポイント

AWS IoT Coreコントロールプレーンと AWS IoT Core Device Advisor コントロールプレーンのエンドポイントはリージョン固有であり、「AWS IoT Core エンドポイントとクォータ」に掲載されています。エンドポイントのフォーマットは次のとおりです。

エンドポイントの目的	エンドポイントフォーマット	提供
AWS IoT Core- コントロールプレーン	`iot.aws-region.amazonaws.com`	AWS IoT コントロールプレーン API
AWS IoT Core デバイスアドバイザー-コントロールプレーン	`api.iotdeviceadvisor.aws-region.amazonaws.com`	AWS IoT Core デバイスアドバイザー-コントロールプレーン API

- SDK とツール

  AWS SDK は API や他のサービスの AWS IoT Core API を言語ごとにサポートします。 AWS AWS Mobile SDK は、 AWS IoT Core API やモバイルデバイス上のその他のサービスに対するプラットフォーム固有のサポートをアプリ開発者に提供します。 AWS

  は、AWS CLIサービスエンドポイントが提供する機能にコマンドラインからアクセスできるようにします。 AWS IoT AWS Tools for PowerShell は、 AWS スクリプト環境のサービスとリソースを管理するためのツールを提供します。 PowerShell

- 認証

  サービスエンドポイントは IAM AWS ユーザーと認証情報を使用してユーザーを認証します。

- 詳細はこちら

  詳細および SDK リファレンスへのリンクについては、the section called “AWS IoT Core サービスエンドポイントへの接続” を参照してください。

AWS IoT デバイスエンドポイント

AWS IoT デバイスエンドポイントは、IoT デバイスとの通信をサポートします。 AWS IoT

- エンドポイント

AWS IoT Core デバイスエンドポイントはサポートされ、機能します。 AWS IoT Device Management AWS アカウント これらはユーザー固有のもので、describe-endpointコマンドを使用するとその内容を確認できます。

エンドポイントの目的	エンドポイントフォーマット	提供
AWS IoT Core- データプレーン	「???」を参照してください	AWS IoT データプレーン API
AWS IoT Device Management- ジョブのデータ	「???」を参照してください	AWS IoT ジョブ-データプレーン API
AWS IoT デバイスアドバイザー-データプレーン	??? を参照してください。	該当しない
AWS IoT Device Management- Fleet Hub	該当しない	該当しない
AWS IoT Device Management- セキュアトンネリング	`api.tunneling.iot.` *`aws-region`* `.amazonaws.com`	AWS IoT セキュア・トンネリング API

これらのエンドポイントとそれらがサポートする機能の詳細については、the section called “AWS IoT デバイスデータおよびサービスエンドポイント” を参照してください。

- SDK

  AWS IoT デバイス SDK は、デバイスが通信に使用するメッセージキューテレメトリトランスポート (MQTT) WebSocket プロトコルとセキュア (WSS) プロトコルを言語固有でサポートします。 AWS IoTAWS モバイル SDKまた、MQTT デバイス通信、 AWS IoT API、およびモバイルデバイス上の他のサービスの API もサポートします。 AWS

- 認証

  デバイスエンドポイントは、X.509 証明書または認証情報を持つ AWS IAM ユーザーを使用してユーザーを認証します。

- 詳細はこちら

詳細および SDK リファレンスへのリンクについては、the section called “AWS IoT デバイス SDK” を参照してください。

AWS IoT Core WAN LoRa ゲートウェイおよびデバイス用

AWS IoT Core LoRaWAN 用:ワイヤレスゲートウェイとデバイスをに接続します。 AWS IoT Core

- エンドポイント

  AWS IoT Core for LoRa WAN は、 AWS IoT Core アカウントおよびリージョン固有のエンドポイントへのゲートウェイ接続を管理します。ゲートウェイは、for WAN が提供する、アカウントの設定および更新サーバー (CUPS) エンドポイントに接続できます。 AWS IoT Core LoRa

エンドポイントの目的	エンドポイントフォーマット	提供
Configuration and Update Server (CUPS)	*account-specific-prefix* .cups.lorawan. *aws-region* .amazonaws.com:443	AWS IoT Core for LoRa WAN が提供する構成および更新サーバーとのゲートウェイ通信
LoRaWAN ネットワークサーバー (LNS)	*account-specific-prefix* .gateway.lorawan. *aws-region* .amazonaws.com:443	AWS IoT Core for LoRa WAN が提供する LoRa WAN ネットワークサーバーとのゲートウェイ通信

- SDK

  LoRaWAN AWS IoT AWS IoT Core 用のワイヤレス API は AWS SDK でサポートされています。詳細については、 「AWS SDK とツールキット」を参照してください。

- 認証

  AWS IoT Core LoRaWAN デバイス通信では、X.509 証明書を使用して通信を保護します。 AWS IoT

- 詳細はこちら

  ワイヤレスデバイスの設定と接続について詳しくは、LoRaWAN AWS IoT Core リージョンとエンドポイントについてを参照してください。

AWS IoT Core サービスエンドポイントへの接続

AWS IoT Core-コントロールプレーンの機能には AWS CLI、希望する言語の AWS SDK を使用するか、REST API を直接呼び出すことでアクセスできます。 AWS IoT Core AWS サービス呼び出しのベストプラクティスが組み込まれているため、 AWS CLI または AWS SDK を使用して通信することをおすすめします。REST API を直接呼び出すことはオプションですが、API へのアクセスを可能にするために必要なセキュリティ認証情報を提供する必要があります。

> **Note**
>
> IoT デバイスは、AWS IoT デバイス SDK を使用する必要があります。Device SDK はデバイスでの使用に最適化されており、デバイスとの MQTT 通信をサポートし AWS IoT、デバイスで最も使用される AWS IoT API をサポートします。Device SDK とそれらが提供する機能の詳細については、AWS IoT デバイス SDK を参照してください。
> モバイルデバイスは、AWS モバイル SDK を使用する必要があります。モバイル SDK は AWS IoT API、MQTT デバイス通信、 AWS およびモバイルデバイス上の他のサービスの API をサポートします。Mobile SDK とそれらが提供する機能の詳細については、AWS モバイル SDK を参照してください。

Web AWS Amplify アプリケーションやモバイルアプリケーションのツールやリソースを使用すると、より簡単に接続できます。 AWS IoT Core Amplify AWS IoT Core を使用してに接続する方法の詳細については、Amplify ドキュメントの「Pub Sub 入門」を参照してください。

以下のセクションでは、その他のサービスの開発や操作に使用できるツールと SDK について説明します。 AWS IoT AWS AWS アプリの構築と管理に使用できるツールと開発キットの全リストについては AWS、「Tools to Build on AWS」を参照してください。

AWS CLI 用 AWS IoT Core

は API AWS CLI AWS へのコマンドラインアクセスを提供します。

- インストール

  のインストール方法については AWS CLI、「のインストール」を参照してください。 AWS CLI
- 認証

  AWS CLI はからの認証情報を使用します AWS アカウント。
- リファレンス

AWS CLI AWS IoT Core これらのサービスのコマンドについては、以下を参照してください。

- AWS CLI IoT 用コマンドリファレンス
- AWS CLI IoT データのコマンドリファレンス
- AWS CLI IoT ジョブデータのコマンドリファレンス
- AWS CLI IoT セキュアトンネリングのコマンドリファレンス

AWS PowerShell スクリプト環境でサービスとリソースを管理するツールについては、「Tools for」を参照してくださいAWS 。 PowerShell

AWS SDK

AWS SDK を使用すると、アプリや互換性のあるデバイスが API AWS や他のサービスの AWS IoT API を呼び出すことができます。このセクションでは、サービスの API に関する AWS SDK と API リファレンスドキュメントへのリンクを示します。 AWS IoT Core

AWS SDK はこれらの API をサポートします。 AWS IoT Core

- AWS IoT
- AWS IoT データプレーン
- AWS IoT ジョブ-データプレーン
- AWS IoT セキュア・トンネリング
- AWS IoT ワイヤレス

C++

AWS SDK for C++ をインストールし、それを使用して AWS IoTに接続するには以下のようにします。

1. 「AWS SDK for C++ の使用開始」の手順に従ってください。

   次の手順では、次の方法について説明します。

   - ソースファイルから SDK をインストールしてビルドする
   - AWS アカウントで SDK を使用するための認証情報を提供する
   - アプリケーションまたはサービスで SDK を初期化してシャットダウンする
   - アプリケーションまたはサービスを構築するための CMake プロジェクトを作成する

2. サンプルアプリケーションを作成して実行します。 AWS SDK for C++ を使用するサンプルアプリケーションについては、「AWS SDK for C++ コード例」を参照してください。

AWS IoT CoreAWS SDK for C++ がサポートするサービスのドキュメント

- AWS::IoTClient" リファレンスドキュメント
- Aws:: IoT:DataPlane: DataPlaneClient IoT リファレンスドキュメント
- Aws:: IoT:JobsDataPlane: JobsDataPlaneClient IoT リファレンスドキュメント
- Aws:: IoT:SecureTunneling: SecureTunnelingClient IoT リファレンスドキュメント

Go

AWS SDK for Go をインストールし、それを使用して AWS IoTに接続するには以下のようにします。

1. 「はじめに」の指示に従ってください AWS SDK for Go

   次の手順では、次の方法について説明します。

   - をインストールします。 AWS SDK for Go
   - AWS アカウントにアクセスするための SDK のアクセスキーを取得する
   - アプリケーションまたはサービスのソースコードにパッケージをインポートする
2. サンプルアプリケーションを作成して実行します。 AWS SDK for Goを使用するサンプルアプリケーションについては、「AWS SDK for Go コード例」を参照してください。

AWS IoT CoreAWS SDK for Go がサポートするサービスのドキュメンテーション

- IoT リファレンスドキュメント
- IoT DataPlane リファレンスドキュメント
- IoT JobsDataPlane リファレンスドキュメント
- IoT SecureTunneling リファレンスドキュメント

Java

AWS SDK for Java をインストールし、それを使用して AWS IoTに接続するには以下のようにします。

1. 「はじめに」の指示に従ってください。 AWS SDK for Java 2.x

   次の手順では、次の方法について説明します。
   - IAM AWS ユーザーのサインアップと作成
   - SDK をダウンロードする
   - AWS 認証情報とリージョンを設定する
   - Apache Maven で SDK を使用する
   - Gradle とともに SDK を使用する
2. AWS SDK for Java 2.x コード例のいずれかを使用してサンプルアプリケーションを作成して実行する
3. SDK API リファレンスドキュメントを確認する

AWS IoT CoreAWS SDK for Java がサポートするサービスのドキュメント

- IotClient リファレンスドキュメント
- IotDataPlaneClient リファレンスドキュメント
- IotJobsDataPlaneClient リファレンスドキュメント
- IoT SecureTunnelingClient リファレンスドキュメント

JavaScript

AWS SDK for JavaScript をインストールして接続するには AWS IoT:

1. 「AWS SDK for JavaScriptの設定」の指示に従います。以下の手順は、 AWS SDK for JavaScript をブラウザで使用する場合と Node.JS で使用する場合に適用されます。インストールに適用される指示に従ってください。

   次の手順では、次の方法について説明します。
   - 前提条件を確認します。
   - の SDK をインストールします。 JavaScript
   - 用の SDK をロードします。 JavaScript

2. ご使用の環境の開始方法のオプションで説明されているように、SDK の使用を開始するためのサンプルアプリケーションを作成して実行します。
   - ブラウザでAWS SDK for JavaScript を使い始めるか、
   - Node.js JavaScript 用のAWS SDK を使い始めましょう。

   AWS IoT CoreAWS SDK for JavaScript がサポートするサービスのドキュメント

   - `AWS.Iot reference documentation`
   - `AWS.IotData reference documentation`
   - `AWS.IotJobsDataPlane reference documentation`
   - `AWS.IotSecureTunneling reference documentation`

.NET

AWS SDK for .NET をインストールし、それを使用して AWS IoTに接続するには以下のようにします。

1. 「AWS SDK for .NET 環境のセットアップ」の指示に従ってください。
2. 「AWS SDK for .NET プロジェクトのセットアップ」の指示に従ってください。

   次の手順では、次の方法について説明します。
   - 新しいプロジェクトを開始する
   - AWS 認証情報を取得して設定します。
   - AWS SDK パッケージのインストール
3. 「AWS SDK for .NET AWS のサービスの操作」にあるサンプルプログラムのいずれかを作成して実行します。
4. SDK API リファレンスドキュメントを確認する

   AWS IoT CoreAWS SDK for .NET がサポートするサービスのドキュメント

   - Amazon.IoT.Model リファレンスドキュメント
   - Amazon。 IotData.Model リファレンスドキュメント
   - Amazon.IoT .Model リファレンスドキュメント JobsDataPlane
   - Amazon.IoT .Model リファレンスドキュメント SecureTunneling

PHP

AWS SDK for PHP をインストールし、それを使用して AWS IoTに接続するには以下のようにします。

1. 「バージョン 3 の使用開始」の指示に従ってください。 AWS SDK for PHP

   次の手順では、次の方法について説明します。

   - 前提条件を確認します。
   - SDK のインストール
   - SDK を PHP スクリプトに適用する
2. AWS SDK for PHP Version 3 コード例のいずれかを使用してサンプルアプリケーションを作成して実行する

AWS IoT CoreAWS SDK for PHP がサポートするサービスのドキュメント

- IotClient リファレンスドキュメント
- IoT DataPlaneClient リファレンスドキュメント
- IoT JobsDataPlaneClient リファレンスドキュメント
- IoT SecureTunnelingClient リファレンスドキュメント

Python

AWS SDK for Python (Boto3) をインストールし、それを使用して AWS IoTに接続するには以下のようにします。

1. 「AWS SDK for Python (Boto3) のクイックスタート」の指示に従います、

   次の手順では、次の方法について説明します。

   - SDK のインストール
   - SDK を設定する
   - コードで SDK を使用する
2. AWS SDK for Python (Boto3)を使用するサンプルプログラムを作成し、実行する

   このプログラムは、アカウントの現在設定されているログ記録オプションを表示します。SDK をインストールして、アカウントに合わせて設定したら、このプログラムを実行できます。

```
import boto3
import json

# initialize client
iot = boto3.client('iot')

# get current logging levels, format them as JSON, and write them to stdout
response = iot.get_v2_logging_options()
print(json.dumps(response, indent=4))
```

この例で使用されている機能の詳細については、the section called “AWS IoT ログ記録の設定”を参照してください。

AWS IoT CoreAWS SDK for Python (Boto3) がサポートするサービスのドキュメンテーション

- IoT リファレンスドキュメント
- IoT DataPlane リファレンスドキュメント
- IoT JobsDataPlane リファレンスドキュメント
- IoT SecureTunneling リファレンスドキュメント

Ruby

AWS SDK for Ruby をインストールし、それを使用して AWS IoTに接続するには以下のようにします。

- 「はじめに」の指示に従ってください。 AWS SDK for Ruby

  次の手順では、次の方法について説明します。

  - SDK のインストール
  - SDK を設定する
- Hello World チュートリアルを作成して実行する

AWS SDK for Ruby AWS IoT Core がサポートするサービスのドキュメント

- Aws::IoT::Client リファレンスドキュメント
- Aws:: IoT:DataPlane: クライアントリファレンスドキュメント

- Aws:: IoT:JobsDataPlane: クライアントリファレンスドキュメント
- Aws:: IoT:SecureTunneling: クライアントリファレンスドキュメント

AWS モバイル SDK

AWS Mobile SDK は、モバイルアプリ開発者にサービスの API、MQTT を使用した IoT デバイス通信、 AWS IoT Core およびその他のサービスの API に対するプラットフォーム固有のサポートを提供します。 AWS

Android

AWS Mobile SDK for Android

には、開発者がを使用して接続モバイルアプリケーションを構築するためのライブラリ、サンプル、 AWS Mobile SDK for Android およびドキュメントが含まれています。 AWSこの SDK には、MQTT AWS IoT Core デバイス通信とサービスの API 呼び出しのサポートも含まれています。詳細については、次を参照してください。

- AWS アンドロイド用モバイル SDK GitHub
- AWS アンドロイド用モバイル SDK Readme
- AWS アンドロイド用モバイル SDK サンプル
- AWS SDK for Android API リファレンス
- AWSIoTClient クラスリファレンスドキュメント

iOS

AWS Mobile SDK for iOS

AWS Mobile SDK for iOS はオープンソースのソフトウェア開発キットで、Apache オープンソースライセンスの下で配布されています。SDK for iOS には、を使用して接続されたモバイルアプリケーションを開発者が構築するのに役立つライブラリ、コードサンプル、およびドキュメントが用意されています AWS。この SDK には、MQTT AWS IoT Core デバイス通信とサービスの API 呼び出しのサポートも含まれています。詳細については、次を参照してください。

- AWS Mobile SDK for iOS オン GitHub
- AWS SDK for iOS リードミー

- AWS SDK for iOS サンプル
- AWS IoTAWS SDK for iOS のクラスリファレンスドキュメント

サービスの AWS IoT Core REST API

AWS IoT Core サービスの REST API は HTTP リクエストを使用して直接呼び出すことができます。

- エンドポイント URL

  AWS IoT Core サービスの REST API を公開するサービスエンドポイントはリージョンによって異なり、「AWS IoT Core エンドポイントとクォータ」にリストされています。リソースはリージョンによって異なるため AWS IoT 、 AWS IoT アクセスしたいリソースがあるリージョンのエンドポイントを使用する必要があります。

- 認証

  AWS IoT Core サービスの REST API は認証に AWS IAM 認証情報を使用します。詳細については、『 AWS ジェネラルリファレンス』の「AWS API リクエストへの署名」を参照してください。

- API リファレンス

  AWS IoT Core サービスの REST API が提供する特定の機能については、以下を参照してください。

  - IoT 用の API リファレンス。
  - IoT データの API リファレンス。
  - IoT ジョブデータの API リファレンス。
  - IoT セキュアトンネリングの API リファレンス。

デバイスとの接続 AWS IoT

AWS IoT デバイスはに接続し、 AWS IoT Core他のサービスを経由します。を通じて AWS IoT Core、デバイスはアカウント固有のデバイスエンドポイントを使用してメッセージを送受信します。MQTT および WSS プロトコルを使用した the section called “AWS IoT デバイス SDK” サポートデバイス通信。デバイスが使用できるプロトコルの詳細については、「the section called “デバイス通信プロトコル”」を参照してください。

メッセージブローカー

AWS IoT メッセージブローカーを通じてデバイス通信を管理します。デバイスおよびクライアントは、メッセージブローカーにメッセージを発行するとともに、メッセージブローカーが発行するメッセージにサブスクライブします。メッセージは、アプリケーション定義のトピックによって識別されます。メッセージブローカーは、デバイスまたはクライアントによって発行されたメッセージを受信すると、そのメッセージのトピックにサブスクライブしているデバイスとクライアントにそのメッセージを再発行します。また、 AWS IoT メッセージブローカーはメッセージをルールエンジンに転送し、ルールエンジンはメッセージの内容に基づいて処理を行います。

AWS IoT メッセージセキュリティ

AWS IoT the section called “X.509 クライアント証明書”使用するデバイス接続と認証用の V4 AWS 署名 デバイス通信は TLS バージョン 1.3 によって保護されており、デバイスは接続時にサーバー名表示 (SNI) AWS IoT 拡張を送信する必要があります。詳細については、の「トランスポートセキュリティ」を参照してください。 AWS IoT

AWS IoT デバイスデータおよびサービスエンドポイント

> **Important**
>
> エンドポイントはデバイスにキャッシュまたは保存できます。このため、新しいデバイスが接続されるたびに `DescribeEndpoint` API にクエリを実行する必要はありません。エンドポイントは、 AWS IoT Core アカウント用に作成した後は変更されません。

各アカウントには、アカウントに固有で、特定の IoT 機能をサポートする複数のデバイスエンドポイントがあります。 AWS IoT デバイスデータエンドポイントは、IoT デバイスの通信ニーズに合わせて設計されたパブリッシュ/サブスクライブプロトコルをサポートします。ただし、アプリやサービスなどの他のクライアントも、アプリケーションがこれらのエンドポイントが提供する特殊な機能を必要とする場合は、このインターフェースを使用できます。 AWS IoT デバイスサービスエンドポイントは、セキュリティおよび管理サービスへのデバイス中心のアクセスをサポートします。

アカウントのデバイスデータエンドポイントを確認するには、コンソールの [設定] ページで確認できます。 AWS IoT Core

デバイスデータエンドポイントなど、特定の目的のためにアカウントのデバイスエンドポイントを知るには、ここに示されている describe-endpoint CLI コマンドまたは `DescribeEndpoint` REST API を使用して、次の表の *`endpointType`* パラメータ値を指定します。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type endpointType
```

このコマンドは、次の形式で *iot-endpoint* を返します: *account-specific-prefix*.iot.*aws-region*.amazonaws.com。

すべてのカスタマーには iot:Data-ATS および iot:Data エンドポイントがあります。各エンドポイントは X.509 証明書を使用して、クライアントを認証します。Symantec 認証機関の広範な不信用に関連する問題を避けるために、新しい iot:Data-ATS エンドポイントタイプを使用することを強くお勧めします。下位互換性を保つため、iot:Data VeriSign 証明書を使用する古いエンドポイントからデータを取得するためのエンドポイントをデバイスに提供しています。詳細については、「サーバーの認証」を参照してください。

AWS IoT デバイス用エンドポイント

エンドポイントの目的	***endpointType*** 値	説明
AWS IoT Core- データプレーンオペレーション	iot:Data-ATS	メッセージブローカー、Device Shadow、および AWS IoTのルールエンジンのコンポーネント間のデータを送受信するために使用されました。 iot:Data-ATS は、ATS 署名付きデータエンドポイントを返します。
AWS IoT Core– データプレーンオペレーション (レガシー)	iot:Data	iot:Data VeriSign 下位互換性のために提供されている署名付きデータエンドポイントを返します。MQTT 5 は Symantec (iot:Data) エンドポイントではサポートされていません。
AWS IoT Core 認証情報アクセス	iot:CredentialProvider	直接他の AWS サービスへ接続するために、デバイス組み込みの X.509 証明書を一時的な認証情報と交換するために使用されます。 AWS 他のサービスへの接続について詳

エンドポイントの目的	*endpointType* 値	説明
		しくは、「サービスへの直接呼び出しの承認」を参照してください。 AWS
AWS IoT Device Management– ジョブデータオペレーション	`iot:Jobs`	デバイスが Jobs Device HTTPS API AWS IoT を使用してジョブサービスとやり取りできるようにするために使用されます。
AWS IoT デバイスアドバイザーの操作	`iot:DeviceAdvisor`	Device Advisor を使用してデバイスをテストするために使用されるテストエンドポイントタイプ。詳細については、「???」を参照してください。
AWS IoT Core データベータ (プレビュー)	`iot:Data-Beta`	ベータリリース用に予約されたエンドポイントの種類。現在の使用については、??? を参照してください。

example.com などの独自の完全修飾ドメイン名 (FQDN) とそれに関連するサーバー証明書を使用して、を使用してデバイスを接続することもできます。 AWS IoT the section called “設定可能なエンドポイント”

AWS IoT デバイス SDK

AWS IoT デバイス SDK は IoT デバイスを WSS プロトコルに接続するのに役立ち、MQTT AWS IoT Core および MQTT over WSS プロトコルをサポートします。

AWS IoT デバイス SDK は AWS IoT AWS IoT デバイスの特殊な通信ニーズをサポートしますが、SDK がサポートするすべてのサービスをサポートするわけではないという点で SDK とは異なります。 AWS AWS IoT デバイス SDK は、 AWS すべてのサービスをサポートする AWS SDK と互換性があります。ただし、使用する認証方法が異なり、接続するエンドポイントも異なるため、IoT デバイスで AWS SDK を使用するのは現実的ではありません。

モバイルデバイス

MQTT デバイス通信、一部のサービス API、 AWS IoT およびその他のサービスの API the section called “AWS モバイル SDK” の両方をサポートします。 AWS サポートされているモバイルデバイスで開発している場合は、その SDK を確認して、それが IoT ソリューションの開発に最適なオプションであるかどうかを確認してください。

C++

AWS IoT C++ デバイス SDK

AWS IoT C++ デバイス SDK を使用すると、 AWS IoT Core 開発者はサービスの API AWS を使用して接続アプリケーションを構築できます。具具体的には、この SDK にはリソース制約がなく、メッセージキュー、マルチスレッドサポート、最新の言語機能などの高度な機能が必要なデバイス向けに設計されています。詳細については、以下を参照してください:

- AWS IoT デバイス SDK C++ v2 以降 GitHub
- AWS IoT デバイス SDK C++ v2 のリードミー
- AWS IoT デバイス SDK C++ v2 サンプル
- AWS IoT デバイス SDK C++ v2 API ドキュメント

Python

AWS IoT Python 用デバイス SDK

AWS IoT Device SDK for Pythonを使用すると、 WebSocket 開発者は自分のデバイスを使用してセキュア (WSS) プロトコルを介して MQTT または MQTT AWS IoT を介してプラットフォームにアクセスするための Python スクリプトを作成できます。 AWS IoT Core デバイスをサービスの API に接続することで、ユーザーは Amazon Kinesis や Amazon S3 AWS などの他のサービスを提供するメッセージブローカー、ルール AWS Lambda、Device Shadow サービスを安全に操作できます。 AWS IoT Core

- AWS IoT Python v2 用デバイス SDK がオンになっています GitHub
- AWS IoT Python v2 用デバイス SDK のレアドミー
- AWS IoT Python v2 サンプル用デバイス SDK
- AWS IoT Python v2 用デバイス SDK API ドキュメンテーション

JavaScript

AWS IoT 用デバイス SDK JavaScript

AWS IoT Device SDK for JavaScript を使用すると、開発者はプロトコルを介して MQTT または MQTT AWS IoT Core を使用する API JavaScript にアクセスするアプリケーションを作成できます。 WebSocket これは、Node.js 環境およびブラウザーアプリケーションで使用できます。詳細については、次を参照してください。

- AWS IoT v2 対応デバイス SDK 以降 JavaScript GitHub
- AWS IoT JavaScript v2 用デバイス SDK Readme
- AWS IoT v2 用デバイス SDK サンプル JavaScript
- AWS IoT JavaScript v2 用デバイス SDK API ドキュメント

Java

AWS IoT Java 用デバイス SDK

Java AWS IoT 用デバイス SDK を使用すると、Java 開発者はプロトコルを介して MQTT または MQTT AWS IoT Core を介しての API にアクセスできます。 WebSocketSDK では、デバイスシャドウサービスがサポートされています。GET、UPDATE、DELETE を含む HTTP メソッドを使用して、 Shadows にアクセスできます。SDK では、簡略化された Shadow アクセスモデルもサポートしていて、デベロッパーが、JSON ドキュメントをシリアル化または逆シリアル化することなく、ゲッターメソッドとセッターメソッドを使用して Shadows とデータを交換できます。詳細については、次を参照してください。

- AWS IoT Java v2 用デバイス SDK がオンになっています GitHub
- AWS IoT Java v2 用デバイス SDK リードミー
- AWS IoT Java v2 用デバイス SDK のサンプル
- AWS IoT Java v2 用デバイス SDK API ドキュメンテーション

Embedded C

AWS IoT エンベデッド C 用デバイス SDK

> **Important**
>
> この SDK は、経験豊富な組み込みソフトウェアデベロッパーによる使用を想定しています。

AWS IoT Device SDK for Embedded C (C-SDK) は MIT オープンソースライセンスに基づく C ソースファイルのコレクションで、IoT デバイスを IoT Core AWS に安全に接続するための組み込みアプリケーションで使用できます。MQTT、JSON パーサー、 AWS IoT Device Shadow ライブラリなどが含まれます。これはソース形式で配布され、アプリケーションコード、その他のライブラリ、およびオプションで RTOS (Real Time Operating System) とともにお客様のファームウェアに組み込まれることが意図されています。

AWS IoT Device SDK for Embedded C は通常、最適化された C 言語ランタイムを必要とする、リソースに制約のあるデバイスを対象としています。この SDK は、任意のオペレーティングシステムで使用でき、任意のプロセッサタイプ (MCU や MPU など) でホストできます。デバイスに十分なメモリと処理リソースがある場合は、C++、Java、Python AWS IoT 用のデバイス SDK など、他のデバイス SDK とモバイル SDK を使用することをおすすめします。 AWS IoT JavaScript

詳細については、次を参照してください。

- AWS IoT エンベデッド C 用デバイス SDK では GitHub
- AWS IoT エンベデッド C 用デバイス SDK Readme
- AWS IoT エンベデッド C サンプル用デバイス SDK

デバイス通信プロトコル

AWS IoT Core MQTT と MQTT over WebSocket Secure (WSS) プロトコルを使用してメッセージをパブリッシュおよびサブスクライブするデバイスとクライアント、および HTTPS プロトコルを使用してメッセージを発行するデバイスとクライアントをサポートします。すべてのプロトコルでは、IPv4 および IPv6 がサポートされています。このセクションでは、デバイスおよびクライアントのさまざまな接続オプションについて説明します。

TLS 1.2 および TLS 1.3

AWS IoT Core TLS バージョン 1.2 と TLS バージョン 1.3 を使用してすべての通信を暗号化します。デバイスを AWS IoT Coreに接続する際、クライアントはサーバー名表示 (SNI) 拡張子を送信できます。これは必須ではありませんが、強くお勧めします。マルチアカウント登録、カスタムドメイン、VPC エンドポイントなどの機能を使用するには、SNI 拡張機能を使用する必要があります。詳細については、の「トランスポートセキュリティ」を参照してください。 AWS IoT

AWS IoT デバイス SDK は、MQTT および MQTT over WSS をサポートし、クライアント接続のセキュリティ要件をサポートします。AWS IoT デバイス SDK を使用してクライアントを AWS IoTに接続することをお勧めします。

プロトコル、ポートマッピング、認証

デバイスまたはクライアントがデバイスエンドポイントを使用してメッセージブローカーに接続する方法は、使用するプロトコルによって異なります。次の表は、デバイスエンドポイントがサポートするプロトコルと、 AWS IoT デバイスエンドポイントが使用する認証方法とポートの一覧です。

プロトコル、認証、ポートマッピング

プロトコル	サポートされているオペレーション	認証	ポート	ALPN プロトコル名
MQTT オーバー WebSocket	発行、サブスクライブ	署名バージョン 4	443	該当なし
マットオーバー WebSocket	発行、サブスクライブ	カスタム認証	443	該当なし
MQTT	発行、サブスクライブ	X.509 クライアント証明書	443†	`x-amzn-mqtt-ca`
MQTT	発行、サブスクライブ	X.509 クライアント証明書	8883	該当なし
MQTT	発行、サブスクライブ	カスタム認証	443†	`mqtt`
HTTPS	発行のみ	署名バージョン 4	443	該当なし
HTTPS	発行のみ	X.509 クライアント証明書	443†	`x-amzn-http-ca`
HTTPS	発行のみ	X.509 クライアント証明書	8443	該当なし
HTTPS	発行のみ	カスタム認証	443	該当なし

Application Layer Protocol Negotiation (ALPN)

† X.509 クライアント証明書認証を使用してポート 443 に接続するクライアントは、アプリケーション層プロトコルネゴシエーション (ALPN) TLS 拡張を実装し、メッセージの一部としてクライアントから送信される ALPN に記載されている ALPN ProtocolNameList プロトコル名を使用する必要があります。`ClientHello`
ポート 443 では、IoT: Data-ATS エンドポイントは ALPN HTTP をサポートしていますが、IoT: Jobs エンドポイントはサポートしていません。 x-amzn-http-ca
ALPN を使用する HTTPS ポート 8443 と MQTT ポート 443 では、カスタム認証は使用できません。 x-amzn-mqtt-ca

AWS アカウントクライアントは各自のデバイスエンドポイントに接続します。アカウントのデバイスエンドポイントを見つける方法については、the section called “AWS IoT デバイスデータおよびサービスエンドポイント” を参照してください。

Note

AWS SDK は URL 全体を必要としません。必要なのは、AWS IoT Device SDK for Python pubsub.py のサンプルのようなエンドポイントのホスト名だけです。 GitHub次の表にあるような完全な URL を渡すと、無効なホスト名などのエラーが発生する可能性があります。

に接続する AWS IoT Core

プロトコル	エンドポイントまたは URL
MQTT	*iot-endpoint*
MQTT over WSS	wss://*iot-endpoint* /mqtt
HTTPS	https://*iot-endpoint* /topics

デバイス通信用のプロトコルの選択

デバイスエンドポイントを介したほとんどの IoT デバイス通信では、MQTT または MQTT over WSS プロトコルを使用することができます。ただし、デバイスエンドポイントは HTTPS もサポートしま

す。次の表は、この 2 AWS IoT Core つのプロトコルをデバイス通信に使用する方法を比較したものです。

AWS IoT デバイスプロトコル side-by-side

機能	MQTT	HTTPS
発行/サブスクライブのサポート	発行とサブスクライブ	発行のみ
SDK サポート	AWS デバイス SDK は MQTT プロトコルと WSS プロトコルをサポートします。	SDK のサポートはありませんが、言語固有のメソッドを使用して HTTPS リクエストを行うことができます
サービス品質のサポート	MQTT QoS レベル 0 および 1	QoS は、クエリ文字列パラメータを渡すことによってサポートされ、`?qos=qos`ここで、値は0または1にすることができます。このクエリ文字列を追加して、必要な QoS 値を持つメッセージが発行できます。
デバイスがオフラインのときに受信しなかったメッセージを受信できる	Yes	いいえ
`clientId` フィールドのサポート	はい	いいえ
デバイスの切断検出	はい	いいえ
安全な通信	はい。「プロトコル、ポート、認証」を参照してください。	はい。「プロトコル、ポート、認証」を参照してください。
トピックの定義	定義されているアプリケーション	定義されているアプリケーション

機能	MQTT	HTTPS
メッセージデータ形式	定義されているアプリケーション	定義されているアプリケーション
プロトコルのオーバーヘッド	Lower	より高い
消費電力	Lower	より高い

接続時間の制限

HTTPS 接続では、リクエストの受信と応答にかかるよりも長い持続時間が保証されていません。

MQTT 接続時間は、使用する認証機能によって異なります。次の表では、各機能の最適な条件下での最大接続時間が一覧表示されています。

認証機能による MQTT 接続時間

機能	最大時間 *
X.509 クライアント証明書	1～2 週間
カスタム認証	1～2 週間
署名バージョン 4	最長 24 時間

* 保証なし

X.509 証明書やカスタム認証では、接続時間に厳しい制限はありません。数分程度に短縮することも可能です。接続の中断は、さまざまな理由で発生します。次のリストには、最も一般的な理由の一部が含まれています。

- Wi-Fi 可用性の中断
- インターネットサービスプロバイダー (ISP) 接続の中断
- サービスのパッチ
- サービスのデプロイ
- サービスのオートスケーリング
- 使用できないサービスホスト

- ロードバランサーの問題および更新
- クライアント側エラー

デバイスで、切断を検出して再接続するための戦略を実装する必要があります。接続解除イベントとその処理方法に関するガイダンスについては、???の???を参照してください。

MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) は軽量で広く採用されているメッセージングプロトコルであり、制約のあるデバイス向けに設計されています。MQTT の AWS IoT Core サポートは、the section called “AWS IoT MQTT の仕様との相違点” に記載されているように、MQTT v3.1.1 の仕様と MQTT v5.0 の仕様に基づいていますが、いくつかの違いがあります。標準の最新バージョンとして、MQTT 5 には、新しいスケーラビリティの強化、理由コード応答によるエラー報告の改善、メッセージとセッションの有効期限タイマー、カスタムユーザーメッセージヘッダーなど、MQTT ベースのシステムをより堅牢にするいくつかの重要な機能が導入されています。サポートする MQTT 5 機能について詳しくは、「MQTT 5 AWS IoT Core がサポートする機能」を参照してください。 AWS IoT Core MQTT バージョン間 (MQTT 3 と MQTT 5) の通信もサポートしています。MQTT 3 パブリッシャーは、MQTT 5 パブリッシュメッセージを受信する MQTT 5 サブスクライバーに MQTT 3 メッセージを送信できます。その逆も可能です。

AWS IoT Core MQTT プロトコルと MQTT over WSS プロトコルを使用し、クライアント ID で識別されるデバイス接続をサポートします。AWS IoT デバイス SDKは両方のプロトコルをサポートしており、デバイスを AWS IoT Coreに接続するための推奨される方法です。 AWS IoT Device SDK は、デバイスとクライアントがサービスに接続してサービスにアクセスするのに必要な機能をサポートします。 AWS IoT デバイス SDK は、 AWS IoT サービスが必要とする認証プロトコルと、MQTT プロトコルと MQTT over WSS プロトコルに必要な接続 ID 要件をサポートします。 AWS デバイス SDK AWS IoT を使用して接続する方法と、 AWS IoT サポートされている言語の例へのリンクについては、を参照してください。the section called “デバイス SDK を使用して MQTT に接続する AWS IoT”MQTT メッセージの認証メソッドとポートマッピングの詳細については、プロトコル、ポートマッピング、認証 を参照してください。

AWS IoT 接続にはデバイス SDK を使用することをお勧めしますが AWS IoT、必須ではありません。ただし、 AWS IoT Device SDK を使用しない場合は、必要な接続と通信のセキュリティを確保する必要があります。クライアントは、接続リクエストで Server Name Indication (SNI) TLS extension を送信する必要があります。SNI を含まない接続試行は拒否されます。詳細については、の「トランスポートセキュリティ」を参照してください。 AWS IoTIAM AWS ユーザーと認証情報を使用してクライアントを認証するクライアントは、正しい署名バージョン 4 認証を行う必要があります。

このトピックの内容

- デバイス SDK を使用して MQTT に接続する AWS IoT
- MQTTサービス (QoS) 品質オプション
- MQTT 永続的セッション
- 保持された MQTT メッセージ
- MQTT の Last Will and Testament (LWT) メッセージ
- connectAttributes の使用
- MQTT 5 がサポートしている機能
- MQTT 5 プロパティ
- MQTT 理由コード
- AWS IoT MQTT の仕様との相違点

デバイス SDK を使用して MQTT に接続する AWS IoT

このセクションには、 AWS IoT デバイス SDK へのリンクと、デバイスをに接続する方法を説明するサンプルプログラムのソースコードへのリンクが含まれています。 AWS IoTここにリンクされているサンプルアプリは、MQTT プロトコルと MQTT over WSS AWS IoT を使用してに接続する方法を示しています。

> **Note**
>
> AWS IoT デバイス SDK は MQTT 5 クライアントをリリースしました。

C++

AWS IoT C++ デバイス SDK を使用してデバイスを接続します。

- C++ での MQTT 接続例を示すサンプルアプリケーションのソースコード
- AWS IoT C++ デバイス SDK v2 以降 GitHub

Python

Python AWS IoT 用デバイス SDK を使用してデバイスを接続する

- Python での MQTT 接続例を示すサンプルアプリケーションのソースコード

- AWS IoT Python v2 用デバイス SDK がオンになっています GitHub

JavaScript

AWS IoT デバイス SDK を使用してデバイスを接続する JavaScript

- の MQTT 接続例を示すサンプルアプリのソースコード JavaScript
- AWS IoT JavaScript v2 用デバイス SDK 以降 GitHub

Java

Java AWS IoT 用デバイス SDK を使用してデバイスを接続する

> **Note**
>
> Java v2 AWS IoT 用デバイス SDK が Android 開発をサポートするようになりました。詳細については、「Android AWS IoT 用デバイス SDK」を参照してください。

- Java での MQTT 接続例を示すサンプルアプリケーションのソースコード
- AWS IoT Java v2 用デバイス SDK がオンになっています GitHub

Embedded C

エンベデッド C AWS IoT 用デバイス SDK を使用してデバイスを接続する

> **Important**
>
> この SDK は、経験豊富な組み込みソフトウェアデベロッパーによる使用を想定しています。

- Embedded C での MQTT 接続例を示すサンプルアプリケーションのソースコード
- AWS IoT エンベデッド C 用デバイス SDK GitHub

MQTTサービス (QoS) 品質オプション

AWS IoT AWS IoT デバイスSDKはMQTTのサービス品質 (QoS) レベルとをサポートします。0 1MQTT プロトコルは QoS の 3 番目のレベル、レベルを定義していますが2、 AWS IoT サポートしていません。MQTT プロトコルのみが QoS 機能をサポートします。HTTPS は、クエリ文字列パラメータ ?qos=qos を渡すことによって QoS をサポートし、ここで、値は 0 または 1 にすることができます。

この表は、各 QoS レベルが、メッセージブローカーに発行されたメッセージ、およびメッセージブローカーによって発行されたメッセージにどのように影響するかを示しています。

次の QoS レベルを使用..。	メッセージは..。	コメント
QoS レベル 0	送信回数 0 回以上	このレベルは、信頼できる通信リンクを介して送信されるメッセージや、見逃しても問題がないメッセージに使用する必要があります。
QoS レベル 1	少なくとも 1 回送信され、PUBACK 応答が受信されるまで繰り返し送信されます	送信者が正常に配信されたことを示す PUBACK 応答を受信するまで、メッセージは完了したとはみなされません。

MQTT 永続的セッション

永続セッションは、クライアントによって承認されていない、Quality of Service (QoS) が 1 のクライアントのサブスクリプションとメッセージを保存します。コネクテッドデバイスが永続セッションに再接続すると、セッションが再開され、そのサブスクリプションが復元され、再接続前に受信され、クライアントによって確認されていないサブスクライブされたメッセージがクライアントに送信されます。

保存されたメッセージの処理はログに記録されます。 CloudWatch CloudWatch と CloudWatch Logs に書き込まれるエントリについては、「」 CloudWatch メッセージブローカーのメトリクス と「」を参照してくださいキューに保存されたログエントリ。

永続セッションの作成

MQTT 3 で、永続セッションを作成するには、CONNECT メッセージを送信して、cleanSession フラグを 0 に設定します。CONNECT メッセージを送信したクライアントのセッションが存在しない場合は、新しい永続セッションが作成されます。クライアントのセッションが既に存在する場合は、クライアントは既存のセッションを再開します。クリーンセッションを作成するには、CONNECT メッセージを送信して cleanSession フラグを 1 に設定します。クライアントが切断してもブローカーはセッション状態を保存しません。

MQTT 5 では、Clean Start フラグと Session Expiry Interval を設定することで永続セッションを処理します。クリーンスタートは、接続セッションの開始と前のセッションの終了を制御します。Clean Start = 1 を設定すると、新しいセッションが作成され、以前のセッションが存在する場合は終了します。Clean Start = 0 を設定すると、接続セッションは以前のセッションが存在する場合はそれを再開します。セッションの有効期限間隔は、接続セッションの終了を制御します。セッション有効期限間隔は、セッションが切断後も持続する時間を秒単位 (4 バイト整数) で指定します。Session Expiry interval = 0 に設定すると、セッションは切断時にすぐに終了します。セッションの有効期限が CONNECT メッセージで指定されていない場合、デフォルトは 0 です。

MQTT 5 クリーンスタートとセッションの有効期限

プロパティ値	説明
Clean Start= 1	新しいセッションを作成し、以前のセッションが存在する場合は終了します。
Clean Start= 0	以前のセッションが存在する場合、セッションを再開します。
Session Expiry Interval> 0	セッションを保持する。
Session Expiry interval= 0	セッションを保持しない。

MQTT 5 では、Clean Start = 1 と Session Expiry Interval = 0 を設定すると、これは MQTT 3 のクリーンセッションと同等になります。Clean Start=0 と Session Expiry Interval > 0 を設定すると、これは MQTT 3 の永続セッションと同等になります。

> **Note**
>
> 複数の MQTT バージョン (MQTT 3 と MQTT 5) の永続セッションはサポートされていません。MQTT 3 永続セッションを MQTT 5 セッションとして再開することはできません。その逆も同様です。

永続セッション中の操作

クライアントは、connection acknowledged (CONNACK) メッセージの `sessionPresent` 属性を調べて、永続的セッションが存在するかどうかを確認します。`sessionPresent` が `1` の場合、永続セッションが存在し、クライアントの保存済みメッセージは、クライアントが CONNACK を受信した後にクライアントに配信されます。これについては、「永続セッションへの再接続後のメッセージトラフィック」を参照してください。`sessionPresent` が `1` の場合、クライアントは再サブスクライブする必要はありません。ただし、`sessionPresent` が `0` である場合は、永続的セッションが存在しないため、クライアントはそのトピックフィルターに再度サブスクライブする必要があります。

クライアントは永続セッションに参加した後も、各オペレーションにフラグを追加することなく、メッセージの発行とトピックフィルターのサブスクライブを行うことができます。

永続セッションへの再接続後のメッセージトラフィック

永続的セッションは、クライアントと MQTT メッセージブローカーの間の継続的な接続を表します。クライアントが永続的セッションを使用してメッセージブローカーに接続すると、クライアントが接続中に作成するすべてのサブスクリプションがメッセージブローカーによって保存されます。クライアントの接続が切断されると、クライアントがサブスクライブしているトピックにパブリッシュされた未確認の QoS 1 メッセージと新しい QoS 1 メッセージが保存されます。メッセージはアカウントの制限に従って保存されます。制限を超えるメッセージは削除されます。永続的なメッセージの制限の詳細については、「AWS IoT Core のエンドポイントとクォータ」を参照してください。クライアントが永続的セッションに再接続すると、すべてのサブスクリプションが回復され、保存されているすべてのメッセージがクライアントに送信されます。その際の最大レートは 1 秒あたり 10 メッセージです。MQTT 5 では、クライアントがオフラインのときにメッセージ有効期限が設定されたアウトバウンド QoS1 が期限切れになった場合、接続が再開された後、クライアントは期限切れメッセージを受信しません。

再接続後、保存されたメッセージは、`Publish requests per second per connection` 制限に達するまで、現在のメッセージトラフィックとともに、1 秒あたり 10 個の保存されたメッセージに制限されたレートでクライアントに送信されます。保存されたメッセージの配信レートは制限され

ているため、再接続後にセッションに 10 個を超える保存されたメッセージがある場合、すべての保存されたメッセージを配信するには数秒かかります。

永続セッションの終了

永続セッションは、次の方法で終了できます。

- 永続セッションの有効期限が経過した。永続セッションの有効期限タイマーは、クライアントの切断または接続のタイムアウトによってクライアントが切断されたことをメッセージブローカーが検出すると開始されます。
- クライアントが `cleanSession` フラグを 1 に設定する `CONNECT` メッセージを送信した。

MQTT 3 では、永続セッションの有効期限のデフォルト値は 1 時間で、これはアカウント内のすべてのセッションに適用されます。

MQTT 5 では、CONNECT パケットと DISCONNECT パケットのセッション有効期限間隔をセッションごとに設定できます。

DISCONNECT パケットのセッション有効期限間隔について:

- 現在のセッションのセッション有効期限間隔が 0 の場合、DISCONNECT パケットのセッション有効期限間隔を 0 より大きい値に設定することはできません。
- 現在のセッションのセッション有効期限間隔が 0 より大きく、DISCONNECT パケットのセッション有効期限間隔を 0 に設定した場合、セッションは DISCONNECT で終了します。
- そうしないと、DISCONNECT パケットのセッション有効期限間隔が現在のセッションのセッション有効期限間隔を更新します。

> **Note**
>
> セッションの終了時にクライアントに送信されるのを待機している保存済みメッセージは破棄されます。ただし、送信できなかった場合でも、標準のメッセージングレートで請求されます。メッセージの料金の詳細については、「AWS IoT Core の料金」を参照してください。有効期限の時間間隔を設定できます。

永続セッションの有効期限が切れた後の再接続

有効期限が切れる前にクライアントが永続セッションに再接続しない場合、セッションは終了し、保存されたメッセージは破棄されます。セッションの有効期限が切れた後に `cleanSession` フラグを使用してクライアントが `0` に再接続すると、サービスは新しい永続的セッションを作成します。前のセッションのサブスクリプションまたはメッセージは、前のセッションの有効期限が切れたときに破棄されたため、このセッションでは使用できません。

永続セッションのメッセージ料金

AWS アカウント メッセージブローカーがクライアントまたはオフラインの永続セッションにメッセージを送信すると、メッセージに課金されます。永続セッションを持つオフラインデバイスが再接続してセッションを再開すると、保存されたメッセージがデバイスに配信され、アカウントに再び課金されます。メッセージの料金の詳細については、「AWS IoT Core の料金 - メッセージング」を参照してください。

標準の制限引き上げプロセスを使用すると、デフォルトの永続セッションの有効期間を 1 時間引き上げることができます。セッションの有効期限を延長すると、メッセージ料金が増加する可能性があることに注意してください。これは、時間を延長するとオフラインデバイスに保存されるメッセージが増える可能性があり、標準のメッセージング料金でこれらの追加のメッセージが課金され、アカウントに請求されるためです。セッションの有効期限は概算であり、セッションはアカウントの制限よりも最長で 30 分長く持続する可能性があります。ただし、セッションはアカウントの制限より短くなることはありません。セッションの制限の詳細については、「AWS Service Quotas」を参照してください。

保持された MQTT メッセージ

AWS IoT Core MQTT プロトコルで説明されている RETAIN フラグをサポートします。クライアントが発行する MQTT メッセージに RETAIN フラグを設定すると、 AWS IoT Core メッセージは保存されます。その後、新しいサブスクライバーに送信し、`GetRetainedMessage` オペレーションを呼び出して取得し、AWS IoT コンソールで表示できます。

保持された MQTT メッセージの使用例

- 初期設定メッセージとしての使用

  保持されたMQTTメッセージは、クライアントがトピックにサブスクライブした後、クライアントに送信されます。トピックを購読しているすべてのクライアントに、購読後すぐに MQTT 保持メッセージを受信させたい場合は、RETAIN フラグを設定した設定メッセージを公開できます。サ

ブスクライブしているクライアントはまた、新しい設定メッセージが発行されるたびに、その設定に対する更新が受信できます。

- 最新のメッセージとして

  デバイスは、 AWS IoT Core が現在の状態メッセージを保存するように、それらにRETAIN フラッグを設定する事ができます。アプリケーションが接続または再接続すると、保持メッセージトピックを購読した直後に、このトピックを購読して、最後に報告された状態を取得できます。こうすることで、現在の状態を確認するために、デバイスからの次のメッセージを待つ必要がなくなります。

このセクションの内容:

- AWS IoT Coreにおいて保持されたMQTTメッセージを使用した一般的なタスク
- 請求と保持メッセージ
- 保持されたMQTTメッセージと永続MQTTセッションの比較
- MQTT が保持するメッセージとデバイスシャドウ AWS IoT

AWS IoT Coreにおいて保持されたMQTTメッセージを使用した一般的なタスク

AWS IoT Core RETAIN フラグを設定して MQTT メッセージを保存します。これらの保持されたメッセージは、通常の MQTT メッセージとしてトピックにサブスクライブしたすべてのクライアントに送信されると同時に、トピックへの新しいサブスクライバーに送信するために保存されます。

保持されたMQTTメッセージは、クライアントがメッセージにアクセスすることを許可するために特定のポリシーアクションが必要です。保持されるメッセージポリシーの使用例については、保持されたメッセージポリシーの例を参照してください。

このセクションでは、保持されたメッセージに関連する一般的な操作について説明します。

- 保持されたメッセージの作成

  クライアントは、MQTT メッセージを発行するときにメッセージを保持するかどうかを決定します。クライアントはメッセージを発行する時、Device SDKを使用する事で、RETAIN フラッグを設定できます。アプリケーションおよびサービスは、`Publish`actionを使用してMQTTメッセージを発行する時に、RETAIN フラッグを設定する事ができます。

  メッセージは、トピック名ごとに 1 つのみ保持されます。トピックに対して発行されたRETAIN フラッグが付いた新しいメッセージは、以前にトピックに送信されたあらゆる既存の保持メッセージを置き換えます。

注意: RETAIN フラッグが設定された状態で予約済みのトピックに対して発行する事はできません。

- 保持されたメッセージのトピックのサブスクライブ

  クライアントは、他の MQTT メッセージトピックと同様に、保持されるメッセージトピックをサブスクライブします。保持メッセージのトピックをサブスクライブすることによって受信される保持メッセージには、RETAIN フラグが設定されています。

  保持されたメッセージは、クライアントが 0 AWS IoT Core バイトのメッセージペイロードを含む保持メッセージを保持メッセージトピックに公開した時点で削除されます。保持されているメッセージのトピックをサブスクライブしたクライアントも、0 バイトのメッセージを受信する事になります。

  保持されたメッセージのトピックが含まれるワイルドカードトピックフィルターにサブスクライブすると、クライアントは保持されたメッセージのトピックに発行された後続のメッセージを受信できるようになりますが、トピックはサブスクライブ時に保持されたメッセージを配信しません。

  注: サブスクライブ時に保持されたメッセージを受信するには、サブスクリプションリクエストのトピックフィルターが、保持されたメッセージのトピックと完全に一致する必要があります。

  保持されたメッセージのトピックへのサブスクライブ時に受信する保持されたメッセージには、RETAIN フラグが設定されています。サブスクライブしているクライアントが、サブスクライブ後に受信するメッセージに、このフラッグは設定されません。

- 保持されたメッセージの取得

  保持されたメッセージが、保持されたメッセージが含まれたトピックにサブスクライブするときに、クライアントに自動配信されます。クライアントがサブスクライブ時に保持されたメッセージを受信するには、保持されたメッセージの正確なトピック名にサブスクライブする必要があります。保持されたメッセージのトピックが含まれるワイルドカードトピックフィルターにサブスクライブすると、クライアントは保持されたメッセージのトピックに発行された後続のメッセージを受信できるようになりますが、トピックはサブスクライブ時に保持されたメッセージを配信しません。

  サービスとアプリは、`ListRetainedMessages`および`GetRetainedMessage`を呼び出す事によって、保持されているメッセージを一覧表示および取得する事ができます。

クライアントは、RETAIN フラグを設定しなくても、保持されているメッセージのトピックにメッセージを発行できます。これは、保持されたメッセージが、トピックをサブスクライブすることで受信したメッセージと一致しないなど、予期しない結果を発生させる可能性があります。

MQTT 5 では、保持メッセージにメッセージ有効期限が設定されていて保持メッセージの有効期限が切れると、そのトピックをサブスクライブする新規サブスクライバーは、サブスクリプションが成功しても保持メッセージを受信しません。

- 保持されたメッセージのトピックの一覧表示

  保持されたメッセージは、ListRetainedMessagesを呼び出す事で、リスト化する事ができ、保持されたメッセージはAWS IoT consoleに表示する事ができます。

- 保持されたメッセージの詳細情報の取得

  GetRetainedMessageを呼び出す事で、保持されたメッセージの詳細を取得する事ができ、それらは、AWS IoT consoleに表示する事ができます。

- Will メッセージの保持

  デバイス接続時に作成されるMQTTウィルメッセージはConnect Flag bitsフィールドにWill Retainフラッグを設定する事で保持する事ができます。

- 保持されたメッセージの削除

  デバイス、アプリケーション、およびサービスは、RETAIN フラグが設定されたメッセージと、削除するメッセージのトピック名に空の (0 バイト) メッセージペイロードを発行することで、保持されたメッセージを削除する事ができます。このようなメッセージは、 AWS IoT Core保持されているメッセージを削除し、トピックを購読しているクライアントに送信されますが、保持されません。 AWS IoT Core

  保持されたメッセージは、AWS IoT コンソールで保持されたメッセージにアクセスすることによって、インタラクティブに削除することもできます。AWS IoT コンソールを使用して削除される保持されたメッセージも、保持されたメッセージのトピックにサブスクライブしているクライアントに対して 0 バイトメッセージを送信します。

  保持されたメッセージの削除後に、それらを復元することはできません。クライアントは、削除されたメッセージの代わりに新しい保持されたメッセージを発行する必要があります。

- 保持されたメッセージのデバッグとトラブルシューティング

AWS IoT consoleは、保持されたメッセージのトラブルシューティングに役立つツールをいくつか提供します。

- 保持されたメッセージのページ

  AWS IoT コンソールの保持されたメッセージのページは、現在の地域で、アカウントによって保存された保持されたメッセージのページ分けされたリストを提供します。このページからは、以下を実行できます。

  - メッセージペイロード、QoS、受信時間など、保持されたメッセージそれぞれの詳細を確認してください。
  - 保持されたメッセージの内容を更新する。
  - 保持されたメッセージを削除する。

- MQTT テストクライアント

  AWS IoT コンソールのMQTT テストクライアントページは、MQTT トピックにサブスクライブおよび発行する事ができます。公開オプションは、どのようにデバイスが動作するかをシミュレートするために発行するメッセージにRETAIN フラグを設定してくれます。

保持メッセージの実装方法に関するこれらの側面の結果として、予期しない結果が生じる場合があります。 AWS IoT Core

- 保持されるメッセージの制限

  アカウントが保存するメッセージの数が最大数に達すると、RETAIN が設定され、ペイロードが 0 バイトを超える状態で公開されたメッセージに対しては、保持されているメッセージの一部が削除され、保持されているメッセージの数が制限を下回るまで、 AWS IoT Core 調整された応答を返します。

- 保持されたメッセージの配信順序

  保持されたメッセージとサブスクライブされたメッセージの配信順序は保証されていません。

請求と保持メッセージ

AWS IoT コンソールを使用あるいは`Publish`を呼び出す事で、クライアントからのRETAIN フラグが設定されたメッセージを発行する事は、AWS IoT Core 料金表-メッセージングで説明されている追加メッセージング料金が発生します。

クライアント、 AWS IoT コンソール、または呼び出しによって保持されたメッセージを取得すると、通常の API GetRetainedMessage使用料に加えてメッセージング料金が発生します。追加料金については、AWS IoT Core 料金表-メッセージングに説明されています。

予期せずデバイス接続が切断された際、発行されるMQTTウィルメッセージは、AWS IoT Core 料金表-メッセージングで説明されているメッセージング料金が発生します。

メッセージコストの詳細については、AWS IoT Core の料金 – メッセージングを参照してください。

保持されたMQTTメッセージと永続MQTTセッションの比較

保持メッセージと永続セッションは、MQTT の標準機能であり、オフライン中に発行されたメッセージをデバイスが受信できるようにします。保持されたメッセージは、永続的なセッションから発行する事ができます。このセクションでは、これらの機能の主な側面と、これらがどのように連携するかについて説明します。

	保持されたメッセージ	永続セッション
主な特徴	保持されたメッセージは、接続後に、デバイスを設定または大規模なグループにデバイスを通知するために使用することができます。 保持されたメッセージは、デバイスが再接続した後で、トピックに発行された最後のメッセージのみを受信するようにしたい場合にも使用できます。	永続セッションは、接続が断続的で、いくつかの重要なメッセージを受信しない可能性があるデバイスに役立ちます。 デバイスは、永続セッションで接続して、オフライン中に送信されたメッセージを受信できます。
例	保持メッセージを使用すると、デバイスがオンラインになったときに、デバイスの環境に関する設定情報が提供できます。初期設定には、サブスクライブする他のメッセージのトピックのリストや、ローカルタイムゾーン設定方法	接続が断続的なセルラーネットワーク経由で接続するデバイスは、デバイスがネットワーク圏外またはセルラー無線をオフにする必要があるときに送信される重要なメッセージを受信し損ねる事がな

	保持されたメッセージ	永続セッション
	についての情報を含める事ができます。	いように、永続セッションを使う事ができます。
トピックへの初回サブスクライブ時に受信したメッセージ	保持されたメッセージを持つトピックをサブスクライブすると、最新の保持されたメッセージが受信されます。	保持されたメッセージがないトピックをサブスクライブすると、そのトピックに発行されるまでメッセージを受信しません。
再接続後にサブスクライブされたトピック	永続セッションを使用しない場合、クライアントは再接続後にトピックをサブスクライブする必要があります。	サブスクライブされたトピックは、再接続後に復元されます。
再接続後に受信したメッセージ	保持されたメッセージを持つトピックをサブスクライブすると、最新の保持されたメッセージが受信されます。	デバイスが切断されている間に QOS = 1 で発行され、QOS = 1 でサブスクライブされたすべてのメッセージは、デバイスの再接続後に送信されます。

	保持されたメッセージ	永続セッション
データ/セッションの有効期限	MQTT 3 では、保持されたメッセージに有効期限はありません。これらは、置き換えられる、または削除されるまで保存されます。MQTT 5 では、保持されたメッセージは、設定したメッセージ有効期限が切れると期限切れになります。詳細については、「メッセージの有効期限」を参照してください。	永続セッションは、クライアントがタイムアウト期間内に再接続しない場合、期限切れになります。永続セッションの有効期限が切れると、QOS = 1 で発行され、デバイスが切断されている間に QOS = 1 でサブスクライブされたクライアントのサブスクリプションと保存済みメッセージが削除されます。期限切れのメッセージは配信されません。永続的なセッションでのセッションの有効期限の詳細については、「the section called “MQTT 永続的セッション”」を参照してください。。

永続セッションについては、the section called “MQTT 永続的セッション” を参照してください。

Retreated Messages を使用すると、発行するクライアントは、接続後にメッセージを保持してデバイスに配信するかどうか、デバイスに以前のセッションがあったかどうかを判断します。メッセージを保存する選択は発行者が行い、保存されたメッセージは、QoS 0 または QoS 1 のサブスクリプションでサブスクライブする現在および将来のすべてのクライアントに配信されます。保持されたメッセージで一度に維持できるのは、特定のトピックに関するメッセージ 1 つだけです。

アカウントが保持されるメッセージを最大数保存している場合、 AWS IoT Core は、保持されたメッセージの一部が削除され、保持されたメッセージの数が上限を下回るまで、RETAIN が設定され、ペイロードが 0 バイトを超える状態で発行されたメッセージに対してスロットルされたレスポンスを返します。

MQTT が保持するメッセージとデバイスシャドウ AWS IoT

保持されたメッセージとデバイスシャドウのどちらでもデバイスからのデータが保持されますが、どちらも動作が異なり、達成する目的も異なります。このセクションでは、それらの類似点と相違点について説明します。

	保持されたメッセージ	デバイスシャドウ
メッセージペイロードに事前定義された構造またはスキーマがある	実装によって定義されている通り。MQTT は、そのメッセージペイロードの構造やスキーマを指定しません。	AWS IoT 特定のデータ構造をサポートします。
メッセージペイロードを更新すると、イベントメッセージが生成されます	保持されたメッセージを発行すると、サブスクライブしているクライアントにメッセージが送信されますが、追加の更新メッセージは生成されません。	Device Shadow を更新すると、変更を説明するメッセージを更新します。
メッセージの更新に番号が付けられる	保持されたメッセージには、自動的に番号が付けられません。	デバイスシャドウドキュメントには、自動のバージョン番号とタイムスタンプがあります。
メッセージペイロードは、モノのリソースにアタッチされます	保持されたメッセージは モノの リソースに添付されません。	デバイスシャドウは モノの リソースにアタッチされます。
メッセージペイロードの個々の要素の更新	メッセージの個々の要素は、メッセージペイロード全体を更新しないと変更できません。	デバイスシャドウドキュメントの個々の要素は、デバイスシャドウドキュメント全体を更新しなくても更新できます。
クライアントは、サブスクリプションすると直ちにメッセージデータを受信します	クライアントは、保持メッセージを持つトピックをサブスクライブした後、保持メッセージを自動的に受信します。	クライアントはデバイスシャドウ更新にサブスクライブできますが、現在のステータスを意図的にリクエストする必要があります。
インデックス作成と検索可能性	保持されたメッセージは、検索用にインデックス化されません。	フリートインデックス作成は、検索および集計のために

	保持されたメッセージ	デバイスシャドウ
		Device Shadowデータをインデックス化します

MQTT の Last Will and Testament (LWT) メッセージ

Last Will and Testament (LWT) は MQTT の機能です。LWT を使用すると、クライアントはブローカーがクライアント定義のトピックに発行し、開始されていない切断が発生したときにそのトピックをサブスクライブしているすべてのクライアントに送信するメッセージを指定できます。クライアントが指定するメッセージは LWT メッセージまたは Will メッセージと呼ばれ、クライアントが定義するトピックは Will トピックと呼ばれます。デバイスがブローカーに接続するときに LWT メッセージを指定できます。これらのメッセージは、接続中に `Connect Flag bits` フィールドで `Will Retain` フラグを設定することで保持できます。例えば、`Will Retain` フラグが `1` に設定されている場合、Will メッセージはブローカーの関連する Will トピックに保存されます。詳細については、「Will メッセージ」を参照してください。

ブローカーは、開始されていない切断が発生するまで Will メッセージを保存します。その場合、ブローカーは Will トピックにサブスクライブしているすべてのクライアントにメッセージを発行して切断を通知します。MQTT DISCONNECT メッセージを使用してクライアントが開始した切断により、クライアントがブローカーから切断した場合、ブローカーは保存されている LWT メッセージを発行しません。それ以外の場合は、すべて LWT メッセージが送信されます。ブローカーが LWT メッセージを送信するときの切断シナリオの完全なリストについては、「接続/切断イベント」を参照してください。

connectAttributes の使用

`ConnectAttributes` を使用すると、`PersistentConnect` や `LastWill` などの IAM ポリシーの接続メッセージで使用する属性を指定できます。`ConnectAttributes` を使用すると、デフォルトではデバイスに新機能へのアクセスを許可しないポリシーを構築できます。これは、デバイスが侵害された場合に役立ちます。

`connectAttributes` でサポートされる機能は以下のとおりです。

`PersistentConnect`

> `PersistentConnect` 機能を使用して、クライアントとブローカー間の接続が中断されたときに、接続中にクライアントが作成したすべてのサブスクリプションを保存します。

`LastWill`

`LastWill` 機能を使用して、クライアントが予期せず切断したときにメッセージを `LastWillTopic` に発行します。

デフォルトでは、ポリシーには非永続的な接続があり、この接続用に渡される属性はありません。永続的な接続が必要な場合は、IAM ポリシーで永続的な接続を指定する必要があります。

`ConnectAttributes` 例については、接続ポリシーの例を参照してください。

MQTT 5 がサポートしている機能

AWS IoT Core MQTT 5 のサポートは MQTT v5.0 仕様に基づいていますが、に記載されているようにいくつかの違いがあります。the section called “AWS IoT MQTT の仕様との相違点”

AWS IoT Core 次の MQTT 5 機能をサポートします。

- 共有サブスクリプション
- クリーンスタートとセッションの有効期限
- すべての ACK の理由コード
- トピックエイリアス
- メッセージ有効期限
- その他の MQTT 5 の機能

共有サブスクリプション

AWS IoT Core MQTT 3 と MQTT 5 の両方の共有サブスクリプションをサポートします。共有サブスクリプションを使用すると、1 つのトピックへのサブスクリプションを複数のクライアントで共有できますが、そのトピックに公開されたメッセージをランダム配信を使って受信できるのは 1 つのクライアントのみです。共有サブスクリプションでは、多数のサブスクライバー間で MQTT メッセージを効果的に負荷分散できます。例えば、同じトピックを発行するデバイスが 1,000 台あり、それらのメッセージを処理するバックエンドアプリケーションが 10 台あるとします。その場合、バックエンドアプリケーションは同じトピックをサブスクライブでき、それぞれが共有トピックにデバイスによって発行されたメッセージをランダムに受信します。これにより、それらのメッセージの負荷を効果的に「共有」できます。共有サブスクリプションでは、回復性も向上します。バックエンドアプリケーションの接続が切断されると、ブローカーはグループ内の残りのサブスクライバーに負荷を分散します。

共有サブスクリプションを使用するには、クライアントは次のように共有サブスクリプションのトピックフィルターをサブスクライブします。

```
$share/{ShareName}/{TopicFilter}
```

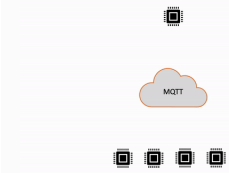
- $share は共有サブスクリプションのトピックフィルターを示すリテラル文字列です。トピックフィルターは $share で始まる必要があります。
- {ShareName} はサブスクライバーのグループが使用する共有名を指定する文字列です。共有サブスクリプションのトピックフィルターは、ShareName を含み、その後に / という文字が続く必要があります。{ShareName} には、/、+、または # などの文字を含めないでください。{ShareName} の最大サイズは 128 バイトです。
- {TopicFilter} は、非共有サブスクリプションとして、同じトピックフィルターの構文に従います。{TopicFilter} の最大サイズは 256 バイトです。
- $share/{ShareName}/{TopicFilter} に必要な 2 つのスラッシュ (/) は、トピックおよびトピックフィルターのスラッシュの最大数の制限に含まれていません。

同じ {ShareName}/{TopicFilter} を持つサブスクリプションは、同じ共有サブスクリプショングループに属します。共有サブスクリプショングループは複数作成できますが、グループあたりの共有サブスクリプションの制限を超えないようにしてください。詳細については、AWS 全般のリファレンスの「AWS IoT Core エンドポイントとクォータ」を参照してください。

次の表では、非共有サブスクリプションと共有サブスクリプションを比較しています。

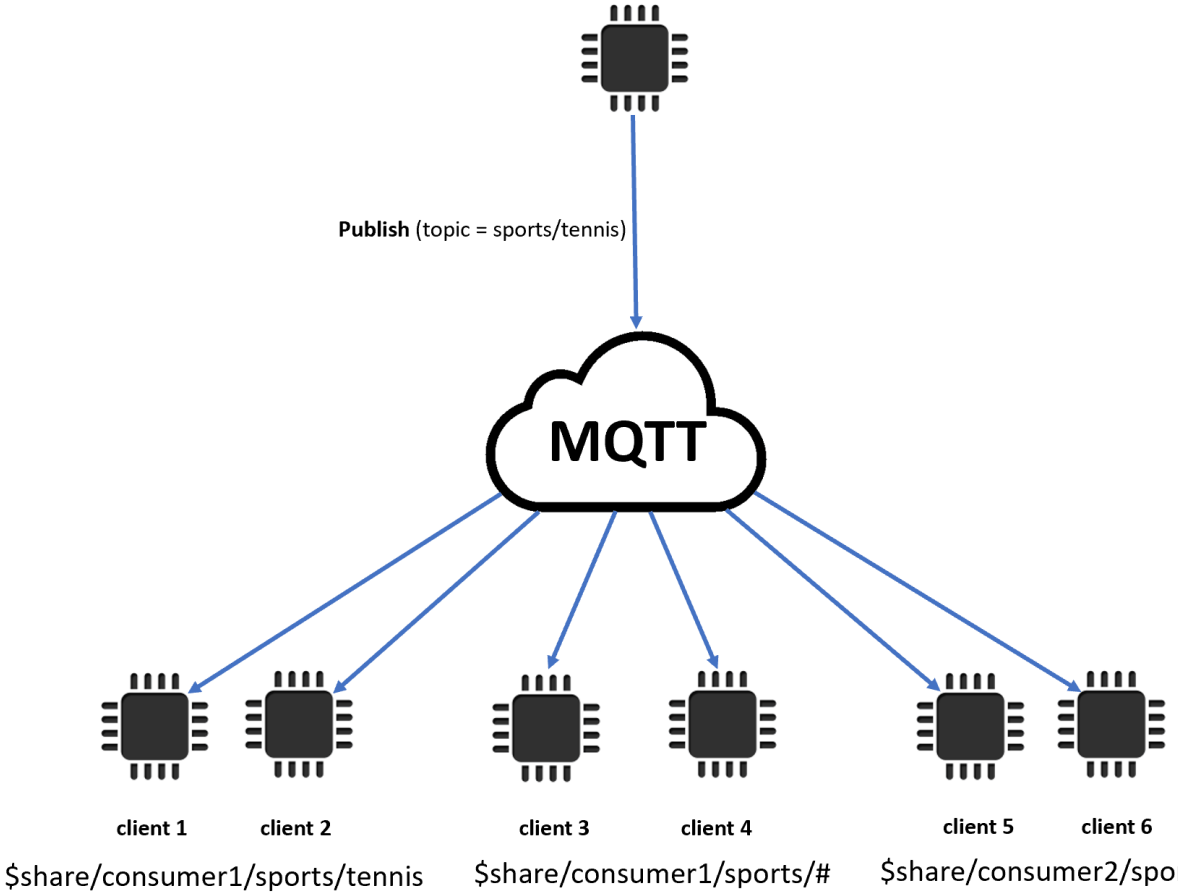
サブスクリプション	説明	トピックフィルターの例
非共有サブスクリプション	各クライアントは、発行されたメッセージを受信するための個別のサブスクリプションを作成します。メッセージがトピックに発行されると、そのトピックのすべてのサブスクライバーがメッセージのコピーを受け取ります。	`sports/tennis` `sports/#`
共有サブスクリプション	複数のクライアントが 1 つのトピックへのサブスクリプションを共有できますが、そのトピックに公開されたメッセージをランダム配信で受信できるのは 1 つのクライアントのみです。	`$share/consumer/sports/tennis`

サブスクリプション	説明	トピックフィルターの例
		`$share/consumer/sports/#`

非共有サブスクリプションフロー	共有サブスクリプションフロー		
			

共有サブスクリプションを使用する際の重要な注意事項

- QoS0 サブスクライバーへの発行が失敗すると、再試行は行われず、メッセージは破棄されます。
- クリーンセッションの QoS1 サブスクライバーへの発行が失敗すると、メッセージはグループ内の別のサブスクライバーに送信され、複数回再試行されます。すべての再試行後に配信に失敗したメッセージは破棄されます。
- 永続セッションの QoS1 サブスクライバーへの発行の試行が、サブスクライバーがオフラインであるために失敗した場合、メッセージはキューに入れられず、グループ内の別のサブスクライバーに送信されます。すべての再試行後に配信に失敗したメッセージは破棄されます。
- 共有サブスクリプションでは、保持されたメッセージは受信されません。
- 共有サブスクリプションにワイルドカード文字 (# または +) が含まれている場合、1 つのトピックに一致する共有サブスクリプションが複数存在する可能性があります。その場合、メッセージブローカーは発行メッセージをコピーし、一致する共有サブスクリプションごとにランダムなクライアントに送信します。共有サブスクリプションのワイルドカード動作は、次の図で説明できます。



この例では、発行中の MQTT トピック `sports/tennis` と一致する共有サブスクリプションが 3 つあります。メッセージブローカーは発行されたメッセージをコピーし、一致する各グループのランダムなクライアントにメッセージを送信します。

クライアント 1 とクライアント 2 はサブスクリプション `$share/consumer1/sports/tennis` を共有します。

クライアント 3 とクライアント 4 はサブスクリプション `$share/consumer1/sports/#` を共有します。

クライアント 5 とクライアント 6 はサブスクリプション `$share/consumer2/sports/tennis` を共有します。

共有サブスクリプションの制限について詳しくは、「AWS 全般のリファレンス」の「AWS IoT Core エンドポイントとクォータ」を参照してください。コンソールで AWS IoT MQTT クライアントを使用して共有サブスクリプションをテストするには、AWS IoT を参照してください。 ???共有サブス

クリプションの詳細については、MQTTV5.0 仕様の「共有サブスクリプション」を参照してください。

クリーンスタートとセッションの有効期限

クリーンスタートとセッション有効期限を使用すると、永続セッションをより柔軟に処理できます。クリーンスタートフラグは、既存のセッションを使用せずにセッションを開始する必要があるかどうかを示します。セッションの有効期限間隔は、切断後にセッションを保持する期間を示します。セッションの有効期限間隔は、切断時に変更できます。詳細については、「the section called “MQTT 永続的セッション”」を参照してください。

すべての ACK の理由コード

理由コードを使用すると、エラーメッセージをより簡単にデバッグまたは処理できます。理由コードは、ブローカーとのやり取りのタイプ (サブスクライブ、発行、確認) に基づいてメッセージブローカーから返されます。詳細については、「MQTT 理由コード」を参照してください。MQTT 理由コードの完全なリストについては、「MQTT v5 の仕様」を参照してください。

トピックエイリアス

トピック名は、2 バイトの整数であるトピックエイリアスに置き換えることができます。トピックエイリアスを使用すると、トピック名の送信を最適化して、従量制データサービスのデータコストを削減できる可能性があります。 AWS IoT Core トピックエイリアスのデフォルトの上限は 8 個です。詳細については、AWS 全般のリファレンスの「AWS IoT Core エンドポイントとクォータ」を参照してください。

メッセージ有効期限

発行されたメッセージには、メッセージの有効期限値を追加できます。これらの値は、メッセージの有効期限を秒単位で表します。その間隔内にメッセージがサブスクライバーに送信されない場合、メッセージは期限切れになり、削除されます。メッセージの有効期限値を設定しない場合、メッセージは期限切れになりません。

アウトバウンドでは、サブスクライバーは有効期限の残り時間を含むメッセージを受信します。例えば、受信した発行メッセージの有効期限が 30 秒で、20 秒後にサブスクライバーにルーティングされた場合、メッセージの有効期限フィールドは 10 に更新されます。サブスクライバーが受信したメッセージの MEI が 0 に更新されている可能性があります。これは、残り時間が 999 ms 以下になるとすぐに 0 に更新されるためです。

では AWS IoT Core、メッセージの最小有効期限間隔は 1 です。クライアント側から間隔を 0 に設定すると、1 に調整されます。メッセージの最大有効期間は 604800 (7 日) です。これより大きい値はすべて最大値に調整されます。

クロスバージョン通信では、メッセージの有効期限切れの動作は、インバウンド発行メッセージの MQTT バージョンによって決定されます。例えば、MQTT5 経由で接続されたセッションから送信されたメッセージの有効期限付きのメッセージは、MQTT3 セッションでサブスクライブされているデバイスでは期限切れになる可能性があります。次の表は、メッセージ有効期限が次のタイプの発行メッセージをどのようにサポートするかを示しています。

メッセージの種類を発行する	メッセージの有効期限間隔
通常発行	サーバーが指定された時間内にメッセージの配信に失敗すると、期限切れのメッセージは削除され、サブスクライバーはそのメッセージを受信できなくなります。これには、デバイスが QoS 1 メッセージを発行していない場合などが含まれます。
Retain	保持されたメッセージの有効期限が切れて新しいクライアントがそのトピックをサブスクライブした場合、クライアントはサブスクライブ時にメッセージを受信しません。
ラストウィル	ラストウィルメッセージの間隔は、クライアントが接続を切断し、サーバーがラストウィルメッセージをサブスクライバーに配信しようとした後に始まります。
キューに追加済みのメッセージ	クライアントがオフラインのときにメッセージ有効期限が設定されたアウトバウンド QoS1 の有効期限が切れても、永続セッションが再開されると、クライアントは期限切れメッセージを受信しません。

その他の MQTT 5 の機能

サーバー切断

接続が切断されると、サーバーは事前にクライアントに DISCONNECT を送信して、切断の理由コードを添えて接続の終了を通知できます。

リクエスト/レスポンス

発行者は、受信時に発行者が指定したトピックへの返信を受信者に送信するようリクエストできます。

最大パケットサイズ

クライアントとサーバーは、サポートする最大パケットサイズを個別に指定できます。

ペイロード形式とコンテンツタイプ

メッセージを発行するときのペイロード形式 (バイナリ、テキスト) とコンテンツタイプを指定できます。これらはメッセージの受信者に転送されます。

MQTT 5 プロパティ

MQTT 5 プロパティは、セッションの有効期限やリクエスト/レスポンスパターンなどの MQTT 5 の新機能をサポートするために、MQTT 標準に追加された重要な機能です。では AWS IoT Core、アウトバウンドメッセージのプロパティを転送するルールを作成したり、HTTP Publish を使用して新しいプロパティの一部を含む MQTT メッセージを公開したりできます。

以下の表は、サポートするすべての MQTT 5 プロパティの一覧です。 AWS IoT Core

プロパティ	説明	入力タイプ	パケット
ペイロード形式インジケータ	ペイロードが UTF-8 としてフォーマットされているかどうかを示すブール値。	バイト	PUBLISH、CONNECT
コンテンツタイプ	ペイロードの内容を説明する UTF-8 文字列。	UTF-8 文字列	PUBLISH、CONNECT
レスポンストピック	受信者がリクエスト/レスポンスフローの一部として公開すべきトピックを説明する UTF-8 文字列。トピックにはワイルドカード文字を含めないでください。	UTF-8 文字列	PUBLISH、CONNECT

プロパティ	説明	入力タイプ	パケット
相関データ	リクエストメッセージの送信者が、レスポンスメッセージの対象となるリクエストを識別するために使用するバイナリデータ。	バイナリ	PUBLISH、CONNECT
ユーザーのプロパティ	UTF-8 文字列。このプロパティは、1 つのパケットに複数回表示されることがあります。受信者は、送信されたのと同じ順序でキーと値のペアを受け取ります。	UTF-8 文字列ペア	接続、発行、ウィルのプロパティ、サブスクライブ、切断、サブスクライブ解除
メッセージの有効期限間隔	メッセージの有効期限を秒単位で表す 4 バイトの整数。存在しない場合、メッセージの有効期限はありません。	4 バイト整数	PUBLISH、CONNECT
セッションの有効期限間隔	セッションの有効期限間隔 (秒単位) を表す 4 バイトの整数。 AWS IoT Core 最大 7 日間、デフォルトでは最大 1 時間をサポートします。設定した値がアカウントの最大値を超える場合は、調整後の値が CONNACK AWS IoT Core に返されます。	4 バイト整数	CONNECT、CONNACK、DISCONNECT
割り当てられたクライアント識別子	クライアント ID AWS IoT Core がデバイスによって指定されていない場合に生成されるランダムなクライアント ID。ランダムクライアント ID は、現在ブローカーによって管理されている他のセッションでは使用されていない新しいクライアント ID でなければなりません。	UTF-8 文字列	CONNACK
サーバーキープアライブ	サーバーによって割り当てられたキープアライブ時間を表す 2 バイトの整数。クライアントがキープアライブ時間を超えて非アクティブになると、サーバーはクライアントを切断します。	2 バイト整数	CONNACK

プロパティ	説明	入力タイプ	パケット
問題情報をリクエストする	失敗した場合に理由文字列とユーザープロパティのどちらが送信されるかを示すブール値。	バイト	CONNECT
最大受信	PUBACK を受信せずに送信できる PUBLISH QOS > 0 パケットの最大数を表す 2 バイトの整数。	2 バイト整数	CONNECT、CONNACK
トピックエイリアスの最大数	この値は、トピックエイリアスとして受け入れられる最大値を示します。デフォルトは 0 です。	2 バイト整数	CONNECT、CONNACK
最大の QoS	AWS IoT Core サポートする QoS の最大値。デフォルトは 1 です。 AWS IoT Core は、QoS2 はサポートしていません。	バイト	CONNACK
保持可能	AWS IoT Core メッセージブローカーが保持メッセージをサポートするかどうかを示す boolean 値。デフォルト は 1 です。	バイト	CONNACK
最大パケットサイズ	AWS IoT Core 受け入れて送信する最大パケットサイズ。128 KB を超えることはできません。	4 バイト整数	CONNECT、CONNACK
ワイルドカードによるサブスクリプションが利用可能	AWS IoT Core メッセージブローカーがワイルドカード購読可能をサポートしているかどうかを示す boolean 値です。デフォルト は 1 です。	バイト	CONNACK
サブスクリプション ID が利用可能	AWS IoT Core メッセージブローカーが利用可能なサブスクリプション ID をサポートしているかどうかを示す boolean 値です。デフォルトは 0 です。	バイト	CONNACK

MQTT 理由コード

MQTT 5 では、理由コードレスポンスによるエラー報告が改善されました。 AWS IoT Core 以下の理由コードをパケットごとにグループ化して返す場合がありますが、これらに限定されません。MQTT 5 でサポートされている理由コードの完全なリストについては、「MQTT 5 specifications」(MQTT 5 の仕様) を参照してください。

CONNACK 理由コード

値	16 進数	理由コード名	説明
0	0x00	成功	接続を受け入れます。
128	0x80	未指定のエラー	サーバーは障害の理由を明らかにしたくないか、他の理由コードのいずれにも当てはまりません。
133	0x85	クライアント ID が無効です	クライアント ID は有効な文字列ですが、サーバーでは許可されていません。
134	0x86	ユーザー名またはパスワードが間違っています	サーバーは、クライアントによって指定されたユーザー名またはパスワードを受け入れません。
135	0x87	権限がありません	クライアントは接続する権限がありません。
144	0x90	トピック名が無効です	ウィルトピック名は正しい形式になっていますが、サーバーでは受け入れられません。
151	0x97	リソースクォータ	実装または管理で指定されている制限を超過しました。
155	0x9B	QoS はサポートされていません	サーバーは Will QoS で設定された QoS をサポートしていません。

PUBACK 理由コード

値	16 進数	理由コード名	説明
0	0x00	成功	メッセージは受け入れられます。QoS 1 メッセージの発行が続行されます。
128	0x80	未指定のエラー	受信者は発行を承認しませんが、理由を明らかにしたくないか、他の値のいずれとも一致しません。
135	0x87	権限がありません	PUBLISH は許可されていません。
144	0x90	トピック名が無効です	トピック名の形式は正しくありませんが、クライアントまたはサーバーでは受け入れられません。
145	0x91	使用中のパケット識別子	パケット ID は既に使用されています。これは、クライアントとサーバー間のセッション状態が一致していないことを示している可能性があります。
151	0x97	リソースクォータ	実装または管理で指定されている制限を超過しました。

DISCONNECT 理由コード

値	16 進数	理由コード名	説明
129	0x81	正しい形式でないパケット	受信したパケットはこの仕様に準拠していません。
130	0x82	プロトコルエラー	予期しないパケットまたは順不同のパケットが受信されました。
135	0x87	権限がありません	リクエストは承認されていません。

値	16 進数	理由コード名	説明
139	0x8B	サーバーのシャットダウン	サーバーはシャットダウン中です。
141	0x8D	キープアライブタイムアウト	キープアライブ時間の 1.5 倍の間、パケットが受信されなかったため、接続は閉じられます。
142	0x8E	セッションの引き継ぎ	同じ ClientID を使用する別の接続が接続されたため、この接続は閉じられました。
143	0x8F	トピックフィルターが無効です	トピックフィルターは正しく構成されていますが、サーバーでは受け入れられません。
144	0x90	トピック名が無効です	トピック名は正しい形式ですが、このクライアントまたはサーバーでは受け入れられません。
147	0x93	受信上限を超えました	クライアントまたはサーバーが、PUBACK または PUBCOMP を送信していない発行の受信数が最大受信数を超えています。
148	0x94	トピックのエイリアスが無効です	クライアントまたはサーバーが、CONNECT または CONNACK パケットで送信した最大トピックエイリアスを超えるトピックエイリアスを含む PUBLISH パケットを受信しました。
151	0x97	リソースクォータ	実装または管理で指定されている制限を超過しました。
152	0x98	管理アクション	管理アクションにより接続が切断されました。
155	0x9B	QoS はサポートされていません	クライアントが CONNACK の最大 QoS で指定した QoS よりも大きい QoS を指定しました。

値	16 進数	理由コード名	説明
161	0xA1	サブスクリプション ID はサポートされていません	サーバーはサブスクリプション ID をサポートしていません。サブスクリプションは受け付けられません。

SUBACK 理由コード

値	16 進数	理由コード名	説明
0	0x00	付与された QoS 0	サブスクリプションが承認され、送信される最大 QoS は QoS 0 になります。これはリクエストされた QoS よりも低い可能性があります。
1	0x01	付与された QoS 1	サブスクリプションが承認され、送信される最大 QoS は QoS 1 になります。これはリクエストされた QoS よりも低い可能性があります。
128	0x80	未指定のエラー	サブスクリプションは受け付けられず、サーバーは理由を明らかにしたくないか、他の理由コードのいずれも適用されません。
135	0x87	権限がありません	クライアントには、このサブスクライブを行う権限がありません。
143	0x8F	トピックフィルターが無効です	トピックフィルターは正しく構成されていますが、このクライアントでは使用できません。
145	0x91	使用中のパケット識別子	指定されたパケット識別子は既に使用されています。
151	0x97	リソースクォータ	実装または管理で指定されている制限を超過しました。

UNSUBACK 理由コード

値	16 進数	理由コード名	説明
0	0x00	成功	サブスクリプションが削除されます。
128	0x80	未指定のエラー	サブスクリプション解除を完了できませんでした。サーバーは理由を明らかにしたくないか、他の理由コードのいずれも適用されません。
143	0x8F	トピックフィルターが無効です	トピックフィルターは正しく構成されていますが、このクライアントでは使用できません。
145	0x91	使用中のパケット識別子	指定されたパケット識別子は既に使用されています。

AWS IoT MQTT の仕様との相違点

メッセージブローカーの実装は MQTT v3.1.1 仕様および MQTT v5.0 仕様に基づいていますが、次の点で仕様とは異なります。

- AWS IoT は MQTT 3 のパケット (PUBREC、PUBREL、PUBCOMP) をサポートしていません。
- AWS IoT MQTT 5 では PUBREC、PUBREL、PUBCOMP、AUTH の各パケットをサポートしていません。
- AWS IoT MQTT 5 サーバーリダイレクションはサポートしていません。
- AWS IoT MQTT のサービス品質 (QoS) レベル 0 と 1 のみをサポートします。 AWS IoT QoS レベル 2 でのパブリッシングまたはサブスクライブはサポートされていません。QoS 2 レベル 2 がリクエストされると、メッセージブローカーは PUBACK または SUBACK を送信しません。
- では AWS IoT、QoS レベル 0 のトピックにサブスクライブすると、メッセージは 0 回以上配信されます。メッセージは複数回配信される場合があります。複数回配信されるメッセージは、異なるパケット ID を使用して送信される場合があります。これらの場合、DUP フラグは設定されません。
- 接続リクエストに応答するとき、メッセージブローカーは CONNACK メッセージを送信します。このメッセージには、接続で前のセッションを再開するかどうかを示すフラグが含まれます。
- 追加の制御パケットまたは切断リクエストを送信する前に、クライアントは、 AWS IoT メッセージブローカーから CONNACK メッセージがデバイスで受信されるのを待機する必要があります。

- クライアントがトピックをサブスクライブすると、メッセージブローカーは SUBACK を送信してから、クライアントが新しい一致するメッセージの受信を開始するまでに、遅延が生じる場合があります。
- クライアントが、トピックをサブスクライブするために、#トピックフィルターでワイルドカード文字を使用する場合、トピック階層において、そのレベルとそれ以下の文字列はすべて一致します。ただし、親トピックは照合されません。例えば、トピックへのサブスクリプションsensor/#は、トピックsensor/sensor/temperaturesensor/temperature/room1に発行されたメッセージを受信しますが、sensorに発行されたメッセージは受信しません。 ワイルドカードの使用の詳細については、「トピックフィルター」を参照してください。
- メッセージブローカーは、クライアント ID を使用して、各クライアントを識別します。クライアント ID は MQTT ペイロードの一部としてクライアントからメッセージブローカーに渡されます。クライアント ID が同じ 2 つのクライアントがメッセージブローカーに同時に接続することはできません。あるクライアントが別のクライアントのクライアント ID を使用してメッセージブローカーに接続すると、新しいクライアント接続が受け入れられ、以前に接続されたクライアントは切断されます。
- まれに、メッセージブローカーは、パケット ID が異なる同じ論理 PUBLISH メッセージを再送信する場合があります。
- ワイルドカード文字を含むトピックフィルターへのサブスクリプションでは、保持されたメッセージの受信ができません。保持されたメッセージを受信するには、サブスクライブリクエストに、保持されたメッセージのトピックと完全に一致するトピックフィルターが含まれている必要があります。
- メッセージブローカーはメッセージと ACK の正しい受信順序を確保するわけではありません。
- AWS IoT 仕様と異なる制限がある場合があります。詳細については、AWS IoT リファレンスガイドの「AWS IoT Core メッセージブローカーとプロトコルの制限とクォータ」を参照してください。
- MQTT DUP フラグはサポートされていません。

HTTPS

クライアントは、HTTP 1.0 または 1.1 プロトコルを使用して REST API にリクエストを実行することで、メッセージをパブリッシュできます。HTTP リクエストで使用される認証およびポートマッピングについては、「プロトコル、ポートマッピング、認証」を参照してください。

> **Note**
>
> HTTPS は MQTT のような clientId 値をサポートしていません。clientId は MQTT を使用する場合は使用できますが、HTTPS を使用する場合は使用できません。

HTTPS メッセージ URL

デバイスとクライアントは、クライアント固有のエンドポイントとトピック固有の URL に POST リクエストを行うことで、メッセージを発行します。

```
https://IoT_data_endpoint/topics/url_encoded_topic_name?qos=1
```

- *IoT_data_endpoint* は、AWS IoT デバイスのデータエンドポイントです。エンドポイントは Thing AWS IoT の詳細ページのコンソール、 AWS CLI またはクライアントで以下のコマンドを使用して確認できます。

  ```
  aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
  ```

  エンドポイントは次のようになります: a3qjEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com
- *url_encoded_topic_name* は、送信されるメッセージの完全なトピック名です。

HTTPS メッセージコードの例

AWS IoTに HTTPS メッセージを送信する方法の例をいくつか示します。

Python (port 8443)

```
import requests
import argparse

# define command-line parameters
parser = argparse.ArgumentParser(description="Send messages through an HTTPS
 connection.")
parser.add_argument('--endpoint', required=True, help="Your AWS IoT data custom
 endpoint, not including a port. " +
                                                       "Ex: \"abcdEXAMPLExyz-
ats.iot.us-east-1.amazonaws.com\"")
```

```
parser.add_argument('--cert', required=True, help="File path to your client
 certificate, in PEM format.")
parser.add_argument('--key', required=True, help="File path to your private key, in
 PEM format.")
parser.add_argument('--topic', required=True, default="test/topic", help="Topic to
 publish messages to.")
parser.add_argument('--message', default="Hello World!", help="Message to publish. "
 +
                                                        "Specify empty string to
 publish nothing.")

# parse and load command-line parameter values
args = parser.parse_args()

# create and format values for HTTPS request
publish_url = 'https://' + args.endpoint + ':8443/topics/' + args.topic + '?qos=1'
publish_msg = args.message.encode('utf-8')

# make request
publish = requests.request('POST',
            publish_url,
            data=publish_msg,
            cert=[args.cert, args.key])

# print results
print("Response status: ", str(publish.status_code))
if publish.status_code == 200:
        print("Response body:", publish.text)
```

Python (port 443)

```
import requests
import http.client
import json
import ssl

ssl_context = ssl.SSLContext(protocol=ssl.PROTOCOL_TLS_CLIENT)
ssl_context.minimum_version = ssl.TLSVersion.TLSv1_2

# note the use of ALPN
ssl_context.set_alpn_protocols(["x-amzn-http-ca"])
ssl_context.load_verify_locations(cafile="./<root_certificate>")
```

```
# update the certificate and the AWS endpoint
ssl_context.load_cert_chain("./<certificate_in_PEM_Format>",
 "<private_key_in_PEM_format>")
connection = http.client.HTTPSConnection('<the ats IoT endpoint>', 443,
 context=ssl_context)
message = {'data': 'Hello, I'm using TLS Client authentication!'}
json_data = json.dumps(message)
connection.request('POST', '/topics/device%2Fmessage?qos=1', json_data)

# make request
response = connection.getresponse()

# print results
print(response.read().decode())
```

CURL

クライアントまたはデバイスから curl を使用して、 AWS IoTにメッセージを送信できます。

curl AWS IoT を使用してクライアントデバイスからメッセージを送信するには

1. curl バージョンを確認します。

   a. クライアントで、コマンドプロンプトからこのコマンドを実行します。

      curl --help

      ヘルプテキストで、TLS オプションを探します。`--tlsv1.2` オプションが表示されます。

   b. `--tlsv1.2` オプションが表示された場合は、続行します。

   c. `--tlsv1.2` オプションが表示されない場合、または `command not found` エラーが発生した場合は、続行する前にクライアントで curl を更新またはインストールするか、`openssl` をインストールします。

2. クライアントに証明書をインストールします。

   クライアント (Thing) AWS IoT をコンソールに登録したときに作成した証明書ファイルをコピーします。続行する前に、クライアントに次の 3 つの証明書ファイルがあることを確認します。

   - CA 証明書ファイル (この例では *`Amazon-root-CA-1.pem`*)。
   - クライアントの証明書ファイル (この例では *`device.pem.crt`*)。

- クライアントのプライベートキーファイル (この例では *private.pem.key*)。

3. curl コマンドラインを作成し、アカウントとシステムの置き換え可能な値を置き換えます。

```
curl --tlsv1.2 \
    --cacert Amazon-root-CA-1.pem \
    --cert device.pem.crt \
    --key private.pem.key \
    --request POST \
    --data "{ \"message\": \"Hello, world\" }" \
    "https://IoT_data_endpoint:8443/topics/topic?qos=1"
```

--tlsv1.2

TLS 1.2 (SSL) を使用します。

--cacert *Amazon-root-CA-1.pem*

ピアを検証する CA 証明書のファイル名とパス (必要な場合)。

--cert *device.pem.crt*

クライアントの証明書のファイル名とパス (必要な場合)。

--key *private.pem.key*

クライアントのプライベートキーのファイル名とパス (必要な場合)。

--request POST

HTTP リクエストのタイプ (この場合は POST)。

--data "*{ \"message\": \"Hello, world\" }*"

パブリッシュ先の HTTP POST データ。この場合、内部の引用符がバックスラッシュ文字 (\) でエスケープされた JSON 文字列です。

"https://*IoT_data_endpoint*:8443/topics/*topic*?qos=1"

AWS IoT クライアントのデバイスデータエンドポイントの URL、HTTPS ポート:8443、この場合はキーワード/topics/、トピック名 () が続きます。topicサービス品質をクエリパラメータ ?qos=1 として指定します。

4. MQTT AWS IoT テストクライアントをコンソールで開きます。

MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する の手順に従い、トピック名が curl コマンドで使用されている####のメッセージをサブスクライブするか、ワイルドカードトピックフィルター # を使用するようコンソールを設定します。

5. コマンドをテストします。

   AWS IoT コンソールのテストクライアントでトピックをモニタリングしながらクライアントに移動し、ステップ 3 で作成した curl コマンドラインを発行します。コンソールにクライアントのメッセージが表示されます。

MQTT トピック

MQTT トピックは AWS IoT messages. AWS IoT clients を識別し、メッセージトピック名を指定して発行するメッセージを識別します。クライアントは、トピックフィルターを AWS IoT Coreに登録して、サブスクライブ (受信) するメッセージを識別します。メッセージブローカーはトピック名とトピックフィルターを使用して、パブリッシュするクライアントからサブスクライブするクライアントに、 メッセージを振り分けます。

メッセージブローカーは、トピックを使用して、MQTT を使用して送信されたメッセージと、HTTP を使用して HTTPS メッセージ URL に送信されたメッセージを識別します。

は一部の予約済みシステムトピック AWS IoT をサポートしていますが、ほとんどの MQTT トピックは、次のセクションで説明するように、システムデザイナー が作成および管理します。 トピック AWS IoT を使用して、発行クライアントから受信したメッセージを識別し、サブスクライブクライアントに送信するメッセージを選択します。 ???システムのトピック名前空間を作成する前に、MQTT トピックの特性を確認して、IoT システムに最適なトピック名の階層を作成します。

トピック名

トピック名とトピックフィルターは、UTF-8 エンコードされた文字列です。スラッシュ (/) 文字を使用して階層のレベルを区切ることにより、情報の階層を表すことができます。たとえば、このトピック名は、部屋 1 の温度センサーを表すことができます。

- `sensor/temperature/room1`

この例では、次のようなトピック名を持つ他の種類のセンサーが他の部屋にある場合もあります。

- `sensor/temperature/room2`

- `sensor/humidity/room1`
- `sensor/humidity/room2`

> **Note**
>
> システム内のメッセージのトピック名を考慮する場合は、次の点に注意してください。
>
> - トピック名とトピックフィルターでは、大文字と小文字が区別されます。
> - トピック名に個人を特定できる情報を含めることはできません。
> - $ で始まるトピック名は、 AWS IoT Coreのみが使用する予約済みのトピックです。
> - AWS IoT Core は、 AWS アカウントまたはリージョン間でメッセージを送受信できません。

トピック名と名前空間の設計の詳細については、ホワイトペーパーの「AWS IoT Coreの MQTT トピックの設計」を参照してください。

アプリケーションがメッセージを発行およびサブスクライブする方法の例については、の開始方法 AWS IoT Core と AWS IoT Device SDKsMobile SDKs、および AWS IoT Device Client から始めてください。

> **Important**
>
> トピック名前空間は、 AWS アカウント および リージョンに制限されています。例えば、あるリージョン AWS アカウント の で使用されるsensor/temp/room1トピックは、別のリージョンの同じ AWS アカウントで使用されるトピック、または任意のリージョンの他の で使用されるsensor/temp/room1トピックとは異なり AWS アカウント ます。

トピック ARN

すべてのトピック ARN (Amazon リソースネーム) は、次のフォーマットを備えています。

```
arn:aws:iot:aws-region:AWS-account-ID:topic/Topic
```

例えば、arn:aws:iot:us-west-2:123EXAMPLE456:topic/application/topic/device/sensor はトピック　application/topic/device/sensor の ARN です。

トピックフィルター

サブスクライブするクライアントは、 メッセージブローカーにトピックフィルターを登録して、メッセージブローカーがそのトピックフィルターに送信するメッセージトピックを指定します。トピックフィルターは、単一のトピック名にサブスクライブする単一のトピック名にすることも、ワイルドカード文字を使用して複数のトピック名に同時にサブスクライブすることもできます。

発行するクライアントは、発行するトピック名にワイルドカード文字を使用できません。

次の表は、トピックフィルターで使用できるワイルドカード文字の一覧です。

トピックのワイルドカード

ワイルドカード文字	マッチ	コメント
#	トピック階層内のそのレベル以下のすべての文字列。	トピックフィルターの最後の文字にする必要があります。 トピック階層のレベルで唯一の文字である必要があります。 + ワイルドカード文字を含むトピックフィルターで使用できます。
+	文字を含むレベル内の任意の文字列。	トピック階層のレベルで唯一の文字である必要があります。 トピックフィルターの複数のレベルで使用できます。

前述のセンサートピック名でのワイルドカードの使用例:

- `sensor/#` へのサブスクリプションでは `sensor/`、`sensor/temperature`、`sensor/temperature/room1` にパブリッシュされたメッセージを受信しますが、`sensor` にパブリッシュされたメッセージは受信しません。

- sensor/+/room1 のサブスクリプションでは、sensor/temperature/room1 および sensor/humidity/room1 にパブリッシュされたメッセージを受信しますが、sensor/temperature/room2 または sensor/humidity/room2 に送信されたメッセージは受信しません。

トピックフィルターの ARN

すべてのトピックフィルター ARN (Amazon リソースネーム) は、次の形式になります。

```
arn:aws:iot:aws-region:AWS-account-ID:topicfilter/TopicFilter
```

例えば、arn:aws:iot:us-west-2:123EXAMPLE456:topicfilter/application/topic/+/sensor はトピックフィルター application/topic/+/sensor の ARN です。

MQTT メッセージペイロード

MQTT メッセージで送信されるメッセージペイロードは、 の 1 つでない限り AWS IoT、 によって指定されませんthe section called “予約済みトピック”。アプリケーションのニーズに対応するため、プロトコルのAWS IoT Core Service Quotas の制約内でトピックのメッセージペイロードを定義することを推奨します。

メッセージペイロードに JSON 形式を使用すると、 AWS IoT ルールエンジンはメッセージを解析し、SQL クエリを適用できます。ルールエンジンがメッセージペイロードに SQL クエリを適用することをアプリケーションが必要としない場合は、アプリケーションで必要な任意のデータ形式を使用できます。SQL クエリで使用される JSON ドキュメントの制限事項と予約されている文字については、JSON 拡張 を参照してください。

MQTT トピックとそれに対応するメッセージペイロードの設計の詳細については、「AWS IoT Core の MQTT トピックの設計」を参照してください。

メッセージサイズの限度がサービスクォータを超えると、理由 PAYLOAD_LIMIT_EXCEEDED の CLIENT_ERROR になり、「メッセージペイロードがメッセージタイプのサイズ限度を超えています」と表示されます。メッセージサイズ制限の詳細については、「AWS IoT Core メッセージブローカーの限度とクォータ」を参照してください。

予約済みトピック

ドル記号 ($) で始まるトピックは、 が使用するために予約されています AWS IoT。これらの予約済みトピックは、許可されているとおりにサブスクライブおよび発行できます。ただし、ドル記号で始

まる新しいトピックを作成することはできません。予約済みトピックへのサポートされていないパブリッシュまたはサブスクライブオペレーションにより、接続が終了することがあります。

アセットモデルのトピック

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/sitewise/asset-models/*assetModelId* / assets/*assetId*/properties/*propertyId*	Subscribe	AWS IoT SiteWise は、このトピックにアセットプロパティ通知を発行します。詳細については、「 AWS IoT SiteWise ユーザーガイド」の「他の AWS サービスとのやり取り」を参照してください。

AWS IoT Device Defender トピック

これらのメッセージは、topic. AWS IoT Device Defender topics の *payload-format* に応じて、簡潔なバイナリオブジェクト表現 (CBOR) 形式と JavaScript オブジェクト表記 (JSON) 形式のレスポンスバッファをサポートします。topics は MQTT パブリッシュのみをサポートします。

#######	レスポンス形式のデータ型
cbor	簡潔なバイナリオブジェクトの表現 (CCOR)
json	JavaScript オブジェクト表記 (JSON)

詳細については、「デバイスからのメトリクスの送信」を参照してください。

トピック	許可されている操作	説明
$aws/things/*thingName* / defender/metrics/*payload-format*	公開	AWS IoT Device Defender エージェントは、このトピックにメトリクスを発行します。詳細については、「デバイスから

トピック	許可されている操作	説明
		のメトリクスの送信」を参照してください。
$aws/things/*thingName* /defender/metrics/*payload-format* /accepted	Subscribe	AWS IoT は、 AWS IoT Device Defender エージェントが成功したメッセージを $aws/things/*thingName* /*payload-format* に発行した後、このトピックに発行します。詳細については、「デバイスからのメトリクスの送信」を参照してください。
$aws/things/*thingName* /defender/metrics/*payload-format* /rejected	Subscribe	AWS IoT は、 AWS IoT Device Defender エージェントが失敗したメッセージを $aws/things/*thingName* /*payload-format* に発行した後、このトピックに発行します。詳細については、「デバイスからのメトリクスの送信」を参照してください。

AWS IoT Core デバイスの場所に関するトピック

AWS IoT Core Device Location は、デバイスからの測定データを解決し、IoT デバイスの推定位置を提供できます。デバイスからの測定データには、GNSS、Wi-Fi、セルラー、IP アドレスを含めることができます。次に、 AWS IoT Core Device Location は、最適な精度を提供し、デバイスの位置情報を解決する測定タイプを選択します。詳細については、「AWS IoT Core デバイスの場所」および「AWS IoT Core デバイスロケーション MQTT トピックを使用したデバイス位置の解決」を参照してください。

トピック	許可されている操作	説明
$aws/device_location/*customer_device_id* /get_position_estimate	公開	デバイスは、このトピックに発行して、スキャンされた未加工の測定データを取得して AWS IoT Core Device Location で解決します。

トピック	許可されている操作	説明
$aws/device_location/*customer_device_id*/get_position_estimate/accepted	Subscribe	AWS IoT Core Device Location は、デバイスの位置が正常に解決された後に、このトピックに発行されます。
$aws/device_location/*customer_device_id*/get_position_estimate/rejected	Subscribe	AWS IoT Core Device Location は、4xx エラーが原因でデバイスの位置を正常に解決できない場合に、このトピックに発行されます。

イベントのトピック

> **Note**
>
> LoRaWAN イベントの予約済み MQTT トピックの詳細については、「接続ステータスイベント」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/events/certificates/registered/*caCertificateId*	Subscribe	AWS IoT は、 が証明書 AWS IoT を自動的に登録し、クライアントが PENDING_ACTIVATION ステータスの証明書を提示すると、このメッセージを発行します。詳細については、「the section called “自動登録のためのクライアントによる最初の接続の設定します”」を参照してください。
$aws/events/job/*jobID*/canceled	Subscribe	AWS IoT は、ジョブがキャンセルされたときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/events/job/*jobID*/cancellation_in_progress	Subscribe	AWS IoT は、ジョブのキャンセルが進行中のときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/job/*jobID*/completed	Subscribe	AWS IoT は、ジョブが完了するとこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/job/*jobID*/deleted	Subscribe	AWS IoT は、ジョブが削除されるとこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/job/*jobID*/deletion_in_progress	Subscribe	AWS IoT は、ジョブの削除が進行中のときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobID*/canceled	Subscribe	AWS IoT は、ジョブの実行がキャンセルされたときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobID*/deleted	Subscribe	AWS IoT は、ジョブ実行が削除されたときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobID*/failed	Subscribe	AWS IoT は、ジョブの実行が失敗したときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/events/jobExecution/*jobID*/rejected	Subscribe	AWS IoT は、ジョブの実行が拒否されたときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobID*/removed	Subscribe	AWS IoT は、ジョブ実行が削除されたときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobID*/succeeded	Subscribe	AWS IoT は、ジョブの実行が成功したときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobID*/timed_out	Subscribe	AWS IoT は、ジョブの実行がタイムアウトしたときにこのメッセージを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/presence/connected/*clientId*	Subscribe	AWS IoT は、指定されたクライアント ID を持つ MQTT クライアントが に接続すると、このトピックに発行します AWS IoT。詳細については、「接続/切断イベント」を参照してください。
$aws/events/presence/disconnected/*clientId*	Subscribe	AWS IoT は、指定されたクライアント ID を持つ MQTT クライアントが に切断されると、このトピックに発行します AWS IoT。詳細については、「接続/切断イベント」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/events/subscriptions/subscribed/*clientId*	Subscribe	AWS IoT は、指定されたクライアント ID を持つ MQTT クライアントが MQTT トピックにサブスクライブするときに、このトピックに発行します。詳細については、「サブスクライブ/サブスクライブ解除イベント」を参照してください。
$aws/events/subscriptions/unsubscribed/*clientId*	Subscribe	AWS IoT は、指定されたクライアント ID を持つ MQTT クライアントが MQTT トピックのサブスクリプションを解除すると、このトピックに発行します。詳細については、「サブスクライブ/サブスクライブ解除イベント」を参照してください。
$aws/events/thing/*thingName* /created	Subscribe	AWS IoT は、*thingName* モノが作成されると、このトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thing/*thingName* /updated	Subscribe	AWS IoT は、*thingName* のモノが更新されると、このトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thing/*thingName* /deleted	Subscribe	AWS IoT は、*thingName* モノが削除されると、このトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thingGroup /*thingGroupName* /created	Subscribe	AWS IoT は、モノのグループ*thingGroupName* の作成時にこのトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/events/thingGroup/*thingGroupName*/updated	Subscribe	AWS IoT は、モノのグループが更新されると*thingGroupName* 、このトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thingGroup/*thingGroupName*/deleted	Subscribe	AWS IoT モノのグループが削除されると、 *thingGroupName* はこのトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thingType/*thingTypeName*/created	Subscribe	AWS IoT は、*thingTypeName* モノのタイプが作成されると、このトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thingType/*thingTypeName*/updated	Subscribe	AWS IoT は、*thingTypeName* モノのタイプが更新されると、このトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thingType/*thingTypeName*/deleted	Subscribe	AWS IoT モノ*thingTypeName* のタイプが削除されると、 はこのトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/events/thingTypeAssociation/thing/*thingName*/*thingTypeName*	Subscribe	AWS IoT は、*thingName* がモノのタイプ に関連付けられているか、または関連付けが解除されたときに、このトピックに発行します*thingTypeName* 。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/*thingGroupName*/thing/*thingName*/added	Subscribe	AWS IoT は、モノの *thingName* がモノのグループ に追加されると、このトピックに発行します*thingGroupName* 。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/*thingGroupName*/thing/*thingName*/removed	Subscribe	AWS IoT は、モノの *thingName* がモノグループ から削除されたときに、このトピックに発行します*thingGroupName* 。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/*parentThingGroupName*/childThingGroup/*childThingGroupName*/added	Subscribe	AWS IoT は、モノのグループ*childThingGroup#* がモノのグループ*parentThingGroup#* に追加されると、このトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。
$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/*parentThingGroupName*/childThingGroup/*childThingGroupName*/removed	Subscribe	AWS IoT は、モノのグループ*childThingGroup#* がモノのグループ*parentThingGroup#* から削除されると、このトピックに発行します。詳細については、「the section called “登録イベント”」を参照してください。

フリートプロビジョニングのトピック

> **Note**
>
> この表で「受信」と記載されているクライアントオペレーションは、クライアントがトピックをサブスクライブしているかどうかにかかわらず、リクエストしたクライアントに直接 AWS IoT 発行するトピックを示しています。クライアントは、応答メッセージにサブスクライブしていない場合でも、それらを受信する場合があることを想定する必要があります。これらの応答メッセージはメッセージブローカーを通過せず、他のクライアントまたはルールによってサブスクライブする事はできません。

これらのメッセージは、トピックのペイロード形式に応じて、簡潔なバイナリオブジェクト表現 (CBOR) 形式および JavaScript オブジェクト表記 (JSON) 形式のレスポンスバッファをサポートします。

*******	レスポンス形式のデータ型
cbor	簡潔なバイナリオブジェクトの表現 (CCOR)
json	JavaScript オブジェクト表記 (JSON)

詳細については、「デバイスプロビジョニング MQTT API」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/certificates/create/*payload-format*	発行	証明書署名リクエスト (CSR) から証明書を作成するには、このトピックに発行します。
$aws/certificates/create/*payload-format* / accepted	サブスクライブ、受信	AWS IoT は、$aws/certificates/create/*payload-format* への呼び出しが成功すると、このトピックに発行します。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/certificates/create/*payload-format* /rejected	サブスクライブ、受信	AWS IoT は、$aws/certificates/create/*payload-format* の呼び出しに失敗した後に、このトピックに発行します。
$aws/certificates/create-from-csr/*payload-format*	公開	このトピックに発行して、CSR から証明書を作成します。
$aws/certificates/create-from-csr/*payload-format* /accepted	サブスクライブ、受信	AWS IoT は、$aws/certificates/create-from-csr/*payload-format* への正常な呼び出しをこのトピックに発行します。
$aws/certificates/create-from-csr/*payload-format* /rejected	サブスクライブ、受信	AWS IoT は、$aws/certificates/create-from-csr/*payload-format* への失敗した呼び出しをこのトピックに発行します。
$aws/provisioning-templates/*templateName* /provision/*payload-format*	発行	モノを登録するには、このトピックに発行します。
$aws/provisioning-templates/*templateName* /provision/*payload-format* /accepted	サブスクライブ、受信	AWS IoT は、$aws/provisioning-templates/*templateName* /*payload-format* への呼び出しが成功すると、このトピックに発行します。
$aws/provisioning-templates/*templateName* /provision/*payload-format* /rejected	サブスクライブ、受信	AWS IoT は、$aws/provisioning-templates/*templateName* /*payload-format* への呼び出しが失敗した後に、このトピックに発行します。

ジョブのトピック

> **Note**
>
> この表で「受信」と記載されているクライアントオペレーションは、クライアントがトピックをサブスクライブしているかどうかにかかわらず、リクエストしたクライアントに直接 AWS IoT 発行するトピックを示しています。クライアントは、応答メッセージにサブスクライブしていない場合でも、それらを受信する場合があることを想定する必要があります。
> これらの応答メッセージはメッセージブローカーを通過せず、他のクライアントまたはルールによってサブスクライブする事はできません。ジョブアクティビティ関連のメッセージをサブスクライブするには、notifyおよび notify-nextトピックを使用します。
> ジョブとjobExecutionフリートモニタリングソリューション用のイベントトピックをサブスクライブする際は、まずジョブおよびジョブイベントを実行して、クラウド側でイベント受信する必要があります。
> 詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/things/*thingName* / jobs/get	発行	デバイスは、このトピックにメッセージを発行して、GetPendingJobExecutions リクエストを実行します。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/things/*thingName* / jobs/get/accepted	サブスクライブ、受信	デバイスは、このトピックにサブスクライブして、GetPendingJobExecutions から正常なレスポンスを受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/things/*thingName* / jobs/get/rejected	サブスクライブ、受信	GetPendingJobExecutions リクエストが拒否されると、デバイスはこのトピックをサブスクライブしてレスポ

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
		ンスを受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/things/*thingName* / jobs/start-next	発行	デバイスは、このトピックにメッセージを発行して、StartNextPendingJobExecution リクエストを実行します。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/things/*thingName* / jobs/start-next/accepted	サブスクライブ、受信	デバイスは、このトピックをサブスクライブして、StartNextPendingJobExecution リクエストに対する正常なレスポンスを受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/things/*thingName* / jobs/start-next/rejected	サブスクライブ、受信	StartNextPendingJobExecution リクエストが拒否されると、デバイスはこのトピックをサブスクライブしてレスポンスを受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/things/*thingName* / jobs/*jobId*/get	発行	デバイスは、このトピックにメッセージを発行して、DescribeJobExecution リクエストを実行します。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/things/*thingName* / jobs/*jobId*/get/accepted	サブスクライブ、受信	デバイスは、このトピックをサブスクライブして、DescribeJobExecution リクエストに対する正常なレスポンスを受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/things/*thingName* / jobs/*jobId*/get/rejected	サブスクライブ、受信	DescribeJobExecution リクエストが拒否されると、デバイスはこのトピックをサブスクライブしてレスポンスを受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/things/*thingName* / jobs/*jobId*/update	発行	デバイスは、このトピックにメッセージをパブリッシュして、UpdateJobExecution リクエストを実行します。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/things/*thingName* /jobs/*jobId*/update/accepted	サブスクライブ、受信	デバイスは、このトピックにサブスクライブして、UpdateJobExecution リクエストに対する正常なレスポンスを受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。 **注記** $aws/things/*thingName* /jobs/*jobId*/update にパブリッシュするデバイスのみが、このトピックのメッセージを受信します。
$aws/things/*thingName* /jobs/*jobId*/update/rejected	サブスクライブ、受信	UpdateJobExecution リクエストが拒否されると、デバイスはこのトピックをサブスクライブしてレスポンスを受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。 **注記** $aws/things/*thingName* /jobs/*jobId*/update にパブリッシュするデバイスのみが、このトピックのメッセージを受信します。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/things/*thingName* /jobs/notify	サブスクライブ、受信	デバイスは、このトピックにサブスクライブして、モノに対して保留中の実行のリストとの間でジョブの実行が追加または削除されたときに、通知を受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/things/*thingName* /jobs/notify-next	サブスクライブ、受信	デバイスはこのトピックにサブスクライブして、モノに対する次に保留中のジョブの実行が変更されたときに、通知を受け取ります。詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。
$aws/events/job/*jobId*/completed	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブが完了したときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/job/*jobId*/canceled	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブがキャンセルされたときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/job/*jobId*/deleted	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブが削除されたときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/job/*jobId*/cancellation_in_progress	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブのキャンセルが開始されたときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/events/job/*jobId*/deletion_in_progress	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブの削除が開始されたときに、イベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobId*/succeeded	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブの実行が成功したときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobId*/failed	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブの実行が失敗したときにイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobId*/rejected	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブの実行が拒否されたときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobId*/canceled	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブの実行がキャンセルされたときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobId*/timed_out	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブの実行がタイムアウトしたときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/events/jobExecution/*jobId*/removed	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブの実行が削除されたときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。
$aws/events/jobExecution/*jobId*/deleted	サブスクライブ	ジョブサービスは、ジョブの実行が削除されたときに、このトピックでイベントを発行します。詳細については、「ジョブイベント」を参照してください。

ルールのトピック

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/rules/*ruleName*	発行	デバイスまたはアプリケーションは、このトピックに発行して、ルールを直接トリガーします。詳細については、「基本的な取り込みによるメッセージングコストの削減」を参照してください。

セキュアトンネリングのトピック

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/things/*thing-name* /tunnels/notify	Subscribe	AWS IoT は、IoT エージェントがリモートデバイスでローカルプロキシを起動するためにこのメッセージを発行します。詳細については、「the section called “IoT エージェントスニペット”」を参照してください。

シャドウトピック

このセクションのトピックは、名前付きシャドウと名前のないシャドウで使用されます。それぞれで使用されるトピックは、トピックのプレフィックスでのみ異なります。この表は、各シャドウタイプで使用されるトピックのプレフィックスを示しています。

ShadowTopicPrefix 値	シャドウタイプ
$aws/things/*thingName* /shadow	名前のない (クラシック) シャドウ
$aws/things/*thingName* /shadow/name/*shadowName*	名前付きシャドウ

完全なトピックを作成するには、参照するシャドウ*ShadowTopicPrefix*タイプの を選択し、必要に応じて *thingName* と *shadowName*を対応する値に置き換え、次の表に示すようにトピックスタブにそれを追加します。トピックでは大文字と小文字が区別されることに注意してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
ShadowTopicPrefix /削除	パブリッシュ/サブスクライブ	デバイスまたはアプリケーションは、このトピックにパブリッシュして、シャドウを削除します。詳細については、「/delete」を参照してください。
ShadowTopicPrefix /delete/accepted	Subscribe	Device Shadow サービスは、シャドウが削除されると、このトピックにメッセージを送信します。詳細については、「/delete/accepted」を参照してください。
ShadowTopicPrefix /delete/rejected	Subscribe	Device Shadow サービスは、シャドウの削除リクエストが拒否されると、このトピックにメッセージを送信します。詳細については、「/delete/rejected」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
ShadowTopicPrefix /get	パブリッシュ/サブスクライブ	アプリケーションまたはモノは、このトピックに空のメッセージをパブリッシュして、Shadow を取得します。詳細については、「Device Shadow MQTT トピック」を参照してください。
ShadowTopicPrefix /get/accepted	Subscribe	Device Shadow サービスは、シャドウに対するリクエストが正常に行われると、このトピックにメッセージを送信します。詳細については、「/get/accepted」を参照してください。
ShadowTopicPrefix /get/rejected	Subscribe	Device Shadow サービスは、シャドウのリクエストが拒否されると、このトピックにメッセージを送信します。詳細については、「/get/rejected」を参照してください。
ShadowTopicPrefix /更新	パブリッシュ/サブスクライブ	モノまたはアプリケーションは、このトピックにパブリッシュして、Shadow を更新します。詳細については、「/update」を参照してください。
ShadowTopicPrefix /update/accepted	Subscribe	Device Shadow サービスは、シャドウに対する更新が正常に行われると、このトピックにメッセージを送信します。詳細については、「/update/accepted」を参照してください。
ShadowTopicPrefix /update/rejected	Subscribe	Device Shadow サービスは、シャドウに対する更新が拒否されると、このトピックにメッセージを送信します。詳細については、「/update/rejected」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
ShadowTopicPrefix / update/delta	Subscribe	Device Shadow サービスは、シャドウの reported セクションと desired セクションとの間で差分が検出されると、このトピックにメッセージを送信します。詳細については、「/update/delta」を参照してください。
ShadowTopicPrefix / update/documents	Subscribe	AWS IoT は、シャドウの更新が正常に実行されるたびに、状態ドキュメントをこのトピックに発行します。詳細については、「/update/documents」を参照してください。

MQTT ベースのファイル配信のトピック

> **Note**
>
> この表で「受信」と記載されているクライアントオペレーションは、クライアントがトピックをサブスクライブしているかどうかにかかわらず、リクエストしたクライアントに直接 AWS IoT 発行するトピックを示しています。クライアントは、応答メッセージにサブスクライブしていない場合でも、それらを受信する場合があることを想定する必要があります。これらの応答メッセージはメッセージブローカーを通過せず、他のクライアントまたはルールによってサブスクライブする事はできません。

これらのメッセージは、トピックのペイロード形式に応じて、簡潔なバイナリオブジェクト表現 (CBOR) 形式と JavaScript オブジェクト表記 (JSON) 形式のレスポンスバッファをサポートします。

#######	レスポンス形式のデータ型
cbor	簡潔なバイナリオブジェクトの表現 (CCOR)
json	JavaScript オブジェクト表記 (JSON)

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/things/*ThingName*/streams/*StreamId*/data/*payload-format*	サブスクライブ、受信	AWS デバイスからのGetStream「」リクエストが受け入れられると、MQTT ベースのファイル配信はこのトピックに発行されます。ペイロードにはストリーミングデータが含まれます。詳細については、「デバイスで AWS IoT の MQTT ベースのファイル配信の使用」を参照してください。
$aws/things/*ThingName*/streams/*StreamId*/get/*payload-format*	公開	デバイスは、このトピックに発行してGetStream「」リクエストを実行します。詳細については、「デバイスで AWS IoT の MQTT ベースのファイル配信の使用」を参照してください。
$aws/things/*ThingName*/streams*StreamId*//description/*payload-format*	サブスクライブ、受信	AWS デバイスからのDescribeStream「」リクエストが受け入れられると、MQTT ベースのファイル配信はこのトピックに発行されます。ペイロードには、ストリーミングの説明が含まれます。詳細については、「デバイスで AWS IoT の MQTT ベースのファイル配信の使用」を参照してください。
$aws/things/*ThingName*/streams/*StreamId*/describe/*payload-format*	公開	デバイスは、このトピックに発行してDescribeStream「」リクエストを実行します。詳細については、「デバイスで AWS IoT の MQTT ベースのファイル配信の使用」を参照してください。

トピック	クライアントオペレーションを許可する	説明
$aws/things/*ThingName* / streams*StreamId*//rejected/*payload-format*	サブスクライブ、受信	AWS デバイスからのDescribeStream「」またはGetStream「」リクエストが拒否された場合、MQTT ベースのファイル配信はこのトピックに発行されます。詳細については、「デバイスで AWS IoT の MQTT ベースのファイル配信の使用」を参照してください。

予約済みトピック ARN

すべての予約済みトピック ARN (Amazon リソースネーム) は、次の形式です。

```
arn:aws:iot:aws-region:AWS-account-ID:topic/Topic
```

例えば、arn:aws:iot:us-west-2:123EXAMPLE456:topic/$aws/things/thingName/jobs/get/accepted は予約済みトピック $aws/things/thingName/jobs/get/accepted の ARN です。

設定可能なエンドポイント

では AWS IoT Core、ドメイン設定を使用して、データエンドポイントの動作を設定および管理できます。ドメイン設定では、複数の AWS IoT Core データエンドポイントを生成し、独自の完全修飾ドメイン名 (FQDN) および関連するサーバー証明書を使用してこれらのデータエンドポイントをカスタマイズし、カスタムオーソライザーを関連付けることができます。詳細については、「カスタム認証と認可」を参照してください。

> **Note**
>
> この機能は では使用できません GovCloud AWS リージョン。

ドメイン設定のユースケース

ドメイン設定を使用して、次のようなタスクを簡素化できます。

- デバイスを に移行します AWS IoT Core。
- 異なるデバイスタイプに対して別々のドメイン設定を維持することにより、異種デバイスフリートをサポートする。
- アプリケーションインフラストラクチャを に移行しながら、ブランドアイデンティティ (ドメイン名など) を維持します AWS IoT Core。

でドメイン設定を使用する際の重要な注意事項 AWS IoT Core

AWS IoT Core は、サーバー名表示 (SNI) TLS 拡張機能を使用してドメイン設定を適用します。デバイスは、 に接続するときにこの拡張機能を使用する必要があります AWS IoT Core。また、ドメイン設定で指定したドメイン名と同じサーバー名を渡す必要があります。このサービスをテストするには、 の AWS IoT Device SDKs の v2 バージョンを使用します GitHub。

で複数のデータエンドポイントを作成すると AWS アカウント、MQTT トピック、デバイスシャドウ、ルールなどのリソースが共有 AWS IoT Core されます。

AWS IoT Core カスタムドメイン設定のサーバー証明書を提供する場合、証明書には最大 4 つのドメイン名があります。詳細については、「AWS IoT Core エンドポイントとクォータ」を参照してください。

この章では、次のことを行います。

- マネージドドメインの作成と設定 AWS
- カスタムドメインの作成と設定
- ドメイン設定の管理
- ドメイン設定での TLS 設定の設定
- OCSP ステープリングのサーバー証明書設定

マネージドドメインの作成と設定 AWS

API を使用して、 AWS マネージドドメインに設定可能なエンドポイントを作成しますCreateDomainConfiguration。 AWS マネージドドメインのドメイン設定は、以下で構成されます。

- `domainConfigurationName`

ドメイン設定を識別するユーザー定義の名前と値は、 に一意である必要があります AWS リージョン。IoT: で始まるドメイン設定名は、デフォルトのエンドポイント用に予約されており、使用できません。

- defaultAuthorizerName (オプション)

  エンドポイントで使用するカスタムオーソライザーの名前。

- allowAuthorizerOverride (オプション)

  リクエストの HTTP ヘッダーで別のオーソライザーを指定することによって、デバイスがデフォルトのオーソライザーを上書きできるかどうかを指定するブール値。defaultAuthorizerName の値が指定されている場合、この値は必須です。

- serviceType (オプション)

  エンドポイントが配信するサービスタイプ。 はDATAサービスタイプ AWS IoT Core のみをサポートします。DATA を指定すると、 AWS IoT Core はエンドポイントタイプが iot:Data-ATS のエンドポイントを返します。設定可能な iot:Data (VeriSign) エンドポイントを作成することはできません。

- TlsConfig (オプション)

  ドメインの TLS 構成を指定するオブジェクト。詳細については、「???」を参照してください。

次の AWS CLI コマンド例では、Dataエンドポイントのドメイン設定を作成します。

```
aws iot create-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" --service-type "DATA"
```

コマンドの出力は次のようになります。

```
{
    "domainConfigurationName": "myDomainConfigurationName",
    "domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:domainconfiguration/
myDomainConfigurationName/itihw"
}
```

カスタムドメインの作成と設定

ドメイン設定では、 AWS IoT Coreに接続するカスタムの完全修飾ドメイン名 (FQDN) を指定できます。カスタムドメインを使用する利点は多数あります。 ブランド化の目的で、自分のドメインまた

は会社のドメインを顧客に公開できます。 新しいブローカーを指すように独自のドメインを簡単に変更できます。 マルチテナンシーをサポートして、同じ 内の異なるドメインで顧客にサービスを提供できます AWS アカウント。 独自のサーバー証明書の詳細を管理できます。 例えば、証明書の署名に使用されるルート認証局 (CA)、 署名アルゴリズム、 証明書チェーンの深さ、 と証明書のライフサイクル。

カスタムドメインを使用してドメイン設定をセットアップするワークフローは、次の 3 つの段階で構成されます。

1. でのサーバー証明書の登録 AWS Certificate Manager
2. ドメイン設定の作成
3. DNS レコードの作成

証明書マネージャーへのサーバー AWS 証明書の登録

カスタムドメインを使用してドメイン設定を作成する前に、サーバー証明書チェーンを AWS Certificate Manager (ACM) に 登録する必要があります。次の 3 種類のサーバー証明書を使用できます。

- ACM によって生成されたパブリック証明書
- 公開 CA によって署名された外部証明書
- プライベート CA によって署名された外部証明書

> **Note**
>
> AWS IoT Core は、証明書が Mozilla の信頼できる ca-bundle に含まれている場合、パブリック CA によって署名されていると見なします。

証明書の要件

証明書を ACM にインポートするための要件については、証明書をインポートするための前提条件を参照してください。これらの要件に加えて、 AWS IoT Core では次の要件が追加されます。

- リーフ証明書には、serverAuth (TLS Web Server Authentication) の値を持つ拡張キー使用 x509 v3 拡張機能が含まれている必要があります。ACM から証明書をリクエストすると、この拡張が自動的に追加されます。

- 証明書チェーンの最大深度は 5 個の証明書です。
- 証明書チェーンの最大サイズは 16 KB です。
- サポートされている暗号化アルゴリズムとキーサイズには、RSA 2048 ビット (RSA_2048) と ECDSA 256 ビット (EC_prime256v1) が含まれます。

複数のドメインに対する 1 つの証明書の使用

1 つの証明書を使用して複数のサブドメインをカバーする場合は、共通名 (CN) フィールドまたは主体者別名 (SAN) フィールドにワイルドカードドメインを使用します。たとえば、**`*.iot.example.com`** を使用して、dev.iot.example.com、qa.iot.example.com、および prod.iot.example.com をカバーします。各 FQDN には独自のドメイン設定が必要ですが、複数のドメイン設定では、同じワイルドカード値が使用できます。CN または SAN は、カスタムドメインとして使用する FQDN をカバーする必要があります。SAN が存在する場合、CN は無視されます。SAN は、カスタムドメインとして使用する FQDN をカバーする必要があります。このカバレッジは、完全一致またはワイルドカード一致です。ワイルドカード証明書が検証され、アカウントに登録されると、そのリージョンの他のアカウントは、証明書と重複するカスタムドメインを作成できなくなります。

次のセクションでは、各種類の証明書を取得する方法について説明します。すべての証明書リソースには、ドメイン設定の作成時に使用する ACM に登録された Amazon リソースネーム (ARN) が必要です。

ACM によって生成されたパブリック証明書

RequestCertificate API を使用して、カスタムドメインのパブリック証明書を生成できます。この方法で証明書を生成すると、ACM はカスタムドメインの所有権を検証します。詳細については、AWS Certificate Manager ユーザーガイドの「パブリック証明書のリクエスト」を参照してください。

公開 CA によって署名された外部証明書

パブリック CA (Mozilla の信頼できる ca-bundle に含まれている CA) によって署名されたサーバー証明書がすでにある場合は、 ImportCertificate API を使用して証明書チェーンを ACM に直接インポートできます。このタスク、前提条件および証明書形式の要件の詳細については、「証明書のインポート」を参照してください。

プライベート CA によって署名された外部証明書

プライベート CA によって署名されたサーバー証明書または自己署名されたサーバー証明書が既にある場合は、その証明書を使用してドメイン構成を作成できますが、ドメインの所有権を検証するため

に ACM に追加のパブリック証明書を作成する必要もあります。これを行うには、 ImportCertificate API を使用してサーバー証明書チェーンを ACM に登録します。このタスク、前提条件および証明書形式の要件の詳細については、「証明書のインポート」を参照してください。

検証証明書の作成

証明書を ACM にインポートしたら、 RequestCertificate API を使用してカスタムドメインのパブリック証明書を生成します。この方法で証明書を生成すると、ACM はカスタムドメインの所有権を検証します。詳細については、「パブリック証明書のリクエスト」を参照してください。ドメイン設定を作成するときは、このパブリック証明書を検証証明書として使用します。

ドメイン設定の作成

CreateDomainConfiguration API を使用して、カスタムドメインに設定可能なエンドポイントを作成します。カスタムドメインのドメイン設定は、次のもので構成されます。

- `domainConfigurationName`

  ドメイン設定を識別するユーザー定義名 `IoT:` で始まるドメイン設定名は、デフォルトのエンドポイント用に予約されており、使用できません。また、この値は に固有である必要があります AWS リージョン。

- `domainName`

  デバイスが への接続に使用する FQDN AWS IoT Core。 AWS IoT Core は、サーバー名表示 (SNI) TLS 拡張機能を利用してドメイン設定を適用します。デバイスは、接続時にこの拡張機能を使用し、ドメイン設定で指定されているドメイン名と同じサーバー名を渡す必要があります。

- `serverCertificateArns`

  ACM. に登録したサーバー証明書チェーンの ARN は、 AWS IoT Core 現在 1 つのサーバー証明書のみをサポートしています。

- `validationCertificateArn`

  カスタムドメインの所有権を検証するために ACM で生成したパブリック証明書の ARN。パブリックに署名されたサーバー証明書または ACM によって生成されたサーバー証明書を使用する場合、この引数は不要です。

- `defaultAuthorizerName (optional)`

  エンドポイントで使用するカスタムオーソライザーの名前。

- `allowAuthorizerOverride`

リクエストの HTTP ヘッダーで別のオーソライザーを指定することによって、デバイスがデフォルトのオーソライザーを上書きできるかどうかを指定するブール値。defaultAuthorizerName の値が指定されている場合、この値は必須です。

- serviceType

  AWS IoT Core は現在、 DATAサービスタイプのみをサポートしています。を指定するとDATA、はエンドポイントタイプが のエンドポイント AWS IoT を返しますiot:Data-ATS。

- TlsConfig (オプション)

  ドメインの TLS 構成を指定するオブジェクト。詳細については、「???」を参照してください。

- serverCertificateConfig (オプション)

  ドメインのサーバー証明書設定を指定するオブジェクト。詳細については、「???」を参照してください。

次の AWS CLI コマンドは、iot.example.com のドメイン設定を作成します。

```
aws iot create-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" --service-type "DATA"
--domain-name "iot.example.com" --server-certificate-arns serverCertARN --validation-
certificate-arn validationCertArn
```

> **Note**
>
> ドメイン設定を作成した後、 がカスタムサーバー証明書 AWS IoT Core を提供するまでに最大 60 分かかる場合があります。

詳細については、「???」を参照してください。

DNS レコードの作成

サーバー証明書チェーンを登録してドメイン設定を作成したら、カスタムドメインが AWS IoT ドメインを指すように DNS レコードを作成します。このレコードは、タイプ の AWS IoT エンドポイントを指す必要がありますiot:Data-ATS。DescribeEndpoint API を使用してエンドポイントを取得できます。

次の AWS CLI コマンドは、エンドポイントを取得する方法を示しています。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

iot:Data-ATS エンドポイントを取得したら、カスタムドメインからこの AWS IoT エンドポイントにCNAMEレコードを作成します。同じ に複数のカスタムドメインを作成する場合 AWS アカウント、 はそれらを同じiot:Data-ATSエンドポイントにエイリアスします。

トラブルシューティング

デバイスをカスタムドメインに接続できない場合は、 AWS IoT Core がサーバー証明書を受け入れて適用していることを確認します。 AWS IoT Core コンソールまたは を使用して、 AWS IoT Core が証明書を受け入れたことを確認できます AWS CLI。

AWS IoT Core コンソールを使用するには、設定ページに移動し、ドメイン設定名を選択します。[Server certificate details] (サーバー証明書の詳細) セクションで、ステータスとステータスの詳細を確認します。証明書が無効な場合は、ACM で、前のセクションでリストされている証明書要件を満たす証明書に置き換えます。証明書の ARN が同じ AWS IoT Core 場合、 は証明書を取得し、自動的に適用します。

を使用して証明書のステータスを確認するには AWS CLI、 DescribeDomainConfiguration API を呼び出し、ドメイン設定名を指定します。

> **Note**
>
> 証明書が無効な AWS IoT Core 場合、 は最後の有効な証明書を引き続き提供します。

次の openssl コマンドを使用して、エンドポイントで提供されている証明書を確認できます。

```
openssl s_client -connect custom-domain-name:8883 -showcerts -servername
custom-domain-name
```

ドメイン設定の管理

次の API を使用して、既存の設定のライフサイクルを管理できます。

- ListDomainConfigurations
- DescribeDomainConfiguration
- UpdateDomainConfiguration

- DeleteDomainConfiguration

ドメイン設定の表示

内のすべてのドメイン設定のページ分割されたリストを返すには AWS アカウント、ListDomainConfigurations API を使用します。DescribeDomainConfiguration API を使用して、特定のドメイン設定の詳細を表示できます。この API は 1 つの domainConfigurationNameパラメータを受け取り、指定した設定の詳細を返します。

例

ドメイン設定の更新

ドメイン設定のステータスまたはカスタムオーソライザーを更新するには、UpdateDomainConfiguration API を使用します。このステータスをENABLED またはDISABLED に対して設定できます。ドメイン設定を無効にすると、そのドメインに接続されているデバイスに認証エラーが表示されます。現在、ドメイン設定でサーバー証明書を更新することはできません。ドメイン設定の証明書を変更するには、証明書を削除して再作成する必要があります。

例

ドメイン設定の削除

ドメイン設定を削除する前に、 UpdateDomainConfiguration API を使用してステータスを に設定しますDISABLED。これにより、エンドポイントが誤って削除されるのを防ぐことができます。ドメイン設定を無効にしたら、 DeleteDomainConfiguration API を使用してドメイン設定を削除します。AWSマネージドドメインを削除する前に、 を 7 日間DISABLEDステータスにする必要があります。カスタムドメインを DISABLEDステータスにして、一度に削除できます。

例

ドメイン設定を削除すると、 はそのカスタムドメインに関連付けられたサーバー証明書を提供し AWS IoT Core なくなります。

カスタムドメインでの証明書のローテーション

お使いのサーバー証明書を更新した証明書に定期的に更新する必要がある場合がございます。これを行う頻度は、証明書の有効期間によって異なります。 AWS Certificate Manager (ACM) を使用してサーバー証明書を生成した場合は、証明書が自動的に更新されるように設定できます。ACM が証明書を更新すると、 は新しい証明書 AWS IoT Core を自動的に取得します。追加のアクションを実行する必要はありません。別のソースからサーバー証明書をインポートした場合は、ACM に再イン

ポートすることでサーバー証明書をローテーションできます。証明書の再インポートについては、証明書の再インポートを参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT Core は、次の条件の下でのみ証明書の更新を取得します。
>
> - 新しい証明書には、古い証明書と同じ ARN があります。
> - 新しい証明書には、古い証明書と同じ署名アルゴリズム、共通名、またはサブジェクトの別名があります。

ドメイン設定での TLS 設定の設定

AWS IoT Core は、ドメイン設定で TLS 1.2 および TLS 1.3 の Transport Layer Security (TLS) 設定をカスタマイズするための事前定義されたセキュリティポリシーを提供します。セキュリティポリシーとは、クライアントとサーバー間の TLS ネゴシエーション中にサポートされるプロトコルと暗号を決定する組み合わせのことです。サポートされているセキュリティポリシーを使用すると、デバイスの TLS 設定をより柔軟に管理し、新しいデバイスを接続するときに最大限の up-to-date セキュリティ対策を適用し、既存のデバイスに対して一貫した TLS 設定を維持できます。

次の表では、セキュリティポリシーとその TLS バージョン、およびサポートされているリージョンについて説明します。

セキュリティポリシー名	サポート対象 AWS リージョン
IoTSecurityPolicy_TLS13_1_3_2022_10	すべて AWS リージョン
IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10	すべて AWS リージョン
IoTSecurityPolicy_TLS12_1_2_2022_10	すべて AWS リージョン
IoTSecurityPolicy_TLS12_1_0_2016_01	ap-east-1、ap-northeast-2、ap-south-1、ap-southeast-2、ca-central-1、cn-north-1、cn-northwest-1、eu-north-1、eu-west-2、eu-west-3、me-south-1、sa-east-1、us-east-2、us-west-1

セキュリティポリシー名	サポート対象 AWS リージョン
IoTSecurityPolicy_TLS12_1_0_2015_01	ap-northeast-1、ap-southeast-1、eu-central-1、eu-west-1、us-east-1、us-west-2

のセキュリティポリシーの名前には、リリースされた年月に基づくバージョン情報 AWS IoT Core が含まれます。新しいドメイン設定を作成すると、セキュリティポリシーのデフォルトは IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10 になります。プロトコル、TCP ポート、暗号の詳細を含むセキュリティポリシーの完全な表については、「セキュリティポリシー AWS IoT Core 」を参照してください。カスタムセキュリティポリシーはサポートされていません。詳細については、「???」を参照してください。

ドメイン設定で TLS 設定を構成するには、 AWS IoT コンソールまたは を使用できます AWS CLI。

内容

- ドメイン設定での TLS 設定の設定 (コンソール)
- ドメイン設定での TLS 設定の設定 (CLI)

ドメイン設定での TLS 設定の設定 (コンソール)

AWS IoT コンソールを使用して TLS 設定を構成するには

1. にサインイン AWS Management Console し、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 新しいドメイン設定を作成するときに TLS 設定を設定するには、次の手順に従います。
    1. 左側のナビゲーションペインで [設定] を選択し、[ドメイン設定] セクションから [ドメイン設定の作成] を選択します。
    2. [ドメイン設定の作成] ページの [カスタムドメイン設定 - オプション] セクションで、[セキュリティポリシーの選択] からセキュリティポリシーを選択します。
    3. ウィジェットに従って、残りの設定ステップを完了します。[ドメイン設定を作成] を選択します。
3. 既存のドメイン設定の TLS 設定を更新するには、次の手順に従います。
    1. 左側のナビゲーションペインで [設定] を選択し、次に [ドメイン設定] でドメイン設定を選択します。

2. [ドメイン設定の詳細] ページで、[編集] を選択します。次に、[カスタムドメイン設定 - オプション] セクションの [セキュリティポリシーの選択] で、セキュリティポリシーを選択します。
3. [ドメイン設定を更新] を選択します。

詳細については、「ドメイン設定の作成」と「ドメイン設定の管理」を参照してください。

ドメイン設定での TLS 設定の設定 (CLI)

create-domain-configuration および update-domain-configuration CLI コマンドを使用して、ドメイン設定の TLS 設定を設定できます。

1. create-domain-configuration CLI コマンドを使用して TLS 設定を指定するには。

```
aws iot create-domain-configuration \
    --domain-configuration-name domainConfigurationName \
    --tls-config securityPolicy=IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10
```

このコマンドの出力は以下のようになります。

```
{
"domainConfigurationName": "test",
"domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
test/34ga9"
}
```

セキュリティポリシーを指定せずに新しいドメイン設定を作成した場合、値はデフォルトで次のようになります。IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10

2. describe-domain-configuration CLI コマンドを使用して TLS 設定を記述するには。

```
aws iot describe-domain-configuration \
    --domain-configuration-name domainConfigurationName
```

このコマンドは、次のような TLS 設定を含むドメイン設定の詳細を返すことができます。

```
{
 "tlsConfig": {
 "securityPolicy": "IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10"
 },
```

```
 "domainConfigurationStatus": "ENABLED",
 "serviceType": "DATA",
 "domainType": "AWS_MANAGED",
 "domainName": "d1234567890abcdefghij-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
 "serverCertificates": [],
 "lastStatusChangeDate": 1678750928.997,
 "domainConfigurationName": "test",
 "domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
test/34ga9"
}
```

3. update-domain-configuration CLI コマンドを使用して TLS 設定を更新するには。

```
aws iot update-domain-configuration \
    --domain-configuration-name domainConfigurationName \
    --tls-config securityPolicy=IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10
```

このコマンドの出力は以下のようになります。

```
{
"domainConfigurationName": "test",
"domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
test/34ga9"
}
```

4. ATS エンドポイントの TLS 設定を更新するには、update-domain-configuration CLI コマンドを実行します。ATS エンドポイントのドメイン設定名は `iot:Data-ATS` です。

```
aws iot update-domain-configuration \
    --domain-configuration-name "iot:Data-ATS" \
    --tls-config securityPolicy=IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10
```

コマンドの出力は以下のようになります。

```
{
"domainConfigurationName": "iot:Data-ATS",
"domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
iot:Data-ATS"
}
```

詳細については、 API リファレンスUpdateDomainConfigurationのCreateDomainConfiguration「」および「」を参照してください。 AWS

OCSP ステープリングのサーバー証明書設定

AWS IoT Core は、サーバー証明書のオンライン証明書ステータスプロトコル (OCSP) ステープリングをサポートします。これは、サーバー証明書の OCSP ステープリングまたは OCSP ステープリングとも呼ばれます。これは、Transport Layer Security (TLS) ハンドシェイクでサーバー証明書の失効ステータスをチェックするために使用されるセキュリティメカニズムです。の OCSP ステープリング AWS IoT Core を使用すると、カスタムドメインのサーバー証明書の有効性に検証レイヤーを追加できます。

でサーバー証明書の OCSP ステープリングを有効にする AWS IoT Core と、OCSP レスポンダーに定期的にクエリを実行して、証明書の有効性を確認できます。OCSP ステープリング設定は、カスタムドメインでドメイン設定を作成または更新するプロセスの一部です。OCSP ステープリングは、サーバー証明書の失効ステータスを継続的にチェックします。これにより、CA によって取り消された証明書が、カスタムドメインに接続するクライアントによって信頼されなくなります。詳細については、「???」を参照してください。

サーバー証明書の OCSP ステープリングは、リアルタイムの失効ステータスチェックを提供し、失効ステータスのチェックに関連するレイテンシーを減らし、安全な接続のプライバシーと信頼性を向上させます。OCSP ステープリングを使用する利点の詳細については、「」を参照してください???。

> **Note**
>
> この機能は では使用できません AWS GovCloud (US) Regions。

このトピックの内容

- OCSP とは
- OCSP ステープリングの仕組み
- でのサーバー証明書 OCSP ステープリングの有効化 AWS IoT Core
- でサーバー証明書 OCSP ステープリングを使用するための重要な注意事項 AWS IoT Core
- でのサーバー証明書の OCSP ステープリングのトラブルシューティング AWS IoT Core

OCSP とは

主要なコンセプト

以下の概念は、OCSP および関連する概念の詳細を提供します。

OCSP

OCSP は、Transport Layer Security (TLS) ハンドシェイク中に証明書の失効ステータスをチェックするために使用されます。OCSP では、証明書をリアルタイムで検証できます。これにより、証明書が発行された後に失効または期限切れになっていないことが確認されます。OCSP は、従来の証明書失効リスト (CRLs。OCSP レスポンスは小さく、効率的に生成できるため、大規模なプライベートキーインフラストラクチャ (PKIs) に適しています。

OCSP レスポンダー

OCSP レスポンダー (OCSP サーバーとも呼ばれます) は、証明書の失効ステータスを検証しようとするクライアントからの OCSP リクエストを受信して応答します。

クライアント側の OCSP

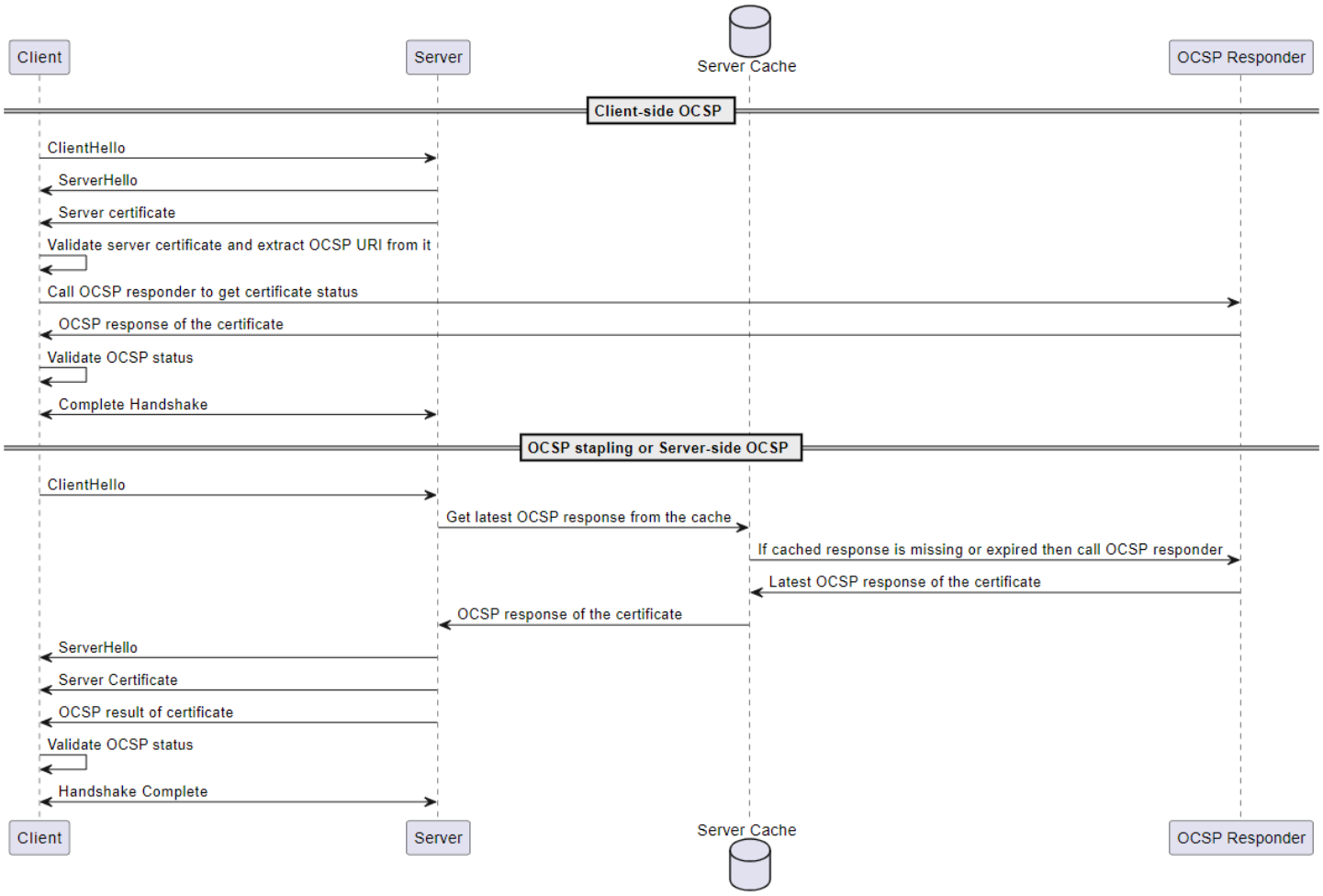
クライアント側の OCSP では、クライアントは OCSP を使用して OCSP レスポンダーに連絡し、Transport Layer Security (TLS) ハンドシェイク中に証明書の失効ステータスを確認します。

サーバー側の OCSP

サーバー側の OCSP (OCSP ステープリングとも呼ばれます) では、サーバーは (クライアントではなく) OCSP レスポンダーにリクエストを行うことができます。サーバーは証明書への OCSP レスポンスを改良し、TLS ハンドシェイク中にクライアントに返します。

OCSP 図

次の図は、クライアント側の OCSP とサーバー側の OCSP の仕組みを示しています。



クライアント側の OCSP

1. クライアントは、サーバーとの TLS ハンドシェイクを開始する`ClientHello`メッセージを送信します。
2. サーバーはメッセージを受信し、`ServerHello`メッセージで応答します。また、サーバーはサーバー証明書をクライアントに送信します。
3. クライアントはサーバー証明書を検証し、そこから OCSP URI を抽出します。
4. クライアントは証明書失効チェックリクエストを OCSP レスポンダーに送信します。
5. OCSP レスポンダーは OCSP レスポンスを送信します。
6. クライアントは OCSP レスポンスから証明書のステータスを検証します。
7. TLS ハンドシェイクが完了しました。

サーバー側の OCSP

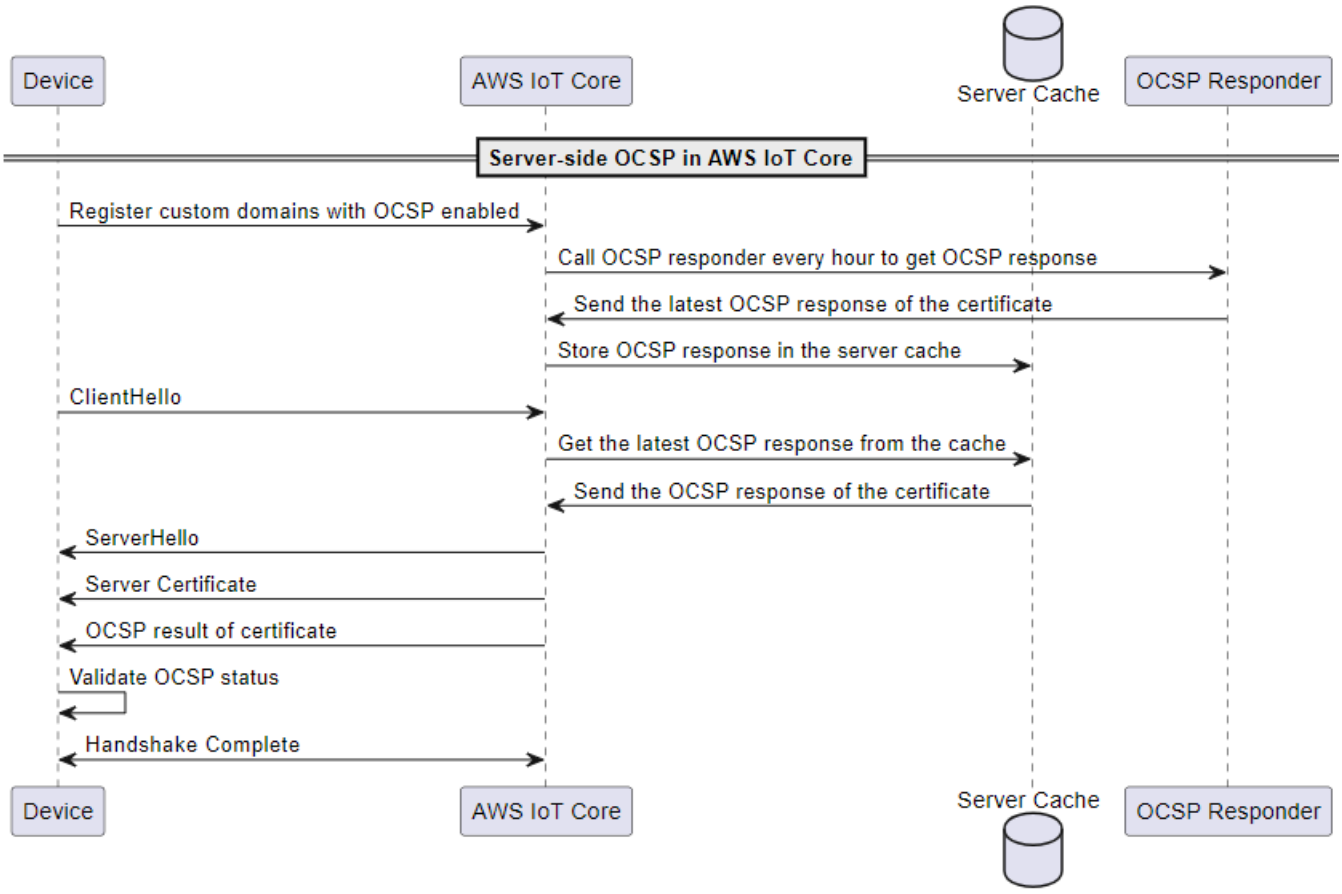
1. クライアントは、サーバーとの TLS ハンドシェイクを開始するClientHelloメッセージを送信します。
2. サーバーはメッセージを受信し、キャッシュされた最新の OCSP レスポンスを取得します。キャッシュされたレスポンスが欠落しているか、期限切れの場合、サーバーは証明書のステータスについて OCSP レスポンダーを呼び出します。
3. OCSP レスポンダーは OCSP レスポンスをサーバーに送信します。
4. サーバーはServerHelloメッセージを送信します。また、サーバーはサーバー証明書と証明書のステータスをクライアントに送信します。
5. クライアントは OCSP 証明書のステータスを検証します。
6. TLS ハンドシェイクが完了しました。

OCSP ステープリングの仕組み

OCSP ステープリングは、クライアントとサーバー間の Transport Layer Security (TLS) ハンドシェイク中に、サーバー証明書の失効ステータスを確認するために使用されます。サーバーは OCSP レスポンダーに OCSP リクエストを行い、クライアントに返される証明書に対する OCSP レスポンスを整形します。サーバーが OCSP レスポンダーにリクエストを行うことで、レスポンスをキャッシュし、多くのクライアントに複数回使用できます。

での OCSP ステープリングの仕組み AWS IoT Core

次の図は、サーバー側の OCSP ステープリングが でどのように機能するかを示しています AWS IoT Core。



1. デバイスは、OCSP ステープリングを有効にしたカスタムドメインに登録する必要があります。
2. AWS IoT Core は OCSP レスポンダーを 1 時間ごとに呼び出して、証明書のステータスを取得します。
3. OCSP レスポンダーはリクエストを受け取り、最新の OCSP レスポンスを送信し、キャッシュされた OCSP レスポンスを保存します。
4. デバイスは、 との TLS ハンドシェイクを開始する`ClientHello`メッセージを送信します AWS IoT Core。
5. AWS IoT Core はサーバーキャッシュから最新の OCSP レスポンスを取得します。サーバーキャッシュは証明書の OCSP レスポンスで応答します。
6. サーバーはデバイスに`ServerHello`メッセージを送信します。また、サーバーはサーバー証明書と証明書のステータスをクライアントに送信します。
7. デバイスは OCSP 証明書のステータスを検証します。
8. TLS ハンドシェイクが完了しました。

クライアント側の OCSP チェックと比較して OCSP ステープリングを使用する利点

サーバー証明書の OCSP ステープリングを使用する利点を以下にまとめます。

プライバシーの向上

OCSP ステープリングを使用しないと、クライアントのデバイスがサードパーティーの OCSP レスポンダーに情報を公開し、ユーザーのプライバシーが損なわれる可能性があります。OCSP ステープリングは、サーバーが OCSP レスポンスを取得し、クライアントに直接配信することで、この問題を軽減します。

信頼性の向上

OCSP ステープリングは、OCSP サーバーが停止するリスクを軽減するため、安全な接続の信頼性を向上させることができます。OCSP レスポンスが肥大化すると、サーバーは証明書に最新のレスポンスを含めます。これは、OCSP レスポンダーが一時的に使用できない場合でも、クライアントが失効ステータスにアクセスできるためです。OCSP ステープリングは、サーバーが OCSP レスポンスを定期的にフェッチし、TLS ハンドシェイクにキャッシュされたレスポンスを含めるため、OCSP レスポンダーのリアルタイムの可用性への依存を減らすため、これらの問題を軽減します。

サーバーの負荷を軽減

OCSP ステープリングは、OCSP レスポンダーからサーバーへの OCSP リクエストに応答する負担を軽減します。これにより、負荷をより均等に分散し、証明書の検証プロセスをより効率的かつスケーラブルにすることができます。

レイテンシーの短縮

OCSP ステープリングは、TLS ハンドシェイク中の証明書の失効ステータスの確認に関連するレイテンシーを短縮します。クライアントが OCSP サーバーに個別にクエリを実行する代わりに、サーバーはリクエストを送信し、ハンドシェイク中にサーバー証明書に OCSP レスポンスをアタッチします。

でのサーバー証明書 OCSP ステープリングの有効化 AWS IoT Core

でサーバー証明書の OCSP ステープリングを有効にするには AWS IoT Core、カスタムドメインのドメイン設定を作成するか、既存のカスタムドメイン設定を更新する必要があります。カスタムドメインを使用してドメイン設定を作成する方法の一般的な情報については、「」を参照してください???。

次の手順を使用して、 AWS Management Console または を使用して OCSP サーバーのステープリングを有効にします AWS CLI。

コンソール

AWS IoT コンソールを使用してサーバー証明書の OCSP ステープリングを有効にするには：

1. メニューの左側のナビゲーションから設定を選択し、カスタムドメインのドメイン設定または既存のドメイン設定の作成を選択します。
2. 前のステップで新しいドメイン設定を作成する場合は、「ドメイン設定の作成」ページが表示されます。「ドメイン設定プロパティ」セクションで、「カスタムドメイン」を選択します。ドメイン設定を作成する情報を入力します。

   カスタムドメインの既存のドメイン設定を更新する場合は、ドメイン設定の詳細ページが表示されます。[編集] を選択します。
3. OCSP サーバーステープリングを有効にするには、サーバー証明書設定サブセクションのサーバー証明書 OCSP ステープリングを有効にするを選択します。
4. 「ドメイン設定の作成」または「ドメイン設定の更新」を選択します。

AWS CLI

を使用してサーバー証明書の OCSP ステープリングを有効にするには AWS CLI：

1. カスタムドメインの新しいドメイン設定を作成する場合、OCSP サーバーのステープリングを有効にするコマンドは次のようになります。

```
aws iot create-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" \
        --server-certificate-arns arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
f8c1e5480266caef0fdb1bf97dc1c82d7ba2d3e2642c5f25f5ba364fc6b79ba3 \
        --server-certificate-config "enableOCSPCheck=true|false"
```

2. カスタムドメインの既存のドメイン設定を更新する場合、OCSP サーバーのステープリングを有効にするコマンドは次のようになります。

```
aws iot update-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" \
```

```
        --server-certificate-arns arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
f8c1e5480266caef0fdb1bf97dc1c82d7ba2d3e2642c5f25f5ba364fc6b79ba3 \
        --server-certificate-config "enableOCSPCheck=true|false"
```

詳細については、 API リファレンスUpdateDomainConfigurationのCreateDomainConfiguration「」および AWS IoT 「」を参照してください。

でサーバー証明書 OCSP ステープリングを使用するための重要な注意事項 AWS IoT Core

でサーバー証明書 OCSP を使用する場合は AWS IoT Core、次の点に注意してください。

1. AWS IoT Core は、パブリック IPv4 アドレス経由で到達可能な OCSP レスポンダーのみをサポートします。
2. の OCSP ステープリング機能は、承認されたレスポンダーをサポート AWS IoT Core していません。すべての OCSP レスポンスは、証明書に署名した CA によって署名される必要があり、CA はカスタムドメインの証明書チェーンの一部である必要があります。
3. の OCSP ステープリング機能は、自己署名証明書を使用して作成されたカスタムドメインをサポート AWS IoT Core していません。
4. AWS IoT Core は OCSP レスポンダーを 1 時間ごとに呼び出し、レスポンスをキャッシュします。応答者への呼び出しが失敗した場合、 AWS IoT Core は最新の有効な応答を再現します。
5. `nextUpdateTime` が有効でなくなった場合、 AWS IoT Core はキャッシュからレスポンスを削除し、TLS ハンドシェイクは OCSP レスポンダーへの次の呼び出しが成功するまで OCSP レスポンスデータを含めません。これは、サーバーが OCSP レスポンダーから有効なレスポンスを取得する前に、キャッシュされたレスポンスの有効期限が切れた場合に発生する可能性があります。の値は、OCSP レスポンスがこの時点まで有効であることを`nextUpdateTime`示唆しています。`nextUpdateTime` の詳細については、「???」を参照してください。
6. は、OCSP レスポンスの受信に AWS IoT Core 失敗したり、期限切れになった既存の OCSP レスポンスを削除したりすることがあります。このような状況が発生した場合、 AWS IoT Core は OCSP レスポンスなしでカスタムドメインによって提供されるサーバー証明書を引き続き使用します。
7. OCSP レスポンスのサイズは 4 KiB を超えることはできません。

でのサーバー証明書の OCSP ステープリングのトラブルシューティング AWS IoT Core

AWS IoT Core は、 `RetrieveOCSPStapleData.Success` メトリクス とRetrieveOCSPStapleDataログエントリを に出力します CloudWatch。メトリクスとログエントリは、OCSP レスポンスの取得に関連する問題を検出するのに役立ちます。詳細については、「???」および「???」を参照してください。

AWS IoT FIPS エンドポイントへの接続

AWS IoT 連邦情報処理標準 (FIPS) 140-2 をサポートするエンドポイントを提供します。FIPS 準拠のエンドポイントは標準のエンドポイントとは異なります。 AWS FIPS 準拠の方法で AWS IoT を操作するには、F IPS準拠のクライアントと共に以下で説明するエンドポイントを使用する必要があります。 AWS IoT コンソールは FIPS に準拠していません。

以下のセクションでは、REST API、SDK、またはを使用して FIPS AWS IoT 準拠のエンドポイントにアクセスする方法について説明します。 AWS CLI

トピック

- AWS IoT Core- コントロールプレーンエンドポイント
- AWS IoT Core– データプレーンエンドポイント
- AWS IoT Device Management– ジョブデータエンドポイント
- AWS IoT Device Management– Fleet Hub エンドポイント
- AWS IoT Device Management- Secure Tunneling API エンドポイント

AWS IoT Core- コントロールプレーンエンドポイント

AWS IoT操作とその関連するCLI コマンドをサポートするFIPS の準拠AWS IoT Core-コントロールプレーンエンドポイントは、サービス別FIPSエンドポイントに記載されています。サービス別FIPSエンドポイントで、AWS IoT Core-コントロールプレーンサービスを検索し、お使いの AWS リージョン用のエンドポイントを調べてください。

AWS IoTオペレーションにアクセスするときに FIPS 準拠のエンドポイントを使用するには、適切なエンドポイントで AWS SDK または REST API を使用してください。 AWS リージョン

aws iotCLI コマンド実行時に、FIPS 準拠のエンドポイントを使用するには、お使いの AWS リージョン 用に適切なエンドポイントを持った--endpointパラメータをコマンドに追加します。

AWS IoT Core– データプレーンエンドポイント

FIPS の準拠AWS IoT Core-データプレーンエンドポイントは、サービス別FIPS エンドポイントに記載されています。サービス別FIPS エンドポイントで、AWS IoT Core-データプレーンサービスを検索し、お使いの AWS リージョン用のエンドポイントを調べてください。

AWS IoT Device SDK を使用し、AWS IoT Coreアカウントのデフォルトであるデータプレーンエンドポイントの代わりに SDK の接続関数にエンドポイントを指定することで、FIPS 準拠のクライアントで FIPS 準拠のエンドポイントを使用できます。 AWS リージョン AWS IoT 接続機能はデバイス SDK に固有のものです。接続関数の例については、Python AWS IoT 用デバイス SDK の接続関数を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT AWS アカウント FIPS AWS IoT Core準拠のデータプレーンエンドポイントはサポートしていません。サーバー名表示 (SNI) AWS アカウントに固有のエンドポイントを必要とするサービス機能は使用できません。FIPS 準拠の AWS IoT Core- データプレーンのエンドポイントは、マルチアカウント登録証明書、カスタムドメイン、カスタムオーソライザー、および設定可能なエンドポイント (サポートされている TLS ポリシーを含む) をサポートできません。

AWS IoT Device Management– ジョブデータエンドポイント

FIPS の準拠AWS IoT Device Management-ジョブデータエンドポイントは、サービス別FIPS エンドポイントに記載されています。サービス別FIPS エンドポイントで、AWS IoT Device Management-ジョブデータサービスを検索し、お使いの AWS リージョン用にエンドポイントを調べてください。

aws iot-jobs-data CLI コマンドの実行時に、FIPS 準拠の AWS IoT Device Management– ジョブデータエンドポイントを使用するには、 AWS リージョン に適切なエンドポイントを用いた --endpoint パラメータをコマンドに追加してください。このエンドポイントでは、REST API を使用することもできます。

AWS IoT デバイス SDK を使用し、AWS IoT Device Managementアカウントのデフォルトであるジョブデータエンドポイントの代わりに SDK の接続機能のエンドポイントを指定することで、FIPS 準拠のクライアントで FIPS 準拠のエンドポイントを使用できます。 AWS リージョン 接続関数は、AWS IoT Device SDKに固有です。接続関数の例については、Python AWS IoT 用デバイス SDK の接続関数を参照してください。

AWS IoT Device Management– Fleet Hub エンドポイント

Fleet Hub for AWS IoT Device Management CLI コマンドで使用する FIPS AWS IoT Device Management準拠のフリートハブエンドポイントは、「サービス別の FIPS エンドポイント」に記載されています。「サービス別FIPS エンドポイント」で、AWS IoT Device Management- Fleet Hubサービスを検索し、お使いの AWS リージョン向けのエンドポイントを調べてください。

aws iotfleethubCLI コマンドを実行するときに FIPS AWS IoT Device Management準拠の Fleet Hub エンドポイントを使用するには、--endpoint適切なエンドポイントを含むパラメータをコマンドに追加します。 AWS リージョン このエンドポイントでは、REST API を使用することもできます。

AWS IoT Device Management- Secure Tunneling API エンドポイント

AWS IoT – セキュアトンネリング API、および対応する CLI コマンド向けの FIPS 準拠の AWS IoT Device Management- セキュアトンネリングエンドポイントは、「サービス別の FIPS エンドポイント」にリストされています。サービス別の FIPS エンドポイントで、AWS IoT Device Management– セキュアトンネリングサービスを検索し、 AWS リージョンのエンドポイントを調べてください。

aws iotsecuretunneling CLI コマンドの実行時に、FIPS 準拠の AWS IoT Device Management– セキュアトンネリングエンドポイントを使用するには、 AWS リージョン に適切なエンドポイントを用いた --endpoint パラメータをコマンドに追加してください。このエンドポイントでは、REST API を使用することもできます。

AWS IoT のチュートリアル

AWS IoT のチュートリアルは、2 つの異なる目標をサポートするために 2 つのラーニングパスに分かれています。目標に最適なラーニングパスを選択してください。

- 概念実証を構築して、AWS IoT ソリューションのアイデアをテストまたはデモンストレーションしたい場合

  AWS IoT Device Client を使用して一般的な IoT タスクとアプリケーションをデモンストレーションするには、the section called “AWS IoT Device Client でデモを構築する” ラーニングパスに従います。AWS IoT Device Client は、独自のクラウドリソースを適用して、最小限の開発でエンドツーエンドのソリューションをデモンストレーションできるデバイスソフトウェアを提供します。

  AWS IoT Device Client については、「AWS IoT Device Client」を参照してください。
- ソリューションをデプロイするための本番ソフトウェアを構築する方法を学びたい場合

  AWS IoT Device SDK を使用して固有の要件を満たす独自のソリューションソフトウェアを作成するには、the section called “AWS IoT Device SDK でソリューションを構築する” ラーニングパスに従います。

  利用可能な AWS IoT Device SDK については、「???」を参照してください。AWS SDK については、「AWS での構築ツール」を参照してください。

AWS IoT チュートリアルのラーニングパスのオプション

- AWS IoT Device Client でデモを構築する
- AWS IoT Device SDK でソリューションを構築する

AWS IoT Device Client でデモを構築する

このラーニングパスのチュートリアルでは、AWS IoT Device Client を使用してデモソフトウェアを開発する手順を順を追って説明します。AWS IoT Device Client は、IoT デバイス上で動作するソフトウェアを提供し、AWS IoT で構築された IoT ソリューションをいろいろな角度からテストおよびデモンストレーションします。

これらのチュートリアルの目標は、探索と実験を容易にし、AWS IoT がソリューションをサポートすることに自信を持ってから、デバイスソフトウェアを開発することができます。

これらのチュートリアルでは、次の内容を学習します。

- AWS IoT で IoT デバイスとして使用するために Raspberry Pi を準備する方法
- デバイス上で AWS IoT Device Client を使用して、AWS IoT 機能をデモンストレーションする方法

このラーニングパスでは、独自の Raspberry Pi 上に AWS IoT Device Client をインストールし、クラウド内の AWS IoT リソースを作成して、IoT ソリューションのアイデアを実証します。このラーニングパスのチュートリアルでは、Raspberry Pi を使用して機能を実証しますが、他のデバイスへの適応に役立つ目標と手順について説明します。

AWS IoT Device Client でデモを構築するための前提条件

このセクションでは、このラーニングパスのチュートリアルを開始する前に、必要な内容について説明します。

このラーニングパスのチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- AWS アカウント

  既存の AWS アカウント があれば使用できます。ただし、これらのチュートリアルで使用する AWS IoT 機能を使用するためにロールまたはアクセス許可を追加する必要がある場合があります。

  新しい AWS アカウント を作成する必要がある場合は、「the section called “のセットアップ AWS アカウント”」を参照してください。
- Raspberry Pi または互換性のある IoT デバイス

  チュートリアルでは、Raspberry Pi を使用します。さまざまなフォームファクタで入手でき、どこにでもあり、比較的安価なデモンストレーションデバイスだからです。チュートリアルは、Raspberry Pi 3 Model B+、Raspberry Pi 4 Model B、および Ubuntu Server 20.04 LTS (HVM) で実行されている Amazon EC2 インスタンスでテストされています。AWS CLI を使用し、コマンドを実行するには、最新の Raspberry Pi OS (Raspberry Pi OS (64ビット) または OS Lite) を使用することをお勧めします。以前のバージョンの OS でも動作する可能性がありますが、テストはしていません。

> **Note**
>
> チュートリアルでは、各ステップの目標を説明して、これまで当社で試していない IoT ハードウェアへの適応に役立つようにしていますが、他のデバイスに適応させる方法を具体的に説明しているわけではありません。

- IoT デバイスのオペレーティングシステムに慣れていること

  これらのチュートリアルの手順では、Raspberry Pi でサポートされているコマンドラインインターフェイスからの基本的な Linux コマンドとオペレーションの使用に慣れていることを前提としています。これらのオペレーションに慣れていない場合は、チュートリアルを完了するのに時間がかかるかもしれません。

  これらのチュートリアルを完了するために望ましいのは、以下の操作方法を事前に理解しておくことです。

  - コンポーネントの組み立てと接続、必要な電源へのデバイスの接続、メモリカードの取り付けと取り外しなど、基本的なデバイス操作を安全に実行する。
  - システムソフトウェアとファイルをデバイスにアップロードおよびダウンロードする。お使いのデバイスが microSD カードなどのリムーバブルストレージデバイスを使用していない場合は、デバイスに接続し、システムソフトウェアとファイルをデバイスにアップロードおよびダウンロードする方法を知っておく必要があります。
  - デバイスを使用する予定のネットワークにデバイスを接続する。
  - SSH ターミナルまたは同様のプログラムを使用して、別のコンピュータからデバイスに接続する。
  - コマンドラインインターフェイスを使用して、デバイス上のファイルとディレクトリの作成、コピー、移動、名前の変更、およびアクセス許可の設定を行う。
  - デバイスに新しいプログラムをインストールする。
  - FTP や SCP などのツールを使用して、デバイスとの間でファイルを転送する。
- IoT ソリューションの開発およびテスト環境

  チュートリアルでは、必要なソフトウェアとハードウェアについて説明します。ただし、チュートリアルでは、オペレーションが明示的に説明されていない場合がありますが、実行できると想定しています。このようなハードウェアとオペレーションの例は次のとおりです。

  - ファイルをダウンロードして保存するローカルホストコンピュータ

Raspberry Pi の場合、これは通常、microSD メモリカードへの読み書きが可能なパーソナルコンピュータまたはラップトップです。ローカルホストコンピュータでは、次のことが必要です。

- インターネットに接続されている。
- AWS CLI がインストールされ、設定されている。
- AWS コンソールをサポートしているウェブブラウザがある。

- ローカルホストコンピュータをデバイスに接続して通信し、コマンドを入力し、ファイルを転送する手段

  Raspberry Pi では、これはローカルホストコンピュータからの SSH と SCP を使用して行われることがよくあります。

- IoT デバイスに接続するモニターとキーボード

  これらは役立ちますが、チュートリアルを完了するために必須ではありません。

- ローカルホストコンピュータと IoT デバイスがインターネットに接続する手段

  これは、インターネットに接続されているルーターまたはゲートウェイへのケーブル接続またはワイヤレスネットワーク接続です。ローカルホストは Raspberry Pi にも接続できる必要があります。これには、同じローカルエリアネットワーク上に存在することが必要になる場合があります。チュートリアルでは、特定のデバイスまたはデバイス構成に対してこれを設定する方法を説明することはできませんが、この接続をテストする方法を説明します。

- ローカルエリアネットワークのルーターにアクセスして、接続されたデバイスを表示する

  このラーニングパスのチュートリアルを完了するには、IoT デバイスの IP アドレスを見つける必要があります。

  ローカルエリアネットワークでは、デバイスが接続しているネットワークルーターの admin インターフェイスにアクセスすることでこれを行うことができます。ルーター内のデバイスに固定 IP アドレスを割り当てることができれば、デバイスが再起動するたびに行う再接続が簡単になります。

  キーボードとモニターがデバイスに接続されている場合、ifconfig でデバイスの IP アドレスを表示できます。

  これらの方法が使えない場合は、再起動するたびにデバイスの IP アドレスを特定する方法を見つける必要があります。

必要な要素をすべて用意したら、the section called “AWS IoT Device Client 用のデバイスの準備” に進みます。

このラーニングパスのチュートリアル

- チュートリアル: AWS IoT Device Client 用のデバイスの準備
- チュートリアル: AWS IoT Device Client のインストールと設定
- チュートリアル: AWS IoT Device Client との MQTT メッセージ通信をデモンストレーションする
- チュートリアル: AWS IoT Device Client でのリモートアクション (ジョブ) をデモンストレーションする
- チュートリアル: AWS IoT Device Client チュートリアルを実行した後のクリーンアップ

チュートリアル: AWS IoT Device Client 用のデバイスの準備

このチュートリアルでは、このラーニングパスの後続のチュートリアルに備えるための Raspberry Pi の初期化を順を追って説明します。

このチュートリアルの目標は、デバイスのオペレーティングシステムの現在のバージョンをインストールし、開発環境のコンテキストでデバイスと通信できるようにすることです。

このチュートリアルを開始するには、以下を行います。

- the section called “AWS IoT Device Client でデモを構築するための前提条件” にリストアップされた項目を、利用可能で、すぐに使用できるようにしておく。

このチュートリアルの完了には 90 分ほどかかります。

このチュートリアルを終了したら、以下の状態になります。

- IoT デバイスに、最新のオペレーティングシステムが搭載されている。
- IoT デバイスには、後続のチュートリアルに必要なソフトウェアが追加されている。
- デバイスがインターネットに接続していることがわかる。
- 必要な証明書がデバイスにインストールされている。

このチュートリアルを完了した後、次のチュートリアルでは、AWS IoT Device Client を使用するデモのためにデバイスを準備します。

このチュートリアルの手順

- ステップ 1: デバイスのオペレーティングシステムをインストールおよび更新する
- ステップ 2: デバイスに必要なソフトウェアをインストールして確認する
- ステップ 3: デバイスをテストし、Amazon CA 証明書を保存する

ステップ 1: デバイスのオペレーティングシステムをインストールおよび更新する

このセクションの手順では、Raspberry Pi がシステムドライブに使用する microSD カードを初期化する方法について説明します。Raspberry Pi の microSD カードには、オペレーティングシステム (OS) ソフトウェアとそのアプリケーションファイルストレージ用のスペースが含まれています。Raspberry Pi を使用していない場合は、デバイスの指示に従ってデバイスのオペレーティングシステムソフトウェアのインストールおよび更新をします。

このセクションを完了すると、IoT デバイスを起動し、ローカルホストコンピュータのターミナルプログラムからそれに接続できるようになります。

必要な機器:

- ローカルでの開発およびテスト環境
- インターネットに接続できる Raspberry Pi またはお使いの IoT デバイス
- 少なくとも 8 GB の容量または OS および必要なソフトウェアに十分なストレージを備えた microSD メモリカード。

> **Note**
>
> これらの演習での microSD カードの選択では、必要な大きさでできるだけ小さいものを選択してください。
> 小さな SD カードの方が、バックアップと更新が高速になります。Raspberry Pi では、これらのチュートリアルに 8 GB を超える microSD カードは必要ありません。特定のアプリケーションにより多くのスペースが必要な場合は、このチュートリアルで保存するイメージファイルのサイズが小さくなると、選択したカードのサポートされているすべての領域を使用するように、大きなカードのファイルシステムのサイズを変更できます。

オプションの機器:

- Raspberry Pi に接続された USB キーボード

- モニターを Raspberry Pi に接続するための HDMI モニターとケーブル

このセクションの手順は次のとおりです。

- デバイスのオペレーティングシステムを microSD カードにロードする
- 新しいオペレーティングシステムで IoT デバイスを起動する
- ローカルホストコンピュータをデバイスに接続する

デバイスのオペレーティングシステムを microSD カードにロードする

この手順では、ローカルホストコンピュータを使用して、デバイスのオペレーティングシステムを microSD カードにロードします。

> **Note**
>
> デバイスがオペレーティングシステムにリムーバブルストレージメディアを使用していない場合は、そのデバイスの手順に従ってオペレーティングシステムをインストールし、the section called “新しいオペレーティングシステムで IoT デバイスを起動する” に進みます。

オペレーティングシステムを Raspberry Pi にインストールするには

1. ローカルホストコンピュータで、使用する Raspberry Pi オペレーティングシステムイメージをダウンロードして解凍します。最新バージョンは以下から入手できます。https://www.raspberrypi.com/software/operating-systems/

   Raspberry Pi OS のバージョンを選択する

   このチュートリアルでは Raspberry Pi OS Lite バージョンを使用します。これは、このラーニングパスのこれらのチュートリアルをサポートする最小のバージョンだからです。このバージョンの Raspberry Pi OS はコマンドラインインターフェイスのみを備えており、グラフィカルユーザーインターフェイスはありません。グラフィカルユーザーインターフェイスを備えた最新の Raspberry Pi OS のバージョンも、これらのチュートリアルで動作します。ただし、このラーニングパスで説明されている手順では、コマンドラインインターフェイスのみを使用して Raspberry Pi 上でオペレーションを実行します。
2. microSD カードをローカルホストコンピュータに挿入します。
3. SD カードイメージングツールを使用して、解凍した OS イメージファイルを microSD カードに書き込みます。

4. Raspberry Pi OS イメージを microSD に書き込んだら、以下を行います。

   a. コマンドラインウィンドウまたはファイルエクスプローラーウィンドウで microSD カードの BOOT パーティションを開きます。

   b. microSD カードの BOOT パーティションのルートディレクトリに、ファイル拡張子もコンテンツもない `ssh` という名前の空のファイルを作成します。これにより、初めて起動したときに SSH 通信を有効にするように Raspberry Pi に指示します。

5. microSD カードを取り出して、ローカルホストコンピュータから安全に取り外します。

microSD カードは the section called “新しいオペレーティングシステムで IoT デバイスを起動する” の準備ができました。

新しいオペレーティングシステムで IoT デバイスを起動する

この手順では、microSD カードをインストールし、ダウンロードしたオペレーティングシステムを使用して初めて Raspberry Pi を起動します。

新しいオペレーティングシステムで IoT デバイスを起動するには

1. デバイスの電源を切った状態で、前のステップ the section called “デバイスのオペレーティングシステムを microSD カードにロードする” の microSD カードを Raspberry Pi に挿入します。
2. デバイスを有線ネットワークに接続します。
3. これらのチュートリアルでは、SSH ターミナルを使用して、ローカルホストコンピュータから Raspberry Pi とやり取りします。

   デバイスと直接やり取りする場合は、次の方法も使用できます。

   a. ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウを Raspberry Pi に接続する前に、HDMI モニターを接続して Raspberry Pi のコンソールメッセージを確認します。

   b. Raspberry Pi と直接やりとりする場合は、USB キーボード接続します。

4. 電源を Raspberry Pi に接続し、初期化されるまで約 1 分待ちます。

   Raspberry Pi にモニターが接続されている場合は、そのモニターで起動プロセスを確認できます。

5. デバイスの IP アドレスを調べます。

   - HDMI モニターを Raspberry Pi に接続した場合、モニターに表示されるメッセージに IP アドレスが表示されます。

- Raspberry Pi が接続されているルーターにアクセスできる場合は、ルーターの admin インターフェイスでそのアドレスを確認できます。

Raspberry Pi の IP アドレスを取得したら、the section called “ローカルホストコンピュータをデバイスに接続する” の準備が整います。

ローカルホストコンピュータをデバイスに接続する

この手順では、ローカルホストコンピュータ上のターミナルプログラムを使用して Raspberry Pi に接続し、デフォルトのパスワードを変更します。

ローカルホストコンピュータをデバイスに接続するには

1. ローカルホストコンピュータで、次の SSH ターミナルプログラムを開きます。

   - Windows: PuTTY
   - Linux/macOS: `Terminal`

   > **Note**
   >
   > PuTTY は Windows に自動的にインストールされません。コンピュータにない場合は、ダウンロードおよびインストールが必要になる場合があります。

2. ターミナルプログラムを Raspberry Pi の IP アドレスに接続し、デフォルトの認証情報を使用してログインします。

   ```
   username: pi
   password: raspberry
   ```

3. Raspberry Pi にログインしたら、`pi` ユーザーのパスワードを変更します。

   ```
   passwd
   ```

   プロンプトに従って、パスワードを変更します。

   ```
   Changing password for pi.
   Current password: raspberry
   New password: YourNewPassword
   Retype new password: YourNewPassword
   ```

```
passwd: password updated successfully
```

ターミナルウィンドウで Raspberry Pi のコマンドラインプロンプトが表示され、パスワードを変更したら、the section called “ステップ 2: デバイスに必要なソフトウェアをインストールして確認する” に進む準備が整います。

ステップ 2: デバイスに必要なソフトウェアをインストールして確認する

このセクションの手順は前のセクションの続きです。Raspberry Pi のオペレーティングシステムを最新の状態に更新し、次のセクションで AWS IoT Device Client の構築とインストールに使用するソフトウェアを Raspberry Pi にインストールします。

このセクションを完了すると、Raspberry Pi には、このラーニングパスのチュートリアルで必要なソフトウェアである最新のオペレーティングシステムが搭載され、お客様の場所に合わせて設定されます。

必要な機器:

- 前のセクションで準備したローカルでの開発およびテスト環境
- 前のセクションで使用した Raspberry Pi
- 前のセクションで準備した microSD メモリカード

> **Note**
>
> Raspberry Pi Model 3+ および Raspberry Pi Model 4 は、このラーニングパスで説明されているすべてのコマンドを実行できます。IoT デバイスがソフトウェアをコンパイルできない場合や AWS Command Line Interface を実行できない場合は、ソフトウェアをビルドし、IoT デバイスに転送するために、必要なコンパイラをローカルホストコンピュータにインストールする必要がある場合があります。デバイスにソフトウェアをインストールおよびビルドする方法の詳細については、デバイスのソフトウェアのドキュメントを参照してください。

このセクションの手順は次のとおりです。

- オペレーティングシステムソフトウェアを更新する
- 必要なアプリケーションおよびライブラリをインストールする
- (オプション) microSD カードイメージを保存する

オペレーティングシステムソフトウェアを更新する

この手順では、オペレーティングシステムソフトウェアを更新します。

Raspberry Pi でオペレーティングシステムソフトウェアをアップデートするには

ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウでこれらの手順を実行します。

1. Raspberry Pi のシステムソフトウェアを更新するには、次のコマンドを入力します。

   ```
   sudo apt-get -y update
   sudo apt-get -y upgrade
   sudo apt-get -y autoremove
   ```

2. Raspberry Pi のロケールとタイムゾーンの設定を更新します (オプション)。

   次のコマンドを入力して、デバイスのロケールとタイムゾーンの設定を更新します。

   ```
   sudo raspi-config
   ```

   a. デバイスのロケールを設定するには、次の手順を実行します。

      i. [Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)] (Raspberry Pi ソフトウェア設定ツール (raspi-config)) 画面で、オプション [5] を選択します。

         5 Localisation Options Configure language and regional settings

         Tab キーを使用して [<Select>] (<選択>) に移動してから、space bar を押します。

      ii. ローカリゼーションオプションメニューで、オプション [L1] を選択します。

         L1 Locale Configure language and regional settings

         Tab キーを使用して [<Select>] (<選択>) に移動してから、space bar を押します。

      iii. ロケールのオプションの一覧で、矢印キーを使用してスクロールし、space bar を使用してインストールするものをマークすることで、Raspberry Pi にインストールするロケールを選択します。

         米国では、**en_US.UTF-8** を選択するのが適切です。

      iv. デバイスのロケールを選択したら、Tab キーを使用して [<OK>] を選択してから space bar を押して、[Configuring locales] (ロケールの設定) 確認ページを表示します。

b. デバイスのタイムゾーンを設定するには、次の手順を実行します。

i. [raspi-config] (raspi-config) 画面で、オプション [5] を選択します。

5 Localisation Options Configure language and regional settings

Tab キーを使用して [<Select>] (<選択>) に移動してから、space bar を押します。

ii. ローカリゼーションオプションメニューで、矢印キーを使用してオプション [L2] を次のように選択します。

L2 time zone Configure time zone

Tab キーを使用して [<Select>] (<選択>) に移動してから、space bar を押します。

iii. [Configuring tzdata] (tzdata の設定) メニューで、リストから自身の地域を選択します。

Tab キーを使用して [<OK>] に移動し、space bar を押します。

iv. 都市のリストで、矢印キーを使用して、自身のタイムゾーン内の都市を選択します。

タイムゾーンを設定するには、Tab キー を使用して [<OK>] に移動してから、space bar を押します。

c. 設定の更新が完了したら、Tab キーを使用して [<Finish>] (<完了>) に移動してから、space bar を押して [raspi-config] アプリケーションを閉じます。

3. Raspberry Pi を再起動するには、次のコマンドを入力します。

```
sudo shutdown -r 0
```

4. Raspberry Pi が再起動するのを待ちます。

5. Raspberry Pi が再起動したら、ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウを Raspberry Pi に再接続します。

Raspberry Pi システムソフトウェアが設定され、the section called “必要なアプリケーションおよびライブラリをインストールする” に進む準備が整いました。

必要なアプリケーションおよびライブラリをインストールする

この手順では、以降のチュートリアルで使用するアプリケーションソフトウェアとライブラリをインストールします。

Raspberry Pi を使用している場合、または IoT デバイスで必要なソフトウェアをコンパイルできる場合は、ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで次の手順を実行します。ローカルホストコンピュータ上で IoT デバイス用のソフトウェアをコンパイルする必要がある場合は、デバイス上でこれらの手順を実行する方法について、IoT デバイスのソフトウェアドキュメントを確認してください。

アプリケーションソフトウェアとライブラリを Raspberry Pi にインストールするには

1. 次のコマンドを入力して、アプリケーションソフトウェアとライブラリをインストールします。

```
sudo apt-get -y install build-essential libssl-dev cmake unzip git python3-pip
```

2. 次のコマンドを入力して、正しいバージョンのソフトウェアがインストールされていることを確認します。

```
gcc --version
cmake --version
openssl version
git --version
```

3. 次のバージョンのアプリケーションソフトウェアがインストールされていることを確認します。

   - gcc 9.3.0 以降
   - cmake 3.10.x 以降
   - OpenSSL 1.1.1 以降
   - git 2.20.1 以降

Raspberry Pi に必要なアプリケーションソフトウェアの許容バージョンがある場合、the section called “(オプション) microSD カードイメージを保存する” に進む準備が整っています。

(オプション) microSD カードイメージを保存する

このラーニングパスのチュートリアルの各所で、Raspberry Pi の microSD カードイメージのコピーをローカルホストコンピュータ上のファイルに保存する手順が言及されています。この手順は奨励されていますが、必須タスクではありません。提案されているところで microSD カードのイメージを保存することで、このラーニングパスのセーブポイントの前にある手順をスキップできます。これにより、何かを再試行する必要がある場合に時間を節約できます。microSD カードのイメージを定期的に保存しないと、その結果として、microSD カードが破損した場合、またはアプリケーションや

その設定を誤って構成した場合は、ラーニングパスのチュートリアルを最初からやり直す必要がある可能性があります。

この時点で、Raspberry Pi の microSD カードに更新された OS と基本的なアプリケーションソフトウェアがロードされています。この時点で、microSD カードの内容をファイルに保存することで、これまでの手順を完了するのにかかる時間を節約できます。デバイスの microSD イメージの現在のイメージがあれば、最初からソフトウェアをインストールして更新することなく、この時点からチュートリアルや手順を続行または再試行できます。

microSD カードのイメージをファイルに保存するには

1. 次のコマンドを入力して Raspberry Pi をシャットダウンします。

   ```
   sudo shutdown -h 0
   ```

2. Raspberry Pi が完全にシャットダウンしたら、電源を切ります。
3. Raspberry Pi から microSD カードを取り外します。
4. ローカルホストコンピュータで、次の操作を行います。

   a. microSD カードを挿入します。

   b. SD カードイメージングツールを使用して、microSD カードのイメージをファイルに保存します。

   c. microSD カードのイメージを保存したら、ローカルホストコンピュータからカードを取り出します。

5. Raspberry Pi の電源を切断した状態で、microSD カードを Raspberry Pi に挿入します。
6. Raspberry Pi の電源を入れます。
7. 約 1 分待ってからローカルホストコンピュータで、Raspberry Pi に接続されていたローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウを再接続し、Raspberry Pi にログインします。

ステップ 3: デバイスをテストし、Amazon CA 証明書を保存する

前のセクションに引き続き、このセクションの手順では、AWS Command Line Interface および AWS IoT Core との接続を認証するために使用される認証局証明書をインストールします。

このセクションを完了すると、Raspberry Pi に AWS IoT Device Client をインストールするのに必要なシステムソフトウェアが搭載され、インターネットへの接続が機能していることがわかります。

必要な機器:

- 前のセクションで準備したローカルでの開発およびテスト環境
- 前のセクションで使用した Raspberry Pi
- 前のセクションで準備した microSD メモリカード

このセクションの手順は次のとおりです。

- AWS Command Line Interface をインストールする
- AWS アカウント 認証情報を設定する
- Amazon ルート CA 証明書をダウンロードする
- (オプション) microSD カードイメージを保存する

AWS Command Line Interface をインストールする

この手順では、AWS CLI を Raspberry Pi にインストールします。

Raspberry Pi を使用している場合、または IoT デバイスでソフトウェアをコンパイルできる場合は、ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで次の手順を実行します。ローカルホストコンピュータで IoT デバイス用のソフトウェアをコンパイルする必要がある場合は、IoT デバイスのソフトウェアドキュメントで、必要なライブラリに関する情報を確認してください。

Raspberry Pi を AWS CLI にインストールするには

1. AWS CLI をダウンロードしてインストールするには、次のコマンドを実行します。

```
export PATH=$PATH:~/.local/bin # configures the path to include the directory with
 the AWS CLI
git clone https://github.com/aws/aws-cli.git # download the AWS CLI code from
 GitHub
cd aws-cli && git checkout v2 # go to the directory with the repo and checkout
 version 2
pip3 install -r requirements.txt # install the prerequisite software
```

2. AWS CLI をインストールするには、次のコマンドを実行します。このコマンドは完了までに、最大で 15 分かかります。

```
pip3 install . # install the AWS CLI
```

3. 次のコマンドを実行して、正しいバージョンの AWS CLI がインストールされていることを確認します。

```
aws --version
```

AWS CLI のバージョンは 2.2 以降でなければなりません。

AWS CLI の現在のバージョンが表示されたら、the section called “AWS アカウント 認証情報を設定する” に進む準備ができています。

AWS アカウント 認証情報を設定する

この手順では、AWS アカウント認証情報を取得し、それを Raspberry Pi で使用するために追加します。

デバイスに AWS アカウント 認証情報を追加するには

1. [Access Key ID] (アクセスキー ID) と [Secret Access Key] (シークレットアクセスキー) を AWS アカウント から取得してデバイスで AWS CLI を認証します。

   AWS IAM を初めて利用する場合は、デバイス上で使用する AWS IAM 認証情報をAWS コンソール で作成するために実行するプロセスの説明が https://aws.amazon.com/premiumsupport/knowledge-center/create-access-key/ にあります。
2. Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、デバイスの [Access Key ID] (アクセスキー ID) と [Secret Access Key] (シークレットアクセスキー) 認証情報を使用して、次の操作を行います。

   a. 次のコマンドで AWS 設定アプリケーションを実行します。

   ```
   aws configure
   ```

   b. プロンプトが表示されたら、認証情報と設定情報を入力します。

   ```
   AWS Access Key ID: your Access Key ID
   AWS Secret Access Key: your Secret Access Key
   Default region name: your AWS ##### code
   Default output format: json
   ```
3. 次のコマンドを実行して、デバイスが AWS アカウント および AWS IoT Core エンドポイントにアクセスできることをテストします。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

このコマンドで、AWS アカウント に固有の AWS IoT データエンドポイントが、次の例のように返されるはずです。

```
{
    "endpointAddress": "a3EXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
}
```

AWS アカウント に固有の AWS IoT データエンドポイントが表示されたら、Raspberry Pi は接続していてアクセス許可を取得しているので、the section called “Amazon ルート CA 証明書をダウンロードする” に進みます。

> **Important**
>
> AWS アカウント 認証情報は、Raspberry Pi の microSD カードに保存されました。これで今後の AWS とのやり取りが、ユーザーにとっても、このチュートリアルで作成するソフトウェアにとっても簡単になりますが、デフォルトでは、このステップの後に作成した microSD イメージにも認証情報が保存され、複製されます。
> AWS アカウント 認証情報のセキュリティを保護するため、microSD カードイメージの保存をさらに行う前に、`aws configure` を再実行して認証情報を消去し、[Access Key ID] (アクセスキー ID) と [Secret Access Key] (シークレットアクセスキー) にランダムな文字列を入力して、AWS アカウント 認証情報への危険を防止することを検討してください。
> 不注意で AWS アカウント 認証情報を保存してしまった場合は、AWS IAM コンソールで認証情報を無効にすることができます。

Amazon ルート CA 証明書をダウンロードする

この手順では、Amazon ルート認証局 (CA) の証明書のコピーをダウンロードして保存します。この証明書をダウンロードすると、以降のチュートリアルで使用するために保存され、デバイスと AWS のサービスとの接続もテストされます。

Amazon ルート CA 証明書をダウンロードして保存するには

1. 次のコマンドを実行して、証明書用のディレクトリを作成します。

```
mkdir ~/certs
```

2. 次のコマンドを実行して、Amazon ルート CA 証明書をダウンロードします。

```
curl -o ~/certs/AmazonRootCA1.pem https://www.amazontrust.com/repository/
AmazonRootCA1.pem
```

3. 次のコマンドを実行して、証明書ディレクトリとそのファイルへのアクセス権を設定します。

```
chmod 745 ~
chmod 700 ~/certs
chmod 644 ~/certs/AmazonRootCA1.pem
```

4. 次のコマンドを実行して、新しいディレクトリ内の CA 証明書ファイルを確認します。

```
ls -l ~/certs
```

次のようなエントリが表示されます。日付と時刻は異なりますが、ファイルサイズおよびその他の情報はここに示すものと同じである必要があります。

```
-rw-r--r-- 1 pi pi 1188 Oct 28 13:02 AmazonRootCA1.pem
```

ファイルサイズが 1188 でない場合、curl コマンドパラメータを確認します。間違ったファイルをダウンロードした可能性があります。

(オプション) microSD カードイメージを保存する

この時点で、Raspberry Pi の microSD カードに更新された OS と基本的なアプリケーションソフトウェアがロードされています。

microSD カードのイメージをファイルに保存するには

1. ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、AWS 認証情報をクリアします。

   a. 次のコマンドで AWS 設定アプリケーションを実行します。

```
aws configure
```

b. プロンプトが表示されたら、認証情報を置き換えます。Enter を押すことによって、[Default region name] (デフォルトリージョン名) と [Default output format] (デフォルト出力形式) をそのままにしておくことができます。

```
AWS Access Key ID [****************YT2H]: XYXYXYXYX
AWS Secret Access Key [****************9plH]: XYXYXYXYX
Default region name [us-west-2]:
Default output format [json]:
```

2. 次のコマンドを入力して Raspberry Pi をシャットダウンします。

```
sudo shutdown -h 0
```

3. Raspberry Pi が完全にシャットダウンしたら、電源コネクタを取り外します。
4. デバイスから microSD カードを取り外します。
5. ローカルホストコンピュータで、次の操作を行います。

   a. microSD カードを挿入します。

   b. SD カードイメージングツールを使用して、microSD カードのイメージをファイルに保存します。

   c. microSD カードのイメージを保存したら、ローカルホストコンピュータからカードを取り出します。

6. Raspberry Pi の電源を切断した状態で、microSD カードを Raspberry Pi に挿入します。
7. デバイスに電源を入れます。
8. 約 1 分後、ローカルホストコンピュータで、ターミナルウィンドウセッションを再起動し、デバイスにログインします。

   AWS アカウント 認証情報はまだ再入力しないようにします。

Raspberry Pi を再起動してログインしたら、the section called “AWS IoT Device Client のインストールと設定” に進む準備が整います。

チュートリアル: AWS IoT Device Client のインストールと設定

このチュートリアルでは、AWS IoT Device Client のインストールと設定、およびこのデモやその他のデモで使用する AWS IoT リソースの作成について、順を追って説明します。

このチュートリアルを開始するには、以下を行います。

- 前のチュートリアルでローカルホストコンピュータと Raspberry Pi が使用できるようにしておく。

このチュートリアルの完了には最大 90 分かかる場合があります。

このトピックが終了したら、次の状態になります。

- IoT デバイスが、他の AWS IoT Device Client のデモでも使用できる状態になります。
- AWS IoT Core の IoT デバイスがプロビジョニングされます。
- デバイスに AWS IoT Device Client がダウンロードされ、インストールされています。
- デバイスの microSD カードのイメージが保存され、以降のチュートリアルで使用できるようになっています。

必要な機器:

- 前のセクションで準備したローカルでの開発およびテスト環境
- 前のセクションで使用した Raspberry Pi
- 前のセクションで使用した Raspberry Pi の microSD メモリカード

このチュートリアルの手順

- ステップ 1: AWS IoT Device Client をダウンロードして保存する
- (オプション) microSD カードイメージを保存する
- ステップ 2: AWS IoT で Raspberry Pi をプロビジョニングする
- ステップ 3: AWS IoT Device Client を設定して接続をテストする

ステップ 1: AWS IoT Device Client をダウンロードして保存する

このセクションの手順では、AWS IoT Device Client をダウンロードし、コンパイルし、Raspberry Pi にインストールします。インストールをテストした後、Raspberry Pi の microSD カードのイメージを保存して、後でチュートリアルをもう一度試すときに使用できます。

このセクションの手順は次のとおりです。

- AWS IoT Device Client をダウンロードしてビルドする

- チュートリアルで使用するディレクトリを作成する

AWS IoT Device Client をダウンロードしてビルドする

この手順では、Raspberry Pi 上の AWS IoT Device Client をインストールします。

Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次のコマンドを実行します。

Raspberry Pi に AWS IoT Device Client をインストールするには

1. 次のコマンドを入力して、Raspberry Pi に AWS IoT Device Client をダウンロードしてビルドします。

```
cd ~
git clone https://github.com/awslabs/aws-iot-device-client aws-iot-device-client
mkdir ~/aws-iot-device-client/build && cd ~/aws-iot-device-client/build
cmake ../
```

2. 次のコマンドを実行して、AWS IoT Device Client をビルドします。このコマンドは完了までに、最大で 15 分かかります。

```
cmake --build . --target aws-iot-device-client
```

   AWS IoT Device Client のコンパイル中に表示される警告メッセージは無視できます。

   これらのチュートリアルは、2021 年 10 月 30 日版の Raspberry Pi OS (bullseye) バージョン (Raspbian 10.2.1-6+rpi1) 10.2.1 20210110 の gcc、2021 年 5 月 7 日版の Raspberry Pi OS (buster) バージョン (Raspbian 8.3.0-6+rpi1) 8.3.0 の gcc でビルドされた AWS IoT Device Client でテストされています。

3. AWS IoT Device Client がビルドを完了したら、次のコマンドを実行してテストします。

```
./aws-iot-device-client --help
```

AWS IoT Device Client のコマンドラインヘルプが表示された場合、AWS IoT Device Client は正常にビルドされ、使用できる状態です。

チュートリアルで使用するディレクトリを作成する

この手順では、このラーニングパスのチュートリアルで使用されるファイルを保存するために使用されるディレクトリを Raspberry Pi 上に作成します。

このラーニングパスのチュートリアルで使用されるディレクトリを作成するには、次の手順を実行します。

1. 次のコマンドを実行して、必要なディレクトリを作成します。

```
mkdir ~/dc-configs
mkdir ~/policies
mkdir ~/messages
mkdir ~/certs/testconn
mkdir ~/certs/pubsub
mkdir ~/certs/jobs
```

2. 次のコマンドを実行して、新しいディレクトリに対するアクセス許可を設定します。

```
chmod 745 ~
chmod 700 ~/certs/testconn
chmod 700 ~/certs/pubsub
chmod 700 ~/certs/jobs
```

これらのディレクトリを作成してアクセス許可を設定したら、the section called “(オプション) microSD カードイメージを保存する” に進みます。

(オプション) microSD カードイメージを保存する

この時点で、Raspberry Pi の microSD カードに更新された OS、基本的なアプリケーションソフトウェア、および AWS IoT Device Client が格納されています。

これらの演習とチュートリアルをもう一度試してみたい場合は、この手順で保存した microSD カードのイメージを新しい microSD カードに書き込み、前の手順をスキップして、the section called “ステップ 2: AWS IoT で Raspberry Pi をプロビジョニングする” からチュートリアルを続けることができます。

microSD カードのイメージをファイルに保存するには、次の手順を実行します。

Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次の操作を行います。

1. AWS アカウント 認証情報が保存されていないことを確認します。

   a. 次のコマンドで AWS 設定アプリケーションを実行します。

   ```
   aws configure
   ```

   b. 認証情報が保存されている場合 (プロンプトに表示されている場合)、以下に示すようにプロンプトが表示されたら、文字列 **XYXYXYXYX** を入力します。[Default region name] (デフォルトリージョン名) と [Default output format] (デフォルト出力形式) はブランクのままにしておきます。

   ```
   AWS Access Key ID [****************YXYX]: XYXYXYXYX
   AWS Secret Access Key [****************YXYX]: XYXYXYXYX
   Default region name:
   Default output format:
   ```

2. 次のコマンドを入力して、Raspberry Pi をシャットダウンします。

   ```
   sudo shutdown -h 0
   ```

3. Raspberry Pi が完全にシャットダウンしたら、電源コネクタを取り外します。
4. デバイスから microSD カードを取り外します。
5. ローカルホストコンピュータで、次の操作を行います。

   a. microSD カードを挿入します。

   b. SD カードイメージングツールを使用して、microSD カードのイメージをファイルに保存します。

   c. microSD カードのイメージを保存したら、ローカルホストコンピュータからカードを取り出します。

この microSD は the section called “ステップ 2: AWS IoT で Raspberry Pi をプロビジョニングする” で引き続き使用できます。

ステップ 2: AWS IoT で Raspberry Pi をプロビジョニングする

このセクションの手順は、AWS CLI と AWS IoT Device Client がインストールされ、保存された microSD イメージから開始し、AWS IoT リソースと Raspberry Pi をプロビジョニングするデバイス証明書を AWS IoT に作成します。

Raspberry Pi に microSD カードをインストールします。

この手順では、このラーニングパスのチュートリアルを続けることができるように、必要なソフトウェアがロードおよび設定された microSD カードを Raspberry Pi にインストールし、AWS アカウント を設定します。

このラーニングパスの演習とチュートリアルに必要なソフトウェアが格納されている the section called “(オプション) microSD カードイメージを保存する” で作成した microSD カードを使用します。

Raspberry Pi に microSD カードをインストールするには

1. Raspberry Pi の電源を切断した状態で、microSD カードを Raspberry Pi に挿入します。
2. Raspberry Pi の電源を入れます。
3. 約 1 分後、ローカルホストコンピュータで、ターミナルウィンドウセッションを再起動し、Raspberry Pi にログインします。
4. ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、[Access Key ID] (アクセスキー ID) と [Secret Access Key] (シークレットアクセスキー) を使用して、Raspberry Pi の認証情報に次の操作を行います。

   a. 次のコマンドで AWS 設定アプリケーションを実行します。

   ```
   aws configure
   ```

   b. プロンプトが表示されたら、AWS アカウント 認証情報と設定情報を次のように入力します。

   ```
   AWS Access Key ID [****************YXYX]: your Access Key ID
   AWS Secret Access Key [****************YXYX]: your Secret Access Key
   Default region name [us-west-2]: your AWS ##### code
   Default output format [json]: json
   ```

AWS アカウント 認証情報を復元したら、the section called “AWS IoT Core でデバイスをプロビジョニングする” に進む準備が整います。

AWS IoT Core でデバイスをプロビジョニングする

このセクションの手順では、Raspberry Pi をプロビジョニングする AWS IoT リソースを AWS IoT に作成します。これらのリソースを作成する際には、さまざまな情報を記録するように求められます。この情報は、次に行う手順の AWS IoT Device Client の設定に使用します。

Raspberry Pi が AWS IoT で機能するためには、プロビジョニングする必要があります。プロビジョニングは、Raspberry Pi を IoT デバイスとしてサポートするために必要な AWS IoT リソースを作成および設定するプロセスです。

Raspberry Pi の電源を入れて再起動したら、ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウを Raspberry Pi に接続し、以下の手順を完了します。

このセクションの手順は次のとおりです。

- デバイス証明書ファイルを作成およびダウンロードする
- AWS IoT リソースの作成

デバイス証明書ファイルを作成およびダウンロードする

この手順では、このデモのデバイス証明書ファイルが作成されます。

Raspberry Pi のデバイス証明書ファイルを作成してダウンロードするには

1. ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次のコマンドを入力して、デバイスのデバイス証明書ファイルを作成します。

```
mkdir ~/certs/testconn
aws iot create-keys-and-certificate \
--set-as-active \
--certificate-pem-outfile "~/certs/testconn/device.pem.crt" \
--public-key-outfile "~/certs/testconn/public.pem.key" \
--private-key-outfile "~/certs/testconn/private.pem.key"
```

このコマンドでは次のようなレスポンスが返されます。後で使用できるように、*certificateArn* の値を記録しておきます。

```
{
    "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:cert/76e7e4edb3e52f52334be2f387a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
```

```
    "certificateId":
 "76e7e4edb3e52f5233EXAMPLE7a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
    "certificatePem": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
\nMIIDWTCCAkGgAwIBAgI_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_Lgn4jfgtS\n-----END CERTIFICATE-----
\n",
    "keyPair": {
        "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
\nMIIBIjANBgkqhkiG9w0BA_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_ImwIDAQAB\n-----END PUBLIC KEY-----
\n",
        "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
\nMIIEowIBAAKCAQE_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_T9RoDiukY\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
    }
}
```

2. 次のコマンドを入力して、証明書ディレクトリとそのファイルに対するアクセス許可を設定します。

```
chmod 745 ~
chmod 700 ~/certs/testconn
chmod 644 ~/certs/testconn/*
chmod 600 ~/certs/testconn/private.pem.key
```

3. 次のコマンドを実行して、証明書のディレクトリおよびファイルに対するアクセス許可を確認します。

```
ls -l ~/certs/testconn
```

コマンドの出力は、ファイルの日付と時刻が異なることを除いて、ここで表示されるものと同じである必要があります。

```
-rw-r--r-- 1 pi pi 1220 Oct 28 13:02 device.pem.crt
-rw------- 1 pi pi 1675 Oct 28 13:02 private.pem.key
-rw-r--r-- 1 pi pi  451 Oct 28 13:02 public.pem.key
```

この時点で、デバイス証明書ファイルが Raspberry Pi にインストールされており、the section called “AWS IoT リソースの作成” に進むことができます。

AWS IoT リソースの作成

この手順では、AWS IoT でデバイスをプロビジョニングするために、デバイスが AWS IoT 機能とサービスにアクセスするのに必要なリソースを作成します。

AWS IoT でデバイスをプロビジョニングするには

1. ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次のコマンドを入力して、AWS アカウント のデバイスデータエンドポイントのアドレスを取得します。

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type IoT:Data-ATS
   ```

   これまでの手順で入力したコマンドでは次のようなレスポンスが返されます。後で使用できるように、*endpointAddress* の値を記録しておきます。

   ```
   {
       "endpointAddress": "a3qjEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
   }
   ```

2. 次のコマンドを入力して、Raspberry Pi 用の AWS IoT のモノのリソースを作成します。

   ```
   aws iot create-thing --thing-name "DevCliTestThing"
   ```

   AWS IoT のモノのリソースが作成された場合、コマンドは次のようなレスポンスを返します。

   ```
   {
       "thingName": "DevCliTestThing",
       "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:thing/DevCliTestThing",
       "thingId": "8ea78707-32c3-4f8a-9232-14bEXAMPLEfd"
   }
   ```

3. ターミナルウィンドウで、次の操作を行います。

   a. nano などのテキストエディタを開きます。

   b. この JSON ポリシードキュメントをコピーして、開いているテキストエディタに貼り付けます。

      ```
      {
          "Version": "2012-10-17",
          "Statement": [
              {
                  "Effect": "Allow",
                  "Action": [
                      "iot:Publish",
                      "iot:Subscribe",
      ```

```
                "iot:Receive",
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> このポリシードキュメントでは、すべてのリソースに対する接続、受信、発行、およびサブスクリプションを許可するという広範なアクセス許可が付与されます。通常、ポリシーは、特定のアクションを実行するアクセス許可を特定のリソースのみに付与します。ただし、最初のデバイス接続テストでは、このテスト中のアクセス問題の可能性を最小限に抑えるために、この過度に一般的で広範なアクセス許可を付与するポリシーが使用されます。以降のチュートリアルでは、より狭い範囲のポリシードキュメントを使用して、ポリシー設計のより良いプラクティスを示します。

c. テキストエディタのファイルを **~/policies/dev_cli_test_thing_policy.json** として保存します。

4. 次のコマンドを実行して、前の手順のポリシードキュメントを使用して AWS IoT ポリシーを作成します。

```
aws iot create-policy \
--policy-name "DevCliTestThingPolicy" \
--policy-document "file://~/policies/dev_cli_test_thing_policy.json"
```

ポリシーが作成されると、コマンドは次のようなレスポンスを返します。

```
{
    "policyName": "DevCliTestThingPolicy",
    "policyArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:policy/DevCliTestThingPolicy",
    "policyDocument": "{\n    \"Version\": \"2012-10-17\",\n    \"Statement\": [\n
        {\n            \"Effect\": \"Allow\",\n            \"Action\": [\n
           \"iot:Publish\",\n                \"iot:Subscribe\",\n
```

```
 \"iot:Receive\",\n                \"iot:Connect\"\n            ],\n
 \"Resource\": [\n                \"*\"\n            ]\n        }\n    ]\n}\n",
    "policyVersionId": "1"
}
```

5. 次のコマンドを実行して、ポリシーをデバイス証明書にアタッチします。*certificateArn* を以前に保存した certificateArn の値に置き換えます。

```
aws iot attach-policy \
--policy-name "DevCliTestThingPolicy" \
--target "certificateArn"
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

6. 次のコマンドを実行して、デバイス証明書を AWS IoT のモノのリソースにアタッチします。*certificateArn* を以前に保存した certificateArn の値に置き換えます。

```
aws iot attach-thing-principal \
--thing-name "DevCliTestThing" \
--principal "certificateArn"
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

AWS IoT でデバイスを正常にプロビジョニングすると、the section called “ステップ 3: AWS IoT Device Client を設定して接続をテストする” に進む準備が整います。

ステップ 3: AWS IoT Device Client を設定して接続をテストする

このセクションの手順では、AWS IoT Device Client を設定して、Raspberry Pi から MQTT メッセージを発行します。

このセクションの手順は次のとおりです。

- 設定ファイルを作成する
- MQTT テストクライアントを開く
- AWS IoT Device Client を実行する

設定ファイルを作成する

この手順では、設定ファイルを作成して AWS IoT Device Client をテストします。

設定ファイルを作成して AWS IoT Device Client をテストするには

- Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次の操作を行います。

  a. 次のコマンドを入力して、設定ファイルのディレクトリを作成し、ディレクトリに対するアクセス許可を設定します。

  ```
  mkdir ~/dc-configs
  chmod 745 ~/dc-configs
  ```

  b. nano などのテキストエディタを開きます。

  c. この JSON ドキュメントをコピーして、開いているテキストエディタに貼り付けます。

  ```
  {
    "endpoint": "a3qEXAMPLEaffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
    "cert": "~/certs/testconn/device.pem.crt",
    "key": "~/certs/testconn/private.pem.key",
    "root-ca": "~/certs/AmazonRootCA1.pem",
    "thing-name": "DevCliTestThing",
    "logging": {
      "enable-sdk-logging": true,
      "level": "DEBUG",
      "type": "STDOUT",
      "file": ""
    },
    "jobs": {
      "enabled": false,
      "handler-directory": ""
    },
    "tunneling": {
      "enabled": false
    },
    "device-defender": {
      "enabled": false,
      "interval": 300
    },
    "fleet-provisioning": {
      "enabled": false,
      "template-name": "",
      "template-parameters": "",
      "csr-file": "",
  ```

```
    "device-key": ""
  },
  "samples": {
    "pub-sub": {
      "enabled": true,
      "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
      "publish-file": "",
      "subscribe-topic": "test/dc/subtopic",
      "subscribe-file": ""
    }
  },
  "config-shadow": {
    "enabled": false
  },
  "sample-shadow": {
    "enabled": false,
    "shadow-name": "",
    "shadow-input-file": "",
    "shadow-output-file": ""
  }
}
```

d. ******* 値を the section called “AWS IoT Core でデバイスをプロビジョニングする” で取得した AWS アカウント のデバイスデータエンドポイントに置き換えます。

e. テキストエディタのファイルを **~/dc-configs/dc-testconn-config.json** として保存します。

f. 次のコマンドを実行して、新しい設定ファイルでアクセス許可を設定します。

```
chmod 644 ~/dc-configs/dc-testconn-config.json
```

ファイルを保存すると、the section called “MQTT テストクライアントを開く” に進む準備が整います。

MQTT テストクライアントを開く

この手順では、AWS IoT コンソールの [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を準備して、AWS IoT Device Client がその実行時に発行する MQTT メッセージをサブスクライブします。

[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を準備してすべての MQTT メッセージをサブスクライブするには

1. ローカルホストコンピュータの AWS IoT コンソールで、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を選択します。
2. [Subscribe to a topic] (トピックをサブスクライブする) タブの [Topic filter] (トピックのフィルター) に# (£) を入力し、[Subscribe] (サブスクライブ) をクリックして、すべての MQTT トピックをサブスクライブします。
3. [Subscriptions] (サブスクリプション) ラベルの下に、「#」(単一の # 記号) が表示されることを確認します。

ウィンドウで [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を開いたままにして、the section called “AWS IoT Device Client を実行する” に進みます。

AWS IoT Device Client を実行する

この手順では、AWS IoT Device Client を実行して、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) が受信して表示する単一の MQTT メッセージを発行するようにします。

AWS IoT Device Client から MQTT メッセージを送信するには

1. この手順を実行する際に、Raspberry Pi に接続されているターミナルウィンドウと、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) のウィンドウが両方とも表示できることを確認します。
2. ターミナルウィンドウで次のコマンドを入力して、the section called “設定ファイルを作成する” で作成した設定ファイルを使用する AWS IoT Device Client を実行します。

   ```
   cd ~/aws-iot-device-client/build
   ./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-testconn-config.json
   ```

   ターミナルウィンドウで、AWS IoT Device Client は、情報メッセージと、実行時に発生するエラーを表示します。

   ターミナルウィンドウにエラーが表示されない場合は、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を確認します。
3. [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) の [Subscriptions] (サブスクリプション) ウィンドウで、`test/dc/pubtopic` メッセージトピックに送信された「Hello World!」メッセージを確認します。

4. AWS IoT Device Client にエラーが表示されず、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) に `test/dc/pubtopic` に送信された「Hello World!」が表示された場合、接続が成功したことが実証されています。
5. ターミナルウィンドウで **^C** (Ctrl-C) を入力すると AWS IoT Device Client が停止します。

AWS IoT Device Client が Raspberry Pi で正しく動作しており、AWS IoT と通信できることを実証したら、the section called “AWS IoT Device Client との MQTT メッセージ通信をデモンストレーションする” に進むことができます。

チュートリアル: AWS IoT Device Client との MQTT メッセージ通信をデモンストレーションする

このチュートリアルでは、AWS IoT Device Client が、IoT ソリューションで一般的に使用される MQTT メッセージをサブスクライブしたり発行したりする方法をデモンストレーションします。

このチュートリアルを開始するには、以下を行います。

- ローカルホストコンピュータと Raspberry Pi は、前のセクションで使用したのと同じ設定にします。

  AWS IoT Device Client のインストール後に microSD カードイメージを保存した場合は、Raspberry Pi でそのイメージを持つ microSD カードを使用できます。
- このデモを以前に実行したことがある場合は、??? を参照して、リソースの重複エラーを回避するために、以前の実行で作成した AWS IoT リソースをすべて削除します。

このチュートリアルの完了には 45 分ほどかかります。

このトピックが終了したら、次の状態になります。

- IoT デバイスが AWS IoT からの MQTT メッセージをサブスクライブし、AWS IoT に MQTT メッセージを発行するさまざまな方法をデモンストレーションすることになります。

必要な機器:

- 前のセクションで準備したローカルでの開発およびテスト環境
- 前のセクションで使用した Raspberry Pi
- 前のセクションで使用した Raspberry Pi の microSD メモリカード

このチュートリアルの手順

- ステップ 1: Raspberry Pi を準備して MQTT メッセージ通信のデモンストレーションをする
- ステップ 2: AWS IoT Device Client でのメッセージの発行をデモンストレーションする
- ステップ 3: AWS IoT Device Client でメッセージのサブスクリプションをデモンストレーションする

ステップ 1: Raspberry Pi を準備して MQTT メッセージ通信のデモンストレーションをする

この手順では、AWS IoT と Raspberry Pi にリソースを作成して、 AWS IoT Device Client を使用した MQTT メッセージ通信をデモンストレーションします。

このセクションの手順は次のとおりです。

- MQTT 通信をデモンストレーションするための証明書ファイルを作成する
- MQTT 通信をデモンストレーションするためにデバイスをプロビジョニングする
- AWS IoT Device Client 設定ファイルと MQTT テストクライアントを設定して MQTT 通信をデモンストレーションする

MQTT 通信をデモンストレーションするための証明書ファイルを作成する

この手順では、このデモのデバイス証明書ファイルが作成されます。

Raspberry Pi のデバイス証明書ファイルを作成してダウンロードするには

1. ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次のコマンドを入力して、デバイスのデバイス証明書ファイルを作成します。

   ```
   mkdir ~/certs/pubsub
   aws iot create-keys-and-certificate \
   --set-as-active \
   --certificate-pem-outfile "~/certs/pubsub/device.pem.crt" \
   --public-key-outfile "~/certs/pubsub/public.pem.key" \
   --private-key-outfile "~/certs/pubsub/private.pem.key"
   ```

   このコマンドでは次のようなレスポンスが返されます。後で使用するために *certificateArn* の値を保存します。

```
{
"certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:cert/76e7e4edb3e52f52334be2f387a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
"certificateId":
 "76e7e4edb3e52f5233EXAMPLE7a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
"certificatePem": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
\nMIIDWTCCAkGgAwIBAgI_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_Lgn4jfgtS\n-----END CERTIFICATE-----
\n",
"keyPair": {
    "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
\nMIIBIjANBgkqhkiG9w0BA_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_ImwIDAQAB\n-----END PUBLIC KEY-----
\n",
    "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
\nMIIEowIBAAKCAQE_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_T9RoDiukY\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
}
}
```

2. 次のコマンドを入力して、証明書ディレクトリとそのファイルに対するアクセス許可を設定します。

```
chmod 700 ~/certs/pubsub
chmod 644 ~/certs/pubsub/*
chmod 600 ~/certs/pubsub/private.pem.key
```

3. 次のコマンドを実行して、証明書のディレクトリおよびファイルに対するアクセス許可を確認します。

```
ls -l ~/certs/pubsub
```

コマンドの出力は、ファイルの日付と時刻が異なることを除いて、ここで表示されるものと同じである必要があります。

```
-rw-r--r-- 1 pi pi 1220 Oct 28 13:02 device.pem.crt
-rw------- 1 pi pi 1675 Oct 28 13:02 private.pem.key
-rw-r--r-- 1 pi pi  451 Oct 28 13:02 public.pem.key
```

4. 次のコマンドを入力して、ログファイルのディレクトリを作成します。

```
mkdir ~/.aws-iot-device-client
mkdir ~/.aws-iot-device-client/log
chmod 745 ~/.aws-iot-device-client/log
```

```
echo " " > ~/.aws-iot-device-client/log/aws-iot-device-client.log
echo " " > ~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log
chmod 600 ~/.aws-iot-device-client/log/*
```

MQTT 通信をデモンストレーションするためにデバイスをプロビジョニングする

このセクションでは、AWS IoT で Raspberry Pi をプロビジョニングする AWS IoT リソースを作成します。

AWS IoT でデバイスをプロビジョニングするには:

1. ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次のコマンドを入力して、AWS アカウント のデバイスデータエンドポイントのアドレスを取得します。

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type IoT:Data-ATS
   ```

   エンドポイントの値は、前のチュートリアルでこのコマンドを実行してから変更されていません。ここでコマンドを再度実行すると、このチュートリアルで使用する設定ファイルにデータエンドポイントの値を簡単に検索して貼り付けることができるようになります。

   これまでの手順で入力したコマンドでは次のようなレスポンスが返されます。後で使用できるように、*endpointAddress* の値を記録しておきます。

   ```
   {
   "endpointAddress": "a3qjEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
   }
   ```

2. 次のコマンドを入力して、Raspberry Pi 用の新しい AWS IoT のモノのリソースを作成します。

   ```
   aws iot create-thing --thing-name "PubSubTestThing"
   ```

   AWS IoT のモノのリソースはクラウド内のデバイスの仮想表現なので、AWS IoT に複数のモノのリソースを作成して、さまざまな目的で使用できます。これらすべてを同じ物理 IoT デバイスで使用して、デバイスのさまざまな側面を表すことができます。

   このチュートリアルでは、Raspberry Pi を表すために一度に 1 つのモノのリソースのみを使用します。このようにして、このチュートリアルでは、それぞれが別のデモを表しているので、デモの AWS IoT リソースを作成すると、それぞれ専用に作成したリソースを使用してデモを繰り返すことができます。

AWS IoT のモノのリソースが作成された場合、コマンドは次のようなレスポンスを返します。

```
{
"thingName": "PubSubTestThing",
"thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:thing/PubSubTestThing",
"thingId": "8ea78707-32c3-4f8a-9232-14bEXAMPLEfd"
}
```

3. ターミナルウィンドウで、次の操作を行います。

   a. nano などのテキストエディタを開きます。

   b. この JSON ドキュメントをコピーして、開いているテキストエディタに貼り付けます。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Connect"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:client/PubSubTestThing"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/subtopic"
      ]
```

```
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/subtopic"
      ]
    }
  ]
}
```

c. エディタでは、ポリシードキュメントの各 Resource セクションで、*us-west-2:57EXAMPLE833* を自身の AWS リージョン 、コロン文字 (:)、12 桁のAWS アカウント 番号に置き換えます。

d. テキストエディタのファイルを **~/policies/pubsub_test_thing_policy.json** として保存します。

4. 次のコマンドを実行して、前の手順のポリシードキュメントを使用して AWS IoT ポリシーを作成します。

```
aws iot create-policy \
--policy-name "PubSubTestThingPolicy" \
--policy-document "file://~/policies/pubsub_test_thing_policy.json"
```

ポリシーが作成されると、コマンドは次のようなレスポンスを返します。

```
{
    "policyName": "PubSubTestThingPolicy",
    "policyArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:policy/PubSubTestThingPolicy",
    "policyDocument": "{\n\"Version\": \"2012-10-17\",\n\"Statement\": [\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Connect\"\n],\n\"Resource\":
 [\n\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:client/PubSubTestThing\"\n]\n},\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Publish\"\n],\n\"Resource\":
 [\n\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic\"\n]\n},\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Subscribe\"\n],\n\"Resource\": [\n
\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/subtopic\"\n]\n},\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Receive\"\n],\n\"Resource\": [\n
\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/*\"\n]\n}\n]\n}\n",
    "policyVersionId": "1"
```

5. 次のコマンドを実行して、ポリシーをデバイス証明書にアタッチします。*certificateArn* を、このセクション内で前に保存した certificateArn 値に置き換えます。

```
aws iot attach-policy \
--policy-name "PubSubTestThingPolicy" \
--target "certificateArn"
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

6. 次のコマンドを実行して、デバイス証明書を AWS IoT のモノのリソースにアタッチします。*certificateArn* を、このセクション内で前に保存した certificateArn 値に置き換えます。

```
aws iot attach-thing-principal \
--thing-name "PubSubTestThing" \
--principal "certificateArn"
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

AWS IoT でデバイスを正常にプロビジョニングすると、the section called “AWS IoT Device Client 設定ファイルと MQTT テストクライアントを設定して MQTT 通信をデモンストレーションする” に進む準備が整います。

AWS IoT Device Client 設定ファイルと MQTT テストクライアントを設定して MQTT 通信をデモンストレーションする

この手順では、AWS IoT Device Client をテストする設定ファイルを作成します。

設定ファイルを作成して AWS IoT Device Client をテストするには

1. Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次の操作を行います。

   a. nano などのテキストエディタを開きます。

   b. この JSON ドキュメントをコピーして、開いているテキストエディタに貼り付けます。

```
{
  "endpoint": "a3qEXAMPLEaffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
  "cert": "~/certs/pubsub/device.pem.crt",
  "key": "~/certs/pubsub/private.pem.key",
```

```
"root-ca": "~/certs/AmazonRootCA1.pem",
"thing-name": "PubSubTestThing",
"logging": {
  "enable-sdk-logging": true,
  "level": "DEBUG",
  "type": "STDOUT",
  "file": ""
},
"jobs": {
  "enabled": false,
  "handler-directory": ""
},
"tunneling": {
  "enabled": false
},
"device-defender": {
  "enabled": false,
  "interval": 300
},
"fleet-provisioning": {
  "enabled": false,
  "template-name": "",
  "template-parameters": "",
  "csr-file": "",
  "device-key": ""
},
"samples": {
  "pub-sub": {
    "enabled": true,
    "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
    "publish-file": "",
    "subscribe-topic": "test/dc/subtopic",
    "subscribe-file": "~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log"
  }
},
"config-shadow": {
  "enabled": false
},
"sample-shadow": {
  "enabled": false,
  "shadow-name": "",
  "shadow-input-file": "",
  "shadow-output-file": ""
}
```

```
}
```

c. ####### 値を the section called “AWS IoT Core でデバイスをプロビジョニングする” で取得した AWS アカウント のデバイスデータエンドポイントに置き換えます。

d. テキストエディタのファイルを **~/dc-configs/dc-pubsub-config.json** として保存します。

e. 次のコマンドを実行して、新しい設定ファイルでアクセス許可を設定します。

```
chmod 644 ~/dc-configs/dc-pubsub-config.json
```

2. [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を準備して、すべての MQTT メッセージをサブスクライブするには、次の手順を行います。

a. ローカルホストコンピュータの AWS IoT コンソールで、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を選択します。

b. [Subscribe to a topic] (トピックをサブスクライブする) タブの [Topic filter] (トピックのフィルター) に「**#**」(単一の # 記号) を入力し、[Subscribe] (サブスクライブ) をクリックします。

c. [Subscriptions] (サブスクリプション) ラベルの下に、「**#**」(単一の # 記号) が表示されることを確認します。

このチュートリアルを進めている間は、ウィンドウで [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を開いたままにします。

ファイルを保存し、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を設定したら、the section called “ステップ 2: AWS IoT Device Client でのメッセージの発行をデモンストレーションする” に進む準備が整いました。

ステップ 2: AWS IoT Device Client でのメッセージの発行をデモンストレーションする

このセクションの手順では、AWS IoT Device Client がデフォルトおよびカスタム MQTT メッセージを送信する方法をデモンストレーションします。

前のステップでこれらの演習用に作成したポリシー内のポリシーステートメントでは、以下のアクションを実行するアクセス許可が Raspberry Pi に付与されます。

- **iot:Connect**

PubSubTestThing という名前のクライアント (AWS IoT Device Client を実行している Raspberry Pi) に接続許可を付与します。

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
    "iot:Connect"
  ],
  "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:client/PubSubTestThing"
  ]
}
```

- **iot:Publish**

  Raspberry Pi に MQTT トピック test/dc/pubtopic でメッセージを発行するアクセス許可を付与します。

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
    "iot:Publish"
  ],
  "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic"
  ]
}
```

  iot:Publish アクションで、リソース配列にリストされている MQTT トピックに発行するアクセス許可が付与されます。これらのメッセージの内容は、ポリシーステートメントによって制御されません。

AWS IoT Device Client を使用してデフォルトメッセージを発行する

この手順では、AWS IoT Device Client を実行して、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) が受信して表示する単一のデフォルト MQTT メッセージを発行するようにします。

AWS IoT Device Client からデフォルト MQTT メッセージを送信するには

1. この手順を実行する際に、Raspberry Pi に接続されている、ローカルホストコンピュータ上のターミナルウィンドウと、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) のウィンドウが両方とも表示できることを確認します。
2. ターミナルウィンドウで次のコマンドを入力して、the section called “設定ファイルを作成する” で作成した設定ファイルを使用する AWS IoT Device Client を実行します。

   ```
   cd ~/aws-iot-device-client/build
   ./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-pubsub-config.json
   ```

   ターミナルウィンドウで、AWS IoT Device Client は、情報メッセージと、実行時に発生するエラーを表示します。

   ターミナルウィンドウにエラーが表示されない場合は、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を確認します。
3. [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) の [Subscriptions] (サブスクリプション) ウィンドウで、`test/dc/pubtopic` メッセージトピックに送信されたHello World!メッセージを確認します。
4. AWS IoT Device Client にエラーが表示されず、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) に `test/dc/pubtopic` に送信された「Hello World!」が表示された場合、接続が成功したことが実証されています。
5. ターミナルウィンドウで **^C** (Ctrl-C) を入力すると AWS IoT Device Client が停止します。

AWS IoT Device Client がデフォルトの MQTT メッセージを発行したことを実証したら、the section called “AWS IoT Device Client を使用してカスタムメッセージを発行する” に進むことができます。

AWS IoT Device Client を使用してカスタムメッセージを発行する

このセクションの手順では、カスタム MQTT メッセージを作成し、AWS IoT Device Client を実行して、カスタム MQTT メッセージを 1 回発行させて、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) が受信して表示するようにします。

AWS IoT Device Client 用のカスタムの MQTT メッセージを作成する

Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次の手順を実行します。

AWS IoT Device Client が発行するカスタムメッセージを作成するには

1. ターミナルウィンドウで、nano などのテキストエディタを開きます。
2. テキストエディタに次の JSON ドキュメントをコピーして貼り付けます。これは AWS IoT Device Client が発行する MQTT メッセージペイロードになります。

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

3. テキストエディタの内容を **~/messages/sample-ws-message.json** として保存します。
4. 次のコマンドを入力して、作成したメッセージファイルのアクセス許可を設定します。

```
chmod 600 ~/messages/*
```

AWS IoT Device Client がカスタムメッセージを送信するのに使用する設定ファイルを作成するには

1. ターミナルウィンドウ内で、nano などのテキストエディタで、既存の AWS IoT Device Client の設定ファイル **~/dc-configs/dc-pubsub-config.json** を開きます。
2. `samples` オブジェクトが次のようになるように編集します。このファイルの他の部分を変更する必要はありません。

```
  "samples": {
    "pub-sub": {
      "enabled": true,
      "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
      "publish-file": "~/messages/sample-ws-message.json",
      "subscribe-topic": "test/dc/subtopic",
      "subscribe-file": "~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log"
```

3. テキストエディタの内容を **~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json** として保存します。
4. 次のコマンドを実行して、新しい設定ファイルでアクセス許可を設定します。

```
chmod 644 ~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json
```

AWS IoT Device Client を使用して、カスタム MQTT メッセージを発行します。

この変更は、MQTT メッセージペイロードの内容のみに影響するので、現在のポリシーは引き続き機能します。ただし、MQTT トピック (`~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json` の `publish-topic` 値で定義されたもの) が変更されている場合、Raspberry Pi が新しい MQTT トピックに発行できるように `iot::Publish` ポリシーステートメントも変更する必要があります。

AWS IoT Device Client から MQTT メッセージを送信するには

1. この手順を実行する際に、ターミナルウィンドウと、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) のウィンドウが両方とも表示できることを確認します。また、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) のサブスクリプションが、引き続き[#] トピックフィルターであることを確認してください。そうでない場合は、[#] トピックフィルターのサブスクリプションに戻します。
2. ターミナルウィンドウで次のコマンドを入力して、the section called “設定ファイルを作成する” で作成した設定ファイルを使用する AWS IoT Device Client を実行します。

   ```
   cd ~/aws-iot-device-client/build
   ./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json
   ```

   ターミナルウィンドウで、AWS IoT Device Client は、情報メッセージと、実行時に発生するエラーを表示します。

   ターミナルウィンドウにエラーが表示されない場合は、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を確認します。
3. [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) の [Subscriptions] (サブスクリプション) ウィンドウで、`test/dc/pubtopic` メッセージトピックに送信されたカスタムメッセージペイロードを確認します。
4. AWS IoT Device Client にエラーが表示されず、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) に `test/dc/pubtopic` メッセージに発行したカスタムメッセージペイロードが表示された場合、カスタムメッセージは正常に発行されています。
5. ターミナルウィンドウで **^C** (Ctrl-C) を入力すると AWS IoT Device Client が停止します。

AWS IoT Device Client がカスタムメッセージペイロードを発行したことを実証したら、the section called “ステップ 3: AWS IoT Device Client でメッセージのサブスクリプションをデモンストレーションする” に進むことができます。

ステップ 3: AWS IoT Device Client でメッセージのサブスクリプションをデモンストレーションする

このセクションでは、次の 2 種類のメッセージサブスクリプションについて説明します。

- 単一トピックのサブスクリプション
- ワイルドカードトピックのサブスクリプション

これらの演習用に作成したポリシー内のポリシーステートメントでは、以下のアクションを実行するアクセス許可が Raspberry Pi に付与されます。

- **`iot:Receive`**

  `Resource` オブジェクトで指定されたものと一致する MQTT トピックを受信するアクセス許可を AWS IoT Device Client に付与します。

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
    "iot:Receive"
  ],
  "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/subtopic"
  ]
}
```

- **`iot:Subscribe`**

  `Resource` オブジェクトで指定されたものと一致する MQTT トピックフィルターをサブスクライブするアクセス許可を AWS IoT Device Client に付与します。

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
    "iot:Subscribe"
  ],
  "Resource": [
```

```
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/subtopic"
      ]
    }
```

単一の MQTT メッセージトピックをサブスクライブする

この手順では、AWS IoT Device Client が MQTT メッセージをサブスクライブしてログに記録する方法をデモンストレーションします。

Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、**~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json** の内容を一覧表示するか、ファイルをテキストエディタで開き、その内容を確認します。`samples` オブジェクトを見つけます。これは次のように表示されています。

```
"samples": {
  "pub-sub": {
    "enabled": true,
    "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
    "publish-file": "~/messages/sample-ws-message.json",
    "subscribe-topic": "test/dc/subtopic",
    "subscribe-file": "~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log"
```

`subscribe-topic` の値は AWS IoT Device Client が実行時にサブスクライブする MQTT トピックであることに注意します。AWS IoT Device Client は、このサブスクリプションから受信したメッセージペイロードを、`subscribe-file` の値で指定したファイル書き込みます。

AWS IoT Device Client からの MQTT メッセージトピックをサブスクライブするには

1. この手順を実行する際に、ターミナルウィンドウと、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) のウィンドウが両方とも表示できることを確認します。また、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) のサブスクリプションが、引き続き[#] トピックフィルターであることを確認してください。そうでない場合は、[#] トピックフィルターのサブスクリプションに戻します。
2. ターミナルウィンドウで次のコマンドを入力して、the section called “設定ファイルを作成する” で作成した設定ファイルを使用する AWS IoT Device Client を実行します。

   ```
   cd ~/aws-iot-device-client/build
   ./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json
   ```

ターミナルウィンドウで、AWS IoT Device Client は、情報メッセージと、実行時に発生するエラーを表示します。

ターミナルウィンドウにエラーが表示されない場合は、AWS IoT で操作を続行します。

3. AWS IoT コンソールの [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) で、[Publish to a topic] (トピックに公開する) タブを選択します。
4. [Topic name] (トピック名) に **test/dc/subtopic** と入力します。
5. [Message payload] (メッセージペイロード) で、メッセージの内容を確認します。
6. MQTT メッセージを発行するには、[Publish] (発行) をクリックします。
7. ターミナルウィンドウで、AWS IoT Device Client からの次のような message received (受信したメッセージ) エントリを確認します。

```
2021-11-10T16:02:20.890Z [DEBUG] {samples/PubSubFeature.cpp}: Message received on
 subscribe topic, size: 45 bytes
```

8. メッセージが受信されたことを示す message received (受信したメッセージ) エントリが表示されたら、**^C** (Ctrl-C) を入力して AWS IoT Device Client を停止します。
9. 次のコマンドを入力して、メッセージログファイルの末尾を表示し、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) から発行したメッセージを表示します。

```
tail ~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log
```

ログファイル内のメッセージを表示することで、MQTT テストクライアントから公開したメッセージを AWS IoT Device Client が受信したことを実証しました。

ワイルドカード文字を使用して複数の MQTT メッセージトピックをサブスクライブする

これらの手順では、AWS IoT Device Client がワイルドカード文字を使用して MQTT メッセージをサブスクライブしてログに記録する方法をデモンストレーションします。これを行うには、次の操作を行います。

1. AWS IoT Device Client が MQTT トピックをサブスクライブするのに使用するトピックフィルターを更新します。
2. デバイスが使用するポリシーを更新して、新しいサブスクリプションができるようにします。
3. AWS IoT Device Client を実行して MQTT テストコンソールからメッセージを発行します。

ワイルドカード MQTT トピックフィルターを使用して複数の MQTT メッセージトピックをサブスクライブする設定ファイルを作成するには

1. Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、**~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json** を開いて編集し、`samples` オブジェクトを見つけます。
2. テキストエディタで、`samples` オブジェクトを見つけ、`subscribe-topic` の値を次のように更新します。

```
"samples": {
  "pub-sub": {
    "enabled": true,
    "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
    "publish-file": "~/messages/sample-ws-message.json",
    "subscribe-topic": "test/dc/#",
    "subscribe-file": "~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log"
```

   新しい `subscribe-topic` の値は、最後に MQTT ワイルドカード文字が付いた MQTT トピックフィルターです。これは、`test/dc/` で始まるすべての MQTT トピックへのサブスクリプション示しています。AWS IoT Device Client は、このサブスクリプションから受信したメッセージペイロードを、`subscribe-file` に指定されたファイルに書き込みます。
3. 変更された設定ファイルを **~/dc-configs/dc-pubsub-wild-config.json** として保存し、エディタを終了します。

複数の MQTT メッセージトピックをサブスクライブして受信できるように Raspberry Pi が使用するポリシーを変更するには

1. Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、任意のテキストエディタで **~/policies/pubsub_test_thing_policy.json** を編集するために開き、ファイル内のポリシーステートメント `iot::Subscribe` と `iot::Receive` を見つけます。
2. `iot::Subscribe` ポリシーステートメントで、Resource オブジェクトの文字列を更新して、次のように `subtopic` を `*` に置き換えます。

```
  {
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
      "iot:Subscribe"
```

```
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/*"
      ]
    }
```

> **Note**
>
> MQTT トピックフィルターワイルドカード文字「+」(プラス記号) と「#」(# 記号) です。末尾に # が付いたサブスクリプションリクエストは、# 文字の前にある文字列 (例えば、この場合「test/dc/」) で始まるすべてのトピックをサブスクライブします。ただし、このサブスクリプションを承認するポリシーステートメントのリソース値には、トピックフィルター ARN では # (# 記号) の代わりに * (アスタリスク) を使用する必要があります。これは、ポリシープロセッサが MQTT が使用するとは別のワイルドカード文字を使用するためです。
> ポリシーでトピックおよびトピックフィルターにワイルドカード文字を使用する方法の詳細については、「MQTT と AWS IoT Core ポリシーでのワイルドカード文字の使用」を参照してください。

3. `iot::Receive` ポリシーステートメントで、Resource オブジェクトの文字列を更新して、次のように `subtopic` を `*` に置き換えます。

```
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/*"
      ]
    }
```

4. 更新されたポリシードキュメントを **~/policies/pubsub_wild_test_thing_policy.json** として保存し、エディタを終了します。

5. 次のコマンドを入力して、このチュートリアルのポリシーを更新して、新しいリソース定義を使用します。

```
aws iot create-policy-version \
--set-as-default \
```

```
--policy-name "PubSubTestThingPolicy" \
--policy-document "file://~/policies/pubsub_wild_test_thing_policy.json"
```

コマンドが成功すると、次のようなレスポンスが返されます。policyVersionId が 2 になったことに注意してください。これがこのポリシーの 2 番目のバージョンであることを示しています。

ポリシーを正常に更新した場合は、次の手順に進むことができます。

```
{
    "policyArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:policy/PubSubTestThingPolicy",
    "policyDocument": "{\n  \"Version\": \"2012-10-17\",\n  \"Statement\": [\n
 {\n      \"Effect\": \"Allow\",\n      \"Action\": [\n        \"iot:Connect\"\n
    ],\n      \"Resource\": [\n        \"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:client/
PubSubTestThing\"\n      ]\n    },\n    {\n      \"Effect\": \"Allow\",\n
   \"Action\": [\n        \"iot:Publish\"\n      ],\n      \"Resource\": [\n
        \"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic\"\n
  ]\n    },\n    {\n      \"Effect\": \"Allow\",\n      \"Action\": [\n
 \"iot:Subscribe\"\n      ],\n      \"Resource\": [\n        \"arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/*\"\n      ]\n    },\n    {\n      \"Effect
\": \"Allow\",\n      \"Action\": [\n        \"iot:Receive\"\n      ],\n
 \"Resource\": [\n        \"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/*\"\n
     ]\n    }\n  ]\n}\n",
    "policyVersionId": "2",
    "isDefaultVersion": true
}
```

ポリシーバージョンが多すぎて新しいバージョンを保存できないというエラーが表示された場合は、次のコマンドを入力して、ポリシーの現在のバージョンを一覧表示します。このコマンドが返すリストを確認して、削除できるポリシーバージョンを探します。

```
aws iot list-policy-versions --policy-name "PubSubTestThingPolicy"
```

不要になったバージョンを削除するには、次のコマンドを入力します。デフォルトのポリシーバージョンを削除することはできません。デフォルトのポリシーバージョンは、isDefaultVersion の値が true であるものです。

```
aws iot delete-policy-version \
--policy-name "PubSubTestThingPolicy" \
--policy-version-id policyId
```

ポリシーバージョンを削除したら、このステップを再試行してください。

設定ファイルとポリシーを更新したら、AWS IoT Device Client のワイルドカードサブスクリプションをデモンストレーションする準備が整います。

AWS IoT Device Client が複数の MQTT メッセージトピックをサブスクライブして受信する方法をデモンストレーションするには

1. [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) で、サブスクリプションを確認します。[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) で「**#**」トピックフィルターがサブスクライブされていれば、次のステップに進みます。そうでない場合は、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) の [Subscribe to a topic] (トピックをサブスクライブする) タブで、[Topic filter] (トピックのフィルター) に**#** (# 記号) を入力し、[Subscribe] (サブスクライブ) をクリックします。
2. Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次のコマンドを入力して AWS IoT Device Client を起動します。

   ```
   cd ~/aws-iot-device-client/build
   ./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-pubsub-wild-config.json
   ```

3. ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで AWS IoT Device Client の出力を確認しながら、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) に戻ります。[Publish to a topic] (トピックに公開する) タブで、[Topic name] (トピック名) に「**test/dc/subtopic**」と入力し、[Publish] (発行) をクリックします。
4. ターミナルウィンドウで、次のようなメッセージを検索して、メッセージが受信されたことを確認します。

   ```
   2021-11-10T16:34:20.101Z [DEBUG] {samples/PubSubFeature.cpp}: Message received on
    subscribe topic, size: 76 bytes
   ```

5. ローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで AWS IoT Device Client の出力を確認しながら、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) に戻ります。[Publish to a topic] (トピックに公開する) タブで、[Topic name] (トピック名) に「**test/dc/subtopic2**」と入力し、[Publish] (発行) をクリックします。
6. ターミナルウィンドウで、次のようなメッセージを検索して、メッセージが受信されたことを確認します。

```
2021-11-10T16:34:32.078Z [DEBUG] {samples/PubSubFeature.cpp}: Message received on
 subscribe topic, size: 77 bytes
```

7. 両方のメッセージが受信されたことを確認するメッセージが表示されたら、**^C** (Ctrl-C) 入力して AWS IoT Device Client を停止します。
8. 次のコマンドを入力して、メッセージログファイルの末尾を表示し、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) から発行したメッセージを表示します。

```
tail -n 20 ~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log
```

> **Note**
>
> ログファイルには、メッセージペイロードのみが含まれます。メッセージトピックは、受信したメッセージログファイルに記録されません。
> 受信したログには AWS IoT Device Client によって発行されたメッセージが表示されることもあります。これは、ワイルドカードトピックフィルターにそのメッセージトピックが含まれており、発行されたメッセージがサブスクライバーに送信される前にメッセージブローカーがサブスクリプションリクエストを処理することがあるためです。

ログファイルのエントリは、メッセージが受信されたことを示しています。この手順は、他のトピック名を使用して繰り返すことができます。`test/dc/` で始まるトピック名を持つメッセージはすべて受信されてログ記録されます。他の文字列で始まるトピック名のメッセージは無視されます。

AWS IoT Device Client が MQTT メッセージを発行してサブスクライブする方法をデモンストレーションしたら、チュートリアル: AWS IoT Device Client でのリモートアクション (ジョブ) をデモンストレーションする に進みます。

チュートリアル: AWS IoT Device Client でのリモートアクション (ジョブ) をデモンストレーションする

これらのチュートリアルでは、ジョブを設定して Raspberry Pi にデプロイして、IoT デバイスにリモートオペレーションを送信する方法をデモンストレーションします。

このチュートリアルを開始するには、以下を行います。

- ローカルホストコンピュータ Raspberry Pi を前のセクションで使用したのと同様の設定してください。
- 前のセクションのチュートリアルを完了していない場合は、AWS IoT Device Client を (オプション) microSD カードイメージを保存する にインストールした後に保存したイメージを持つ microSD カードと Raspberry Pi を使用して、このチュートリアルを試すことができます。
- このデモを以前に実行したことがある場合は、??? を参照して、リソースの重複エラーを回避するために、以前の実行で作成した AWS IoT リソースをすべて削除します。

このチュートリアルの完了には 45 分ほどかかります。

このトピックが終了したら、次の状態になります。

- AWS IoT で管理されるリモートオペレーションを実行する AWS IoT Core を IoT デバイスが使用するさまざまな方法のデモンストレーションを完了します。

必要な機器:

- 前のセクションでテストしたローカルの開発およびテスト環境
- 前のセクションでテストした Raspberry Pi
- 前のセクションでテストした Raspberry Pi の microSD メモリカード

このチュートリアルの手順

- ステップ 1: ジョブを実行するために Raspberry Pi を準備する
- ステップ 2: AWS IoT でジョブを作成して実行する

ステップ 1: ジョブを実行するために Raspberry Pi を準備する

このセクションの手順では、AWS IoT Device Client を使用してジョブを実行するために Raspberry Pi を準備する方法について説明します。

> **Note**
>
> これらの手順はデバイス固有です。このセクションの手順を複数のデバイスで同時に実行する場合、各デバイスには独自のポリシーと、一意のデバイス固有の証明書およびモノ名が必

要です。各デバイスに固有のリソースを割り当てるには、手順の説明に従ってデバイス固有の要素を変更しながら、デバイスごとに 1 回ずつこの手順を実行します。

このチュートリアルの手順

- Raspberry Pi をプロビジョニングしてジョブをデモンストレーションする
- AWS IoT Device Client を設定してジョブエージェントを実行する

Raspberry Pi をプロビジョニングしてジョブをデモンストレーションする

このセクションの手順では、AWS IoT リソースとそのデバイス証明書を作成することで、AWS IoT で Raspberry Pi をプロビジョニングします。

AWS IoT ジョブをデモンストレーションするためにデバイス証明書ファイルを作成してダウンロードする

この手順では、このデモのデバイス証明書ファイルが作成されます。

複数のデバイスを準備する場合は、この手順を各デバイスで実行する必要があります。

Raspberry Pi のデバイス証明書ファイルを作成してダウンロードするには、次の手順を実行します。

Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次のコマンドを入力します。

1. 次のコマンドを入力して、デバイスのデバイス証明書ファイルを作成します。

```
aws iot create-keys-and-certificate \
--set-as-active \
--certificate-pem-outfile "~/certs/jobs/device.pem.crt" \
--public-key-outfile "~/certs/jobs/public.pem.key" \
--private-key-outfile "~/certs/jobs/private.pem.key"
```

このコマンドでは次のようなレスポンスが返されます。後で使用するために *certificateArn* の値を保存します。

```
{
"certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:cert/76e7e4edb3e52f52334be2f387a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
```

```
"certificateId":
 "76e7e4edb3e52f5233EXAMPLE7a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
"certificatePem": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
\nMIIDWTCCAkGgAwIBAgI_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_Lgn4jfgtS\n-----END CERTIFICATE-----
\n",
"keyPair": {
    "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
\nMIIBIjANBgkqhkiG9w0BA_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_ImwIDAQAB\n-----END PUBLIC KEY-----
\n",
    "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
\nMIIEowIBAAKCAQE_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_T9RoDiukY\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
}
}
```

2. 次のコマンドを入力して、証明書ディレクトリとそのファイルに対するアクセス許可を設定します。

```
chmod 700 ~/certs/jobs
chmod 644 ~/certs/jobs/*
chmod 600 ~/certs/jobs/private.pem.key
```

3. 次のコマンドを実行して、証明書のディレクトリおよびファイルに対するアクセス許可を確認します。

```
ls -l ~/certs/jobs
```

コマンドの出力は、ファイルの日付と時刻が異なることを除いて、ここで表示されるものと同じである必要があります。

```
-rw-r--r-- 1 pi pi 1220 Oct 28 13:02 device.pem.crt
-rw------- 1 pi pi 1675 Oct 28 13:02 private.pem.key
-rw-r--r-- 1 pi pi  451 Oct 28 13:02 public.pem.key
```

デバイス証明書ファイルを Raspberry Pi にダウンロードしたら、the section called “Raspberry Pi をプロビジョニングしてジョブをデモンストレーションする” に進む準備が整います。

AWS IoT ジョブをデモンストレーションする AWS IoT リソース作成する

このデバイスの AWS IoT リソースを作成します。

複数のデバイスを準備する場合は、この手順をデバイスごとに実行する必要があります。

AWS IoT でデバイスをプロビジョニングするには:

Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次の操作を行います。

1. 次のコマンドを入力して、AWS アカウント のデバイスデータエンドポイントのアドレスを取得します。

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type IoT:Data-ATS
   ```

   最後にこのコマンドを実行してからエンドポイントの値は変更されていません。ここでコマンドをここで再度実行すると、このチュートリアルで使用する設定ファイルにデータエンドポイントの値を簡単に検索して貼り付けることができます。

   describe-endpoint コマンドでは次のようなレスポンスが返されます。後で使用できるように、*endpointAddress* の値を記録しておきます。

   ```
   {
   "endpointAddress": "a3qjEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
   }
   ```

2. *uniqueThingName* をデバイスの一意の名前に置き換えます。このチュートリアルを複数のデバイスで実行する場合は、各デバイスに独自の名前を付けます。例えば、**TestDevice01**、**TestDevice02** などです。

   次のコマンドを入力して、Raspberry Pi 用の新しい AWS IoT のモノのリソースを作成します。

   ```
   aws iot create-thing --thing-name "uniqueThingName"
   ```

   AWS IoT のモノのリソースはクラウド内のデバイスの仮想表現なので、AWS IoT に複数のモノのリソースを作成して、さまざまな目的で使用できます。これらすべてを同じ物理 IoT デバイスで使用して、デバイスのさまざまな側面を表すことができます。

   > **Note**
   >
   > 複数のデバイスに対してポリシーを確保する場合は、静的なモノの名前である *uniqueThingName* の代わりに ${iot:Thing.*ThingName*} を使用できます。

これらのチュートリアルでは、デバイスごとに一度に 1 つのモノのリソースしか使用しません。このようにして、これらのチュートリアルでは、モノのリソースは異なるデモを表し、デモ用に AWS IoT リソースを作成した後で、それぞれ固有に作成したリソースを使用して、戻ってデモを繰り返すことができます。

AWS IoT のモノのリソースが作成された場合、コマンドは次のようなレスポンスを返します。このデバイスで実行するジョブを作成するときに、後で使用するために *thingArn* の値を記録します。

```
{
"thingName": "uniqueThingName",
"thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:thing/uniqueThingName",
"thingId": "8ea78707-32c3-4f8a-9232-14bEXAMPLEfd"
}
```

3. ターミナルウィンドウで、次の操作を行います。

   a. nano などのテキストエディタを開きます。

   b. この JSON ドキュメントをコピーして、開いているテキストエディタに貼り付けます。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Connect"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:client/uniqueThingName"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/events/job/*",
```

```
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/events/jobExecution/*",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/things/uniqueThingName/
jobs/*"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/subtopic",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/events/jobExecution/*",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/$aws/
things/uniqueThingName/jobs/*"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/subtopic",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/things/uniqueThingName/
jobs/*"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:DescribeJobExecution",
        "iot:GetPendingJobExecutions",
        "iot:StartNextPendingJobExecution",
        "iot:UpdateJobExecution"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/things/uniqueThingName"
      ]
    }
  ]
}
```

c. エディタでは、すべてのポリシーステートメントのResourceセクションで、*us-west-2:57EXAMPLE833* を、自身の AWS リージョン、コロン文字 (:)、12 桁の AWS アカウント 番号に置き換えます。

d. エディタで、すべてのポリシーステートメントの *uniqueThingName* を、このリソースに付けたモノ名と置き換えます。

e. テキストエディタのファイルを **~/policies/jobs_test_thing_policy.json** として保存します。

複数のデバイスに対してこの手順を実行する場合は、各デバイスでこのファイル名にファイルを保存します。

4. *uniqueThingName* をデバイスのモノ名に置き換えてから、次のコマンドを実行してそのデバイスに合わせて調整された AWS IoT ポリシーを作成します。

```
aws iot create-policy \
--policy-name "JobTestPolicyFor uniqueThingName" \
--policy-document "file://~/policies/jobs_test_thing_policy.json"
```

ポリシーが作成されると、コマンドは次のようなレスポンスを返します。

```
{
    "policyName": "JobTestPolicyFor uniqueThingName",
    "policyArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:policy/
JobTestPolicyFor uniqueThingName",
    "policyDocument": "{\n\"Version\": \"2012-10-17\",\n\"Statement\": [\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Connect\"\n],\n\"Resource\":
 [\n\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:client/PubSubTestThing\"\n]\n},\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Publish\"\n],\n\"Resource\":
 [\n\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic\"\n]\n},\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Subscribe\"\n],\n\"Resource\": [\n
\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/subtopic\"\n]\n},\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Receive\"\n],\n\"Resource\": [\n
\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/*\"\n]\n}\n]\n}\n",
    "policyVersionId": "1"
```

5. *uniqueThingName* をデバイスのモノ名と置き換え、*certificateArn* をこのセクションで前に保存したこのデバイスの certificateArn の値に置き換えてから、次のコマンドを実行して、ポリシーをデバイス証明書にアタッチします。

```
aws iot attach-policy \
```

```
--policy-name "JobTestPolicyFor<uniqueThingName>" \
--target "<certificateArn>"
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

6. *uniqueThingName* をデバイスのモノ名に置き換え、*certificateArn* をこのセクションで前に保存した certificateArn の値に置き換えてから、次のコマンドを実行して、デバイス証明書を AWS IoT のモノのリソースにアタッチします。

```
aws iot attach-thing-principal \
--thing-name "<uniqueThingName>" \
--principal "<certificateArn>"
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

Raspberry Pi を正常にプロビジョニングしたら、引き続きテストに含まれる別の Raspberry Pi についてこのセクションを繰り返します。すべてのデバイスがプロビジョニングされている場合は、the section called “AWS IoT Device Client を設定してジョブエージェントを実行する” に進みます。

AWS IoT Device Client を設定してジョブエージェントを実行する

この手順では、AWS IoT Device Client がジョブエージェントを実行するための設定ファイルを作成します。

注: 複数のデバイスを準備する場合は、この手順を各デバイスで実行する必要があります。

設定ファイルを作成して AWS IoT Device Client をテストするには、次の手順を実行します。

1. Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次の操作を行います。

   a. nano などのテキストエディタを開きます。

   b. この JSON ドキュメントをコピーして、開いているテキストエディタに貼り付けます。

```
{
  "endpoint": "<a3qEXAMPLEaffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com>",
  "cert": "~/certs/jobs/device.pem.crt",
  "key": "~/certs/jobs/private.pem.key",
  "root-ca": "~/certs/AmazonRootCA1.pem",
  "thing-name": "<uniqueThingName>",
  "logging": {
```

```
    "enable-sdk-logging": true,
    "level": "DEBUG",
    "type": "STDOUT",
    "file": ""
  },
  "jobs": {
    "enabled": true,
    "handler-directory": ""
  },
  "tunneling": {
    "enabled": false
  },
  "device-defender": {
    "enabled": false,
    "interval": 300
  },
  "fleet-provisioning": {
    "enabled": false,
    "template-name": "",
    "template-parameters": "",
    "csr-file": "",
    "device-key": ""
  },
  "samples": {
    "pub-sub": {
      "enabled": false,
      "publish-topic": "",
      "publish-file": "",
      "subscribe-topic": "",
      "subscribe-file": ""
    }
  },
  "config-shadow": {
    "enabled": false
  },
  "sample-shadow": {
    "enabled": false,
    "shadow-name": "",
    "shadow-input-file": "",
    "shadow-output-file": ""
  }
}
```

c. *endpoint* の値を、the section called “AWS IoT Core でデバイスをプロビジョニングする” で確認した AWS アカウント のデバイスデータエンドポイントの値に置き換えます。

d. *uniqueThingName* をこのデバイスに使用したモノ名に置き換えます。

e. テキストエディタのファイルを **~/dc-configs/dc-jobs-config.json** として保存します。

2. 次のコマンドを実行して、新しい設定ファイルのファイルアクセス許可を設定します。

```
chmod 644 ~/dc-configs/dc-jobs-config.json
```

[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) はこのテストには使用しません。デバイスはジョブ関連の MQTT メッセージを AWS IoT と交換しますが、ジョブの進行状況メッセージは、ジョブを実行しているデバイスとのみ交換されます。ジョブの進行状況メッセージは、ジョブを実行しているデバイスとのみ交換されるため、AWS IoT console のような別のデバイスからサブスクライブすることはできません。

設定ファイルを保存すると、the section called “ステップ 2: AWS IoT でジョブを作成して実行する” に進む準備が整います。

ステップ 2: AWS IoT でジョブを作成して実行する

このセクションの手順では、ジョブドキュメントと AWS IoT ジョブリソースを作成します。ジョブリソースを作成した後、AWS IoT はジョブドキュメントを指定されたジョブターゲットに送信し、そこではジョブエージェントがジョブドキュメントをデバイスまたはクライアントに適用します。

このセクションの手順

- ジョブのジョブドキュメントを作成して保存する
- AWS IoTで 1 つの IoT デバイスに対してジョブを実行する

ジョブのジョブドキュメントを作成して保存する

この手順では、単純なジョブドキュメントを作成し、AWS IoT ジョブリソースに含めます。このジョブドキュメントでは「Hello world!」と ジョブターゲットに表示されます。

ジョブドキュメントを作成して保存するには、次の手順に従います。

1. ジョブドキュメントを保存する Amazon S3 バケットを選択します。これに使用する既存の Amazon S3 バケットがない場合は、バケットを作成する必要があります。Amazon S3 バケットを作成する方法については、「Amazon S3 の開始方法」のトピックを参照してください。
2. このジョブのジョブドキュメントを作成して保存します。

   a. ローカルホストコンピュータで、テキストエディタを開きます。

   b. 次のテキストをコピーしてエディタに貼り付けます。

   ```
   {
       "operation": "echo",
       "args": ["Hello world!"]
   }
   ```

   c. ローカルホストコンピュータで、エディタの内容を **hello-world-job.json** という名前のファイルに保存します。

   d. ファイルが正しく保存されたことを確認します。一部のテキストエディタはテキストファイルを保存するときに自動的に `.txt` をファイル名に追加します。エディタが `.txt` をファイル名に追加した場合、先に進む前にファイル名を修正してください。

3. *path_to_file* を、**hello-world-job.json** が現在のディレクトリにない場合はそこへのパスに置き換え、*s3_bucket_name* を、選択したバケットへの Amazon S3 バケットパスに置き換えてから、次のコマンドを実行して、ジョブドキュメントを Amazon S3 バケットに配置します。

   ```
   aws s3api put-object \
   --key hello-world-job.json \
   --body path_to_file/hello-world-job.json --bucket s3_bucket_name
   ```

   Amazon S3 に保存したジョブドキュメントを特定するジョブドキュメント URL は、次の URL の *s3_bucket_name* と *AWS_region* を置き換えたものになります。後で *document_path* として使用するために、結果の URL を記録します。

   ```
   https://s3_bucket_name.s3.AWS_Region.amazonaws.com/hello-world-job.json
   ```

> **Note**
>
> AWS セキュリティにより、この URL は AWS アカウント の外部で (例えば、ブラウザを使用して) 開くことができません。この URL は、デフォルトで、ファイルにアクセスできる AWS IoT ジョブエンジンが使用します。本番稼働環境では、AWS IoT サービスに、Amazon S3 に保存されているジョブドキュメントにアクセスするためのアクセス許可があることを確認する必要があります。

ジョブドキュメントの URL を保存したら、the section called “AWS IoTで 1 つの IoT デバイスに対してジョブを実行する” に進みます。

AWS IoTで 1 つの IoT デバイスに対してジョブを実行する

このセクションの手順では、Raspberry Pi 上で AWS IoT Device Client を起動して、ジョブの実行を待機するために、デバイスでジョブエージェントを実行します。また、AWS IoT でジョブリソースも作成します。これにより、ジョブが送信され、IoT デバイス上で実行されます。

> **Note**
>
> この手順では、1 つのデバイスでのみジョブを実行します。

Raspberry Pi でジョブエージェントを開始するには、次の手順に従います。

1. Raspberry Pi に接続されているローカルホストコンピュータのターミナルウィンドウで、次のコマンドを実行して AWS IoT Device Client を起動します。

```
cd ~/aws-iot-device-client/build
./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-jobs-config.json
```

2. ターミナルウィンドウで、AWS IoT Device Client が次のメッセージを表示することを確認します。

```
2021-11-15T18:45:56.708Z [INFO]  {Main.cpp}: Jobs is enabled
                         .
                         .
                         .
```

```
2021-11-15T18:45:56.708Z [INFO]  {Main.cpp}: Client base has been notified that
 Jobs has started
2021-11-15T18:45:56.708Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: Running Jobs!
2021-11-15T18:45:56.708Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to subscribe to
 startNextPendingJobExecution accepted and rejected
2021-11-15T18:45:56.708Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to subscribe to
 nextJobChanged events
2021-11-15T18:45:56.708Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to subscribe to
 updateJobExecutionStatusAccepted for jobId +
2021-11-15T18:45:56.738Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToUpdateJobExecutionAccepted with code {0}
2021-11-15T18:45:56.739Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to subscribe to
 updateJobExecutionStatusRejected for jobId +
2021-11-15T18:45:56.753Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToNextJobChanged with code {0}
2021-11-15T18:45:56.760Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToStartNextJobRejected with code {0}
2021-11-15T18:45:56.776Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToStartNextJobAccepted with code {0}
2021-11-15T18:45:56.776Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToUpdateJobExecutionRejected with code {0}
2021-11-15T18:45:56.777Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Publishing
 startNextPendingJobExecutionRequest
2021-11-15T18:45:56.785Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 StartNextPendingJobPub with code {0}
2021-11-15T18:45:56.785Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: No pending jobs are scheduled,
 waiting for the next incoming job
```

3. ターミナルウィンドウで、次のメッセージが表示されたら、次の手順に進み、ジョブリソースを作成します。これは、リストの最後のエントリではない可能性があることに注意してください。

```
2021-11-15T18:45:56.785Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: No pending jobs are scheduled,
 waiting for the next incoming job
```

AWS IoT ジョブリソースを作成するには

1. ローカルホストコンピュータで、次の操作を行います。

   a. *job_document_url* を the section called “ジョブのジョブドキュメントを作成して保存する” のジョブドキュメント URL に置き換えます。

b. *thing_arn* をデバイス用に作成したモノのリソースの ARN に置き換えてから、次のコマンドを実行します。

```
aws iot create-job \
--job-id hello-world-job-1 \
--document-source "job_document_url" \
--targets "thing_arn" \
--target-selection SNAPSHOT
```

成功すると、コマンドは次のような結果を返します。

```
{
  "jobArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:job/hello-world-job-1",
  "jobId": "hello-world-job-1"
}
```

2. ターミナルウィンドウに、AWS IoT Device Client からの出力が次のように表示されます。

```
2021-11-15T18:02:26.688Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: No pending jobs are scheduled,
 waiting for the next incoming job
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Job ids differ
2021-11-15T18:10:24.890Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: Executing job: hello-world-
job-1
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to update job
 execution status!
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Not including stdout with the
 status details
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Not including stderr with the
 status details
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Assuming executable is in PATH
2021-11-15T18:10:24.890Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: About to execute: echo Hello
 world!
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {Retry.cpp}: Retryable function starting, it will
 retry until success
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Created EphermalPromise for
 ClientToken 3TEWba9Xj6 in the updateJobExecution promises map
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobEngine.cpp}: Child process now running
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobEngine.cpp}: Child process about to call
 execvp
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobEngine.cpp}: Parent process now running, child
 PID is 16737
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {16737}: Hello world!
```

```
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {JobEngine.cpp}: JobEngine finished waiting for
 child process, returning 0
2021-11-15T18:10:24.891Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: Job exited with status: 0
2021-11-15T18:10:24.891Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: Job executed successfully!
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to update job
 execution status!
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Not including stdout with the
 status details
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Not including stderr with the
 status details
2021-11-15T18:10:24.892Z [DEBUG] {Retry.cpp}: Retryable function starting, it will
 retry until success
2021-11-15T18:10:24.892Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Created EphermalPromise for
 ClientToken GmQ0HTzWGg in the updateJobExecution promises map
2021-11-15T18:10:24.905Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 PublishUpdateJobExecutionStatus with code {0}
2021-11-15T18:10:24.905Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Removing ClientToken 3TEWba9Xj6
 from the updateJobExecution promises map
2021-11-15T18:10:24.905Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Success response after
 UpdateJobExecution for job hello-world-job-1
2021-11-15T18:10:24.917Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 PublishUpdateJobExecutionStatus with code {0}
2021-11-15T18:10:24.918Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Removing ClientToken GmQ0HTzWGg
 from the updateJobExecution promises map
2021-11-15T18:10:24.918Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Success response after
 UpdateJobExecution for job hello-world-job-1
2021-11-15T18:10:25.861Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: No pending jobs are scheduled,
 waiting for the next incoming job
```

3. AWS IoT Device Client は実行中であり、ジョブを待機していますが、job-id 値を変更し、ステップ 1 から create-job を再実行することにより、別のジョブを送信できます。

ジョブの実行が終わったら、ターミナルウィンドウで、^C (control-C) を入力して AWS IoT Device Client を停止します。

チュートリアル: AWS IoT Device Client チュートリアルを実行した後のクリーンアップ

このチュートリアルの手順では、このラーニングパスのチュートリアルを完了するまでに作成したファイルとリソースを削除する手順を説明します。

このチュートリアルの手順

- ステップ 1: AWS IoT Device Client でデモを作成した後にデバイスをクリーンアップする
- ステップ 2: AWS IoT Device Client でデモを作成した後に AWS アカウント をクリーンアップする

ステップ 1: AWS IoT Device Client でデモを作成した後にデバイスをクリーンアップする

このチュートリアルでは、このラーニングパスでデモを作成した後に microSD カードをクリーンアップする方法の 2 つのオプションについて説明します。必要なセキュリティレベルを提供するオプションを選択します。

デバイスの microSD カードをクリーニングしても作成した AWS IoT リソースは何も削除されないことに注意してください。デバイスの microSD カードをクリーニングしてから AWS IoT リソースをクリーンアップするには、the section called “AWS IoT Device Client でデモを作成した後にクリーンアップする” のチュートリアルを確認してください。

オプション 1: microSD カードを書き換えてクリーンアップする

このラーニングパスのチュートリアルを完了した後、microSD カードをクリーニングする最も簡単で徹底的な方法は、デバイスの最初の準備時に作成して保存しておいたイメージファイルで microSD カードを上書きすることです。

この手順では、ローカルホストコンピュータを使用して、保存された microSD カードイメージを microSD カードに書き込みます。

> **Note**
>
> デバイスがオペレーティングシステムにリムーバブルストレージメディアを使用していない場合は、そのデバイスの手順を参照してください。

microSD カードに新しいイメージを書き込むには

1. ローカルホストコンピュータで、microSD カードに書き込む保存した microSD カードイメージを見つけます。
2. microSD カードをローカルホストコンピュータに挿入します。
3. SD カードイメージングツールを使用して、選択したイメージファイルを microSD カードに書き込みます。

4. Raspberry Pi OS イメージを microSD カードに書き込んだ後、microSD カードを取り出し、ローカルホストコンピュータから安全に取り外します。

microSD カードは使用可能になっています。

オプション 2: ユーザーディレクトリを削除してクリーンアップする

チュートリアルを完了した後、microSD カードのイメージを書き換えずに microSD カードをクリーニングするには、ユーザーディレクトリを個別に削除します。この方法では、システムファイルがインストールされている場合、そのファイルは削除されないため、保存されたイメージで microSD カードを書き換える方法ほど徹底的ではありません。

必要性に対して、ユーザーディレクトリが十分に削除されるならば、この手順に従うことができます。

このラーニングパスのユーザーディレクトリをデバイスから削除するには

1. 次のコマンドを実行して、デバイスに接続されたターミナルウィンドウで、このラーニングパスで作成されたユーザーディレクトリ、サブディレクトリ、およびそのすべてのファイルを削除します。

> **Note**
>
> これらのディレクトリとファイルを削除すると、チュートリアルを再度完了しないとデモを実行できなくなります。

```
rm -Rf ~/dc-configs
rm -Rf ~/policies
rm -Rf ~/messages
rm -Rf ~/certs
rm -Rf ~/.aws-iot-device-client
```

2. 次のコマンドを実行して、デバイスに接続されているターミナルウィンドウで、アプリケーションのソースディレクトリとファイルを削除します。

> **Note**
>
> これらのコマンドはプログラムをアンインストールしません。プログラムのビルドとインストールに使用されたソースファイルのみを削除します。これらのファイルを削除すると、AWS CLI と AWS IoT Device Client が動作しない場合があります。

```
rm -Rf ~/aws-cli
rm -Rf ~/aws
rm -Rf ~/aws-iot-device-client
```

ステップ 2: AWS IoT Device Client でデモを作成した後に AWS アカウント をクリーンアップする

これらの手順は、このラーニングパスのチュートリアルの完了までに作成した AWS リソースを特定して削除するのに役立ちます。

AWS IoT リソースをクリーンアップする

この手順は、このラーニングパスのチュートリアルの完了までに作成した AWS IoT リソースを特定して削除するのに役立ちます。

このラーニングパスで作成された AWS IoT リソース

チュートリアル	モノのリソース	ポリシーリソース
the section called “AWS IoT Device Client のインストールと設定”	DevCliTestThing	DevCliTestThingPolicy
the section called “AWS IoT Device Client との MQTT メッセージ通信をデモンストレーションする”	PubSubTestThing	PubSubTestThingPolicy
the section called “AWS IoT Device Client でのリモートア	ユーザー定義 (複数ある可能性があります)	ユーザー定義 (複数ある可能性があります)

チュートリアル	モノのリソース	ポリシーリソース
クション (ジョブ) をデモンストレーションする”		

AWS IoT リソースを削除するには、作成したモノのリソースごとに、以下の手順に従います。

1. *thing_name* を削除するモノのリソースの名前に置き換えてから、次のコマンドを実行して、ローカルホストコンピュータからモノのリソースにアタッチされた証明書を一覧表示します。

   ```
   aws iot list-thing-principals --thing-name thing_name
   ```

   このコマンドは、*thing_name* にアタッチされている証明書を一覧表示するこのようなレスポンスを返します。ほとんどの場合、リストに含まれる証明書は 1 つだけです。

   ```
   {
       "principals": [
           "arn:aws:iot:us-
   west-2:57EXAMPLE833:cert/23853eea3cf0edc7f8a69c74abeafa27b2b52823cab5b3e156295e94b26ae8ac"
       ]
   }
   ```

2. 前のコマンドでリストされた各証明書について、次の手順を実行します。

   a. *certificate_ID* を前のコマンドの証明書 ID に置き換えます。証明書 ID は、前のコマンドで返された ARN で cert/ の後に続く英数字です。次に、次のコマンドを実行して、証明書を無効にします。

      ```
      aws iot update-certificate --new-status INACTIVE --certificate-
      id certificate_ID
      ```

      成功すると、このコマンドは何も返しません。

   b. *certificate_ARN* を以前に返された証明書のリストの証明書 ARN に置き換えてから、次のコマンドを実行して、この証明書にアタッチされたポリシーを一覧表示します。

      ```
      aws iot list-attached-policies --target certificate_ARN
      ```

このコマンドは、証明書にアタッチされたポリシーを一覧表示するこのようなレスポンスを返します。ほとんどの場合、リストにはポリシーが 1 つしかありません。

```
{
    "policies": [
        {
            "policyName": "DevCliTestThingPolicy",
            "policyArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:policy/
DevCliTestThingPolicy"
        }
    ]
}
```

c. 証明書にアタッチされた各ポリシーについて、次の手順を実行します。

i. *policy_name* を 前のコマンドの policyName の値に置き換え、*certificate_ARN* を証明書の ARN に置き換えてから、次のコマンドを実行して、証明書からポリシーをデタッチします。

```
aws iot detach-policy --policy-name policy_name --target certificate_ARN
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

ii. *policy_name* を policyName の値に置き換えてから、次のコマンドを実行して、ポリシーがその他の証明書にアタッチされているかどうかを確認します。

```
aws iot list-targets-for-policy --policy-name policy_name
```

コマンドがこのような空のリストを返す場合、ポリシーはどの証明書にもアタッチされていません。その場合、ポリシーのバージョンを一覧表示します。ポリシーにまだ証明書が添付されている場合は、detach-thing-principal ステップに進みます。

```
{
    "targets": []
}
```

iii. *policy_name* を policyName の値に置き換えてから、次のコマンドを実行してポリシーのバージョンを確認します。ポリシーを削除するには、ポリシーのバージョンが 1 つだけであることが必要です。

```
aws iot list-policy-versions --policy-name policy_name
```

次の例のように、ポリシーにバージョンが 1 つしかない場合は、スキップして delete-policy ステップに進み、直ちにポリシーを削除できます。

```
{
    "policyVersions": [
        {
            "versionId": "1",
            "isDefaultVersion": true,
            "createDate": "2021-11-18T01:02:46.778000+00:00"
        }
    ]
}
```

次の例のように、ポリシーに複数のバージョンがある場合、ポリシーを削除する前に、isDefaultVersion の値が false であるポリシーバージョンを削除する必要があります。

```
{
    "policyVersions": [
        {
            "versionId": "2",
            "isDefaultVersion": true,
            "createDate": "2021-11-18T01:52:04.423000+00:00"
        },
        {
            "versionId": "1",
            "isDefaultVersion": false,
            "createDate": "2021-11-18T01:30:18.083000+00:00"
        }
    ]
}
```

ポリシーバージョンを削除する必要がある場合は、*policy_name* を policyName の値に置き換え、*version_ID* を前のコマンドの versionId の値に置き換えてから、次のコマンドを実行してポリシーバージョンを削除します。

```
aws iot delete-policy-version --policy-name policy_name --policy-version-
id version_ID
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

ポリシーバージョンを 1 つ削除した後、ポリシーのポリシーバージョンが 1 つになるまで、このステップを繰り返します。

iv. *policy_name* を policyName の値に置き換えてから、次のコマンドを実行してポリシーを削除します。

```
aws iot delete-policy --policy-name policy_name
```

d. *thing_name* をモノの名前に置き換え、*certificate_ARN* を証明書の ARN に置き換えてから、次のコマンドを実行してモノのリソースから証明書をデタッチします。

```
aws iot detach-thing-principal --thing-name thing_name --
principal certificate_ARN
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

e. *certificate_ID* を前のコマンドの証明書 ID に置き換えます。証明書 ID は、前のコマンドで返された ARN で cert/ の後に続く英数字です。次に、次のコマンドを実行して、証明書リソースを削除します。

```
aws iot delete-certificate --certificate-id certificate_ID
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

3. *thing_name* をモノの名前に置き換えて、次のコマンドを実行してモノを削除します。

```
aws iot delete-thing --thing-name thing_name
```

成功すると、このコマンドは何も返しません。

AWS リソースをクリーンアップする

この手順は、このラーニングパスのチュートリアルの完了までに作成した他の AWS リソースを特定して削除するのに役立ちます。

このラーニングパスで作成された他の AWS リソース

チュートリアル	リソースタイプ	リソース名または ID
the section called “AWS IoT Device Client でのリモートアクション (ジョブ) をデモンストレーションする”	Amazon S3 オブジェクト	hello-world-job.json
the section called “AWS IoT Device Client でのリモートアクション (ジョブ) をデモンストレーションする”	AWS IoT ジョブリソース	ユーザー定義

このラーニングパスで作成された AWS リソースを削除するには

1. このラーニングパスで作成されたジョブを削除するには

   a. 次のコマンドを実行して、AWS アカウント のジョブを一覧表示します。

   ```
   aws iot list-jobs
   ```

   このコマンドは、自身の AWS アカウント と AWS リージョン の AWS IoT ジョブの次のようなリストを返します。

   ```
   {
       "jobs": [
           {
               "jobArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:job/hello-world-
   job-2",
               "jobId": "hello-world-job-2",
               "targetSelection": "SNAPSHOT",
               "status": "COMPLETED",
               "createdAt": "2021-11-16T23:40:36.825000+00:00",
               "lastUpdatedAt": "2021-11-16T23:40:41.375000+00:00",
               "completedAt": "2021-11-16T23:40:41.375000+00:00"
           },
           {
               "jobArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:job/hello-world-
   job-1",
   ```

```
            "jobId": "hello-world-job-1",
            "targetSelection": "SNAPSHOT",
            "status": "COMPLETED",
            "createdAt": "2021-11-16T23:35:26.381000+00:00",
            "lastUpdatedAt": "2021-11-16T23:35:29.239000+00:00",
            "completedAt": "2021-11-16T23:35:29.239000+00:00"
        }
    ]
}
```

b. このラーニングパスで作成したジョブとしてリストから認識したジョブごとに、*jobId* を削除するジョブの jobId の値に置き換えてから、次のコマンドを実行して AWS IoT ジョブを削除します。

```
aws iot delete-job --job-id jobId
```

コマンドが正常に終了すると、何も返しません。

2. このラーニングパスの Amazon S3 バケットに保存したジョブドキュメントを削除するには

a. *bucket* を使用したバケットの名前に置き換えてから、次のコマンドを実行して、使用した Amazon S3 バケット内のオブジェクトを一覧表示します。

```
aws s3api list-objects --bucket bucket
```

このコマンドは、次のようにバケット内の Amazon S3 オブジェクトのリストを返します。

```
{
    "Contents": [
        {
            "Key": "hello-world-job.json",
            "LastModified": "2021-11-18T03:02:12+00:00",
            "ETag": "\"868c8bc3f56b5787964764d4b18ed5ef\"",
            "Size": 54,
            "StorageClass": "STANDARD",
            "Owner": {
                "DisplayName": "EXAMPLE",
                "ID":
 "e9e3d6ec1EXAMPLEf5bfb5e6bd0a2b6ed03884d1ed392a82ad011c144736a4ee"
            }
        },
        {
```

```
            "Key": "iot_job_firmware_update.json",
            "LastModified": "2021-04-13T21:57:07+00:00",
            "ETag": "\"7c68c591949391791ecf625253658c61\"",
            "Size": 66,
            "StorageClass": "STANDARD",
            "Owner": {
                "DisplayName": "EXAMPLE",
                "ID":
 "e9e3d6ec1EXAMPLEf5bfb5e6bd0a2b6ed03884d1ed392a82ad011c144736a4ee"
            }
        },
        {
            "Key": "order66.json",
            "LastModified": "2021-04-13T21:57:07+00:00",
            "ETag": "\"bca60d5380b88e1a70cc27d321caba72\"",
            "Size": 29,
            "StorageClass": "STANDARD",
            "Owner": {
                "DisplayName": "EXAMPLE",
                "ID":
 "e9e3d6ec1EXAMPLEf5bfb5e6bd0a2b6ed03884d1ed392a82ad011c144736a4ee"
            }
        }
    ]
}
```

b. このラーニングパスで作成したオブジェクトとしてリストから認識したオブジェクトごとに、*bucket* をバケット名に置き換え、*key* を削除するオブジェクトのキー値に置き換えてから、次のコマンドを実行して Amazon S3 オブジェクトを削除します。

```
aws s3api delete-object --bucket bucket --key key
```

コマンドが正常に終了すると、何も返しません。

このラーニングパスの完了までに作成した AWS リソースとオブジェクトをすべて削除したら、チュートリアルを最初からやり直すことができます。

AWS IoT Device SDK でソリューションを構築する

このセクションのチュートリアルでは、AWS IoT を使用して実稼働環境にデプロイできる IoT ソリューションを開発する手順を順を追って説明します。

これらのチュートリアルは、the section called “AWS IoT Device Client でデモを構築する” のセクションにあるものよりも長い時間がかかる場合があります。安全で信頼性の高いソリューションを作成できるように、AWS IoT Device SDK を使用して適用されている概念について詳しく説明するからです。

AWS IoT Device SDK でのソリューションの構築を開始する

これらのチュートリアルでは、さまざまな AWS IoT シナリオについて説明します。必要に応じて、チュートリアルでは AWS IoT Device SDK を使用します。

トピック

- チュートリアル: AWS IoT Device SDK を使用してデバイスを AWS IoT Core に接続する
- デバイスデータを他の のサービスにルーティングする AWS IoT ルールの作成
- デバイスがオフラインになっている間にデバイスの状態をデバイスシャドウで保持する
- チュートリアル: AWS IoT Core のカスタムオーソライザーの作成
- チュートリアル: AWS IoT および Raspberry Pi を使用した土壌湿度のモニタリング

チュートリアル: AWS IoT Device SDK を使用してデバイスを AWS IoT Core に接続する

このチュートリアルでは、AWS IoT との間でデータを送受信できるように、デバイスを AWS IoT Core に接続する方法を示します。このチュートリアルを完了すると、デバイスが AWS IoT Core に接続するように設定され、デバイスが AWS IoT と通信する方法を理解できるようになります。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

1. the section called “AWS IoT 用にデバイスを準備する”
2. the section called “MQTT プロトコルを確認する”
3. the section called “pubsub.py Device SDK サンプルアプリケーションを確認する”
4. the section called “デバイスを接続して AWS IoT Core と通信する”
5. the section called “結果を確認する”

このチュートリアルの完了には 1 時間ほどかかります。

このチュートリアルを開始する前に、以下の要件を満たしていることを確認してください。

- の開始方法 AWS IoT Core を完了していること

  the section called “デバイスを設定する” する必要があるチュートリアルのセクションで、デバイスの the section called “Raspberry Pi または他のデバイスを接続する” オプションを選択し、Python 言語オプションを使用してデバイスを設定します。

  このチュートリアルでも使用するため、そのチュートリアルで使用するターミナルウィンドウは開いたままにします。

- AWS IoT Device SDK v2 for Python を実行できるデバイス。

  このチュートリアルでは、Python コード例を使用してデバイスを AWS IoT Core に接続する方法を示します。これらの例では、比較的強力なデバイスが必要です。

  リソースに制約のあるデバイスを使用している場合は、これらのコード例が機能しない可能性があります。その場合、the section called “の使用 AWS IoT Device SDK for Embedded C” チュートリアルでより多くの成功する可能性があります。

AWS IoT 用にデバイスを準備する

の開始方法 AWS IoT Core では、デバイスと AWS アカウントが通信できるように準備しました。このセクションでは、AWS IoT Core とのデバイス接続に適用されるその準備の側面を確認します。

デバイスの AWS IoT Core 接続に際して

1. AWS アカウント が必要です。

   のセットアップ AWS アカウント の手順では、AWS アカウント を作成する方法が記載されています (まだ持っていない場合)。

2. そのアカウントでは、AWS アカウント とリージョンのデバイス用に次の AWS IoT リソースが定義されている必要があります。

   AWS IoT リソースの作成 の手順では、AWS アカウント とリージョンのデバイス用にこれらのリソースを作成する方法が示されています。

   - AWS IoT に登録され、デバイスを認証するために有効化されたデバイス証明書。

     多くの場合、証明書は AWS IoT モノのオブジェクトを使用して作成され、そのオブジェクトにアタッチされます。デバイスが AWS IoT に接続するためにモノのオブジェクトは必要ありませ

んが、モノのオブジェクトがあることで、追加の AWS IoT 機能がデバイスで利用可能になります。

- AWS IoT Core に接続し、必要なすべてのアクションを実行することを許可するデバイス証明書にアタッチされたポリシー。

3. AWS アカウント のデバイスエンドポイントにアクセスできるインターネット接続。

   デバイスのエンドポイントは、AWS IoT デバイスデータおよびサービスエンドポイント で説明され、AWS IoT コンソールの設定ページで表示できます。

4. 通信ソフトウェア (AWS IoT Device SDK が提供するものなど)。このチュートリアルでは、AWS IoT Device SDK v2 for Python を使用します。

MQTT プロトコルを確認する

サンプルアプリケーションについて説明する前に、MQTT プロトコルを理解しておくと役立ちます。MQTT プロトコルには、HTTP などの他のネットワーク通信プロトコルに比べていくつかの利点があり、IoT デバイスで一般的な選択肢となっています。このセクションでは、このチュートリアルに適用される MQTT の主要な側面を確認します。MQTT と HTTP を比較する方法の詳細については、「デバイス通信用のプロトコルの選択」を参照してください。

MQTT は、発行/サブスクライブ通信モデルを使用します

MQTT プロトコルは、ホストとの発行/サブスクライブ通信モデルを使用します。このモデルは、HTTP が使用するリクエスト/応答モデルとは異なります。MQTT では、デバイスは一意のクライアント ID によって識別されるホストとのセッションを確立します。データを送信するために、デバイスはトピックによって識別されたメッセージをホストのメッセージブローカーに発行します。メッセージブローカーからメッセージを受信するために、デバイスは、サブスクリプションリクエストでトピックフィルターをメッセージブローカーに送信することにより、トピックをサブスクライブします。

MQTT サポート永続セッション

メッセージブローカーは、デバイスからメッセージを受信し、サブスクライブしているデバイスにメッセージを発行します。永続セッション (開始デバイスが切断されている場合でもアクティブなセッション) では、デバイスは、切断中に発行されたメッセージを取得できます。デバイス側では、MQTT は、デバイスによって送信されたメッセージをホストが確実に受信できるようにするサービス品質レベル (QoS) をサポートします。

pubsub.py Device SDK サンプルアプリケーションを確認する

このセクションでは、このチュートリアルで使用されている AWS IoT Device SDK v2 for Python の pubsub.py サンプルアプリケーションを確認します。ここでは、AWS IoT Core に接続して MQTT メッセージを発行およびサブスクライブする方法を確認します。次のセクションでは、デバイスが AWS IoT Core に接続して通信する方法を詳しく知るのに役立ついくつかの演習を紹介します。

pubsub.py サンプルアプリケーションは、AWS IoT Core を使用した MQTT 接続の次の側面を示しています。

- 通信プロトコル
- 永続セッション
- サービスの品質
- メッセージの発行
- メッセージのサブスクリプション
- デバイスの切断と再接続

通信プロトコル

pubsub.py サンプルは、MQTT および MQTT over WSS プロトコルを使用した MQTT 接続を示しています。AWS 共通ランタイム (AWS CRT) ライブラリは、低レベルの通信プロトコルサポートを提供し、AWS IoT Device SDK v2 for Python に含まれています。

MQTT

pubsub.py サンプルでは、mqtt_connection_builder の mtls_from_path (ここに表示されています) を呼び出して、MQTT プロトコルを使用して AWS IoT Core との接続を確立します。mtls_from_path は、X.509 証明書と TLS v1.2 を使用してデバイスを認証します。AWS CRT ライブラリは、その接続の下位レベルの詳細を処理します。

```
mqtt_connection = mqtt_connection_builder.mtls_from_path(
    endpoint=args.endpoint,
    cert_filepath=args.cert,
    pri_key_filepath=args.key,
    ca_filepath=args.ca_file,
    client_bootstrap=client_bootstrap,
    on_connection_interrupted=on_connection_interrupted,
    on_connection_resumed=on_connection_resumed,
```

```
    client_id=args.client_id,
    clean_session=False,
    keep_alive_secs=6
)
```

`endpoint`

AWS アカウント の IoT デバイスエンドポイント

サンプルアプリケーションでは、この値はコマンドラインから渡されます。

`cert_filepath`

デバイスの証明書ファイルへのパス

サンプルアプリケーションでは、この値はコマンドラインから渡されます。

`pri_key_filepath`

証明書ファイルで作成されたデバイスのプライベートキーファイルへのパス

サンプルアプリケーションでは、この値はコマンドラインから渡されます。

`ca_filepath`

Root CA ファイルへのパス。MQTT サーバーがまだトラストストアにない証明書を使用する場合にのみ必要です。

サンプルアプリケーションでは、この値はコマンドラインから渡されます。

`client_bootstrap`

ソケット通信アクティビティを処理する共通ランタイムオブジェクト

サンプルアプリケーションでは、このオブジェクトは `mqtt_connection_builder.mtls_from_path` の呼び出しの前にインスタンス化されます。

`on_connection_interrupted`, `on_connection_resumed`

デバイスの接続が中断され、再開されたときに呼び出すコールバック関数

`client_id`

AWS リージョン でこのデバイスを一意に識別する ID

サンプルアプリケーションでは、この値はコマンドラインから渡されます。

`clean_session`

新しい永続セッションを開始するか、既存のセッションに再接続するか (存在する場合)

`keep_alive_secs`

CONNECT リクエストで送信するキープアライブ値 (秒単位)。この間隔で ping が自動的に送信されます。サーバーは、この値の 1.5 倍の時間が経過しても ping を受信しなかった場合、接続が失われたとみなします。

MQTT over WSS

pubsub.py サンプルでは、mqtt_connection_builder の websockets_with_default_aws_signing (ここに表示されています) を呼び出して、WSS 経由で MQTT プロトコルを使用して AWS IoT Core との接続を確立します。websockets_with_default_aws_signing は、署名 V4 を使用して WSS 経由で MQTT 接続を作成し、デバイスを認証します。

```
mqtt_connection = mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing(
    endpoint=args.endpoint,
    client_bootstrap=client_bootstrap,
    region=args.signing_region,
    credentials_provider=credentials_provider,
    websocket_proxy_options=proxy_options,
    ca_filepath=args.ca_file,
    on_connection_interrupted=on_connection_interrupted,
    on_connection_resumed=on_connection_resumed,
    client_id=args.client_id,
    clean_session=False,
    keep_alive_secs=6
)
```

`endpoint`

AWS アカウント の IoT デバイスエンドポイント

サンプルアプリケーションでは、この値はコマンドラインから渡されます。

`client_bootstrap`

ソケット通信アクティビティを処理する共通ランタイムオブジェクト

サンプルアプリケーションでは、このオブジェクトは mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing の呼び出しの前にインスタンス化されます。

region

署名 V4 認証で使用される AWS 署名リージョン。pubsub.py では、コマンドラインに入力されたパラメータを渡します。

サンプルアプリケーションでは、この値はコマンドラインから渡されます。

credentials_provider

認証に使用するために提供される AWS 認証情報

サンプルアプリケーションでは、このオブジェクトは mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing の呼び出しの前にインスタンス化されます。

websocket_proxy_options

HTTP プロキシオプション (プロキシホストを使用している場合)

サンプルアプリケーションでは、この値は mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing の呼び出しの前に初期化されます。

ca_filepath

Root CA ファイルへのパス。MQTT サーバーがまだトラストストアにない証明書を使用する場合にのみ必要です。

サンプルアプリケーションでは、この値はコマンドラインから渡されます。

on_connection_interrupted, on_connection_resumed

デバイスの接続が中断され、再開されたときに呼び出すコールバック関数

client_id

AWS リージョン でこのデバイスを一意に識別する ID。

サンプルアプリケーションでは、この値はコマンドラインから渡されます。

clean_session

新しい永続セッションを開始するか、既存のセッションに再接続するか (存在する場合)

`keep_alive_secs`

CONNECT リクエストで送信するキープアライブ値 (秒単位)。この間隔で ping が自動的に送信されます。サーバーは、この値の 1.5 倍の時間が経過しても ping を受信しなかった場合、接続が失われたとみなします。

HTTPS

HTTPS について説明します。AWS IoT Core は、HTTPS リクエストを発行するデバイスをサポートしています。プログラミングの観点からは、デバイスは他のアプリケーションと同様に HTTPS リクエストを AWS IoT Core に送信します。デバイスから HTTP メッセージを送信する Python プログラムの例については、Python の `requests` ライブラリを使用した HTTPS コード例を参照してください。この例では、AWS IoT Core が MQTT メッセージとして解釈できるように、HTTPS を使用して AWS IoT Core にメッセージを送信します。

AWS IoT Core はデバイスからの HTTPS リクエストをサポートしていますが、デバイスの通信に使用するプロトコルを十分な情報に基づいて決定できるように、デバイス通信用のプロトコルの選択に関する情報を必ず確認してください。

永続セッション

サンプルアプリケーションでは、`clean_session` パラメータを `False` に設定して、接続を永続化する必要があることを示します。実際には、これは、この呼び出しによって開かれた接続が、既存の永続セッション (存在する場合) に再接続することを意味します。そうでなければ、新しい永続セッションを作成して接続します。

永続セッションでは、デバイスに送信されたメッセージは、デバイスが接続されていない間、メッセージブローカーによって保存されます。デバイスが永続セッションに再接続すると、メッセージブローカーは、サブスクライブしている保存済みメッセージをデバイスに送信します。

永続セッションがない場合、デバイスは、デバイスが接続されていないときに送信されたメッセージを受信しません。どのオプションを使用するかは、アプリケーションと、デバイスが接続されていないときに発生するメッセージを通信する必要があるかどうかによって異なります。詳細については、「」を参照してくださいMQTT 永続的セッション

サービスの品質

デバイスがメッセージを発行してサブスクライブする際に優先される Quality of Service (QoS、サービスの品質) を設定できます。AWS IoT は、発行およびサブスクライブの操作について、QoS レベ

ル 0 および 1 をサポートしています。AWS IoT の QoS レベルの詳細については、MQTTサービス (QoS) 品質オプション を参照してください。

Python 用の AWS CRT ランタイムは、サポートする QoS レベル用に次の定数を定義します。

Python サービス品質レベル

MQTT QoS レベル	SDK で使用される Python シンボリック値	説明
QoS レベル 0	`mqtt.QoS.AT_MOST_ONCE`	メッセージの送信は、受信されたかどうかにかかわらず、1 回だけ行われます。例えば、デバイスが接続されていない場合やネットワークエラーがある場合など、メッセージがまったく送信されない場合があります。
QoS レベル 1	`mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE`	メッセージは、PUBACK 確認応答を受信するまで繰り返し送信されます。

サンプルアプリケーションでは、発行およびサブスクライブのリクエストは QoS レベル 1 (`mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE`) で行われます。

- 発行での QoS

  デバイスが QoS レベル 1 のメッセージを発行すると、メッセージブローカーからの PUBACK 応答を受信するまでメッセージが繰り返し送信されます。デバイスが接続されていない場合、メッセージは再接続後に送信されるようにキューに入れられます。

- サブスクライブでの QoS

  デバイスが QoS レベル 1 のメッセージをサブスクライブすると、メッセージブローカーは、デバイスに送信できるようになるまで、デバイスがサブスクライブしているメッセージを保存します。メッセージブローカーは、デバイスから PUBACK 応答を受信するまでメッセージを再送信します。

メッセージの発行

AWS IoT Core への接続が正常に確立された後、デバイスはメッセージを発行できます。pubsub.py サンプルでは、mqtt_connection オブジェクトの publish オペレーションを呼び出してこれを行います。

```
mqtt_connection.publish(
    topic=args.topic,
    payload=message,
    qos=mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE
)
```

`topic`

メッセージを識別するメッセージのトピック名

サンプルアプリケーションでは、これはコマンドラインから渡されます。

`payload`

文字列としてフォーマットされたメッセージペイロード (例: JSON ドキュメント)

サンプルアプリケーションでは、これはコマンドラインから渡されます。

JSON ドキュメントは一般的なペイロード形式であり、他の AWS IoT サービスによって認識される形式です。ただし、メッセージペイロードのデータ形式は、パブリッシャーとサブスクライバーが合意するものであれば何でも構いません。ただし、他の AWS IoT サービスでは、いくつかのケースにおいて、ほとんどのオペレーションで JSON と CBOR のみが認識されます。

`qos`

このメッセージの QoS レベル

メッセージのサブスクリプション

AWS IoT やその他のサービスおよびデバイスからメッセージを受信するために、デバイスはトピック名でそれらのメッセージをサブスクライブします。デバイスは、トピック名を指定して個々のメッセージをサブスクライブし、ワイルドカード文字を含めることができるトピックフィルターを指定してメッセージのグループをサブスクライブできます。この pubsub.py サンプルでは、ここに示すコードを使用してメッセージをサブスクライブし、受信後にメッセージを処理するためのコールバック関数を登録します。

```
subscribe_future, packet_id = mqtt_connection.subscribe(
    topic=args.topic,
    qos=mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE,
    callback=on_message_received
)
subscribe_result = subscribe_future.result()
```

topic

サブスクライブするトピック。これは、トピック名またはトピックフィルターにすることができます。

サンプルアプリケーションでは、これはコマンドラインから渡されます。

qos

デバイスが切断されている間、メッセージブローカーがこれらのメッセージを保存する必要があるかどうか。

mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE (QoS レベル 1) の値では、接続の作成時に永続セッションを指定する必要があります (clean_session=False)。

callback

サブスクライブされたメッセージを処理するために呼び出す関数。

mqtt_connection.subscribe 関数は、future とパケット ID を返します。サブスクリプションリクエストが正常に開始された場合、返されるパケット ID は 0 より大きくなります。サブスクリプションがメッセージブローカーによって受信され、登録されたことを確認するには、コード例に示すように、非同期オペレーションの結果が返されるまで待機する必要があります。

コールバック関数

pubsub.py サンプルのコールバックは、デバイスがサブスクライブされたメッセージを受信したときに処理します。

```
def on_message_received(topic, payload, **kwargs):
    print("Received message from topic '{}': {}".format(topic, payload))
    global received_count
    received_count += 1
    if received_count == args.count:
```

```
        received_all_event.set()
```

topic

メッセージのトピック

これは、トピックフィルターにサブスクライブしている場合でも、受信したメッセージの特定のトピック名です。

payload

メッセージペイロード

このフォーマットはアプリケーション固有です。

kwargs

mqtt.Connection.subscribe で説明されている可能な追加の引数。

pubsub.py サンプルでは、on_message_received はトピックとそのペイロードのみを表示します。また、制限に達した後、プログラムを終了するために受信したメッセージもカウントします。

アプリケーションはトピックとペイロードを評価して、実行するアクションを決定します。

デバイスの切断と再接続

pubsub.py サンプルには、デバイスが切断されたときと接続が再確立されたときに呼び出されるコールバック関数が含まれています。これらのイベントに対してデバイスが実行するアクションは、アプリケーション固有です。

デバイスが初めて接続するとき、受信するトピックをサブスクライブする必要があります。再接続時にデバイスのセッションが存在する場合、そのサブスクリプションが復元され、それらのサブスクリプションから保存されたメッセージは再接続後にデバイスに送信されます。

再接続時にデバイスのセッションが存在しない場合は、サブスクリプションを再サブスクライブする必要があります。永続セッションには有効期限があり、デバイスが切断されている時間が長すぎると期限切れになる可能性があります。

デバイスを接続して AWS IoT Core と通信する

このセクションでは、デバイスの AWS IoT Core への接続のさまざまな側面を詳しく知るのに役立ついくつかの演習を紹介します。これらの演習では、AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアン

トを使用して、デバイスが発行する内容を確認し、デバイスにメッセージを発行します。これらの演習では、AWS IoT Device SDK v2 for Python の pubsub.py サンプルを使用し、の開始方法 AWS IoT Core のチュートリアルの経験に基づいて構築します。

このセクションでは、以下を行います。

- ワイルドカードトピックフィルターをサブスクライブする
- トピックフィルターのサブスクリプションを処理する
- デバイスからメッセージを発行する

これらの演習では、pubsub.py サンプルプログラムから始めます。

> **Note**
>
> これらの演習では、の開始方法 AWS IoT Core のチュートリアルを完了しており、そのチュートリアルのデバイスのターミナルウィンドウを使用していることを前提としています。

ワイルドカードトピックフィルターをサブスクライブする

この演習では、pubsub.py を呼び出してワイルドカードトピックフィルターをサブスクライブするために使用するコマンドラインを変更し、メッセージのトピックに基づいて受信したメッセージを処理します。

演習手順

この演習では、デバイスに温度制御と照明制御が含まれていると想像してください。これらのトピック名を使用して、トピックに関するメッセージを識別します。

1. 演習を開始する前に、の開始方法 AWS IoT Core のチュートリアルのこのコマンドをデバイスで実行して、演習の準備がすべて整っていることを確認してください。

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
   python3 pubsub.py --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/
   certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
   ```

   開始方法のチュートリアルで見たのと同じ出力が表示されるはずです。
2. この演習では、これらのコマンドラインパラメータを変更します。

アクション	コマンドラインパラメータ	Effect
追加	--message ""	リッスンのみを実行するように pubsub.py を設定する
追加	--count 2	2 通のメッセージを受信した後にプログラムを終了する
変更	--topic device/+/details	にサブスクライブするトピックフィルターを定義する

これらの変更を最初のコマンドラインに加えると、このコマンドラインになります。デバイスのターミナルウィンドウにこのコマンドを入力します。

```
python3 pubsub.py --message "" --count 2 --topic device/+/details --ca_file
 ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/
private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
```

プログラムは次のように表示されます。

```
Connecting to a3qexamplesffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-24d7cdcc-cc01-458c-8488-2d05849691e1'...
Connected!
Subscribing to topic 'device/+/details'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Waiting for all messages to be received...
```

ターミナルにこのように表示された場合、デバイスは準備ができており、トピック名が deviceで始まり /detailで終わるメッセージをリッスンしています。それでは、それをテストしてみましょう。

3. デバイスが受信する可能性のあるメッセージをいくつか示します。

トピック名	メッセージペイロード
device/temp/details	{ "desiredTemp": 20, "currentTemp": 15 }

トピック名	メッセージペイロード
device/light/details	{ "desiredLight": 100, "currentLight": 50 }

4. AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを使用して、前のステップで説明したメッセージをデバイスに送信します。

   a. AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを開きます。

   b. [Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) の [Subscription topic] (トピックのサブスクリプション) フィールドで、トピックフィルター **device/+/details** を入力して、[Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。

   c. MQTT テストクライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) 列で、[device/+/details] を選択します。

   d. 上記の表の各トピックについて、MQTT テストクライアントで次の操作を行います。

      1. [Publish] (発行) で、テーブルの [Topic name] (トピック名) 列の値を入力します。
      2. トピック名の下のメッセージペイロードフィールドに、表の [Message payload] (メッセージペイロード) 列の値を入力します。
      3. pubsub.py が実行されているターミナルウィンドウを確認し、MQTT テストクライアントで [Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

      ターミナルウィンドウで pubsub.py によってメッセージが受信されたことがわかります。

演習結果

これにより、pubsub.py は、ワイルドカードトピックフィルターを使用してメッセージをサブスクライブし、それらを受信し、ターミナルウィンドウに表示しました。単一のトピックフィルターをサブスクライブし、2 つの異なるトピックを持つメッセージを処理するためにコールバック関数が呼び出されたことに注意してください。

トピックフィルターのサブスクリプションを処理する

前の演習に基づいて、pubsub.py サンプルアプリケーションを変更してメッセージトピックを評価し、トピックに基づいてサブスクライブされたメッセージを処理します。

演習手順

メッセージトピックを評価するには

1. pubsub.py を pubsub2.py にコピーします。
2. お好きなテキストエディタまたは IDE で pubsub2.py を開きます。
3. pubsub2.py で、on_message_received 関数を見つけます。
4. on_message_received で、次のコードを print("Received message で始まる行の後、および global received_count で始まる行の前に挿入します。

```
    topic_parsed = False
    if "/" in topic:
        parsed_topic = topic.split("/")
        if len(parsed_topic) == 3:
            # this topic has the correct format
            if (parsed_topic[0] == 'device') and (parsed_topic[2] == 'details'):
                # this is a topic we care about, so check the 2nd element
                if (parsed_topic[1] == 'temp'):
                    print("Received temperature request: {}".format(payload))
                    topic_parsed = True
                if (parsed_topic[1] == 'light'):
                    print("Received light request: {}".format(payload))
                    topic_parsed = True
    if not topic_parsed:
        print("Unrecognized message topic.")
```

5. このコマンドラインを使用して、変更を保存し、変更したプログラムを実行します。

```
python3 pubsub2.py --message "" --count 2 --topic device/+/details --ca_file
 ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/
private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
```

6. AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを開きます。
7. [Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) の [Subscription topic] (トピックのサブスクリプション) フィールドで、トピックフィルター **device/+/details** を入力して、[Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。
8. MQTT テストクライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) 列で、[device/+/details] を選択します。
9. この表の各トピックについて、MQTT テストクライアントで次の操作を行います。

トピック名	メッセージペイロード
device/temp/details	{ "desiredTemp": 20, "currentTemp": 15 }
device/light/details	{ "desiredLight": 100, "currentLight": 50 }

1. [Publish] (発行) で、テーブルの [Topic name] (トピック名) 列の値を入力します。
2. トピック名の下のメッセージペイロードフィールドに、表の [Message payload] (メッセージペイロード) 列の値を入力します。
3. pubsub.py が実行されているターミナルウィンドウを確認し、MQTT テストクライアントで [Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

ターミナルウィンドウで pubsub.py によってメッセージが受信されたことがわかります。

ターミナルウィンドウに、このような内容が表示されます。

```
Connecting to a3qexamplesffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID 'test-
af794be0-7542-45a0-b0af-0b0ea7474517'...
Connected!
Subscribing to topic 'device/+/details'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Waiting for all messages to be received...
Received message from topic 'device/light/details': b'{ "desiredLight": 100,
 "currentLight": 50 }'
Received light request: b'{ "desiredLight": 100, "currentLight": 50 }'
Received message from topic 'device/temp/details': b'{ "desiredTemp": 20,
 "currentTemp": 15 }'
Received temperature request: b'{ "desiredTemp": 20, "currentTemp": 15 }'
2 message(s) received.
Disconnecting...
Disconnected!
```

演習結果

この演習では、サンプルアプリケーションがコールバック関数で複数のメッセージを認識して処理するようにコードを追加しました。これにより、デバイスはメッセージを受信し、それに基づいてアクションを実行できます。

デバイスが複数のメッセージを受信して処理する別の方法は、異なるメッセージを個別にサブスクライブし、各サブスクリプションを独自のコールバック関数に割り当てることです。

デバイスからメッセージを発行する

pubsub.py サンプルアプリケーションを使用して、デバイスからメッセージを発行できます。メッセージをそのまま発行しますが、メッセージを JSON ドキュメントとして読み取ることはできません。この演習では、AWS IoT Core で読み取ることができるメッセージペイロードで JSON ドキュメントを発行できるようにサンプルアプリケーションを変更します。

演習手順

この演習では、次のメッセージが `device/data`トピックとともに送信されます。

```
{
    "timestamp": 1601048303,
    "sensorId": 28,
    "sensorData": [
        {
        "sensorName": "Wind speed",
        "sensorValue": 34.2211224
        }
    ]
}
```

この演習のメッセージを監視するように MQTT テストクライアントを準備するには

1. [Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ)の[Subscription topic field] (トピックのサブスクリプションフィールド)で、topic filter(トピックフィルター) **`device/data`** を入力して、[Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。
2. MQTT テストクライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) 列で、[device/data] (デバイス/データ) を選択します。
3. MQTT テストクライアントウィンドウを開いたままにして、デバイスからのメッセージを待ちます。

pubsub.py サンプルアプリケーションで JSON ドキュメントを送信するには

1. デバイスで、pubsub.py を pubsub3.py にコピーします。
2. pubsub3.py を編集して、発行するメッセージのフォーマット方法を変更します。
   a. テキストエディタで pubsub3.py を開きます。
   b. 次のコード行を見つけます。

      ```
      message = "{} [{}]".format(message_string, publish_count)
      ```

   c. 次のように変更します。

      ```
      message = "{}".format(message_string)
      ```

   d. 次のコード行を見つけます。

      ```
      message_json = json.dumps(message)
      ```

   e. 次のように変更します。

      ```
      message = "{}".json.dumps(json.loads(message))
      ```

   f. 変更を保存します。
3. デバイス上でこのコマンドを実行して、メッセージを 2 回送信します。

```
python3 pubsub3.py  --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem  --cert ~/certs/
device.pem.crt  --key ~/certs/private.pem.key  --topic device/data  --count 2 --
message '{"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}'  --endpoint your-iot-endpoint
```

4. MQTT テストクライアントで、次のようにメッセージペイロード内の JSON ドキュメントを解釈してフォーマットしたことを確認します。

デフォルトでは、pubsub3.py は送信するメッセージもサブスクライブします。アプリの出力でメッセージを受信したことがわかります。ターミナルウィンドウは次のようになります。

```
Connecting to a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-5cff18ae-1e92-4c38-a9d4-7b9771afc52f'...
Connected!
Subscribing to topic 'device/data'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Sending 2 message(s)
Publishing message to topic 'device/data':
 {"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}
Received message from topic 'device/data':
 b'{"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}'
Publishing message to topic 'device/data':
 {"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}
Received message from topic 'device/data':
 b'{"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}'
2 message(s) received.
Disconnecting...
Disconnected!
```

演習結果

これにより、デバイスは AWS IoT Core に送信するメッセージを生成して基本的な接続をテストし、AWS IoT Core が処理するためのデバイスメッセージを提供できます。例えば、このアプリケーションを使用してデバイスからテストデータを送信し、AWS IoT ルールアクションをテストできます。

結果を確認する

このチュートリアルの例では、デバイスが AWS IoT ソリューションの基本部分である AWS IoT Core と通信する方法の基本を実践的に体験できます。デバイスが AWS IoT Core と通信できる場合、AWS のサービスや、デバイスがアクションを実行できる他のデバイスにメッセージを渡すことができます。同様に、AWS のサービスやその他のデバイスは情報を処理して、その結果デバイスにメッセージが返されます。

AWS IoT Core をさらに詳しく学習する準備ができたら、次のチュートリアルを試してください。

- the section called “Amazon SNS 通知の送信”
- the section called “デバイスデータを DynamoDB テーブルに保存する”
- the section called “ AWS Lambda 関数を使用した通知のフォーマット”

チュートリアル: の使用 AWS IoT Device SDK for Embedded C

このセクションでは、 を実行する方法について説明します AWS IoT Device SDK for Embedded C。

このセクションの手順

- Step1: をインストールする AWS IoT Device SDK for Embedded C
- ステップ 2: サンプルアプリケーションを設定する
- ステップ 3: サンプルアプリケーションをビルドして実行する

Step1: をインストールする AWS IoT Device SDK for Embedded C

は通常 AWS IoT Device SDK for Embedded C 、最適化された C 言語ランタイムを必要とするリソース制約のあるデバイスを対象としています。この SDK は、任意のオペレーティングシステムで使用でき、任意のプロセッサタイプ (MCU や MPU など) でホストできます。使用可能なメモリと処理リソースが多い場合は、上位の AWS IoT Device SDKs (C++、Java JavaScript、Python など) のいずれかを使用することをお勧めします。

一般に、 AWS IoT Device SDK for Embedded C は、組み込みオペレーティングシステムを実行するMCUsまたは低エンド MPUs を使用するシステムを対象としています。このセクションのプログラミング例では、ご利用のデバイスが Linux を使用していると仮定しています。

Example

1. から AWS IoT Device SDK for Embedded C をデバイスにダウンロードしますGitHub。

   ```
   git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-embedded-c.git --recurse-
   submodules
   ```

   これにより、現在のディレクトリに aws-iot-device-sdk-embedded-c という名前のディレクトリが作成されます。
2. そのディレクトリに移動し、最新のリリースを確認します。最新のリリースタグについては、github.com/aws/aws-iot-device-sdk-embedded-C/tags を参照してください。

```
cd aws-iot-device-sdk-embedded-c
git checkout latest-release-tag
```

3. OpenSSL バージョン 1.1.0 以降をインストールします。OpenSSL 開発ライブラリは、通常、パッケージマネージャーを介してインストールされた場合、「libssl-dev」または「openssl-devel」と呼ばれます。

```
sudo apt-get install libssl-dev
```

ステップ 2: サンプルアプリケーションを設定する

AWS IoT Device SDK for Embedded C には、試すサンプルアプリケーションが含まれています。このチュートリアルでは、わかりやすいように、 AWS IoT Core メッセージブローカーに接続し、MQTT トピックにサブスクライブして発行する方法を示す `mqtt_demo_mutual_auth`アプリケーションを使用します。

1. の開始方法 AWS IoT Core で作成した証明書およびプライベートキーを `build/bin/certificates` ディレクトリにコピーします。

> **Note**
>
> デバイスおよびルート CA 証明書の有効期限切れや失効の対象となります。これらの証明書の有効期限が切れたり、失効した場合は、新しい CA 証明書またはプライベートキーおよびデバイス証明書をデバイスにコピーする必要があります。

2. 個人 AWS IoT Core エンドポイント、プライベートキー、証明書、ルート CA 証明書を使用してサンプルを設定する必要があります。`aws-iot-device-sdk-embedded-c/demos/mqtt/mqtt_demo_mutual_auth` ディレクトリに移動します。

   AWS CLI がインストールされている場合は、このコマンドを使用してアカウントのエンドポイント URL を検索できます。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

   AWS CLI がインストールされていない場合は、 AWS IoT コンソールを開きます。ナビゲーションペインで、[Manage (管理)]、[Things (モノ)] の順に選択します。デバイスの IoT のモノを選択

し、[Interact] (操作) を選択します。モノ の詳細ページの [HTTPS] セクションにエンドポイントが表示されます。

3. demo_config.h ファイルを開いて、以下の値を更新します。

   AWS_IOT_ENDPOINT

   パーソナルエンドポイント。

   CLIENT_CERT_PATH

   証明書ファイルのパス (例　certificates/device.pem.crt")。

   CLIENT_PRIVATE_KEY_PATH

   プライベートキーのファイル名 (例　certificates/private.pem.key)。

   以下に例を示します。

```
// Get from demo_config.h
// ================================================
#define AWS_IOT_ENDPOINT                "my-endpoint-ats.iot.us-
east-1.amazonaws.com"
#define AWS_MQTT_PORT                   8883
#define CLIENT_IDENTIFIER               "testclient"
#define ROOT_CA_CERT_PATH               "certificates/AmazonRootCA1.crt"
#define CLIENT_CERT_PATH                "certificates/my-device-cert.pem.crt"
#define CLIENT_PRIVATE_KEY_PATH         "certificates/my-device-private-key.pem.key"
// ================================================
```

4. 次のコマンドを使用して、デバイスに CMake がインストールされているかどうかを確認します。

```
cmake --version
```

   コンパイラのバージョン情報が表示された場合は、次のセクションに進みます。

   エラーが発生する、または情報が表示されない場合は、次のコマンドを使用して cmake パッケージをインストールする必要があります。

```
sudo apt-get install cmake
```

cmake --version コマンドを再度実行し、CMake がインストールされ、続行する準備ができていることを確認します。

5. 次のコマンドを使用して、デバイスに開発ツールがインストールされているかどうかを確認します。

```
gcc --version
```

コンパイラのバージョン情報が表示された場合は、次のセクションに進みます。

エラーが発生したり、コンパイラ情報が表示されない場合は、次のコマンドを使用して build-essential パッケージをインストールする必要があります。

```
sudo apt-get install build-essential
```

gcc --version コマンドを再度実行し、ビルドツールがインストールされ、続行する準備ができていることを確認します。

ステップ 3: サンプルアプリケーションをビルドして実行する

AWS IoT Device SDK for Embedded C サンプルアプリケーションを実行するには

1. aws-iot-device-sdk-embedded-c に移動し、ディレクトリを作成します。

```
mkdir build && cd build
```

2. 次の CMake コマンドを入力して、ビルドに必要な Makefiles を生成します。

```
cmake ..
```

3. 次のコマンドを入力して、実行可能アプリケーションファイルをビルドします。

```
make
```

4. 次のコマンドで mqtt_demo_mutual_auth アプリを実行します。

```
cd bin
./mqtt_demo_mutual_auth
```

次のような出力が表示されます:

```
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:584] Establishing a TLS session to a2zk5tjv9x07ct-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com:8883.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1264] Creating an MQTT connection to a2zk5tjv9x07ct-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:855] Packet received. ReceivedBytes=2.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt_serializer.c:970] CONNACK session present bit not set.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt_serializer.c:912] Connection accepted.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1526] Received MQTT CONNACK successfully from broker.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1792] MQTT connection established with the broker.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1033] MQTT connection successfully established with broker.


[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1296] A clean MQTT connection is established. Cleaning up all the stored outgoing publishes.


[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1314] Subscribing to the MQTT topic testclient/example/topic.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1097] SUBSCRIBE sent for topic testclient/example/topic to broker.


[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:855] Packet received. ReceivedBytes=3.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:921] Subscribed to the topic testclient/example/topic. with maximum QoS 1.


[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1358] Sending Publish to the MQTT topic testclient/example/topic.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1195] PUBLISH sent for topic testclient/example/topic to broker with packet ID 2.


[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:855] Packet received. ReceivedBytes=2.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1126] Ack packet deserialized with result: MQTTSuccess.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1139] State record updated. New state=MQTTPublishDone.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:946] PUBACK received for packet id 2.


[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:672] Cleaned up outgoing publish packet with packet id 2.


[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:855] Packet received. ReceivedBytes=40.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1015] De-serialized incoming PUBLISH packet: DeserializerResult=MQTTSuccess.
```

これで、デバイスは AWS IoT を使用して に接続されました AWS IoT Device SDK for Embedded C。

AWS IoT コンソールを使用して、サンプルアプリケーションが発行している MQTT メッセージを表示することもできます。AWS IoT コンソールで MQTT クライアントを使用する方法については、「the section called “MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する”」を参照してください。

デバイスデータを他の のサービスにルーティングする AWS IoT ルールの作成

これらのチュートリアルでは、より一般的な AWS IoT ルールアクションを使用してルールを作成およびテストする方法を示します。

AWS IoT ルールは、デバイスから他の AWS のサービスにデータを送信します。特定の MQTT メッセージをリッスンし、メッセージペイロード内のデータをフォーマットし、結果を他の AWS のサービスに送信します。

Lambda 関数やそれ以上に複雑なものを使用するルールを作成することが目標であっても、ここに示されている順序でこれらを試すことをお勧めします。チュートリアルは、基本的なものから複雑なものへと順に表示されます。新しい概念を段階的に提示することで、特定のチュートリアルを持たないルールアクションの作成に使用できる概念を学習するのに役立ちます。

> **Note**
>
> AWS IoT ルールは、IoT デバイスから他の AWS のサービスにデータを送信するのに役立ちます。ただし、これを正常に実行するには、データを送信する他のサービスに関する実用的な知識が必要です。これらのチュートリアルでは、タスクを完了するために必要な情報が提供されていますが、ソリューションで使用する前に、データの送信先のサービスについて詳しく知っておくと便利です。他の AWS サービスの詳細な説明は、これらのチュートリアルの範囲外です。

チュートリアルのシナリオの概要

これらのチュートリアルのシナリオは、定期的にデータを発行する気象センサーデバイスのシナリオです。この架空のシステムには、このようなセンサー装置がたくさんあります。ただし、このセクションのチュートリアルでは、1 つのデバイスに焦点を当てつつ、複数のセンサーに対応する方法を示します。

このセクションのチュートリアルでは、 AWS IoT ルールを使用して、この架空の気象センサーデバイスで次のタスクを実行する方法を示します。

- チュートリアル: MQTT メッセージの再発行

  このチュートリアルでは、気象センサーから受信した MQTT メッセージを、センサー ID と温度値のみを含むメッセージとして再発行する方法を示します。 AWS IoT Core サービスのみを使用し、シンプルな SQL クエリと MQTT クライアントを使用してルールをテストする方法をデモンストレーションします。

- チュートリアル: Amazon SNS 通知の送信

  このチュートリアルでは、気象センサーデバイスの値が特定の値を超えた場合に SNS メッセージを送信する方法を示します。前のチュートリアルで説明した概念に基づいて構築され、別の AWS サービスである Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) を使用する方法が追加されています。

Amazon SNS を初めて使用する場合は、このチュートリアルを開始する前に、開始方法の演習を行います。

- チュートリアル: デバイスデータの DynamoDB テーブルへの保存

  このチュートリアルでは、気象センサーデバイスのデータをデータベーステーブルに保存する方法を示します。ルールクエリステートメントと置換テンプレートを使用して、送信先のサービスである Amazon DynamoDB のメッセージデータをフォーマットします。

  DynamoDB を初めて使用する場合は、このチュートリアルを開始する前に、開始方法の演習を行います。

- チュートリアル: AWS Lambda 関数を使用して通知をフォーマットする

  このチュートリアルでは、Lambda 関数を呼び出してデバイスデータを再フォーマットし、それをテキストメッセージとして送信する方法を示します。Python スクリプトと AWS SDK 関数を AWS Lambda関数に追加して、気象センサーデバイスからのメッセージペイロードデータでフォーマットし、テキストメッセージを送信します。

  Lambda を初めて使用する場合は、このチュートリアルを開始する前に、開始方法の演習を行います。

AWS IoT ルールの概要

これらのチュートリアルはすべてルールを作成します AWS IoT 。

デバイスから別の AWS サービスにデータを送信する AWS IoT ルールでは、以下を使用します。

- ルールクエリステートメントは、次のもので構成されます。
  - メッセージペイロードからデータを選択してフォーマットする SQL SELECT 句
  - 使用するメッセージを識別するトピックフィルター (ルールクエリステートメントの FROM オブジェクト)
  - アクションを実行する特定の条件を指定するオプションの条件ステートメント (SQL WHERE 句)
- 少なくとも 1 つのルールアクション

デバイスは、MQTT トピックにメッセージを発行します。SQL SELECT ステートメントのトピックフィルターは、ルールを適用する MQTT トピックを識別します。SQL SELECT ステートメントで指

定されたフィールドは、ルールのアクションで使用するために、着信 MQTT メッセージペイロードからのデータをフォーマットします。ルールのすべてのアクションのリストについては、「AWS IoT ルールのアクション」を参照してください。

このセクションのチュートリアル

- チュートリアル: MQTT メッセージの再発行
- チュートリアル: Amazon SNS 通知の送信
- チュートリアル: デバイスデータの DynamoDB テーブルへの保存
- チュートリアル: AWS Lambda 関数を使用して通知をフォーマットする

チュートリアル: MQTT メッセージの再発行

このチュートリアルでは、指定した MQTT メッセージが受信されたときに MQTT メッセージを発行する AWS IoT ルールを作成する方法を示します。受信メッセージペイロードは、発行前にルールによって変更できます。これにより、デバイスやそのファームウェアを変更することなく、特定のアプリケーションに合わせたメッセージを作成できます。また、ルールのフィルタリング機能を使用して、特定の条件が満たされた場合にのみメッセージを発行することもできます。

ルールによって再発行されるメッセージは、他の AWS IoT デバイスまたはクライアントによって送信されるメッセージと同様に動作します。デバイスは、他の MQTT メッセージトピックにサブスクライブできるのと同様に、再発行されたメッセージにサブスクライブできます。

このチュートリアルでは、次の内容を学習します。

- ルールクエリステートメントでシンプルな SQL クエリと関数を使用する方法
- MQTT クライアントを使用して AWS IoT ルールをテストする方法

このチュートリアルの完了には 30 分ほどかかります。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- MQTT トピックと AWS IoT ルールを確認する
- ステップ 1: MQTT メッセージを再発行する AWS IoT ルールを作成する
- ステップ 2: 新しいルールをテストする
- ステップ 3: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルを開始する前に、以下の要件を満たしていることを確認してください。

- のセットアップ AWS アカウント

  このチュートリアルを完了するには、 AWS アカウント と AWS IoT コンソールが必要です。
- MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する を確認したこと

  トピックにサブスクライブおよび発行するために MQTT クライアントを使用できることを確認してください。この手順では、MQTT クライアントを使用して新しいルールをテストします。

MQTT トピックと AWS IoT ルールを確認する

AWS IoT ルールについて説明する前に、MQTT プロトコルを理解するのに役立ちます。IoT ソリューションでは、MQTT プロトコルは HTTP などの他のネットワーク通信プロトコルよりも優れた機能を提供しているため、IoT デバイスでの使用のための選択肢として好まれています。このセクションでは、このチュートリアルに適用される MQTT の主な側面を見ていきます。MQTT と HTTP を比較する方法の詳細については、「デバイス通信用のプロトコルの選択」を参照してください。

MQTT プロトコル

MQTT プロトコルは、ホストとの発行/サブスクライブ通信モデルを使用します。データを送信するために、デバイスはトピックによって識別されるメッセージを AWS IoT メッセージブローカーに発行します。メッセージブローカーからメッセージを受信するために、デバイスは、サブスクリプションリクエストでトピックフィルターをメッセージブローカーに送信することにより、受信するトピックにサブスクライブします。 AWS IoT ルールエンジンは、メッセージブローカーから MQTT メッセージを受信します。

AWS IoT ルール

AWS IoT ルールは、ルールクエリステートメントと 1 つ以上のルールアクションで構成されます。AWS IoT ルールエンジンが MQTT メッセージを受信すると、これらの要素は次のようにメッセージに対するアクションを実行します。

- ルールクエリステートメント

  ルールのクエリステートメントは、使用する MQTT トピックを記述し、メッセージペイロードからのデータを解釈し、一般的な SQL データベースで使用されるステートメントに似た SQL ステートメントによって記述されるようにデータをフォーマットします。クエリステートメントの結果は、ルールのアクションに送信されるデータです。
- ルールアクション

ルール内の各ルールアクションは、ルールのクエリステートメントから生じるデータに対して動作します。 は、多くのルールアクション AWS IoT をサポートしています。ただし、このチュートリアルでは、Republish ルールアクションに焦点を当てます。このアクションは、クエリステートメントの結果を特定のトピックを持つ MQTT メッセージとして発行します。

ステップ 1: MQTT メッセージを再発行する AWS IoT ルールを作成する

このチュートリアルで作成する AWS IoT ルールは、*device_id* がメッセージを送信したデバイスの ID である device/*device_id*/data MQTT トピックにサブスクライブします。これらのトピックは、device/+/data として トピックフィルターによって記述されます。ここで、+ は、2 つのスラッシュ文字の間の任意の文字列に一致するワイルドカードです。

一致するトピックからルールがメッセージを受信すると、device_id および temperature の値を device/data/temp トピックを含む新しい MQTT メッセージとして再発行します。

例えば、device/22/dataトピックを含む MQTT メッセージのペイロードは、以下のようになります。

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

このルールは、メッセージペイロードから temperature 値を、トピックから device_id を取得し、device/data/temp トピックを含む MQTT メッセージおよびメッセージペイロードとして次のように再発行します。

```
{
  "device_id": "22",
  "temperature": 28
}
```

このルールでは、デバイスの ID と温度データのみを必要とするデバイスは、device/data/temp トピックにサブスクライブして、その情報のみを受信します。

MQTT メッセージを再発行するルールを作成するには

1. AWS IoT コンソールのルールハブを開きます。
2. [Rules] (ルール) で、[Create] (作成) を選択して、新しいルールの作成を開始します。
3. [Create a rule] (ルールを作成) の上部で、次のように操作します。

   a. [Name] (名前) で、ルールの名前を入力します。このチュートリアルでは、**`republish_temp`** という名前を付けます。

      ルール名は、アカウントとリージョン内で一意である必要があります。また、スペースを含めることはできません。この名前にアンダースコア文字を使用して、ルールの名前の 2 つの単語を区切りました。

   b. [Description] (説明) で、ルールの説明を入力します。

      わかりやすい説明を使用すると、このルールの動作と作成した理由を思い出すのに役立ちます。説明は必要なだけ長くすることができるので、できるだけ詳述してください。

4. [Create a rule] (ルールを作成) の [Rule query statement] (ルールクエリステートメント) で、以下を実行します。

   a. [Using SQL version] (SQL バージョンの使用) で、**`2016-03-23`** を選択します。

   b. [Rule query statement] (ルールクエリステートメント) 編集ボックスで、ステートメントを入力します。

      ```
      SELECT topic(2) as device_id, temperature FROM 'device/+/data'
      ```

      このステートメント:

      - `device/+/data` トピックフィルターに一致するトピックを持つ MQTT メッセージをリッスンします。
      - トピック文字列から 2 番目の要素を選択し、`device_id` フィールドに割り当てます。
      - メッセージペイロードから値 `temperature` フィールドを選択し、`temperature` フィールドに割り当てます。

5. [Set one or more actions] (1 つ以上のアクションを設定) で、以下を実行します。

   a. このルールのルールアクションのリストを開くには、[Add action] (アクションの追加) を選択します。

b. 「アクションの選択」で、「 AWS IoT トピックにメッセージを再発行する」を選択します。

c. アクションリストの一番下で、[Configure action] (アクションを設定) を選択すると、選択したアクションの設定ページが開きます。

6. [Configure action] (アクションの設定) で、次のとおり実行します。

a. [Topic] (トピック) で、**`device/data/temp`** と入力します。これは、このルールが発行するメッセージの MQTT トピックです。

b. [Quality of Service] (サービスの品質) で、[0 - The message is delivered zero or more times] (0 - メッセージは 0 回以上配信されます。) を選択します。

c. 「ロールを選択または作成して、このアクションを実行するための AWS IoT アクセス権を付与する」を参照してください。

i. [ロールの作成] を選択します。[Create a new role] (新しいロールを作成) ダイアログボックスが開きます。

ii. 新しいロールを説明する名前を入力します。このチュートリアルでは、**`republish_role`** を使用します。

新しいロールを作成すると、ルールアクションを実行するための正しいポリシーが作成され、新しいロールにアタッチされます。このルールアクションのトピックを変更するか、別のルールアクションでこのロールを使用する場合は、そのロールのポリシーを更新して、新しいトピックまたはアクションを承認する必要があります。既存のロールを更新するには、このセクションで [Update role] (ロールの更新) を選択します。

iii. [Create Role] (ロールの作成) を選択してロールを作成し、ダイアログボックスを閉じます。

d. [Add action] (アクションの追加) を選択してアクションをルールに追加し、[Create a rule] (ルールの作成) ページに戻ります。

7. AWS IoT トピックアクションへのメッセージの再発行が「1 つ以上のアクションを設定する」に一覧表示されるようになりました。

新しいアクションのタイルの [Republish a message to an AWS IoT topic] (IoT トピックにメッセージを再発行する) をクリックすると、再発行アクションが発行されるトピックが表示されます。

このルールに追加するルールアクションはこれだけです。

8. [Create a rule] (ルールの作成) で、一番下までスクロールし、[Create rule] (ルールの作成) を選択してルールを作成し、この手順を完了します。

ステップ 2: 新しいルールをテストする

新しいルールをテストするには、MQTT クライアントを使用して、このルールで使用される MQTT メッセージを発行して、これにサブスクライブします。

新しいウィンドウの AWS IoT コンソールで MQTT クライアントを開きます。これにより、MQTT クライアントの設定を失うことなくルールを編集できます。MQTT クライアントは、サブスクリプションやメッセージログをコンソール内の別のページに移動するために残しておいても、それらを保持しません。

MQTT クライアントを使用してルールをテストするには

1. AWS IoT コンソールの MQTT クライアントで、入力トピック (この場合は `device/+/data`) をサブスクライブします。

   a. MQTT クライアントの [Subscription] (サブスクリプション) で、[Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。

   b. [Subscription topic] (サブスクリプショントピック) で、入力トピックフィルター **`device/+/data`** のトピックを入力します。

   c. 残りのフィールドはデフォルト設定のままにします。

   d. [Subscribe to topic] を選択します。

      [Subscriptions] (サブスクリプション) 列の [Publish to a topic] (トピックへの発行) の下に **`device/+/data`** が表示されます。

2. ルールが発行するトピックをサブスクライブします: `device/data/temp`。

   a. [Subscriptions] (サブスクリプション) で、[Subscribe to a topic] (トピックへサブスクライブする) を再度選択し、[Subscription topic] (サブスクリプショントピック) で、再発行されたメッセージのトピック **`device/data/temp`** を入力します。

   b. 残りのフィールドはデフォルト設定のままにします。

   c. [Subscribe to topic] を選択します。

      [Subscriptions] (サブスクリプション) 列の [device/+/data] の下に **`device/data/temp`** が表示されます。

3. 特定のデバイス ID **device/22/data** を使用して入力トピックにメッセージを発行します。ワイルドカード文字を含む MQTT トピックには発行できません。

   a. MQTT クライアントの [Subscription] (サブスクリプション) で、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

   b. [Publish] (発行) フィールドに、入力トピック名 **device/22/data** を入力します。

   c. ここに表示されているサンプルデータをコピーし、トピック名の下にある編集ボックスにサンプルデータを貼り付けます。

   ```
   {
     "temperature": 28,
     "humidity": 80,
     "barometer": 1013,
     "wind": {
       "velocity": 22,
       "bearing": 255
     }
   }
   ```

   d. MQTT メッセージを送信するには、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

4. 送信されたメッセージを確認します。

   a. MQTT クライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) で、以前にサブスクライブした 2 つのトピックの横に緑色のドットが表示されます。

   緑のドットは、最後に表示した後に 1 つ以上の新しいメッセージを受信したことを示します。

   b. [Subscriptions] (サブスクリプション) で [device/+/data] を選択して、メッセージペイロードが今発行したものと一致し、次のようになっていることを確認します。

   ```
   {
     "temperature": 28,
     "humidity": 80,
     "barometer": 1013,
     "wind": {
       "velocity": 22,
       "bearing": 255
     }
   }
   ```

c. [Subscriptions] (サブスクリプション) で、[device/data/temp] を選択して、再発行されたメッセージペイロードが次のようになっていることを確認します。

```
{
  "device_id": "22",
  "temperature": 28
}
```

device_id 値は引用符で囲まれた文字列で、temperature 値は数値であることに注意してください。これは、topic() 関数が入力メッセージのトピック名から文字列を抽出している一方で、temperature 値は入力メッセージのペイロードの数値を使用することによるものです。

device_id 値を数値にしたい場合は、ルールクエリステートメントで topic(2) を次のように置き換えます。

```
cast(topic(2) AS DECIMAL)
```

topic(2) 値を数値にキャストすることは、トピックのその部分に数字のみが含まれている場合にのみ機能することに注意してください。

5. 正しいメッセージが device/data/temp トピックに発行されたことが確認できれば、ルールは機能しています。再発行ルールアクションの詳細については、次のセクションを参照してください。

   device/+/data または device/data/temp トピックのいずれかに正しいメッセージが発行されたことが確認できない場合は、トラブルシューティングのヒントを確認してください。

再発行メッセージルールのトラブルシューティング

想定する結果が表示されない場合に備えて、確認すべき事項をいくつかご紹介します。

- エラーバナーが表示された

  入力メッセージの発行時にエラーが発生した場合は、まずそのエラーを修正してください。次の手順は、このエラーを修正するのに役立つ場合があります。

- MQTT クライアントで入力メッセージが表示されない

入力メッセージを device/22/data トピックにサブスクライブすると、そのメッセージは MQTT クライアントに表示されます。device/+/dataトピックフィルターを選択します。

確認すべき事項

- サブスクライブしたトピックフィルターを確認する

  手順の説明に従って入力メッセージのトピックをサブスクライブした場合は、発行するたびに入力メッセージのコピーが表示されます。

  メッセージが表示されない場合は、サブスクライブしたトピック名を確認し、発行したトピックと比較します。トピック名は大文字と小文字が区別されます。サブスクライブしたトピックは、メッセージペイロードを発行したトピックと同一である必要があります。

- メッセージ発行機能を確認する

  MQTT クライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) で、[device/+/data] を選択し、パブリッシュ メッセージのトピックを確認してから、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。トピックの下にある編集ボックスからメッセージペイロードがメッセージリストに表示されるのを確認できるはずです。

- MQTT クライアントに再発行されたメッセージが表示されない

  ルールが機能するには、メッセージを受信および再発行することを許可する正しいポリシーを有しており、メッセージを受信する必要があります。

  確認すべき事項

  - AWS リージョン MQTT クライアントの と、作成したルールを確認する

    MQTT クライアントを実行しているコンソールは、作成したルールと同じ AWS リージョンにある必要があります。

  - ルールクエリステートメントの入力メッセージのトピックを確認する

    ルールが機能するためには、ルールクエリステートメントの FROM 句のトピックフィルターに一致するトピック名を持つメッセージを受信する必要があります。

    ルールクエリステートメントのトピックフィルターの綴りを、MQTT クライアントのトピックフィルターの綴りと照らし合わせて確認します。トピック名では大文字と小文字が区別され、メッセージのトピックはルールクエリステートメントのトピックフィルターと一致する必要があります。

- 入力メッセージペイロードの内容を確認する

  ルールが機能するためには、SELECT ステートメントで宣言されているメッセージペイロード内のデータフィールドを見つける必要があります。

  ルールクエリステートメントの `temperature` フィールドの綴りを、MQTT クライアントのメッセージペイロードの綴りと照らし合わせて確認します。フィールド名では大文字と小文字が区別され、ルールクエリステートメントの `temperature` フィールドはメッセージペイロードの `temperature` フィールドと同じである必要があります。

  メッセージペイロード内の JSON ドキュメントが正しくフォーマットされていることを確認します。JSON にコンマがないなどのエラーがある場合、ルールはそれを読み取ることができません。

- ルールアクションで再発行されたメッセージトピックを確認する

  再発行ルールアクションが新しいメッセージを発行するトピックは、MQTT クライアントでサブスクライブしたトピックと一致する必要があります。

  コンソールで作成したルールを開き、ルールアクションがメッセージを再発行するトピックを確認します。

- ルールによって使用されているロールを確認する

  ルールのアクションには、元のトピックを受け取り、新しいトピックを発行するためのアクセス許可が必要です。

  ルールがメッセージデータを受信して再発行することを許可するポリシーは、使用されるトピックに固有です。メッセージデータの再発行に使用するトピックを変更する場合は、ルールアクションのロールを更新して、現在のトピックに一致するようにポリシーを更新する必要があります。

  これが問題であると思われる場合は、再発行ルールアクションを編集して、新しいロールを作成します。ルールアクションによって作成された新しいロールは、これらのアクションを実行するために必要な権限を受け取ります。

ステップ 3: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルでは、次の作業を行いました。

- 新しい MQTT メッセージを生成するために、ルールクエリステートメントでシンプルな SQL クエリといくつかの関数を使用しました。
- 新しいメッセージを再発行するルールを作成しました。
- MQTT クライアントを使用して AWS IoT ルールをテストしました。

次のステップ

このルールでいくつかのメッセージを再発行した後、チュートリアルのいくつかの側面を変更すると、再発行メッセージにどのように影響するかを試してみてください。手始めにいくつかアイデアをご紹介します。

- 入力メッセージのトピックで *device_id* を変更し、再発行されたメッセージ ペイロードの影響を観察します。
- ルールクエリステートメントで選択したフィールドを変更し、再発行されたメッセージペイロードに生じる影響を確認します。
- このシリーズの次のチュートリアルを試して、チュートリアル: Amazon SNS 通知の送信 の方法を学びましょう。

このチュートリアルで使用する [Republish] (再発行) ルールアクションも、ルールクエリステートメントのデバッグに役立ちます。例えば、このアクションをルールに追加して、ルールクエリステートメントがルールアクションで使用されるデータをどのようにフォーマットしているかを確認できます。

チュートリアル: Amazon SNS 通知の送信

このチュートリアルでは、MQTT メッセージデータを Amazon SNS トピックに送信し、SMS テキストメッセージとして送信できるようにする AWS IoT ルールを作成する方法を示します。

このチュートリアルでは、温度がルールで設定された値を超えるたびに、気象センサーから Amazon SNS トピックのすべてのサブスクライバーにメッセージデータを送信するルールを作成します。ルールは、報告された温度がルールで設定された値を超えたことを検出し、そのとき、デバイス ID、報告された温度、および超過した温度制限のみを含む新しいメッセージペイロードを作成します。ルールは、新しいメッセージペイロードを JSON ドキュメントとして SNS トピックに送信し、このトピックが SNS トピックのすべてのサブスクライバーに通知します。

このチュートリアルでは、次の内容を学習します。

- Amazon SNS 通知を作成してテストする方法
- AWS IoT ルールから Amazon SNS 通知を呼び出す方法
- ルールクエリステートメントでシンプルな SQL クエリと関数を使用する方法
- MQTT クライアントを使用して AWS IoT ルールをテストする方法

このチュートリアルの完了には 30 分ほどかかります。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- ステップ 1: SMS テキストメッセージを送信する Amazon SNS トピックを作成する
- ステップ 2: テキストメッセージを送信する AWS IoT ルールを作成する
- ステップ 3: AWS IoT ルールと Amazon SNS 通知をテストする
- ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルを開始する前に、以下の要件を満たしていることを確認してください。

- のセットアップ AWS アカウント

  このチュートリアルを完了するには、 AWS アカウント と AWS IoT コンソールが必要です。
- MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する を確認したこと

  トピックにサブスクライブおよび発行するために MQTT クライアントを使用できることを確認してください。この手順では、MQTT クライアントを使用して新しいルールをテストします。
- Amazon Simple Notification Service を確認しました

  これまでに Amazon SNS を使用したことがない場合は、Amazon SNS へのアクセスの設定を確認してください。他の AWS IoT チュートリアルを既に完了している場合は、 AWS アカウント が正しく設定されている必要があります。

ステップ 1: SMS テキストメッセージを送信する Amazon SNS トピックを作成する

SMS テキストメッセージを送信する Amazon SNS トピックを作成するには

1. Amazon SNS トピックを作成します。

   a. Amazon SNS コンソールにサインインします。

b. 左のナビゲーションペインで、[トピック] を選択します。

c. [トピック] ページで、[トピックの作成] を選択します。

d. [Details] (詳細) で、[Standard] (標準) タイプを選択します。デフォルトでは、コンソールは FIFO トピックを作成します。

e. [Name] (名前) で、SNS トピック名を入力します。このチュートリアルでは、**`high_temp_notice`** と入力します。

f. ページの最下部にスクロールし、[Create topic] (トピックの作成) を選択します。

コンソールに新しいトピックの [詳細] ページが表示されます。

2. Amazon SNS サブスクリプションを作成します。

> **Note**
>
> このサブスクリプションで使用する電話番号では、このチュートリアルで送信するメッセージのテキストメッセージ料金が発生する可能性があります。

a. high_temp_notice トピックの詳細ページで、[Create subscription] (サブスクリプションの作成) を選択します。

b. [Create subscription] (サブスクリプションの作成) の [Details] (詳細) セクションの [Protocol] (プロトコル) リストで、[SMS] を選択します。

c. [Endpoint] (エンドポイント) で、テキストメッセージを受信できる電話の番号を入力します。+ で始まり、国コードと市外局番が含まれ、他の句読文字が含まれないように入力してください。

d. [Create subscription] を選択します。

3. Amazon SNS 通知をテストします。

a. Amazon SNS コンソールの左のナビゲーションペインで、[Topics] (トピック) を選択します。

b. トピックの詳細ページを開くには、[Topics] (トピック) のトピックのリストで、[high_temp_notice] を選択します。

c. [Publish message to topic] (トピックへのメッセージの発行) ページを開くには、[high_temp_notice] の詳細ページで [Publish message] (メッセージの発行) を選択します。

d. [Publish message to topic] (トピックへのメッセージの発行) の [Message body] (メッセージ本文) セクションの [Message body to send to the endpoint] (エンドポイントに送信するメッセージ本文) で、短いメッセージを入力します。

e. ページの下部まで下方向にスクロールし、[Publish message] (メッセージの発行) を選択します。

f. サブスクリプションを作成するときに以前に使用した番号の電話で、メッセージが受信されたことを確認します。

テストメッセージが受信されない場合は、電話番号と電話の設定を再度確認してください。

チュートリアルを続行する前に、Amazon SNS コンソールからテストメッセージを発行できることを確認してください。

ステップ 2: テキストメッセージを送信する AWS IoT ルールを作成する

このチュートリアルで作成する AWS IoT ルールは、 *device_id*がメッセージを送信したデバイスの ID である device/*device_id*/data MQTT トピックにサブスクライブします。これらのトピックは、device/+/data としてトピックフィルターで記述されます。ここで、+ は、2 つのスラッシュ文字の間の任意の文字列に一致するワイルドカードです。このルールは、メッセージペイロードの temperature フィールドの値もテストします。

ルールは、一致するトピックからメッセージを受信すると、トピック名から *device_id* を、メッセージペイロードから temperature 値を取得し、テストする制限に定数値を追加し、これらの値を JSON ドキュメントとして Amazon SNS 通知トピックに送信します。

例えば、気象センサーデバイス番号 32 からの MQTT メッセージは device/32/data トピックを使用し、次のようなメッセージペイロードを持っています。

```
{
  "temperature": 38,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

ルールのルールクエリステートメントは、メッセージペイロードから `temperature` 値を、トピック名から *`device_id`* 値を取得し、定数 `max_temperature` 値を追加して、次のようなメッセージペイロードを Amazon SNS トピックに送信します。

```
{
  "device_id": "32",
  "reported_temperature": 38,
  "max_temperature": 30
}
```

上限を超える温度値を検出し、Amazon SNS トピックに送信するデータを作成する AWS IoT ルールを作成するには

1. AWS IoT コンソールのルールハブを開きます。
2. これが最初のルールである場合は、[Create] (作成) または [Create a rule] (ルールの作成) を選択します。
3. [Create a rule] (ルールの作成) で以下のとおり操作します。

   a. [名前] に「**`temp_limit_notify`**」と入力します。

      ルール名は AWS アカウント とリージョン内で一意である必要があり、スペースを含めることはできません。この名前にアンダースコア文字を使用して、ルールの名前の単語を区切りました。

   b. [Description] (説明) で、ルールの説明を入力します。

      わかりやすい説明を使用すると、このルールの動作と作成した理由を簡単に思い出すことができます。説明は必要なだけ長くすることができるので、できるだけ詳述してください。
4. [Create a rule] (ルールを作成) の [Rule query statement] (ルールクエリステートメント) で、以下を実行します。

   a. [Using SQL version] (SQL バージョンの使用) で、2016-03-23 を選択します。

   b. [Rule query statement] (ルールクエリステートメント) 編集ボックスで、ステートメントを入力します。

```
SELECT topic(2) as device_id,
    temperature as reported_temperature,
    30 as max_temperature
  FROM 'device/+/data'
```

```
WHERE temperature > 30
```

このステートメント:

- `device/+/data` トピックフィルターに一致し、`temperature` 値が 30 より大きいトピックを含む MQTT メッセージをリッスンします。
- トピック文字列から 2 番目の要素を選択し、`device_id` フィールドに割り当てます。
- メッセージペイロードから値 `temperature` フィールドを選択し、`reported_temperature` フィールドに割り当てます。
- 制限値を表す定数値 `30` を作成し、それを `max_temperature` フィールドに割り当てます。

5. このルールのルールアクションのリストを開くには、[Set one or more actions] (1 つ以上のアクションを設定する) で [Add action] (アクションの追加) を選択します。
6. [Select an action] (アクションを選択してください) で、[Send a message as an SNS push notification] (SNS プッシュ通知としてメッセージを送信する) を選択します。
7. 選択したアクションの設定ページを開くには、アクションリストの下部にある [Configure action] (アクションの設定) を選択します。
8. [Configure action] (アクションの設定) で、次のとおり実行します。

   a. SNS ターゲットで、[Select] (選択) を選択し、high_temp_notice という名前の SNS トピックを見つけて、[Select] (選択) を選択します。

   b. [Message format] (メッセージ形式) で、[RAW] を選択します。

   c. このアクションを実行するための AWS IoT アクセス権を付与するロールを選択または作成で、ロールの作成 を選択します。

   d. [Create a new role] (新しいロールの作成) の [Name] (名前) で、新しいロールの一意の名前を入力します。このチュートリアルでは、**`sns_rule_role`** を使用します。

   e. [ロールの作成] を選択します。

   このチュートリアルを繰り返す場合、または既存のロールを再利用する場合は、続行する前に [Update role] (ロールの更新) を選択してください。これにより、ロールのポリシードキュメントが更新され、SNS ターゲットで動作します。

9. [Add action] (アクションの追加) を選択して、[Create a rule] (ルールの作成) ページに戻ります。

新しいアクションのタイルの [Send a message as an SNS push notification] (SNS プッシュ通知としてメッセージを送信する) の下に、ルールが呼び出す SNS トピックが表示されます。

このルールに追加するルールアクションはこれだけです。

10. ルールを作成してこの手順を完了するには、[Create a rule] (ルールの作成) で一番下までスクロールし、[Create rule] (ルールの作成) を選択します。

ステップ 3: AWS IoT ルールと Amazon SNS 通知をテストする

新しいルールをテストするには、MQTT クライアントを使用して、このルールで使用される MQTT メッセージを発行して、これにサブスクライブします。

新しいウィンドウの AWS IoT コンソールで MQTT クライアントを開きます。これにより、MQTT クライアントの設定を失うことなくルールを編集できます。コンソールの別のページに移動するために MQTT クライアントを残しても、サブスクリプションやメッセージログは保持されません。

MQTT クライアントを使用してルールをテストするには

1. AWS IoT コンソールの MQTT クライアントで、入力トピック (この場合は `device/+/data`) をサブスクライブします。

   a. MQTT クライアントの [Subscription] (サブスクリプション) で、[Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。

   b. [Subscription topic] (サブスクリプショントピック) で、入力トピックフィルター **`device/+/data`** のトピックを入力します。

   c. 残りのフィールドはデフォルト設定のままにします。

   d. [Subscribe to topic] を選択します。

      [Subscriptions] (サブスクリプション) 列の [Publish to a topic] (トピックへの発行) の下に **`device/+/data`** が表示されます。

2. 特定のデバイス ID **`device/32/data`** を使用して入力トピックにメッセージを発行します。ワイルドカード文字を含む MQTT トピックには発行できません。

   a. MQTT クライアントの [Subscription] (サブスクリプション) で、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

   b. [Publish] (発行) フィールドに、入力トピック名 **`device/32/data`** を入力します。

c. ここに表示されているサンプルデータをコピーし、トピック名の下にある編集ボックスにサンプルデータを貼り付けます。

```
{
  "temperature": 38,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

d. [Publish to topic] (トピックに発行) を選択して、MQTT メッセージを発行します。

3. テキストメッセージが送信されたことを確認します。

a. MQTT クライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) の下に、以前にサブスクライブしたトピックの隣に緑色のドットが表示されます。

緑色のドットは、最後にメッセージを表示してから 1 つ以上の新しいメッセージが受信されたことを示します。

b. [Subscriptions] (サブスクリプション) で [device/+/data] を選択して、メッセージペイロードが今発行したものと一致し、次のようになっていることを確認します。

```
{
  "temperature": 38,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

c. SNS トピックのサブスクライブに使用した電話を確認し、メッセージペイロードの内容が次のようになっていることを確認します。

```
{"device_id":"32","reported_temperature":38,"max_temperature":30}
```

device_id 値は引用符で囲まれた文字列で、temperature 値は数値であることに注意してください。これは、topic() 関数が入力メッセージのトピック名から文字列を抽出している一方で、temperature 値は入力メッセージのペイロードの数値を使用することによるものです。

device_id 値を数値にしたい場合は、ルールクエリステートメントで topic(2) を次のように置き換えます。

```
cast(topic(2) AS DECIMAL)
```

topic(2) 値を数値にキャストすると、トピックのその部分に数字のみが含まれている場合にのみ DECIMAL 値が機能することに注意してください。

4. 温度が制限を超えていない MQTT メッセージの送信を試みます。

   a. MQTT クライアントの [Subscription] (サブスクリプション) で、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

   b. [Publish] (発行) フィールドに、入力トピック名 **device/33/data** を入力します。

   c. ここに表示されているサンプルデータをコピーし、トピック名の下にある編集ボックスにサンプルデータを貼り付けます。

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

   d. MQTT メッセージを送信するには、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

device/+/data サブスクリプションで送信したメッセージが表示されます。ただし、温度値がルールクエリステートメントの最大温度を下回っているため、テキストメッセージは受信されません。

正しい動作が確認できない場合は、トラブルシューティングのヒントを確認してください。

SNS メッセージルールのトラブルシューティング

想定する結果が得られない場合に備えて、確認すべき事項をいくつか示します。

- エラーバナーが表示された

  入力メッセージの発行時にエラーが発生した場合は、まずそのエラーを修正してください。次の手順は、このエラーを修正するのに役立つ場合があります。

- MQTT クライアントで入力メッセージが表示されない

  手順で説明されているように `device/+/data` トピックフィルターをサブスクライブした場合、入力メッセージを `device/22/data` トピックに発行するたびに、そのメッセージが MQTT クライアントに表示されます。

  確認すべき事項

  - サブスクライブしたトピックフィルターを確認する

    手順の説明に従って入力メッセージのトピックをサブスクライブした場合は、発行するたびに入力メッセージのコピーが表示されます。

    メッセージが表示されない場合は、サブスクライブしたトピック名を確認し、発行したトピックと比較します。トピック名は大文字と小文字が区別されます。サブスクライブしたトピックは、メッセージペイロードを発行したトピックと同一である必要があります。

  - メッセージ発行機能を確認する

    MQTT クライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) で、[device/+/data] を選択し、パブリッシュ メッセージのトピックを確認してから、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。トピックの下にある編集ボックスからメッセージペイロードがメッセージリストに表示されるのを確認できるはずです。

- SMS メッセージが届かない

  ルールが機能するには、メッセージの受信と SNS 通知の送信を許可する正しいポリシーを有しており、メッセージを受信する必要があります。

  確認すべき事項

  - AWS リージョン MQTT クライアントの と、作成したルールを確認する

    MQTT クライアントを実行しているコンソールは、作成したルールと同じ AWS リージョンにある必要があります。

- メッセージペイロードの温度値がテストしきい値を超えていることを確認します。

  ルールクエリステートメントで定義されている温度値が 30 以下の場合、ルールはそのアクションを実行しません。

- ルールクエリステートメントの入力メッセージのトピックを確認する

  ルールが機能するためには、ルールクエリステートメントの FROM 句のトピックフィルターに一致するトピック名を持つメッセージを受信する必要があります。

  ルールクエリステートメントのトピックフィルターの綴りを、MQTT クライアントのトピックフィルターの綴りと照らし合わせて確認します。トピック名では大文字と小文字が区別され、メッセージのトピックはルールクエリステートメントのトピックフィルターと一致する必要があります。

- 入力メッセージペイロードの内容を確認する

  ルールが機能するためには、SELECT ステートメントで宣言されているメッセージペイロード内のデータフィールドを見つける必要があります。

  ルールクエリステートメントの `temperature` フィールドの綴りを、MQTT クライアントのメッセージペイロードの綴りと照らし合わせて確認します。フィールド名では大文字と小文字が区別され、ルールクエリステートメントの `temperature` フィールドはメッセージペイロードの `temperature` フィールドと同じである必要があります。

  メッセージペイロード内の JSON ドキュメントが正しくフォーマットされていることを確認します。JSON にコンマがないなどのエラーがある場合、ルールはそれを読み取ることができません。

- ルールアクションで再発行されたメッセージトピックを確認する

  再発行ルールアクションが新しいメッセージを発行するトピックは、MQTT クライアントでサブスクライブしたトピックと一致する必要があります。

  コンソールで作成したルールを開き、ルールアクションがメッセージを再発行するトピックを確認します。

- ルールによって使用されているロールを確認する

  ルールのアクションには、元のトピックを受け取り、新しいトピックを発行するためのアクセス許可が必要です。

ルールがメッセージデータを受信して再発行することを許可するポリシーは、使用されるトピックに固有です。メッセージデータの再発行に使用するトピックを変更する場合は、ルールアクションのロールを更新して、現在のトピックに一致するようにポリシーを更新する必要があります。

これが問題であると思われる場合は、再発行ルールアクションを編集して、新しいロールを作成します。ルールアクションによって作成された新しいロールは、これらのアクションを実行するために必要な権限を受け取ります。

ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルでは、次の作業を行いました。

- Amazon SNS 通知トピックとサブスクリプションを作成し、テストしました。
- ルールクエリステートメントでシンプルな SQL クエリと関数を使用して、通知用の新しいメッセージを作成しました。
- カスタマイズされたメッセージペイロードを使用した Amazon SNS 通知を送信する AWS IoT ルールを作成しました。
- MQTT クライアントを使用して AWS IoT ルールをテストしました。

次のステップ

このルールを使用していくつかのテキストメッセージを送信した後、チュートリアルの一部を変更すると、メッセージと送信される場合にどのような影響があるかを試してみてください。手始めにいくつかアイデアをご紹介します。

- 入力メッセージのトピックの *device_id* を変更し、テキストメッセージの内容に生じる影響を確認します。
- ルールクエリステートメントで選択したフィールドを変更し、テキストメッセージの内容に生じる影響を確認します。
- ルールクエリステートメントのテストを変更して、最高温度ではなく最低温度をテストします。`max_temperature` の名前を変更することを忘れないでください!
- SNS 通知の送信時に MQTT メッセージを送信する再発行ルールアクションを追加します。
- このシリーズの次のチュートリアルを試して、チュートリアル: デバイスデータの DynamoDB テーブルへの保存 の方法を学びましょう。

チュートリアル: デバイスデータの DynamoDB テーブルへの保存

このチュートリアルでは、メッセージデータを DynamoDB テーブルに送信する AWS IoT ルールを作成する方法を示します。

このチュートリアルでは、架空の気象センサーデバイスから DynamoDB テーブルにメッセージデータを送信するルールを作成します。このルールは、多くの気象センサーからのデータをフォーマットして、単一のデータベーステーブルに追加できるようにします。

このチュートリアルで学習する内容

- DynamoDB テーブルの作成方法
- AWS IoT ルールから DynamoDB テーブルにメッセージデータを送信する方法
- AWS IoT ルールで置換テンプレートを使用する方法
- ルールクエリステートメントでシンプルな SQL クエリと関数を使用する方法
- MQTT クライアントを使用して AWS IoT ルールをテストする方法

このチュートリアルの完了には 30 分ほどかかります。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- ステップ 1: このチュートリアルの DynamoDB テーブルを作成する
- ステップ 2: DynamoDB テーブルにデータを送信する AWS IoT ルールを作成する
- ステップ 3: AWS IoT ルールと DynamoDB テーブルをテストする
- ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルを開始する前に、以下の要件を満たしていることを確認してください。

- のセットアップ AWS アカウント

  このチュートリアルを完了するには、 AWS アカウント と AWS IoT コンソールが必要です。
- MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する を確認したこと

  トピックにサブスクライブおよび発行するために MQTT クライアントを使用できることを確認してください。この手順では、MQTT クライアントを使用して新しいルールをテストします。
- Amazon DynamoDB の概要を確認しました

これまで DynamoDB を使用したことがない場合は、DynamoDB の開始方法を確認して、DynamoDB の基本的な概念と操作に慣れてください。

ステップ 1: このチュートリアルの DynamoDB テーブルを作成する

このチュートリアルでは、これらの属性を持つ DynamoDB テーブルを作成し、架空の気象センサーデバイスのデータを記録します。

- `sample_time` はプライマリキーで、サンプルが記録された時間を記述します。
- `device_id` はソートキーで、サンプルを提供したデバイスを記述します
- `device_data` は、デバイスから受信され、ルールクエリステートメントによってフォーマットされたデータです

このチュートリアルの DynamoDB テーブルを作成するには

1. DynamoDB コンソールを開き、[Create table] (テーブルの作成) を選択します。
2. Create table (テーブルの作成) の
   a. [Table name] (テーブル名) で、テーブル名 **`wx_data`** を入力します。
   b. [Partition key] (パーティションキー) で **`sample_time`** と入力し、フィールドの横にあるオプションリストで **`Number`** を選択します。
   c. [Sort key] (ソートキー) で **`device_id`** と入力します。フィールドの横にあるオプションリストで **`Number`** を選択します。
   d. ページの下部で、[Create] (作成) を選択します。

後で DynamoDB ルールアクションを設定するときに `device_data` を定義します。

ステップ 2: DynamoDB テーブルにデータを送信する AWS IoT ルールを作成する

このステップでは、ルールクエリステートメントを使用して、架空の気象センサーデバイスからのデータをフォーマットし、データベーステーブルに書き込みます。

気象センサーデバイスから受信したサンプルメッセージペイロードは、次のようになります。

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
```

```
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

データベースエントリでは、ルールクエリステートメントを使用して、メッセージペイロードの構造を次のようにフラット化します。

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind_velocity": 22,
  "wind_bearing": 255
}
```

このルールでは、いくつかの 置換テンプレート も使用します。置換テンプレートは、関数およびメッセージデータから動的値を挿入することを可能にする式です。

DynamoDB テーブルにデータを送信する AWS IoT ルールを作成するには

1. AWS IoT コンソールの [Rules] (ルール) ハブを開きます。または、 内で AWS IoT AWS Management Console ホームページを開き、メッセージルーティング > ルールに移動することもできます。
2. [Rules] (ルール) で新しいルールの作成を開始するには、[Create rule] (ルールの作成) を選択します。
3. [Rule properties] (ルールのプロパティ) の

   a. [Rule name] (ルール名) で **`wx_data_ddb`** と入力します。

      ルール名は AWS アカウント とリージョン内で一意である必要があり、スペースを含めることはできません。この名前にアンダースコア文字を使用して、ルールの名前の 2 つの単語を区切りました。

   b. [Rule description] (ルールの説明) で、ルールを説明します。

      わかりやすい説明を使用すると、このルールの動作と作成した理由を簡単に思い出すことができます。説明は必要なだけ長くすることができるので、できるだけ詳述してください。
4. [次へ] を選択して続行します。

5. [SQL statement] (SQL ステートメント) の

   a. [SQL version] (SQL バージョン) で、**2016-03-23** を選択します。

   b. [SQL statement] (SQL ステートメント) 編集ボックスで、ステートメントを入力します。

   ```
   SELECT temperature, humidity, barometer,
     wind.velocity as wind_velocity,
     wind.bearing as wind_bearing,
   FROM 'device/+/data'
   ```

   このステートメント:

   - `device/+/data` トピックフィルターに一致するトピックを持つ MQTT メッセージをリッスンします。
   - `wind` 属性の要素を個々の属性としてフォーマットします。
   - `temperature`、`humidity`、および `barometer` 属性を変更せずに渡します。

6. [次へ] を選択して続行します。

7. [Rule actions] (ルールのアクション) で

   a. このルールのルールアクションのリストを開くには、[Action 1] (アクション 1) で **DynamoDB** を選択します。

   > **Note**
   >
   > ルールアクションとして DynamoDBv2 ではなく DynamoDB を選択していることを確認してください。

   b. [Table name] (テーブル名) で、前の手順で作成した DynamoDB テーブルの名前 **wx_data** を選択します。

   [Partition key type] (パーティションキータイプ) および [Sort key type] (ソートキータイプ) のフィールドには、DynamoDB テーブルの値が入力されます。

   c. [パーティションキー] に「**sample_time**」と入力します。

   d. [パーティションキーの値] に「**${timestamp()}**」と入力します。

   これは、このルールで使用する 置換テンプレート の最初のものです。メッセージペイロードの値を使用する代わりに、timestamp 関数から返された値を使用します。詳細については、AWS IoT Core デベロッパーガイドの 「タイムスタンプ」を参照してください。

e. [Sort key] (ソートキー) に「**device_id**」と入力します。

f. [ソートキー値] に「**${cast(topic(2) AS DECIMAL)}**」と入力します。

これは、このルールで使用する 置換テンプレート の 2 番目のものです。キーの数値形式と一致するように DECIMAL 値にキャストした後、デバイスの ID である [topic] (トピック) 名の 2 番目の要素の値を挿入します。トピックの詳細については、AWS IoT Core デベロッパーガイドの「トピック」を参照してください。または、キャスティングの詳細については、AWS IoT Core デベロッパーガイドの「キャスト」を参照してください。

g. [この列にメッセージデータを書き込む] に **device_data** と入力します。

これにより、DynamoDB テーブルに `device_data` 列が作成されます。

h. [オペレーション] は空白のままにします。

i. [IAM role] (IAM ロール) で、[Create new role] (新しいロールの作成) を選択します。

j. [Create role] (ロールの作成) ダイアログボックスの [Role name] (ロール名) に [wx_ddb_role] と入力します。この新しいロールには、**wx_data_ddb**ルールが作成した DynamoDB **wx_data** テーブルにデータを送信できるようにするaws-iot-rule「」というプレフィックスが付いたポリシーが自動的に含まれます。

k. IAM role (IAM ロール) で **wx_ddb_role** を選択します。

l. ページの最下部にある [Next] (次へ) を選択します。

8. [Review and create] (確認と作成) ページの最下部で、[Create] (作成) を選択して、ルールを作成します。

ステップ 3: AWS IoT ルールと DynamoDB テーブルをテストする

新しいルールをテストするには、MQTT クライアントを使用して、このテストで使用した MQTT メッセージを発行し、これにサブスクライブします。

新しいウィンドウの AWS IoT コンソールで MQTT クライアントを開きます。これにより、MQTT クライアントの設定を失うことなくルールを編集できます。MQTT クライアントは、サブスクリプションやメッセージログをコンソール内の別のページに移動するために残しておいても、それらを保持しません。また、 コンソールの DynamoDB テーブルハブに別の AWS IoT コンソールウィンドウを開いて、ルールが送信する新しいエントリを表示する必要があります。

MQTT クライアントを使用してルールをテストするには

1. AWS IoT コンソールの MQTT クライアントで、入力トピック `device/+/data` をサブスクライブします。

a. MQTT クライアントで、[Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。

b. [Topic filter] (トピックフィルター) に、入力トピックフィルター **device/+/data** のトピックを入力します。

c. [Subscribe] (サブスクライブ) を選択します。

2. 特定のデバイス ID **device/22/data** を使用して入力トピックにメッセージを発行します。ワイルドカード文字を含む MQTT トピックには発行できません。

a. MQTT クライアントで、[Publish to a topic] (トピックへの発行) を選択します。

b. [Topic name] (トピック名) に、入力トピックの名前 **device/22/data** を入力します。

c. [Message payload] (メッセージペイロード) に、次のサンプルデータを入力します。

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

d. MQTT メッセージを発行するには、[Publish] (発行) を選択します。

e. MQTT クライアントで、[Subscribe to a topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。[Subscribe] (サブスクライブ) 列で、**device/+/data** サブスクリプションを選択します。前のステップのサンプルデータがそこに表示されていることを確認します。

3. ルールが作成した DynamoDB テーブルの行を確認します。

a. AWS IoT コンソールの DynamoDB テーブルハブで、wx_data を選択し、次にアイテムタブを選択します。

[Items] (アイテム) タブを既に開いている場合は、テーブルのヘッダーの右上にある更新アイコンを選択して、表示を更新する必要がある場合があります。

b. テーブルの sample_time 値はリンクであり、オープンであることに注意してください。最初のメッセージを送ったばかりの場合は、そのメッセージだけがリストに表示されます。

このリンクには、テーブルのその行のすべてのデータが表示されます。

c. device_data エントリを展開して、ルールクエリステートメントの結果のデータを表示します。

d. この表示で使用できるデータのさまざまな表現を詳しく確認します。このディスプレイでデータを編集することもできます。

e. このデータ行の確認が終了したら、加えた変更を保存するには [Save] (保存) を選択し、変更を保存せずに終了するには [Cancel] (キャンセル) を選択します。

正しい動作が確認できない場合は、トラブルシューティングのヒントを確認してください。

DynamoDB ルールのトラブルシューティング

想定する結果が表示されない場合に備えて、確認すべき事項をいくつかご紹介します。

- エラーバナーが表示された

  入力メッセージの発行時にエラーが発生した場合は、まずそのエラーを修正してください。次の手順は、このエラーを修正するのに役立つ場合があります。

- MQTT クライアントで入力メッセージが表示されない

  入力メッセージを `device/22/data` トピックにサブスクライブすると、そのメッセージは MQTT クライアントに表示されます。`device/+/data`トピックフィルターを選択します。

  確認すべき事項

  - サブスクライブしたトピックフィルターを確認する

    手順の説明に従って入力メッセージのトピックをサブスクライブした場合は、発行するたびに入力メッセージのコピーが表示されます。

    メッセージが表示されない場合は、サブスクライブしたトピック名を確認し、発行したトピックと比較します。トピック名は大文字と小文字が区別されます。サブスクライブしたトピックは、メッセージペイロードを発行したトピックと同一である必要があります。

  - メッセージ発行機能を確認する

    MQTT クライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) で、[device/+/data] を選択し、パブリッシュ メッセージのトピックを確認してから、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。トピックの下にある編集ボックスからメッセージペイロードがメッセージリストに表示されるのを確認できるはずです。

- DynamoDB テーブルにデータが表示されない

まず、テーブルのヘッダーの右上にある更新アイコンを選択して、表示を更新します。探しているデータが表示されない場合は、以下を確認してください。

確認すべき事項

- AWS リージョン MQTT クライアントの と、作成したルールを確認する

  MQTT クライアントを実行しているコンソールは、作成したルールと同じ AWS リージョンにある必要があります。

- ルールクエリステートメントの入力メッセージのトピックを確認する

  ルールが機能するためには、ルールクエリステートメントの FROM 句のトピックフィルターに一致するトピック名を持つメッセージを受信する必要があります。

  ルールクエリステートメントのトピックフィルターの綴りを、MQTT クライアントのトピックフィルターの綴りと照らし合わせて確認します。トピック名では大文字と小文字が区別され、メッセージのトピックはルールクエリステートメントのトピックフィルターと一致する必要があります。

- 入力メッセージペイロードの内容を確認する

  ルールが機能するためには、SELECT ステートメントで宣言されているメッセージペイロード内のデータフィールドを見つける必要があります。

  ルールクエリステートメントの `temperature` フィールドの綴りを、MQTT クライアントのメッセージペイロードの綴りと照らし合わせて確認します。フィールド名では大文字と小文字が区別され、ルールクエリステートメントの `temperature` フィールドはメッセージペイロードの `temperature` フィールドと同じである必要があります。

  メッセージペイロード内の JSON ドキュメントが正しくフォーマットされていることを確認します。JSON にコンマがないなどのエラーがある場合、ルールはそれを読み取ることができません。

- ルールアクションで使用されるキー名とフィールド名を確認する

  トピックルールで使用されるフィールド名は、発行メッセージの JSON メッセージペイロードにあるフィールド名と一致する必要があります。

  コンソールで作成したルールを開き、そのルールを持つ MQTT クライアントで使用されているルールアクション設定のフィールド名を確認します。

- ルールによって使用されているロールを確認する

ルールのアクションには、元のトピックを受け取り、新しいトピックを発行するためのアクセス許可が必要です。

ルールにメッセージデータの受信と DynamoDB テーブルの更新を許可するポリシーは、使用されるトピックに固有のものです。ルールで使用されるトピックまたは DynamoDB テーブル名を変更した場合は、ルールアクションのロールを更新して、ポリシーが一致するように更新する必要があります。

これが問題であると疑われる場合は、ルールのアクションを編集し、新しいロールを作成します。ルールアクションによって作成された新しいロールは、これらのアクションを実行するために必要な権限を受け取ります。

ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このルールを使用して DynamoDB テーブルにいくつかのメッセージを送信した後、チュートリアルからいくつかの側面を変更すると、テーブルに書き込まれるデータにどのように影響するかを試してみてください。手始めにいくつかアイデアをご紹介します。

- 入力メッセージのトピックの *device_id* を変更し、データへの影響を観察します。これを使用して、複数の気象センサーからのデータ受信をシミュレートできます。
- ルールクエリステートメントで選択したフィールドを変更し、データへの影響を確認します。これを使用すると、テーブルに保存されたデータをフィルタリングできます。
- 再発行ルールアクションを追加して、テーブルに追加された各行について MQTT メッセージを送信します。これをデバッグに使用することができます。

このチュートリアルを完了したら、the section called “ AWS Lambda 関数を使用した通知のフォーマット” を確認してください。

チュートリアル: AWS Lambda 関数を使用して通知をフォーマットする

このチュートリアルでは、MQTT メッセージデータを AWS Lambda アクションに送信してフォーマットし、別の AWS サービスに送信する方法を示します。このチュートリアルでは、 AWS Lambda アクションは AWS SDK を使用して、 の方法に関するチュートリアルで作成した Amazon SNS トピックにフォーマットされたメッセージを送信しますthe section called “Amazon SNS 通知の送信”。

the section called “Amazon SNS 通知の送信” の方法に関するチュートリアルでは、ルールのクエリステートメントから生成された JSON ドキュメントがテキストメッセージの本文として送信されました。その結果、次の例のようなテキストメッセージが表示されました。

```
{"device_id":"32","reported_temperature":38,"max_temperature":30}
```

このチュートリアルでは、 AWS Lambda ルールアクションを使用して、ルールクエリステートメントのデータを次の例のようにわかりやすい形式にフォーマットする AWS Lambda 関数を呼び出します。

```
Device 32 reports a temperature of 38, which exceeds the limit of 30.
```

このチュートリアルで作成する AWS Lambda 関数は、ルールクエリステートメントのデータを使用してメッセージ文字列をフォーマットし、 AWS SDK の SNS 発行関数を呼び出して通知を作成します。

このチュートリアルで学習する内容

- AWS Lambda 関数を作成してテストする方法
- AWS Lambda 関数で AWS SDK を使用して Amazon SNS 通知を発行する方法
- ルールクエリステートメントでシンプルな SQL クエリと関数を使用する方法
- MQTT クライアントを使用して AWS IoT ルールをテストする方法

このチュートリアルの完了には 45 分ほどかかります。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- ステップ 1: テキストメッセージを送信する AWS Lambda 関数を作成する
- ステップ 2: AWS IoT ルールアクションを使用して AWS Lambda ルールを作成する
- ステップ 3: AWS IoT ルールと AWS Lambda ルールアクションをテストする
- ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルを開始する前に、以下の要件を満たしていることを確認してください。

- のセットアップ AWS アカウント

  このチュートリアルを完了するには、 AWS アカウント と AWS IoT コンソールが必要です。
- MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する を確認したこと

トピックにサブスクライブおよび発行するために MQTT クライアントを使用できることを確認してください。この手順では、MQTT クライアントを使用して新しいルールをテストします。

- このセクションのその他のルールチュートリアルを完了しました

  このチュートリアルでは、the section called “Amazon SNS 通知の送信” の方法に関するチュートリアルで作成した SNS 通知トピックが必要です。また、このセクションの他のルール関連のチュートリアルを完了していることも前提としています。

- AWS Lambda の概要を確認する

  AWS Lambda を使用したことがない場合は、AWS Lambda「」と「Lambda の開始方法」を確認して、その用語と概念を確認してください。

ステップ 1: テキストメッセージを送信する AWS Lambda 関数を作成する

このチュートリアルの AWS Lambda 関数は、ルールクエリステートメントの結果を受け取り、要素をテキスト文字列に挿入し、その結果の文字列を通知のメッセージとして Amazon SNS に送信します。

ルールアクションthe section called “Amazon SNS 通知の送信”を使用して AWS IoT 通知を送信するの方法に関するチュートリアルとは異なり、このチュートリアルでは AWS SDK の 関数を使用して Lambda 関数から通知を送信します。ただし、このチュートリアルで使用されている実際の Amazon SNS 通知トピックは、the section called “Amazon SNS 通知の送信” の方法に関するチュートリアルで使用したものと同じです。

テキストメッセージを送信する AWS Lambda 関数を作成するには

1. 新しい AWS Lambda 関数を作成します。

   a. AWS Lambda コンソールで、[関数の作成] を選択します。

   b. [Create function] (関数の作成) で、[Use a blueprint] (ブループリントを使用) を選択します。

      `hello-world-python` ブループリントを検索して選択し、[Configure] (設定) を選択します。

   c. [Basic information] (基本的な情報) で、次の操作を実行します。

      i. [Function name] (関数名) で、関数の名前 **`format-high-temp-notification`** を入力します。

ii. 実行ロール で、 AWS ポリシーテンプレート から新しいロールを作成する を選択します。

iii. [Role name] (ロール名) で、新しいロールの名前 **`format-high-temp-notification-role`** を入力します。

iv. [Policy templates - optional] (ポリシーテンプレート - オプション) で、[Amazon SNS publish policy] (Amazon SNS 発行ポリシー) を検索して選択します。

v. [Create function] を選択します。

2. ブループリントコードを変更して、Amazon SNS 通知をフォーマットして送信します。

a. 関数を作成すると、format-high-temp-notification詳細ページが表示されます。表示されない場合は、[Lambda Functions] (Lambda 関数) ページから開きます。

b. format-high-temp-notification 詳細ページで、設定 タブを選択し、関数コードパネルにスクロールします。

c. [Function code] (関数コード) ウィンドウの [Environment] (環境) ペインで、Python ファイル `lambda_function.py` を選択します。

d. [Function code] (関数コード) ウィンドウで、ブループリントから元のプログラムコードをすべて削除し、このコードに置き換えます。

```
import boto3
#
#   expects event parameter to contain:
#   {
#       "device_id": "32",
#       "reported_temperature": 38,
#       "max_temperature": 30,
#       "notify_topic_arn": "arn:aws:sns:us-
east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice"
#   }
#
#   sends a plain text string to be used in a text message
#
#      "Device {0} reports a temperature of {1}, which exceeds the limit of
 {2}."
#
#   where:
#       {0} is the device_id value
#       {1} is the reported_temperature value
#       {2} is the max_temperature value
#
```

```
def lambda_handler(event, context):

    # Create an SNS client to send notification
    sns = boto3.client('sns')

    # Format text message from data
    message_text = "Device {0} reports a temperature of {1}, which exceeds the
 limit of {2}.".format(
            str(event['device_id']),
            str(event['reported_temperature']),
            str(event['max_temperature'])
        )

    # Publish the formatted message
    response = sns.publish(
            TopicArn = event['notify_topic_arn'],
            Message = message_text
        )

    return response
```

e. [デプロイ] を選択します。

3. 新しいウィンドウで、the section called “Amazon SNS 通知の送信” の方法に関するチュートリアルから、Amazon SNS トピックの Amazon リソースネーム (ARN) を検索します。

   a. 新しいウィンドウで、Amazon SNS コンソールの [Topics] (トピック) ページを開きます。

   b. [Topics] (トピック) ページで、Amazon SNS トピックのリストから high_temp_notice 通知トピックを見つけます。

   c. 次のステップで使用する high_temp_notice 通知トピックの ARN を見つけます。

4. Lambda 関数のテストケースを作成します。

   a. コンソールの Lambda Functions ページの format-high-temp-notification 詳細ページで、ページの右上隅にあるテストイベントを選択 (無効になっている場合でも) を選択し、テストイベントの設定 を選択します。

   b. [Configure test event] (テストイベントの設定) で、[Create new test event] (新しいテストイベントの作成) を選択します。

   c. [Event name] (イベント名) で、**SampleRuleOutput** と入力します。

   d. [Event name] (イベント名) の下の JSON エディタで、このサンプル JSON ドキュメントを貼り付けます。これは、 AWS IoT ルールが Lambda 関数に送信する内容の例です。

```
{
  "device_id": "32",
  "reported_temperature": 38,
  "max_temperature": 30,
  "notify_topic_arn": "arn:aws:sns:us-east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice"
}
```

e. high_temp_notice 通知トピックの ARN があるウィンドウを参照し、ARN 値をコピーします。

f. JSON エディターの `notify_topic_arn` 値を通知トピックの ARN に置き換えます。

AWS IoT ルールを作成するときにこの ARN 値を再度使用できるように、このウィンドウを開いたままにします。

g. [Create] を選択します。

5. サンプルデータを使用して関数をテストします。

a. format-high-temp-notification 詳細ページのページのページの右上隅で、テストボタンの横にSampleRuleOutputが表示されていることを確認します。表示されない場合は、利用可能なテストイベントのリストから選択します。

b. サンプルルール出力メッセージを関数に送信するには、[Test] (テスト) を選択します。

関数と通知の両方が機能した場合は、通知にサブスクライブした電話でテキストメッセージが受信されます。

電話でテキストメッセージが受信されない場合は、操作の結果を確認してください。[Function code] (関数コード) パネルの [Execution result] (実行結果) タブで、応答を確認して、発生したエラーを見つけます。関数が電話に通知を送信できるようになるまで、次のステップに進まないでください。

ステップ 2: AWS IoT ルールアクションを使用して AWS Lambda ルールを作成する

このステップでは、ルールクエリステートメントを使用して、架空の気象センサーデバイスからのデータをフォーマットして Lambda 関数に送信します。この関数は、テキストメッセージをフォーマットして送信します。

気象装置から受信したサンプルメッセージペイロードは、次のようになります。

```
{
  "temperature": 28,
```

```
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

このルールでは、ルールクエリステートメントを使用して、次のような Lambda 関数のメッセージペイロードを作成します。

```
{
  "device_id": "32",
  "reported_temperature": 38,
  "max_temperature": 30,
  "notify_topic_arn": "arn:aws:sns:us-east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice"
}
```

これには、Lambda 関数が正しいテキストメッセージをフォーマットして送信するために必要なすべての情報が含まれます。

Lambda 関数を呼び出す AWS IoT ルールを作成するには

1. AWS IoT コンソールのルールハブを開きます。
2. [Rules] (ルール) で新しいルールの作成を開始するには、[Create] (作成) を選択します。
3. [Create a rule] (ルールを作成) の上部で、次のように操作します。

   a. [Name] (名前) で、ルールの名前 **wx_friendly_text** を入力します。

      ルール名は AWS アカウント とリージョン内で一意である必要があり、スペースを含めることはできません。この名前にアンダースコア文字を使用して、ルールの名前の 2 つの単語を区切りました。

   b. [Description] (説明) で、ルールの説明を入力します。

      わかりやすい説明を使用すると、このルールの動作と作成した理由を簡単に思い出すことができます。説明は必要なだけ長くすることができるので、できるだけ詳述してください。
4. [Create a rule] (ルールを作成) の [Rule query statement] (ルールクエリステートメント) で、以下を実行します。

   a. [Using SQL version] (SQL バージョンの使用) で、**2016-03-23** を選択します。

b. [Rule query statement] (ルールクエリステートメント) 編集ボックスで、ステートメントを入力します。

```
SELECT
  cast(topic(2) AS DECIMAL) as device_id,
  temperature as reported_temperature,
  30 as max_temperature,
  'arn:aws:sns:us-east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice' as notify_topic_arn
FROM 'device/+/data' WHERE temperature > 30
```

このステートメント:

- device/+/data トピックフィルターに一致し、temperature 値が 30 より大きいトピックを含む MQTT メッセージをリッスンします。
- トピック文字列から 2 番目の要素を選択し、それを 10 進数に変換してから、device_id フィールドに割り当てます。
- メッセージペイロードから temperature フィールドの値を選択し、それを reported_temperature フィールドに割り当てます。
- 制限値を表す定数値 30 を作成し、それを max_temperature フィールドに割り当てます。
- notify_topic_arn フィールドの定数値を作成します。

c. high_temp_notice 通知トピックの ARN があるウィンドウを参照し、ARN 値をコピーします。

d. ルールクエリステートメントエディタの ARN 値 (*arn:aws:sns:us-east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice*) を通知トピックの ARN に置き換えます。

5. [Set one or more actions] (1 つ以上のアクションを設定) で、以下を実行します。

a. このルールのルールアクションのリストを開くには、[Add action] (アクションの追加) を選択します。

b. [Select an action] (アクションを選択してください) で、[Send a message to a Lambda function] (Lambda 関数にメッセージを送信する) を選択します。

c. 選択したアクションの設定ページを開くには、アクションリストの下部にある [Configure action] (アクションの設定) を選択します。

6. [Configure action] (アクションの設定) で、次のとおり実行します。

a. [Function name] (関数名) で、[Select] (選択) を選択します。

b. を選択しますformat-high-temp-notification。

c. [Configure action] (アクションの設定) の下部で、[Add action] (アクションの追加) を選択します。

d. ルールを作成するには、[Create a rule] (ルールの作成) の下部にある [Create rule] (ルールの作成) を選択します。

ステップ 3: AWS IoT ルールと AWS Lambda ルールアクションをテストする

新しいルールをテストするには、MQTT クライアントを使用して、このルールで使用される MQTT メッセージを発行して、これにサブスクライブします。

新しいウィンドウの AWS IoT コンソールで MQTT クライアントを開きます。これで、MQTT クライアントの設定を失うことなくルールを編集できるようになりました。コンソールの別のページに移動するために MQTT クライアントを残すと、サブスクリプションやメッセージログは失われます。

MQTT クライアントを使用してルールをテストするには

1. AWS IoT コンソールの MQTT クライアントで、入力トピック (この場合は `device/+/data`) をサブスクライブします。

   a. MQTT クライアントの [Subscription] (サブスクリプション) で、[Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) を選択します。

   b. [Subscription topic] (サブスクリプショントピック) で、入力トピックフィルター **`device/+/data`** のトピックを入力します。

   c. 残りのフィールドはデフォルト設定のままにします。

   d. [Subscribe to topic] を選択します。

      [Subscriptions] (サブスクリプション) 列の [Publish to a topic] (トピックへの発行) の下に **`device/+/data`** が表示されます。

2. 特定のデバイス ID **`device/32/data`** を使用して入力トピックにメッセージを発行します。ワイルドカード文字を含む MQTT トピックには発行できません。

   a. MQTT クライアントの [Subscription] (サブスクリプション) で、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

   b. [Publish] (発行) フィールドに、入力トピック名 **`device/32/data`** を入力します。

   c. ここに表示されているサンプルデータをコピーし、トピック名の下にある編集ボックスにサンプルデータを貼り付けます。

```
{
  "temperature": 38,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

d. MQTT メッセージを発行するには、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

3. テキストメッセージが送信されたことを確認します。

a. MQTT クライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) の下に、以前にサブスクライブしたトピックの隣に緑色のドットが表示されます。

緑色のドットは、最後にメッセージを表示してから 1 つ以上の新しいメッセージが受信されたことを示します。

b. [Subscriptions] (サブスクリプション) で [device/+/data] を選択して、メッセージペイロードが今発行したものと一致し、次のようになっていることを確認します。

```
{
  "temperature": 38,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

c. SNS トピックのサブスクライブに使用した電話を確認し、メッセージペイロードの内容が次のようになっていることを確認します。

```
Device 32 reports a temperature of 38, which exceeds the limit of 30.
```

メッセージトピックのトピック ID 要素を変更する場合、`topic(2)` 値を数値にキャストすることは、メッセージトピックのその要素に数字のみが含まれている場合にのみ機能することに注意してください。

4. 温度が制限を超えていない MQTT メッセージの送信を試みます。

   a. MQTT クライアントの [Subscription] (サブスクリプション) で、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

   b. [Publish] (発行) フィールドに、入力トピック名 **device/33/data** を入力します。

   c. ここに表示されているサンプルデータをコピーし、トピック名の下にある編集ボックスにサンプルデータを貼り付けます。

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

   d. MQTT メッセージを送信するには、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。

   device/+/data サブスクリプションで送信したメッセージが表示されますが、温度値がルールクエリステートメントの最大温度を下回っているため、テキストメッセージは受信されません。

   正しい動作が確認できない場合は、トラブルシューティングのヒントを確認してください。

AWS Lambda ルールと通知のトラブルシューティング

想定する結果が得られない場合に備えて、確認すべき事項をいくつか示します。

- エラーバナーが表示された

  入力メッセージの発行時にエラーが発生した場合は、まずそのエラーを修正してください。次の手順は、このエラーを修正するのに役立つ場合があります。

- MQTT クライアントで入力メッセージが表示されない

  手順で説明されているように device/+/data トピックフィルターをサブスクライブした場合、入力メッセージを device/32/data トピックに発行するたびに、そのメッセージが MQTT クライアントに表示されます。

確認すべき事項

- サブスクライブしたトピックフィルターを確認する

  手順の説明に従って入力メッセージのトピックをサブスクライブした場合は、発行するたびに入力メッセージのコピーが表示されます。

  メッセージが表示されない場合は、サブスクライブしたトピック名を確認し、発行したトピックと比較します。トピック名は大文字と小文字が区別されます。サブスクライブしたトピックは、メッセージペイロードを発行したトピックと同一である必要があります。

- メッセージ発行機能を確認する

  MQTT クライアントの [Subscriptions] (サブスクリプション) で、[device/+/data] を選択し、パブリッシュ メッセージのトピックを確認してから、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択します。トピックの下にある編集ボックスからメッセージペイロードがメッセージリストに表示されるのを確認できるはずです。

- SMS メッセージが届かない

  ルールが機能するには、メッセージの受信と SNS 通知の送信を許可する正しいポリシーを有しており、メッセージを受信する必要があります。

  確認すべき事項

  - AWS リージョン MQTT クライアントの と、作成したルールを確認する

    MQTT クライアントを実行しているコンソールは、作成したルールと同じ AWS リージョンにある必要があります。

  - メッセージペイロードの温度値がテストしきい値を超えていることを確認します。

    ルールクエリステートメントで定義されている温度値が 30 以下の場合、ルールはそのアクションを実行しません。

  - ルールクエリステートメントの入力メッセージのトピックを確認する

    ルールが機能するためには、ルールクエリステートメントの FROM 句のトピックフィルターに一致するトピック名を持つメッセージを受信する必要があります。

    ルールクエリステートメントのトピックフィルターの綴りを、MQTT クライアントのトピックフィルターの綴りと照らし合わせて確認します。トピック名では大文字と小文字が区別され、

メッセージのトピックはルールクエリステートメントのトピックフィルターと一致する必要があります。

- 入力メッセージペイロードの内容を確認する

  ルールが機能するためには、SELECT ステートメントで宣言されているメッセージペイロード内のデータフィールドを見つける必要があります。

  ルールクエリステートメントの `temperature` フィールドの綴りを、MQTT クライアントのメッセージペイロードの綴りと照らし合わせて確認します。フィールド名では大文字と小文字が区別され、ルールクエリステートメントの `temperature` フィールドはメッセージペイロードの `temperature` フィールドと同じである必要があります。

  メッセージペイロード内の JSON ドキュメントが正しくフォーマットされていることを確認します。JSON にコンマがないなどのエラーがある場合、ルールはそれを読み取ることができません。

- Amazon SNS 通知を確認する

  ステップ 1: SMS テキストメッセージを送信する Amazon SNS トピックを作成する では、Amazon SNS 通知をテストする方法を説明するステップ 3 を参照し、通知をテストして通知が機能することを確認します。

- Lambda 関数を確認する

  ステップ 1: テキストメッセージを送信する AWS Lambda 関数を作成する では、テストデータを使用して Lambda 関数をテストする方法を説明するステップ 5 を参照し、Lambda 関数をテストします。

- ルールによって使用されているロールを確認する

  ルールのアクションには、元のトピックを受け取り、新しいトピックを発行するためのアクセス許可が必要です。

  ルールがメッセージデータを受信して再発行することを許可するポリシーは、使用されるトピックに固有です。メッセージデータの再発行に使用するトピックを変更する場合は、ルールアクションのロールを更新して、現在のトピックに一致するようにポリシーを更新する必要があります。

  これが問題であると思われる場合は、再発行ルールアクションを編集して、新しいロールを作成します。ルールアクションによって作成された新しいロールは、これらのアクションを実行するために必要な権限を受け取ります。

ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルでは、次の作業を行いました。

- カスタマイズされたメッセージペイロードを使用した Amazon SNS 通知を送信する Lambda 関数を呼び出す AWS IoT ルールを作成しました。
- ルールクエリステートメントでシンプルな SQL クエリと関数を使用して、Lambda 関数の新しいメッセージペイロードを作成しました。
- MQTT クライアントを使用して AWS IoT ルールをテストしました。

次のステップ

このルールを使用していくつかのテキストメッセージを送信した後、チュートリアルの一部を変更すると、メッセージと送信される場合にどのような影響があるかを試してみてください。手始めにいくつかアイデアをご紹介します。

- 入力メッセージのトピックの *device_id* を変更し、テキストメッセージの内容に生じる影響を確認します。
- ルールクエリステートメントで選択したフィールドを変更し、Lambda 関数を更新して新しいメッセージで使用し、テキストメッセージの内容に生じる影響を確認します。
- ルールクエリステートメントのテストを変更して、最高温度ではなく最低温度をテストします。Lambda 関数を更新して新しいメッセージをフォーマットし、`max_temperature` の名前を変更することを忘れないでください。
- AWS IoT ルールの開発および使用中に発生する可能性のあるエラーを見つける方法の詳細については、「」を参照してくださいモニタリング AWS IoT。

デバイスがオフラインになっている間にデバイスの状態をデバイスシャドウで保持する

これらのチュートリアルでは、AWS IoT Device Shadow サービスを使用してデバイスの状態情報を保存および更新する方法を示します。JSON ドキュメントである Shadow ドキュメントは、デバイス、ローカルアプリケーション、またはサービスによって発行されたメッセージに基づいて、デバイスの状態の変化を示します。このチュートリアルでは、Shadow ドキュメントが電球の色の変化を示します。これらのチュートリアルでは、デバイスがインターネットから切断されている場合でもシャドウがこの情報を保存し、オンラインに戻ってこの情報をリクエストしたときに最新の状態情報をデバイスに返す方法も示しています。

ここに示されている順序でこれらのチュートリアルを試すことをお勧めします。この順序は、作成が必要な AWS IoT リソースと必要なハードウェアのセットアップから始まります。これは、概念を段階的に学ぶのにも役立ちます。これらのチュートリアルでは、AWS IoT で使用するために Raspberry Pi デバイスを設定して接続する方法を示します。必要なハードウェアがない場合は、選択したデバイスに適応させるか、Amazon EC2 で仮想デバイスを作成して、これらのチュートリアルに従うことができます。

チュートリアルのシナリオの概要

これらのチュートリアルのシナリオは、電球の色を変更し、そのデータを予約済みのシャドウトピックに発行するローカルアプリケーションまたはサービスです。これらのチュートリアルは、インタラクティブな開始方法のチュートリアルで説明されている Device Shadow 機能に似ており、Raspberry Pi デバイスに実装されています。このセクションのチュートリアルでは、名前付きのシャドウまたは複数のデバイスに対応する方法を示しつつ、単一のクラシックシャドウに焦点を当てます。

次のチュートリアルは、AWS IoT Device Shadow サービスの使用方法を学ぶのに役立ちます。

- チュートリアル: シャドウアプリケーションを実行するための Raspberry Pi の準備

  このチュートリアルでは、AWS IoT に接続するために Raspberry Pi デバイスをセットアップする方法を示します。また、AWS IoT ポリシードキュメントとモノのリソースを作成し、証明書をダウンロードして、そのモノのリソースにポリシーをアタッチします。このチュートリアルの完了には 30 分ほどかかります。

- チュートリアル: Device SDK のインストールと Device Shadows のサンプルアプリケーションの実行

  このチュートリアルでは、必要なツール、ソフトウェア、AWS IoT Device SDK for Python をインストールし、サンプルの Shadow アプリケーションを実行する方法を示します。このチュートリアルは、Raspberry Pi または他のデバイスを接続する に示されている概念に基づいており、完了までに 20 分かかります。

- チュートリアル: サンプルアプリケーションと MQTT テストクライアントを使用した Device Shadow とのやり取り

  このチュートリアルでは、`shadow.py` サンプルアプリケーションと AWS IoT コンソールを使用して、AWS IoT Device Shadows と電球の状態変化の間のインタラクションを観察する方法を示します。このチュートリアルでは、MQTT メッセージを Device Shadow の予約済みトピックに送信する方法も示しています。このチュートリアルの完了には 45 分間を要する場合があります。

AWS IoT Device Shadow の概要

Device Shadow は、AWS IoT レジストリで作成するモノのリソースによって管理されるデバイスの永続的な仮想表現です。Shadow ドキュメントは、デバイスの現在の状態の情報を保存および取得するために使用される JSON または JavaScript 表記のドキュメントです。シャドウを使用すれば、デバイスがインターネットに接続されているかどうかにかかわらず、MQTT トピックまたは HTTP REST API を介してデバイスの状態を取得および設定できます。

シャドウのドキュメントには、デバイスの状態の次の側面を説明する `state` プロパティが含まれています。

- `desired`: アプリケーションは、`desired` オブジェクトを更新することによって、デバイスプロパティの必要な状態を指定します。
- `reported`: デバイスは、`reported` オブジェクト内の現在の状態を報告します。
- `delta`: AWS IoTは、`delta` オブジェクト内の desired 状態と reported 状態の違いを報告します。

これは、Shadow 状態ドキュメントの例です。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "green"
      },
    "reported": {
      "color": "blue"
      },
    "delta": {
      "color": "green"
      }
   }
}
```

デバイスの Shadow ドキュメントを更新するには、予約済みの MQTT トピック、HTTP で `GET`、`UPDATE`、および `DELETE` オペレーションをサポートする Device Shadow REST API、ならびに AWS IoT CLI を使用できます。

前の例で、`desired` 色を `yellow` に変更したいとします。これを行うには、UpdateThingShadow API にリクエストを送信するか、Update トピック `$aws/things/THING_NAME/shadow/update` にメッセージを発行します。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": yellow
    }
  }
}
```

更新は、リクエストで指定したフィールドにのみ反映されます。Device Shadow を正常に更新した後、AWS IoT は新しい desired 状態を delta トピック $aws/things/THING_NAME/shadow/delta に発行します。この場合の Shadow ドキュメントは次のようになります。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": yellow
    },
    "reported": {
      "color": green
    },
    "delta": {
      "color": yellow
      }
  }
}
```

その後、新しい状態は、次の JSON メッセージで Update トピック $aws/things/THING_NAME/shadow/update を使用して AWS IoT Device Shadow に報告されます。

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "color": yellow
    }
  }
}
```

現在の状態情報を取得する場合は、GetThingShadow API にリクエストを送信するか、MQTT メッセージを Get トピック $aws/things/THING_NAME/shadow/get に発行します。

Device Shadow サービスの使用の詳細については、「AWS IoT Device Shadow サービス」を参照してください。

デバイス、アプリケーション、およびサービスでの Device Shadow の使用の詳細については、デバイスでのシャドウの使用 および アプリとサービスでのシャドウの使用 を参照してください。

AWS IoT Shadlow の操作については、シャドウとの相互作用 を参照してください。

MQTT の予約済みトピックおよび HTTP REST API については、Device Shadow MQTT トピック および Device Shadow の REST API を参照してください。

チュートリアル: シャドウアプリケーションを実行するための Raspberry Pi の準備

このチュートリアルでは、Raspberry Pi デバイスをセットアップして設定し、デバイスが接続して MQTT メッセージを交換するために必要な AWS IoT リソースを作成する方法を示します。

> **Note**
>
> the section called “Amazon EC2 を使用して仮想デバイスを作成する” する予定がある場合は、このページをスキップして the section called “デバイスを設定する” に進むことができます。仮想のモノを作成するときに、これらのリソースを作成します。Raspberry Pi の代わりに別のデバイスを使用したい場合は、選択したデバイスに合わせてこれらのチュートリアルに従ってみてください。

このチュートリアルの学習内容は次のとおりです。

- Raspberry Pi デバイスをセットアップし、AWS IoT で使用できるように設定します。
- デバイスが AWS IoT サービスとインタラクションすることを承認する AWS IoT ポリシードキュメントを作成します。
- AWS IoT でモノのリソースを作成し、X.509 デバイス証明書を作成してから、ポリシードキュメントをアタッチします。

  モノは、AWS IoT レジストリ内のデバイスの仮想表現です。証明書はデバイスを AWS IoT Core に対して認証し、ポリシードキュメントはデバイスが AWS IoT とインタラクションすることを許可します。

このチュートリアルを実行する方法

Device Shadows の `shadow.py` サンプルアプリケーションを実行するには、AWS IoT に接続する Raspberry Pi デバイスが必要です。ここに示されている順序でこのチュートリアルに従うことをお勧めします。この順序では、最初に Raspberry Pi とその付属内容を設定してから、ポリシーを作成し、作成したモノのリソースにポリシーをアタッチします。その後、Raspberry Pi でサポートされているグラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) を使用してこのチュートリアルを実行し、デバイスのウェブブラウザで AWS IoT コンソールを開くことができます。これにより、AWS IoT に接続するために証明書を Raspberry Pi に直接ダウンロードすることも簡単になります。

このチュートリアルを開始する前に、以下の要件を満たしていることを確認してください。

- AWS アカウント。アカウントをお持ちではない場合、続行する前に、のセットアップ AWS アカウント に記載されている手順を完了してください。このチュートリアルを完了するには、AWS アカウント と AWS IoT コンソールが必要です。
- Raspberry Pi とその必要な付属内容。次が必要になります。
  - Raspberry Pi 3 モデル B 以降の最新のモデル。このチュートリアルは、Raspberry Pi の以前のバージョンでも機能する可能性がありますが、テストはしていません。
  - Raspberry Pi OS (32 ビット)または、それ以降。Raspberry Pi OS の最新バージョンを使用することをお勧めします。以前のバージョンの OS でも動作する可能性がありますが、テストはしていません。
  - イーサネットまたは Wi-Fi 接続。
  - キーボード、マウス、モニタ、ケーブル、および電源。

このチュートリアルの完了には 30 分ほどかかります。

ステップ 1: Raspberry Pi デバイスをセットアップおよび設定する

このセクションでは、AWS IoT で使用する Raspberry Pi デバイスを設定します。

> **Important**
>
> これらの指示を他のデバイスやオペレーティングシステムに合わせて適用するのが難しい場合があります。これらの指示を解釈してご利用のデバイスに適用するには、そのデバイスを十分に理解する必要があります。問題が発生した場合は、Amazon EC2 を使用して仮想デバイスを作成する または Windows または Linux の PC または Mac を AWS IoT デバイスとして使用する など、他のデバイスオプションのいずれかを代替策として試してください。

Raspberry Pi を設定して、オペレーティングシステム (OS) を起動し、インターネットに接続し、コマンドラインインターフェイスで Raspberry Pi とインタラクションできるようにする必要があります。Raspberry Pi でサポートされているグラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) を使用して AWS IoT コンソールを開き、このチュートリアルの残りを実行することもできます。

Raspberry Pi をセットアップするには

1. SD カードを Raspberry Pi の MicroSD カードスロットに挿入します。一部の SD カードには、ボードの起動後に OS をインストールするためのメニューを表示するインストールマネージャーがプリロードされています。Raspberry Pi イメージャーを使用して、カードに OS をインストールすることもできます。
2. Raspberry Pi の HDMI ポートに接続する HDMI ケーブルに、HDMI TV またはモニターを接続します。
3. キーボードとマウスを Raspberry Pi の USB ポートに接続し、電源アダプタをつないでボードを起動します。

Raspberry Pi の起動後、SD カードにインストールマネージャーがプリロードされている場合は、オペレーティングシステムをインストールするためのメニューが表示されます。OS のインストールに問題がある場合は、次の手順を試すことができます。Raspberry Pi のセットアップの詳細については、「Raspberry Pi のセットアップ」を参照してください。

Raspberry Pi のセットアップで問題が発生している場合は、以下の操作を実行します。

- ボードを起動する前に、SD カードを挿入したかどうかを確認してください。ボードを起動した後に SD カードを差し込むと、インストールメニューが表示されない場合があります。
- テレビまたはモニタの電源が入っていて、正しい入力が選択されていることを確認してください。
- Raspberry Pi と互換性のあるソフトウェアを使用していることを確認します。

Raspberry Pi の OS をインストールして設定したら、Raspberry Pi のウェブブラウザを開いて AWS IoT Core コンソールに移動し、このチュートリアルの残りの手順を続行します。

AWS IoT Core コンソールを開くことができれば、Raspberry Pi の準備ができていて、the section called “AWS IoT でのデバイスのプロビジョニング ” に進むことができます。

問題がある場合や、さらにサポートが必要な場合は、「Getting help for your Raspberry Pi」を参照してください。

チュートリアル: AWS IoT でのデバイスのプロビジョニング

このセクションでは、チュートリアルで使用する AWS IoT Core リソースを作成します。

AWS IoT でデバイスをプロビジョニングする手順

- ステップ 1: Device Shadow の AWS IoT ポリシーを作成する
- ステップ 2: モノのリソースを作成し、ポリシーをモノにアタッチする
- ステップ 3: 結果と次のステップを確認する

ステップ 1: Device Shadow の AWS IoT ポリシーを作成する

X.509 証明書により、デバイスが AWS IoT Core で認証されます。AWS IoT ポリシーは、Device Shadow サービスによって使用される MQTT 予約トピックへのサブスクライブまたは発行など、デバイスが AWS IoT オペレーションを実行することを許可する証明書にアタッチされます。デバイスは AWS IoT Core に接続してメッセージを送信するときに、証明書を提示します。

この手順では、サンプルプログラムの実行に必要な AWS IoT オペレーションをデバイスが実行できるようにするポリシーを作成します。タスクの実行に必要なアクセス許可のみを付与するポリシーを作成することをお勧めします。最初に AWS IoT ポリシーを作成し、後で作成するデバイス証明書にアタッチします。

AWS IoT ポリシーを作成するには

1. 左のメニューで、[Secure] (安全性)、[Policies] (ポリシー) の順に選択します。アカウントに既存のポリシーがある場合は、[作成] を選択します。それ以外の場合は、[ポリシーがまだありません] ページで [ポリシーの作成] を選択します。
2. [ポリシーの作成] ページで、以下の手順を実行します。

   a. [名前] フィールドに、ポリシーの名前 (**`My_Device_Shadow_policy`** など) を入力します。ポリシー名で個人を特定できる情報を使用しないでください。

   b. ポリシードキュメントでは、MQTT 予約トピックを発行およびサブスクライブするアクセス許可をデバイスに付与する接続、サブスクライブ、受信、および発行アクションについて説明します。

      以下のサンプルポリシーをコピーして、ポリシードキュメントに貼り付けます。`thingname` は作成するモノの名前 (例: `My_light_bulb`)、`region` はサービスを使用している AWS IoT リージョン、`account` は AWS アカウント 番号に置き換えます。AWS IoT ポリシーの詳細については、「AWS IoT Core ポリシー」を参照してください。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingname/shadow/get",
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingname/shadow/update"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingname/shadow/get/
accepted",
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingname/shadow/get/
rejected",
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingname/shadow/update/
accepted",
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingname/shadow/update/
rejected",
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingname/shadow/update/
delta"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingname/shadow/
get/accepted",
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingname/shadow/
get/rejected",
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingname/shadow/
update/accepted",
```

```
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingname/shadow/
update/rejected",
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingname/shadow/
update/delta"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Connect",
      "Resource": "arn:aws:iot:region:account:client/test-*"
    }
  ]
}
```

ステップ 2: モノのリソースを作成し、ポリシーをモノにアタッチする

AWS IoT に接続されたデバイスは、AWS IoT レジストリ内のモノのリソースで表すことができます。モノのリソースは、このチュートリアルの電球など、特定のデバイスまたは論理エンティティを表します。

AWS IoT でモノを作成する方法を学習するには、モノのオブジェクトを作成する で説明されている手順に従います。そのチュートリアルの手順に従うときに注意すべき重要な点がいくつかあります。

1. [単一のモノを作成する] を選択し、[名前] フィールドに、以前にポリシーを作成したときに指定した thingname と同じモノの名前 (例: My_light_bulb) を入力します。

   モノを作成した後に名前を変更することはできません。thingname 以外の名前を付けた場合は、thingname という名前の新しいモノを作成し、古いモノを削除します。

   > **Note**
   >
   > モノの名前で個人を特定できる情報を使用しないでください。モノの名前は、暗号化されていない通信やレポートに表示されることがあります。

2. [証明書が作成されました!] ページの各証明書ファイルを見つけやすい場所にダウンロードすることをお勧めします。サンプルアプリケーションを実行するには、これらのファイルをインストールする必要があります。

   Raspberry Pi の home ディレクトリ内の certs サブディレクトリにファイルをダウンロードし、次の表に示されているように、各ファイルに簡素な名前を付けることをお勧めします。

証明書ファイル名

ファイル	ファイルパス
ルート CA 証明書	`~/certs/Amazon-root-CA-1.pem`
デバイス証明書	`~/certs/device.pem.crt`
プライベートキー	`~/certs/private.pem.key`

3. AWS IoT への接続を有効にするために証明書を有効化したら、[Attach a policy] (ポリシーをアタッチ) を選択し、前に作成したポリシー (例: **`My_Device_Shadow_policy`**) をモノにアタッチします。

   モノを作成すると、AWS IoT コンソールのモノのリストにモノのリソースが表示されます。

ステップ 3: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルで学習した内容は次のとおりです。

- Raspberry Pi デバイスをセットアップおよび設定します。
- デバイスが AWS IoT サービスとインタラクションすることを承認する AWS IoT ポリシードキュメントを作成します。
- モノのリソースと関連する X.509 デバイス証明書を作成し、それにポリシードキュメントをアタッチします。

次のステップ

これで、AWS IoT Device SDK for Python をインストールし、`shadow.py` サンプルアプリケーションを実行し、Device Shadow を使用して状態を制御できます。このチュートリアルの実行方法の詳細については、チュートリアル: Device SDK のインストールと Device Shadows のサンプルアプリケーションの実行 を参照してください。

チュートリアル: Device SDK のインストールと Device Shadows のサンプルアプリケーションの実行

このセクションでは、必要なソフトウェアと AWS IoT Device SDK for Python をインストールし、`shadow.py` サンプルアプリケーションを実行して Shadow ドキュメントを編集し、Shadow の状態を制御する方法を示します。

このチュートリアルの学習内容は次のとおりです。

- インストールされたソフトウェアと AWS IoT Device SDK for Python を使用して、サンプルアプリケーションを実行します。
- サンプルアプリケーションを使用して値を入力すると、どのように AWS IoT コンソールで目的の値が発行されるかについて説明します。
- shadow.py サンプルアプリケーションと、MQTT プロトコルを使用してシャドウの状態を更新する方法を確認してください。

このチュートリアルを実行する前に:

AWS アカウント を設定し、Raspberry Pi デバイスを設定し、Device Shadow サービスの MQTT 予約トピックを発行およびサブスクライブするためのアクセス許可をデバイスに与える AWS IoT モノとポリシーを作成しておく必要があります。詳細については、「」を参照してくださいチュートリアル: シャドウアプリケーションを実行するための Raspberry Pi の準備

Git、Python、AWS IoT Device SDK for Python もインストールされている必要があります。このチュートリアルは、チュートリアル Raspberry Pi または他のデバイスを接続する で提示された概念に基づいています。そのチュートリアルをまだ試していない場合は、そのチュートリアルで説明されている手順に従って証明書ファイルと Device SDK をインストールしてから、このチュートリアルに戻って shadow.py サンプルアプリケーションを実行することをお勧めします。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- ステップ 1: shadow.py サンプルアプリケーションを実行する
- ステップ 2: shadow.py Device SDK サンプルアプリケーションを確認する
- ステップ 3: shadow.py サンプルアプリケーションの問題をトラブルシューティングする
- ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルの完了には 20 分ほどかかります。

ステップ 1: shadow.py サンプルアプリケーションを実行する

shadow.py サンプルアプリケーションを実行する前に、インストールした証明書ファイルの名前と場所に加えて、次の情報が必要です。

アプリケーションパラメータ値

Parameter	値がある場所
your-iot-thing-name	the section called “ステップ 2: モノのリソースを作成し、ポリシーをモノにアタッチする” で以前に作成した AWS IoT モノの名前。 この値を見つけるには、AWS IoT コンソールで [Manage] (管理) を選択し、[Things] (モノ) を選択します。
your-iot-endpoint	*your-iot-endpoint* 値の形式は *endpoint_id* `-ats.iot.` *region*`.amazonaws.com` です (例: `a3qj468EXAMPLE-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com`)。この値を検索するには: 1. AWS IoT コンソールで、[Manage] (管理)、[Things] (モノ) の順に選択します。 2. デバイス用に作成した IoT モノである My_light_bulb (以前に使用しました) を選択してから、[Interact] (操作) を選択します。モノの詳細ページで エンドポイントは、[HTTPS] セクションに表示されます。

サンプルアプリケーションをインストールして実行する

1. サンプルアプリディレクトリに移動します。

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
```

2. コマンドラインウィンドウで、示されているように *your-iot-endpoint* と *your-iot-thing-name* を置き換えて、このコマンドを実行します。

```
python3 shadow.py --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/
device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint --
thing_name your-iot-thing-name
```

3. サンプルアプリケーションが次のようになっていることを観察します。

   1. アカウントの AWS IoT サービスに接続します。
   2. Delta イベントと Update および Get 応答をサブスクライブします。
   3. ターミナルに必要な値を入力するように求められます。
   4. 次のような出力を表示します。

```
Connecting to a3qEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-0c8ae2ff-cc87-49d2-a82a-ae7ba1d0ca5a'...
Connected!
Subscribing to Delta events...
Subscribing to Update responses...
Subscribing to Get responses...
Requesting current shadow state...
Launching thread to read user input...
Finished getting initial shadow state.
Shadow contains reported value 'off'.
Enter desired value:
```

> **Note**
>
> shadow.py サンプルアプリケーションの実行に問題がある場合は、the section called “ステップ 3: shadow.py サンプルアプリケーションの問題をトラブルシューティングする” を確認してください。問題の修正に役立つ可能性のある追加情報を取得するには、コマンドラインに --verbosity debug パラメータを追加して、サンプルアプリケーションが実行内容に関する詳細メッセージを表示するようにします。

値を入力し、Shadow ドキュメントの更新を観察する

ターミナルに desired 値を入力して値を指定すると、reported 値も更新されます。ターミナルで色 yellow を入力するとします。reported 値も色 yellow に更新されます。ターミナルに表示されるメッセージを次に示します。

```
Enter desired value:
yellow
Changed local shadow value to 'yellow'.
Updating reported shadow value to 'yellow'...
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'yellow'.
```

この更新リクエストを発行すると、AWS IoT はモノのリソースのデフォルトのクラシックシャドウを作成します。作成したモノのリソース (例: `My_light_bulb`) の Shadow ドキュメントを参照することで、AWS IoT コンソールの `reported` および `desired` 値に発行した更新リクエストを確認できます。Shadow ドキュメントで更新を表示するには、次の操作を行います。

1. AWS IoT コンソールで、[Manage] (管理)、[Things] (モノ) の順に選択します。
2. 表示されるモノのリストで、作成したモノを選択し、[Shadows] (シャドウ) を選択してから、[Classic Shadow] (クラシックシャドウ) を選択します。

Shadow ドキュメントは次のようになり、色 `yellow` に設定された `reported` と `desired` の値が表示されます。これらの値は、ドキュメントの [Shadow の状態] のセクションに表示されます。

```
{
"desired": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "yellow"
},
"reported": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "yellow"
}
}
```

リクエストのタイムスタンプ情報とバージョン番号を含む [メタデータ] セクションも表示されます。

状態ドキュメントのバージョンを使用して、デバイスのシャドウのドキュメントの最新バージョンを更新していることを確認できます。別の更新リクエストを送信すると、バージョン番号が 1 ずつ増えます。更新リクエストでバージョンを渡したとき、そのバージョンと状態ドキュメントの現在のバージョンとが一致しない場合、サービスは HTTP 409 conflict レスポンスコードでリクエストを拒否します。

```
{
"metadata": {
  "desired": {
    "welcome": {
      "timestamp": 1620156892
    },
    "color": {
      "timestamp": 1620156893
    }
  },
  "reported": {
    "welcome": {
      "timestamp": 1620156892
    },
    "color": {
      "timestamp": 1620156893
    }
  }
},
"version": 10
}
```

Shadow ドキュメントについてさらに学び、状態情報の変化を観察するには、このチュートリアルのステップ 4: 結果と次のステップを確認する セクションで説明されている次のチュートリアル チュートリアル: サンプルアプリケーションと MQTT テストクライアントを使用した Device Shadow とのやり取り に進んでください。必要に応じて、次のセクションで shadow.py サンプルコードとそれが MQTT プロトコルを使用する方法について学ぶこともできます。

ステップ 2: shadow.py Device SDK サンプルアプリケーションを確認する

このセクションでは、このチュートリアルで使用されている AWS IoT Device SDK v2 for Python の shadow.py サンプルアプリケーションを確認します。ここでは、MQTT および MQTT over WSS プロトコルを使用して AWS IoT Core に接続する方法を確認します。AWS 共通ランタイム (AWS-CRT) ライブラリは、低レベルの通信プロトコルサポートを提供し、AWS IoT Device SDK v2 for Python に含まれています。

このチュートリアルでは MQTT と MQTT over WSS を使用していますが、AWS IoT は HTTPS リクエストを発行するデバイスをサポートしています。デバイスから HTTP メッセージを送信する Python プログラムの例については、Python の requests ライブラリを使用した HTTPS コード例を参照してください。

デバイス通信に使用するプロトコルについて十分な情報に基づいた決定を行う方法については、デバイス通信用のプロトコルの選択 を確認してください。

MQTT

shadow.py サンプルでは、mqtt_connection_builder の mtls_from_path (ここに表示されています) を呼び出して、MQTT プロトコルを使用して AWS IoT Core との接続を確立します。mtls_from_path は、X.509 証明書と TLS v1.2 を使用してデバイスを認証します。AWS-CRT ライブラリは、その接続の下位レベルの詳細を処理します。

```
mqtt_connection = mqtt_connection_builder.mtls_from_path(
  endpoint=args.endpoint,
  cert_filepath=args.cert,
  pri_key_filepath=args.key,
  ca_filepath=args.ca_file,
  client_bootstrap=client_bootstrap,
  on_connection_interrupted=on_connection_interrupted,
  on_connection_resumed=on_connection_resumed,
  client_id=args.client_id,
  clean_session=False,
  keep_alive_secs=6
)
```

- endpoint は、コマンドラインから渡された AWS IoT エンドポイントであり、client_id は、AWS リージョン でこのデバイスを一意に識別する ID です。
- cert_filepath、pri_key_filepath、および ca_filepath は、デバイスの証明書とプライベートキーファイル、およびルート CA ファイルへのパスです。
- client_bootstrap は、ソケット通信アクティビティを処理する共通のランタイムオブジェクトであり、mqtt_connection_builder.mtls_from_path の呼び出しの前にインスタンス化されます。
- on_connection_interrupted および on_connection_resumed は、デバイスの接続が中断されて再開されるときに呼び出すコールバック関数です。
- clean_session は、新しい永続セッションを開始するか、既存のセッションに再接続するか (存在する場合) です。keep_alive_secs は CONNECT リクエストで送信するキープアライブ値 (秒単位) です。この間隔で ping が自動的に送信されます。サーバーは、この値の 1.5 倍の時間が経過しても ping を受信しなかった場合、接続が失われたとみなします。

この shadow.py サンプルでは、WSS 経由で MQTT プロトコルを使用して AWS IoT Core との接続を確立するために mqtt_connection_builder の websockets_with_default_aws_signing も呼び出します。MQTT over WSS も MQTT と同じパラメータを使用し、次の追加パラメータを受け取ります。

- region は、署名 V4 認証で使用される AWS 署名リージョンであり、credentials_provider は、認証に使用するために提供される AWS 認証情報です。リージョンはコマンドラインから渡され、credentials_provider オブジェクトは mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing の呼び出しの直前にインスタンス化されます。
- websocket_proxy_options は、プロキシホストを使用する場合の HTTP プロキシオプションです。shadow.py サンプルアプリケーションでは、この値は mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing の呼び出しの直前にインスタンス化されます。

Shadow トピックとイベントをサブスクライブする

shadow.py サンプルは接続の確立を試み、完全に接続されるまで待機します。接続されていない場合、コマンドはキューに入れられます。接続されると、サンプルはデルタイベントをサブスクライブし、メッセージを更新および取得し、サービスの品質 (QoS) レベル 1 (mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE) でメッセージを発行します。

デバイスが QoS レベル 1 のメッセージをサブスクライブすると、メッセージブローカーは、デバイスに送信できるようになるまで、デバイスがサブスクライブしているメッセージを保存します。メッセージブローカーは、デバイスから PUBACK 応答を受信するまでメッセージを再送信します。

MQTT プロトコルの詳細については、MQTT プロトコルを確認する および MQTT を参照してください。

このチュートリアルで使用される MQTT、MQTT over WSS、永続セッション、および QoS レベルの詳細については、「pubsub.py Device SDK サンプルアプリケーションを確認する」を参照してください。

ステップ 3: **shadow.py** サンプルアプリケーションの問題をトラブルシューティングする

shadow.py サンプルアプリケーションを実行すると、ターミナルにいくつかのメッセージが表示され、desired 値を入力するように求められます。プログラムがエラーをスローした場合、エラーをデバッグするには、まずシステムに対して正しいコマンドを実行したかどうかを確認します。

場合によっては、エラーメッセージは接続の問題を示し、`Host name was invalid for dns resolution` または `Connection was closed unexpectedly` のようになることがあります。このような場合、次のことを確認してみてください。

- コマンド内のエンドポイントアドレスを確認する

  サンプルアプリケーションを実行するために入力したコマンドの `endpoint` 引数 (例: `a3qEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com`) を確認し、AWS IoT コンソールでこの値を確認します。

  正しい値を使用したかどうかを確認するには、次の手順に従います。

  1. AWS IoT コンソールで、[Manage] (管理)、[Things] (モノ) の順に選択します。
  2. サンプルアプリケーション用に作成したモノ (例: My_light_bulb) を選択してから、[Interact] (操作) を選択します。

  モノの詳細ページで エンドポイントは、[HTTPS] セクションに表示されます。また、以下を記載したメッセージも表示されます: `This thing already appears to be connected.`。

- 証明書の有効化を確認する

  証明書は、AWS IoT Core でデバイスを認証します。

  証明書がアクティブかどうかを確認するには、次の手順に従います。

  1. AWS IoT コンソールで、[Manage] (管理)、[Things] (モノ) の順に選択します。
  2. サンプルアプリケーション用に作成したモノ (例: My_light_bulb) を選択してから、[Security] (セキュリティ) を選択します。
  3. 証明書を選択し、証明書の詳細ページで [証明書の選択] を選択してから、証明書の詳細ページで [アクション] を選択します。

  ドロップダウンリストで [有効化] が使用できず、[無効化] しか選択できない場合、証明書は有効です。そうでない場合は、[有効化] を選択し、サンプルプログラムを再実行します。

  それでもプログラムが実行されない場合は、`certs` フォルダ内の証明書ファイル名を確認してください。

- モノのリソースにアタッチされているポリシーを確認する

  証明書がデバイスを認証している間、AWS IoT ポリシーはデバイスが MQTT 予約トピックへのサブスクライブや発行などの AWS IoT オペレーションを実行することを許可します。

正しいポリシーがアタッチされているかどうかを確認するには、次の手順に従います。

1. 前述したとおりに証明書を検索し、[ポリシー] を選択します。
2. 表示されたポリシーを選択し、デバイスに MQTT 予約トピックへ発行およびサブスクライブするためのアクセス許可を付与する `connect`、`subscribe`、`receive`、および `publish` アクションが説明されているかどうかを確認します。

   サンプルポリシーについては、ステップ 1: Device Shadow の AWS IoT ポリシーを作成する を参照してください。

AWS IoT への接続に問題があることを示すエラーメッセージが表示される場合は、ポリシーに使用しているアクセス許可が原因である可能性があります。その場合は、AWS IoT リソースへのフルアクセスを提供するポリシーから始めて、サンプルプログラムを再実行することをお勧めします。現在のポリシーを編集するか、現在のポリシーを選択して [Detach] (デタッチ) を選択し、フルアクセスを提供する別のポリシーを作成してモノのリソースにアタッチすることができます。後で、プログラムの実行に必要なアクションとポリシーのみにポリシーを制限できます。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
      {
          "Effect": "Allow",
          "Action": [
              "iot:*"
          ],
          "Resource": "*"
      }
  ]
}
```

- Device SDK のインストールを確認する

  それでもプログラムが実行されない場合は、Device SDK を再インストールして、SDK のインストールが完了していて正しいことを確認できます。

ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルで学習した内容は次のとおりです。

- 必要なソフトウェア、ツール、AWS IoT Device SDK for Python をインストールします。

- サンプルアプリケーション shadow.py が、シャドウの現在の状態を取得および更新するために MQTT プロトコルを使用する方法を理解します。
- Device Shadows のサンプルアプリケーションを実行し、AWS IoT コンソールで Shadow ドキュメントの更新を確認します。また、プログラムの実行時に問題をトラブルシューティングし、エラーを修正する方法も学びました。

次のステップ

これで、shadow.py サンプルアプリケーションを実行し、Device Shadow を使用して状態を制御できます。AWS IoT コンソールで Shadow ドキュメントの更新を観察し、サンプルアプリケーションが応答するデルタイベントを観察できます。MQTT テストクライアントを使用して、予約済みのシャドウトピックにサブスクライブし、サンプルプログラムの実行時にトピックが受信するメッセージを観察できます。このチュートリアルの実行方法の詳細については、チュートリアル: サンプルアプリケーションと MQTT テストクライアントを使用した Device Shadow とのやり取り を参照してください。

チュートリアル: サンプルアプリケーションと MQTT テストクライアントを使用した Device Shadow とのやり取り

shadow.py サンプルアプリケーションを操作するには、desired の値のためにターミナルに値を入力します。例えば、信号機に似た色を指定すると、AWS IoT はリクエストに応答し、報告された値を更新します。

このチュートリアルの学習内容は次のとおりです。

- shadow.py サンプルアプリケーションを使用して、必要な状態を指定し、シャドウの現在の状態を更新します。
- Shadow ドキュメントを編集して、デルタイベントと、shadow.py サンプルアプリケーションがそれにどのように応答するかを観察します。
- MQTT テストクライアントを使用して、シャドウトピックをサブスクライブし、サンプルプログラムを実行するときに更新を確認します。

このチュートリアルを実行する前に、以下の条件を満たす必要があります。

AWS アカウント を設定し、Raspberry Pi デバイスを設定して、AWS IoT のモノとポリシーを作成しました。また、必要なソフトウェア、Device SDK、証明書ファイルをインストールし、ターミナルでサンプルプログラムを実行する必要があります。詳細については、前のチュートリアルの

チュートリアル: シャドウアプリケーションを実行するための Raspberry Pi の準備 および ステップ 1: shadow.py サンプルアプリケーションを実行する を参照してください。これらのチュートリアルをまだ完了していない場合は、完了する必要があります。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- ステップ 1: shadow.py サンプルアプリケーションを使用して、必要な値と報告された値を更新する
- ステップ 2: MQTT テストクライアントで shadow.py サンプルアプリケーションからのメッセージを表示する
- ステップ 3: Device Shadow インタラクションに関するエラーをトラブルシューティングする
- ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルの完了には 45 分ほどかかります。

ステップ 1: **shadow.py** サンプルアプリケーションを使用して、必要な値と報告された値を更新する

前のチュートリアル ステップ 1: shadow.py サンプルアプリケーションを実行する では、セクション チュートリアル: Device SDK のインストールと Device Shadows のサンプルアプリケーションの実行 で説明されているように、必要な値を入力したときに AWS IoT コンソールの Shadow ドキュメントに発行されたメッセージを観察する方法を学びました。

前の例では、目的の色を `yellow` に設定しました。各値を入力すると、ターミナルは別の `desired` 値を入力するように求めます。同じ値 (`yellow`) をもう一度入力すると、アプリケーションはこれを認識し、新しい `desired` 値を入力するように求めます。

```
Enter desired value:
yellow
Local value is already 'yellow'.
Enter desired value:
```

色 `green` を入力したとします。AWS IoT はリクエストに応答し、`reported` 値 を `green` に更新します。これは、`desired` 状態が `reported` 状態と異なる場合に更新が行われる方法であり、デルタが発生します。

`shadow.py` サンプルアプリケーションが Device Shadow インタラクションをシミュレートする方法:

1. ターミナルに `desired` 値 (例: `yellow`) を入力して、目的の状態を発行します。

2. desired 状態が reported 状態 (色 green など) と異なるため、デルタが発生し、デルタにサブスクライブしているアプリケーションがこのメッセージを受信します。
3. アプリケーションはメッセージに応答し、その状態を desired 値 yellow に更新します。
4. その後、アプリケーションはデバイスの状態 yellow の新しい報告値を含む更新メッセージを発行します。

以下は、更新リクエストがどのように発行されるかを示す、ターミナルに表示されるメッセージを示しています。

```
Enter desired value:
green
Changed local shadow value to 'green'.
Updating reported shadow value to 'green'...
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'green'.
```

AWS IoT コンソールでは、Shadow ドキュメントは reported フィールドと desired フィールドの両方のために green に更新された値を反映し、バージョン番号は 1 ずつ増加します。例えば、以前のバージョン番号が 10 と表示されていた場合、現在のバージョン番号は 11 と表示されます。

> **Note**
>
> シャドウを削除しても、バージョン番号は 0 にリセットされません。更新リクエストを発行するか、同じ名前で別のシャドウを作成すると、シャドウバージョンが 1 ずつ増加することがわかります。

Shadow ドキュメントを編集してデルタイベントを観察する

shadow.py サンプルアプリケーションも delta イベントにサブスクライブしており、desired 値が変更されると応答します。例えば、desired 値を色 red に変更できます。これを行うには、AWS IoT コンソールで [Edit] (編集) をクリックして Shadow ドキュメントを編集し、reported 値を green に設定したまま、JSON で desired 値を red に設定します。変更を保存する際には Raspberry Pi のターミナルを開いたままにしておきます。変更が発生するとターミナルにメッセージが表示されます。

```
{
```

```
"desired": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "red"
},
"reported": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "green"
}
}
```

新しい値を保存すると、shadow.py サンプルアプリケーションはこの変更に応答し、デルタを示すメッセージをターミナルに表示します。desired 値を入力するためのプロンプトの下に、次のメッセージが表示されます。

```
Enter desired value:
Received shadow delta event.
Delta reports that desired value is 'red'. Changing local value...
Changed local shadow value to 'red'.
Updating reported shadow value to 'red'...
Finished updating reported shadow value to 'red'.
Enter desired value:
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'red'.
```

ステップ 2: MQTT テストクライアントで **shadow.py** サンプルアプリケーションからのメッセージを表示する

AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを使用して、AWS アカウント で渡される MQTT メッセージをモニタリングできます。Device Shadow サービスで使用される予約済みの MQTT トピックにサブスクライブすることで、サンプルアプリケーションの実行時にトピックが受信するメッセージを観察できます。

MQTT テストクライアントをまだ使用していない場合は、MQTT クライアントで AWS IoT MQTT メッセージを表示する を確認できます。これは、AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを使用して、メッセージブローカーを通過する MQTT メッセージを表示する方法を学ぶのに役立ちます。

1. MQTT テストクライアントを開く

   AWS IoT コンソールの新しいウィンドウで MQTT テストクライアントを開きます。これにより、MQTT テストクライアントの設定を失うことなく、MQTT トピックによって受信された

メッセージを観察できます。MQTT テストクライアントからコンソールの別のページに移動すると、サブスクリプションまたはメッセージログは保持されません。チュートリアルのこのセクションでは、AWS IoT モノの Shadow ドキュメントと MQTT テストクライアントを別のウィンドウで開いて、Device Shadow とのインタラクションをより簡単に観察できます。

2. MQTT 予約済み Shadow トピックをサブスクライブする

   MQTT テストクライアントを使用して、Device Shadow の MQTT 予約済みトピックの名前を入力し、サブスクライブして、`shadow.py` サンプルアプリケーションの実行時に更新を受け取ることができます。トピックにサブスクライブするには:

   a. AWS IoT コンソールの MQTT テストクライアントで、[Subscribe to a topic] (トピックへサブスクライブする) を選択します。

   b. [Topic filter] (トピックフィルター) のセクションで、$aws/things/***thingname***/shadow/update/# と入力します。ここで、`thingname` は以前に作成したモノのリソースの名前です (例: `My_light_bulb`)。

   c. 追加の構成設定はデフォルト値のままにして、[サブスクライブ] を選択します。

   トピックサブスクリプションで # ワイルドカードを使用すると、複数の MQTT トピックを同時にサブスクライブし、デバイスとその Shadow の間で交換されるすべてのメッセージを単一のウィンドウで観察できます。ワイルドカード文字とその使用の詳細については、「MQTT トピック」を参照してください。

3. **`shadow.py`** サンプルプログラムを実行してメッセージを観察する

   Raspberry Pi のコマンドラインウィンドウで、プログラムを切断した場合は、サンプルアプリケーションを再度実行し、AWS IoT コンソールの MQTT テストクライアントのメッセージを確認します。

   a. 次のコマンドを実行して、サンプルプログラムを再起動します。*`your-iot-thing-name`* と *`your-iot-endpoint`* を、以前に作成した AWS IoT モノの名前 (例: `My_light_bulb`) と、デバイスとインタラクションするエンドポイントに置き換えます。

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
python3 shadow.py --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/
device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint --
thing_name your-iot-thing-name
```

その後、shadow.py サンプルアプリケーションが実行され、現在のシャドウ状態が取得されます。シャドウを削除したか、現在の状態をクリアした場合、プログラムは現在の値を off に設定し、desired 値を入力するように求めます。

```
Connecting to a3qEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-0c8ae2ff-cc87-49d2-a82a-ae7ba1d0ca5a'...
Connected!
Subscribing to Delta events...
Subscribing to Update responses...
Subscribing to Get responses...
Requesting current shadow state...
Launching thread to read user input...
Finished getting initial shadow state.
Shadow document lacks 'color' property. Setting defaults...
Changed local shadow value to 'off'.
Updating reported shadow value to 'off'...
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'off'...
Enter desired value:
```

一方、プログラムが実行されていて、それを再起動した場合、ターミナルで最新の色の値が報告されるのを確認できます。MQTT テストクライアントでは、トピック $aws/things/***thingname***/shadow/get および $aws/things/***thingname***/shadow/get/accepted の更新が表示されます。

報告された最新の色が green であるとします。以下は、$aws/things/***thingname***/shadow/get/accepted JSON ファイルの内容を示しています。

```
{
"state": {
  "desired": {
    "welcome": "aws-iot",
    "color": "green"
  },
  "reported": {
    "welcome": "aws-iot",
    "color": "green"
  }
},
"metadata": {
  "desired": {
```

```
    "welcome": {
      "timestamp": 1620156892
    },
    "color": {
      "timestamp": 1620161643
    }
  },
  "reported": {
    "welcome": {
      "timestamp": 1620156892
    },
    "color": {
      "timestamp": 1620161643
    }
  }
},
"version": 10,
"timestamp": 1620173908
}
```

b. yellow など、ターミナルに desired 値を入力します。shadow.py サンプルアプリケーションは応答し、reported 値の yellow への変更を示す次のメッセージをターミナルに表示します。

```
Enter desired value:
yellow
Changed local shadow value to 'yellow'.
Updating reported shadow value to 'yellow'...
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'yellow'.
```

AWS IoT コンソール の [MQTT test client] (MQTT テストクライアント) の [Subscriptions] (サブスクリプション) で、次のトピックがメッセージを受信したことがわかります。

- $aws/things/***thingname***/shadow/update: desired と updated 値の両方が色 yellow に変化することを示しています。
- $aws/things/***thingname***/shadow/update/accepted: desired および reported 状態の現在の値、およびそれらのメタデータとバージョン情報を表示します。
- $aws/things/***thingname***/shadow/update/documents: desired および reported 状態の以前の値と現在の値、およびそれらのメタデータとバージョン情報を表示します。

ドキュメント $aws/things/***thingname***/shadow/update/documents にも他の 2 つのトピックに含まれる情報が含まれているため、これで状態情報を確認できます。以前の状態は、green に設定された報告された値、そのメタデータとバージョン情報、および yellow に更新された、報告された値を示す現在の状態を示しています。

```
{
"previous": {
  "state": {
    "desired": {
      "welcome": "aws-iot",
      "color": "green"
    },
    "reported": {
      "welcome": "aws-iot",
      "color": "green"
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "welcome": {
        "timestamp": 1617297888
      },
      "color": {
        "timestamp": 1617297898
      }
    },
    "reported": {
      "welcome": {
        "timestamp": 1617297888
      },
      "color": {
        "timestamp": 1617297898
      }
    }
  },
  "version": 10
},
"current": {
  "state": {
    "desired": {
      "welcome": "aws-iot",
```

```
      "color": "yellow"
    },
    "reported": {
      "welcome": "aws-iot",
      "color": "yellow"
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "welcome": {
        "timestamp": 1617297888
      },
      "color": {
        "timestamp": 1617297904
      }
    },
    "reported": {
      "welcome": {
        "timestamp": 1617297888
      },
      "color": {
        "timestamp": 1617297904
      }
    }
  },
  "version": 11
},
"timestamp": 1617297904
}
```

c. ここで、別の desired 値を入力すると、reported 値のさらなる変更と、これらのトピックで受信したメッセージの更新が表示されます。バージョン番号も 1 ずつ増分します。例えば、値 green を入力すると、以前の状態が値 yellow を報告し、現在の状態が値 green を報告します。

4. Shadow ドキュメントを編集してデルタイベントを観察する

デルタトピックへの変更を観察するには、AWS IoT コンソールで Shadow ドキュメントを編集します。例えば、desired 値を色 red に変更できます。これを行うには、AWS IoT コンソールで [Edit] (編集) を選択し、reported 値を green に設定したまま、JSON で desired 値を赤に設定します。変更を保存する際はターミナルを開いたままにしておいてください。ターミナルに報告されたデルタメッセージが表示されます。

```
{
"desired": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "red"
},
"reported": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "green"
}
}
```

shadow.py サンプルアプリケーションはこの変更に応答し、デルタを示すメッセージをターミナルに表示します。MQTT テストクライアントでは、update トピックは、desired および reported 値の変更を示すメッセージを受け取ります。

また、トピック $aws/things/***thingname***/shadow/update/delta がメッセージを受信したこともわかります。メッセージを表示するには、[サブスクリプション] の下にリストされているこのトピックを選択します。

```
{
"version": 13,
"timestamp": 1617318480,
"state": {
  "color": "red"
},
"metadata": {
  "color": {
    "timestamp": 1617318480
  }
}
}
```

ステップ 3: Device Shadow インタラクションに関するエラーをトラブルシューティングする

Shadow サンプルアプリケーションを実行すると、Device Shadow サービスとのインタラクションの観察に関する問題が発生する場合があります。

プログラムが正常に実行され、desired 値を入力するように求められた場合は、前述のように Shadow ドキュメントと MQTT テストクライアントを使用して、Device Shadow のインタラクショ

ンを観察できるはずです。ただし、インタラクションが表示されない場合は、次のことを確認できます。

- AWS IoT コンソールでモノの名前とそのシャドウを確認する

  Shadow ドキュメントにメッセージが表示されない場合は、コマンドを確認して、AWS IoT コンソールのモノの名前と一致していることを確認してください。モノのリソースを選択してから [Shadows] (シャドウ) を選択することで、クラシックシャドウがあるかどうかを確認することもできます。このチュートリアルは、主にクラシックシャドウとのインタラクションに焦点を当てています。

  使用したデバイスがインターネットに接続されていることも確認できます。AWS IoT コンソールで、以前に作成したモノを選択してから、[Interact] (操作) を選択します。モノの詳細ページに、次を記載したメッセージが表示されます: `This thing already appears to be connected.`。

- サブスクライブした MQTT 予約済みトピックを確認する

  メッセージが MQTT テストクライアントに表示されない場合は、サブスクライブしたトピックの形式が正しいかどうかを確認してください。MQTT Device Shadow トピックの形式は $aws/things/***thingname***/shadow/ であり、シャドウで実行するアクションに応じて、`update`、`get`、または `delete` がそれに続く場合があります。このチュートリアルでは、トピック $aws/things/***thingname***/shadow/# を使用しているため、テストクライアントの [Topic filter] (トピックフィルター) セクションでトピックをサブスクライブするときに、正しく入力したことを確認してください。

  トピック名を入力するときは、*thingname* が、前に作成した AWS IoT モノの名前と同じであることを確認してください。追加の MQTT トピックにサブスクライブして、更新が正常に実行されたかどうかを確認することもできます。例えば、接続の問題をデバッグできるように、トピック $aws/things/***thingname***/shadow/update/rejected にサブスクライブして、更新リクエストが失敗したときにメッセージを受信します。予約されているトピックの詳細については、the section called “シャドウトピック” および Device Shadow MQTT トピック を参照してください。

ステップ 4: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルで学習した内容は次のとおりです。

- `shadow.py` サンプルアプリケーションを使用して、必要な状態を指定し、シャドウの現在の状態を更新します。

- Shadow ドキュメントを編集して、デルタイベントと、shadow.py サンプルアプリケーションがそれにどのように応答するかを観察します。
- MQTT テストクライアントを使用して、シャドウトピックをサブスクライブし、サンプルプログラムを実行するときに更新を確認します。

次のステップ

追加の MQTT 予約トピックにサブスクライブして、シャドウアプリケーションの更新を監視できます。例えば、トピック $aws/things/***thingname***/shadow/update/accepted のみをサブスクライブする場合、更新が正常に実行されると、現在の状態情報のみが表示されます。

追加のシャドウトピックにサブスクライブして、問題をデバッグしたり、Device Shadow のインタラクションの詳細を確認したり、Device Shadow のインタラクションに関する問題をデバッグしたりすることもできます。詳細については、「the section called “シャドウトピック”」および「Device Shadow MQTT トピック」を参照してください。

名前付きシャドウを使用するか、LED 用に Raspberry Pi に接続された追加のハードウェアを使用してアプリケーションを拡張し、ターミナルから送信されたメッセージを使用して状態の変化を観察することもできます。

Device Shadow サービス、デバイスでのサービスの使用、アプリケーションの使用、およびサービスの使用の詳細については、AWS IoT Device Shadow サービス、デバイスでのシャドウの使用、および アプリとサービスでのシャドウの使用 を参照してください。

チュートリアル: AWS IoT Core のカスタムオーソライザーの作成

このチュートリアルでは、 AWS CLI を使用してカスタム認証を作成、検証、使用する手順を示します。オプションで、このチュートリアルを使用して、HTTP Publish API を使用して AWS IoT Core にデータを送信するために Postman を使用できます。

このチュートリアルでは、トークン署名が有効な create-authorizer 呼び出しを使用して、承認および認証ロジックとカスタムオーソライザーを実装するサンプル Lambda 関数を作成する方法を示します。その後、オーソライザーは を使用して検証されtest-invoke-authorizer、最後に HTTP Publish API AWS IoT Core を使用してテスト MQTT トピックにデータを送信できます。サンプルリクエストは、 `x-amz-customauthorizer-name`ヘッダーを使用して呼び出すオーソライザーを指定し、リクエストヘッダー`x-amz-customauthorizer-signature`で token-key-name と を渡します。

このチュートリアルでは、次の内容を学習します。

- カスタムオーソライザーハンドラーとなる Lambda 関数を作成する方法

- トークン署名を有効に AWS CLI して を使用してカスタムオーソライザーを作成する方法
- test-invoke-authorizer コマンドを使用してカスタムオーソライザーをテストする方法
- Postman を使用して MQTT トピックを発行し、カスタムオーソライザーでリクエストを検証する方法

このチュートリアルの完了には 60 分ほどかかります。

このチュートリアルでは、次の作業を行います。

- ステップ 1: カスタムオーソライザー用の Lambda 関数を作成する
- ステップ 2: カスタムオーソライザーのパブリックキーとプライベートキーのペアを作成する
- ステップ 3: カスタマーオーソライザーリソースとその承認を作成する
- ステップ 4: を呼び出してオーソライザーをテストする test-invoke-authorizer
- ステップ 5: Postman を使用して MQTT メッセージの発行をテストする
- ステップ 6: MQTT テストクライアントでメッセージを表示する
- ステップ 7: 結果と次のステップを確認する
- ステップ 8: クリーンアップする

このチュートリアルを開始する前に、以下の要件を満たしていることを確認してください。

- のセットアップ AWS アカウント

  このチュートリアルを完了するには、 AWS アカウント と AWS IoT コンソールが必要です。

  このチュートリアルで使用するアカウントは、少なくとも次の AWS マネージドポリシーが含まれている場合に最適に機能します。

  - `IAMFullAccess`
  - `AWSIoTFullAccess`
  - `AWSLambda_FullAccess`

  > **Important**
  >
  > このチュートリアルで使用される IAM ポリシーは、本稼働環境で従うべきものよりも許容度が高いです。本稼働環境で、アカウントポリシーとリソースポリシーが必要なアクセス許可のみを付与していることを確認します。

本稼働用の IAM ポリシーを作成する場合は、ユーザーとロールに必要なアクセスを判断し、次にそれらのタスクのみの実行を許可するポリシーを設計します。
詳細については、IAM のセキュリティのベストプラクティスを参照してください。

- をインストールしました AWS CLI

  をインストールする方法については AWS CLI、「 AWS CLI のインストール」を参照してください。このチュートリアルでは、 AWS CLI バージョン `aws-cli/2.1.3 Python/3.7.4 Darwin/18.7.0 exe/x86_64` 以降が必要です。

- OpenSSL ツール

  このチュートリアルの例では、LibreSSL 2.6.5 を使用しています。このチュートリアルでは、OpenSSL v1.1.1i ツールを使用することもできます。

- 「AWS Lambda の概要」を確認します。

  AWS Lambda を使用したことがない場合は、AWS Lambda「」と「Lambda の開始方法」を確認して、その用語と概念を確認してください。

- Postman でリクエストを作成する方法を見直しました

  詳細については、「リクエストのビルド」を参照してください。

- 以前のチュートリアルからカスタムオーソライザーを削除しました

  一度に設定 AWS アカウント できるカスタムオーソライザーの数は限られています。カスタムオーソライザーの削除方法の詳細については、the section called “ステップ 8: クリーンアップする” を参照してください。

ステップ 1: カスタムオーソライザー用の Lambda 関数を作成する

のカスタム認証 AWS IoT Core では、作成したオーソライザーリソースを使用してクライアントを認証および承認します。このセクションで作成する 関数は、クライアントが AWS IoT リソースに接続してアクセスするときに、クライアントを認証 AWS IoT Core および承認します。

Lambda 関数は以下を実行します。

- リクエストが test-invoke-authorizer からのものである場合、`Deny` アクションを含む IAM ポリシーを返します。

- リクエストが HTTP を使用して Passport から送信され、`actionToken` パラメータの値が `allow` の場合、`Allow` アクションを使用して IAM ポリシーを返します。それ以外の場合は、`Deny` アクションを含む IAM ポリシーを返します。

カスタムオーソライザー用の Lambda 関数を作成するには

1. Lambda コンソールで、[関数] を開きます。
2. [Create function] を選択します。
3. [一から作成] が選択されていることを確認します。
4. [Basic information]:
   a. [関数名] に **`custom-auth-function`** と入力します。
   b. [ランタイム] で、[Node.js 18.x] を確認します
5. [Create function] を選択します。

   Lambda により、Node.js の関数と実行ロールが作成され、ログをアップロードするためのアクセス許可が関数に付与されます。Lambda 関数は、関数を呼び出すときに実行ロールを引き受け、実行ロールを使用して AWS SDK の認証情報を作成し、イベントソースからデータを読み込みます。
6. AWS Cloud9 エディタで関数のコードと設定を表示するには、custom-auth-functionデザイナーウィンドウで を選択し、エディタのナビゲーションペインで index.js を選択します。

   Node.js などのスクリプト言語では、Lambda には成功のレスポンスを返す基本関数が含まれています。ソースコードが 3 MB を超えない限り、AWS Cloud9 エディタを使用して関数を編集できます。
7. エディタの index.js コードを次のコードに置き換えます。

```
// A simple Lambda function for an authorizer. It demonstrates
// How to parse a CLI and Http password to generate a response.

export const handler = async (event, context, callback) => {

    //Http parameter to initiate allow/deny request
    const HTTP_PARAM_NAME='actionToken';
    const ALLOW_ACTION = 'Allow';
    const DENY_ACTION = 'Deny';

    //Event data passed to Lambda function
```

```
    var event_str = JSON.stringify(event);
    console.log('Complete event :'+ event_str);

    //Read protocolData from the event json passed to Lambda function
    var protocolData = event.protocolData;
    console.log('protocolData value---> ' + protocolData);

    //Get the dynamic account ID from function's ARN to be used
    // as full resource for IAM policy
    var ACCOUNT_ID = context.invokedFunctionArn.split(":")[4];
    console.log("ACCOUNT_ID---"+ACCOUNT_ID);

    //Get the dynamic region from function's ARN to be used
    // as full resource for IAM policy
    var REGION = context.invokedFunctionArn.split(":")[3];
    console.log("REGION---"+REGION);

    //protocolData data will be undefined if testing is done via CLI.
    // This will help to test the set up.
    if (protocolData === undefined) {

        //If CLI testing, pass deny action as this is for testing purpose only.
        console.log('Using the test-invoke-authorizer cli for testing only');
        callback(null, generateAuthResponse(DENY_ACTION,ACCOUNT_ID,REGION));

    } else{

        //Http Testing from Postman
        //Get the query string from the request
        var queryString = event.protocolData.http.queryString;
        console.log('queryString values -- ' + queryString);
        /*         global URLSearchParams       */
        const params = new URLSearchParams(queryString);
        var action = params.get(HTTP_PARAM_NAME);

        if(action!=null && action.toLowerCase() === 'allow'){

            callback(null, generateAuthResponse(ALLOW_ACTION,ACCOUNT_ID,REGION));

        }else{

            callback(null, generateAuthResponse(DENY_ACTION,ACCOUNT_ID,REGION));

        }
```

```
    }

};

// Helper function to generate the authorization IAM response.
var generateAuthResponse = function(effect,ACCOUNT_ID,REGION) {

    var full_resource = "arn:aws:iot:"+ REGION + ":" + ACCOUNT_ID + ":*";
    console.log("full_resource---"+full_resource);

    var authResponse = {};
    authResponse.isAuthenticated = true;
    authResponse.principalId = 'principalId';

    var policyDocument = {};
    policyDocument.Version = '2012-10-17';
    policyDocument.Statement = [];
    var statement = {};
    statement.Action = 'iot:*';
    statement.Effect = effect;
    statement.Resource = full_resource;
    policyDocument.Statement[0] = statement;
    authResponse.policyDocuments = [policyDocument];
    authResponse.disconnectAfterInSeconds = 3600;
    authResponse.refreshAfterInSeconds = 600;

    console.log('custom auth policy function called from http');
    console.log('authResponse --> ' + JSON.stringify(authResponse));
    console.log(authResponse.policyDocuments[0]);

    return authResponse;
}
```

8. [デプロイ] を選択します。
9. [変更がデプロイされました] が エディタの上に表示されたら、次の操作を実行します。
   a. エディタの上にある [関数の概要] セクションまでスクロールします。
   b. このチュートリアルの後半で使用するために、[関数 ARN] をコピーして保存します。
10. 関数をテストします。
    a. [テスト] タブを選択します。

b. デフォルトのテスト設定を使用して、[呼び出し] を選択します。

c. テストが成功した場合は、[実行結果] で [詳細] ビューを開きます。関数が返したポリシードキュメントが表示されます。

テストが失敗した場合、またはポリシードキュメントが表示されない場合は、コードを確認し、エラーを見つけて修正します。

ステップ 2: カスタムオーソライザーのパブリックキーとプライベートキーのペアを作成する

カスタムオーソライザーでは、認証にパブリックキーとプライベートキーが必要です。このセクションのコマンドは、OpenSSL ツールを使用してこのキーペアを作成します。

カスタムオーソライザーのパブリックキーとプライベートキーのペアを作成するには

1. プライベートキーファイルを作成します。

```
openssl genrsa -out private-key.pem 4096
```

2. 先ほど作成したプライベートキーファイルを検証します。

```
openssl rsa -check -in private-key.pem -noout
```

コマンドがエラーを表示しない場合、プライベートキーファイルは有効です。

3. パブリックキーファイルを作成します。

```
openssl rsa -in private-key.pem -pubout -out public-key.pem
```

4. パブリックキーファイルを確認します。

```
openssl pkey -inform PEM -pubin -in public-key.pem -noout
```

コマンドがエラーを表示しない場合、パブリックキーファイルは有効です。

ステップ 3: カスタマーオーソライザーリソースとその承認を作成する

AWS IoT カスタムオーソライザーは、前のステップで作成したすべての要素を結び付けるリソースです。このセクションでは、カスタムオーソライザーリソースを作成し、以前に作成した Lambda

関数を実行するためのアクセス許可を付与します。 AWS IoT コンソール、、または AWS API を使用して AWS CLI、カスタムオーソライザーリソースを作成できます。

このチュートリアルでは、1 つのカスタムオーソライザーを作成するだけで済みます。このセクションでは、 AWS IoT コンソールと を使用して を作成する方法について説明します。 AWS CLI最も便利な方法を使用できます。どちらの方法でも作成されたカスタムオーソライザーリソースには違いはありません。

カスタマーオーソライザーリソースを作成する

オプションを選択してカスタムオーソライザーリソースを作成する

- AWS IoT コンソールを使用してカスタムオーソライザーを作成する
- を使用してカスタムオーソライザーを作成する AWS CLI

カスタムオーソライザーを作成するには (コンソール)

1. AWS IoT コンソール のカスタムオーソライザーページを開き、オーソライザー の作成 を選択します。
2. [オーソライザーの作成] で、次のように操作します。

   a. [オーソライザーの名前] に、**my-new-authorizer** と入力します。

   b. [オーソライザーのステータス] で、[アクティブ] にチェックを入れます。

   c. [オーソライザー関数] で、前に作成した Lambda 関数を選択します。

   d. [トークン検証 - オプション] で次の操作を実行します。

      i. [トークン検証] をオンにします。

      ii. [トークンキー名] に、**tokenKeyName** を入力します。

      iii. [Add key] (キーの追加) を選択します。

      iv. [キー名] で **FirstKey** を入力します。

      v. [パブリックキー] で、public-key.pem ファイルの内容を入力します。-----BEGIN PUBLIC KEY----- と -----END PUBLIC KEY----- を含むファイルの行を必ず含め、ラインフィード、キャリッジリターン、またはその他の文字をファイルの内容に追加したり、ファイルの内容から削除したりしないでください。入力する文字列は、この例のように表示されます。

```
-----BEGIN PUBLIC KEY-----
```

```
MIICIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAg8AMIICCgKCAgEAvEBzOk4vhN+3LgslvEWt
sLCqNmt5Damas3bmiTRvq2gjRJ6KXGTGQChqArAJwL1a9dkS9+maaXC3vc6xzx9z
QPu/vQOe5tyzz1MsKdmtFGxMqQ3qjEXAMPLEOmqyUKPP5mff58k6ePSfXAnzBH0q
lg2HioefrpU5OSAnpuRAjYKofKjbc2Vrn6N2G7hV+IfTBvCElf0csalS/Rk4phD5
oa4Y0GHISRnevypg5C8n9Rrz91PWGqP6M/q5DNJJXjMyleG92hQgu1N696bn5Dw8
FhedszFa6b2x6xrItZFzewNQkPMLMFhNrQIIyvshtT/F1LVCS5+v8AQ8UGGDfZmv
QeqAMAF7WgagDMXcfgKSVU8yid2sIm56qsCLMvD2Sq8Lgzpey9N5ON1o1Cvldwvc
KrJJtgwW6hVqRGuShnownLpgG86M6neZ5sRMbVNZO8OzcobLngJ0Ibw9KkcUdklW
gvZ6HEJqBY2XE70iEXAMPLETPHzhqvK6Ei1HGxpHsXx6BNft582J1VpgYjXha8oa
/NN7l7Zbj/euAb41IVtmX8JrD9z613d1iM5L8HluJlUzn62Q+VeNV2tdA7MfPfMC
8btGYladFAnitThaz6+F0VSBJPu7pZQoLnqyEp5zLMtF+kFl2yOBmGAP0RBivRd9
JWBUCG0bqcLQPeQyjbXSOfUCAwEAAQ==
-----END PUBLIC KEY-----
```

3. [オーソライザーの作成] を選択します。
4. カスタムオーソライザーリソースが作成された場合は、カスタムオーソライザーのリストが表示され、新しいカスタムオーソライザーがそのリストに表示されます。これで、次のセクションに進んでテストできます。

   エラーが表示された場合は、エラーを確認し、カスタムオーソライザーを再度作成して、エントリを再確認してください。各カスタムオーソライザーリソースには一意の名前が必要であることに注意してください。

カスタムオーソライザーを作成するには (AWS CLI)

1. `authorizer-function-arn` と `token-signing-public-keys` の値を置き換えてから、次のコマンドを実行します。

```
aws iot create-authorizer \
--authorizer-name "my-new-authorizer" \
--token-key-name "tokenKeyName" \
--status ACTIVE \
--no-signing-disabled \
--authorizer-function-arn "arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-auth-
function" \
--token-signing-public-keys FirstKey="-----BEGIN PUBLIC KEY-----
MIICIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAg8AMIICCgKCAgEAvEBzOk4vhN+3LgslvEWt
sLCqNmt5Damas3bmiTRvq2gjRJ6KXGTGQChqArAJwL1a9dkS9+maaXC3vc6xzx9z
QPu/vQOe5tyzz1MsKdmtFGxMqQ3qjEXAMPLEOmqyUKPP5mff58k6ePSfXAnzBH0q
lg2HioefrpU5OSAnpuRAjYKofKjbc2Vrn6N2G7hV+IfTBvCElf0csalS/Rk4phD5
oa4Y0GHISRnevypg5C8n9Rrz91PWGqP6M/q5DNJJXjMyleG92hQgu1N696bn5Dw8
```

```
FhedszFa6b2x6xrItZFzewNQkPMLMFhNrQIIyvshtT/F1LVCS5+v8AQ8UGGDfZmv
QeqAMAF7WgagDMXcfgKSVU8yid2sIm56qsCLMvD2Sq8Lgzpey9N5ON1o1Cvldwvc
KrJJtgwW6hVqRGuShnownLpgG86M6neZ5sRMbVNZO8OzcobLngJ0Ibw9KkcUdklW
gvZ6HEJqBY2XE70iEXAMPLETPHzhqvK6Ei1HGxpHsXx6BNft582J1VpgYjXha8oa
/NN7l7Zbj/euAb41IVtmX8JrD9z613d1iM5L8HluJlUzn62Q+VeNV2tdA7MfPfMC
8btGYladFAnitThaz6+F0VSBJPu7pZQoLnqyEp5zLMtF+kFl2yOBmGAP0RBivRd9
JWBUCG0bqcLQPeQyjbXSOfUCAwEAAQ==
-----END PUBLIC KEY-----"
```

各パラメータの意味は次のとおりです。

- authorizer-function-arn 値は、カスタムオーソライザー用に作成した Lambda 関数の Amazon リソースネーム (ARN) です。
- token-signing-public-keys 値には、キーの名前、**FirstKey**、および public-key.pem ファイルの内容が含まれます。-----BEGIN PUBLIC KEY----- と -----END PUBLIC KEY----- を含むファイルの行を必ず含め、ラインフィード、キャリッジリターン、またはその他の文字をファイルの内容に追加したり、ファイルの内容から削除したりしないでください。

  注: パブリックキーの値を変更すると使用できなくなるため、パブリックキーの入力には注意してください。

2. カスタムオーソライザーが作成されている場合、コマンドは次のような新しいリソースの名前と ARN を返します。

```
{
    "authorizerName": "my-new-authorizer",
    "authorizerArn": "arn:aws:iot:Region:57EXAMPLE833:authorizer/my-new-authorizer"
}
```

次のステップで使用するために authorizerArn 値を保存します。

各カスタムオーソライザーリソースには一意の名前が必要であることに注意してください。

カスタムオーソライザーリソースを承認する

このセクションでは、作成したカスタムオーソライザーリソースに、Lambda 関数を実行するためのアクセス許可を付与します。アクセス許可を付与するには、add-permission CLI コマンドを使用できます。

を使用して Lambda 関数にアクセス許可を付与する AWS CLI

1. 値を挿入したら、次のコマンドを入力します。statement-id 値は一意でなければならないことに注意してください。このチュートリアルを以前に実行したことがある場合、または ResourceConflictException エラーが発生した場合は、*Id-1234* を別の値に置き換えてください。

```
aws lambda add-permission  \
--function-name "custom-auth-function" \
--principal "iot.amazonaws.com" \
--action "lambda:InvokeFunction" \
--statement-id "Id-1234" \
--source-arn authorizerArn
```

2. コマンドが成功すると、この例のようなアクセス許可ステートメントが返されます。次のセクションに進んで、カスタムオーソライザーをテストできます。

```
{
    "Statement": "{\"Sid\":\"Id-1234\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal
\":{\"Service\":\"iot.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction
\",\"Resource\":\"arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-
auth-function\",\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"AWS:SourceArn\":
\"arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-auth-function\"}}}"
}
```

コマンドが成功しない場合は、この例のようなエラーが返されます。続行する前に、エラーを確認して修正する必要があります。

```
An error occurred (AccessDeniedException) when calling the AddPermission operation:
 User: arn:aws:iam::57EXAMPLE833:user/EXAMPLE-1 is not authorized to perform:
 lambda:AddPer
mission on resource: arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-auth-
function
```

ステップ 4: を呼び出してオーソライザーをテストする test-invoke-authorizer

すべてのリソースが定義された状態で、このセクションでは、コマンドラインから を呼び出し test-invoke-authorizerて認証パスをテストします。

コマンドラインからオーソライザーを呼び出す場合、protocolData は定義されていないため、オーソライザーは常に DENY ドキュメントを返すことに注意してください。ただし、このテストは、Lambda 関数を完全にテストしなくても、カスタムオーソライザーと Lambda 関数が正しく設定されていることを確認します。

を使用してカスタムオーソライザーとその Lambda 関数をテストするには AWS CLI

1. 前の手順で作成した private-key.pem ファイルがあるディレクトリで、次のコマンドを実行します。

```
echo -n "tokenKeyValue" | openssl dgst -sha256 -sign private-key.pem | openssl
 base64 -A
```

このコマンドは、次のステップで使用する署名文字列を作成します。署名文字列は次のようになります。

```
dBwykzlb+fo+JmSGdwoGr8dyC2qB/IyLefJJr+rbCvmu9Jl4KHAA9DG+V
+MMWu09YSA86+64Y3Gt4tOykpZqn9mn
VB1wyxp+0bDZh8hmqUAUH3fwi3fPjBvCa4cwNuLQNqBZzbCvsluv7i2IMjEg
+CPY0zrWt1jr9BikgGPDxWkjaeeh
bQHHTo357TegKs9pP30Uf4TrxypNmFswA5k7QIc01n4bIyRTm90OyZ94R4bdJsHNig1JePgnuOBvMGCEFE09jGjj
szEHfgAUAQIWXiVGQj16BU1xKpTGSiTAwheLKUjITOEXAMPLECK3aHKYKY
+d1vTvdthKtYHBq8MjhzJ0kggbt29V
QJCb8RilN/P5+vcVniSXWPplyB5jkYs9UvG08REoy64AtizfUhvSul/r/F3VV8ITtQp3aXiUtcspACi6ca
+tsDuX
f3LzCwQQF/YSUy02u5XkWn
+sto6KCkpNlkD0wU8gl3+kOzxrthnQ8gEajd5Iylx230iqcXo3osjPha7JDyWM5o+K
EWckTe91I1mokDr5sJ4JXixvnJTVSx1li49IalW4en1DAkc1a0s2U2UNm236EXAMPLELotyh7h
+flFeloZlAWQFH
xRlXsPqiVKS1ZIUClaZWprh/orDJplpiWfBgBIOgokJIDGP9gwhXIIk7zWrGmWpMK9o=
```

この署名文字列をコピーして、次の手順で使用します。余分な文字を含めたり、省略したりしないように注意してください。

2. このコマンドで、token-signature 値を前のステップの署名文字列に置き換え、このコマンドを実行してオーソライザーをテストします。

```
aws iot test-invoke-authorizer \
--authorizer-name my-new-authorizer \
--token tokenKeyValue \
```

```
--token-signature dBwykzlb+fo+JmSGdwoGr8dyC2qB/IyLefJJr
+rbCvmu9Jl4KHAA9DG+V+MMWu09YSA86+64Y3Gt4tOykpZqn9mnVB1wyxp
+0bDZh8hmqUAUH3fwi3fPjBvCa4cwNuLQNqBZzbCvsluv7i2IMjEg
+CPY0zrWt1jr9BikgGPDxWkjaeehbQHHTo357TegKs9pP30Uf4TrxypNmFswA5k7QIc01n4bIyRTm90OyZ94R4bdJsh
+d1vTvdthKtYHBq8MjhzJ0kggbt29VQJCb8RilN/
P5+vcVniSXWPplyB5jkYs9UvG08REoy64AtizfUhvSul/r/F3VV8ITtQp3aXiUtcspACi6ca
+tsDuXf3LzCwQQF/YSUy02u5XkWn
+sto6KCkpNlkD0wU8gl3+kOzxrthnQ8gEajd5Iylx230iqcXo3osjPha7JDyWM5o
+KEWckTe91I1mokDr5sJ4JXixvnJTVSx1li49IalW4en1DAkc1a0s2U2UNm236EXAMPLELotyh7h
+flFeloZlAWQFHxRlXsPqiVKS1ZIUClaZWprh/orDJplpiWfBgBIOgokJIDGP9gwhXIIk7zWrGmWpMK9o=
```

コマンドが成功すると、この例のように、カスタマーオーソライザー関数によって生成された情報が返されます。

```
{
    "isAuthenticated": true,
    "principalId": "principalId",
    "policyDocuments": [
        "{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{\"Action\":\"iot:*\",\"Effect
\":\"Deny\",\"Resource\":\"arn:aws:iot:Region:57EXAMPLE833:*\"}]}"
    ],
    "refreshAfterInSeconds": 600,
    "disconnectAfterInSeconds": 3600
}
```

コマンドからエラーが返された場合は、エラーを確認し、このセクションで使用したコマンドを再度確認します。

ステップ 5: Postman を使用して MQTT メッセージの発行をテストする

1. コマンドラインからデバイスデータエンドポイントを取得するには、ここに示すように describe-endpoint を呼び出します

   ```
   aws iot describe-endpoint --output text --endpoint-type iot:Data-ATS
   ```

   このアドレスを保存して、後のステップで *device_data_endpoint_address* として使用します。
2. 新しい Postman ウィンドウを開き、新しい HTTP POST リクエストを作成します。

   a. コンピュータで、Postman アプリケーションを開きます。

b. Postman の [ファイル] メニューで、[新規] を選択します。

c. [New] (新規) ダイアログボックスで、[Request] (リクエスト) を選択します。

d. [Save] (保存) リクエストで、

i. [Request name] (リクエスト名) で、**`Custom authorizer test request`** と入力します。

ii. [保存先のコレクションまたはフォルダを選択:] で、このリクエストを保存するコレクションを選択または作成します。

iii. [***`collection_name`*** に保存] を選択します。

3. カスタムオーソライザーをテストするための POST リクエストを作成します。

a. URL フィールドの横にあるリクエストメソッドセレクターで、[POST] を選択します。

b. URL フィールドで、前のステップの *`describe-endpoint`* コマンドの device_data_endpoint_address とともに次の URL を使用して、リクエスト用の URL を作成します。

```
https://device_data_endpoint_address:443/topics/test/cust-auth/topic?
qos=0&actionToken=allow
```

この URL には、 AWS IoT へのアクセスを許可するポリシードキュメントを返すように Lambda 関数に指示する `actionToken=allow` クエリパラメータが含まれていることに注意してください。URL を入力すると、Postman の [Params] (パラメータ) タブにもクエリパラメータが表示されます。

c. [認証] タブの [タイプ] フィールドで、[認証なし] を選択します。

d. [Headers] (ヘッダー) タブで次の操作を行います。

i. チェックが入っている [ホスト] キーがある場合は、このチェックを解除します。

ii. ヘッダーのリストの一番下に、これらの新しいヘッダーを追加し、チェックが入っていることを確認します。**`Host`** 値を *`device_data_endpoint_address`* に置き換え、**`x-amz-customauthorizer-signature`** 値を前のセクションの test-invoke-authorize コマンドで使用した署名文字列に置き換えます。

キー	値
`x-amz-customauthorizer-name`	**`my-new-authorizer`**

キー	値
Host	*device_data_endpoint_address*
tokenKeyName	**tokenKeyValue**
x-amz-customauthorizer-signature	*dBwykzlb +fo+JmSGdwoGr 8dyC2qB /IyLefJJr+rbCvmu9J l4KHAA9DG+V+MMWu09YSA86+64Y 3Gt4tOykpZqn9mnVB1wyxp +0bDZh8hmqUAUH3fwi3fPjBvCa4 cwNuLQNqBZzbCvsluv 7i2IMjEg +CPY0zrWt1jr9BikgGP DxWkjaeehbQHHTo357TegKs9pP3 0Uf4TrxypNmFswA5k7QIc01n4bI yRTm90OyZ94R4bdJsHNig1JePgn uOBvMGCEFE09jGjjszEHfgAUAQI WXiVGQj16BU1xKpTGSiTAwheLKU jITOEXAMPLECK3aHKYKY+d1vTvd thKt16ViGYHBq8MjhzJ0kggbt29 VQJCb8RilN/P5+vcVniSXWPplyB 5jkYs9UvG08REoy64AtizfUhvSu lTtQpaXiUtcspACi6catsDuXfLz CwYSUy02u5XkWnsto6KCkpNlkD0 wU8gl3+kOzxrthnQ8gEajd5Iylx 230iqcXo3osjPha7JDyWM5o+KEW ckTe91I1mokDr5sJ4JXixvnJTVS x1li49IalW4en1DAkc1a0s2U2UN m236EXAMPLELotyh7h+flFeloZl HxRlXsPqiVKS1ZIUClaZWprh orDJplpiWfBgBIOgokJIDGP9gwh XIIk7zWrGmWpMK9o*

e. [Body] (本文) タブで、次の操作を行います。

   i. データ形式オプションボックスで、[Raw] を選択します。

ii. データ型リストで、 を選択しますJavaScript。

iii. テキストフィールドで、テストメッセージ用の次の JSON メッセージペイロードを入力します。

```
{
    "data_mode": "test",
    "vibration": 200,
    "temperature": 40
}
```

4. [送信] を選択してリクエストを送信します。

   リクエストが成功した場合、次を返します。

```
{
    "message": "OK",
    "traceId": "ff35c33f-409a-ea90-b06f-fbEXAMPLE25c"
}
```

   正常な応答は、カスタムオーソライザーが への接続を許可 AWS IoT し、テストメッセージがのブローカーに配信されたことを示します AWS IoT Core。

   エラーが返された場合は、エラーメッセージ、*device_data_endpoint_address*、署名文字列、およびその他のヘッダー値を確認してください。

次のセクションで使用するために、このリクエストを Postman で保持します。

ステップ 6: MQTT テストクライアントでメッセージを表示する

前のステップでは、Postman AWS IoT を使用してシミュレートされたデバイスメッセージを に送信しました。成功した応答は、カスタムオーソライザーが AWS IoT への接続を許可し、テストメッセージが AWS IoT Core のブローカーに配信されたことを示しました。このセクションでは、 AWS IoT コンソールで MQTT テストクライアントを使用して、他のデバイスやサービスと同様に、そのメッセージのメッセージ内容を確認します。

カスタムオーソライザーによって承認されたテストメッセージを表示するには

1. AWS IoT コンソールで、MQTT テストクライアント を開きます。

2. [Subscribe to topic] (トピックへのサブスクライブ) タブの [Topic filter] (トピックフィルター) で、前のセクションの Postman の例で使用されているメッセージトピックである **`test/cust-auth/topic`** を入力します。
3. [Subscribe] を選択します。

   次のステップのために、このウィンドウを表示したままにします。
4. Postman で、前のセクションで作成したリクエストで、[送信] を選択します。

   応答を確認して、正常に完了したことを確認します。そうでない場合は、前のセクションで説明したようにエラーをトラブルシューティングします。
5. [MQTT テストクライアント] に、メッセージトピックを示す新しいエントリが表示され、展開すると、Postman から送信したリクエストからのメッセージペイロードが表示されます。

   [MQTT テストクライアント] にメッセージが表示されない場合は、次の点を確認してください。

   - Postman リクエストが正常に返されたことを確認します。が接続 AWS IoT を拒否してエラーを返す場合、リクエスト内のメッセージはメッセージブローカーに渡されません。
   - AWS IoT コンソールを開く AWS リージョン ために使用される AWS アカウント とが、Postman URL で使用しているものと同じであることを確認します。
   - MQTT テストクライアントにトピックを正しく入力したことを確認してください。トピックフィルターでは、大文字と小文字が区別されます。疑わしい場合は、 #トピックにサブスクライブすることもできます。このトピックは、コンソールを開くために AWS リージョン 使用されたメッセージブローカー AWS アカウント および を通過するすべての MQTT メッセージをサブスクライブします AWS IoT 。

ステップ 7: 結果と次のステップを確認する

このチュートリアルでは、次の作業を行いました。

- Lambda 関数をカスタムオーソライザーハンドラーとして作成しました
- トークン署名を有効にしてカスタムオーソライザーを作成しました
- test-invoke-authorizer コマンドを使用してカスタムオーソライザーをテストしました
- Postman を使用して MQTT トピックを発行し、カスタムオーソライザーでリクエストを検証しました
- Postman テストから送信されたメッセージを表示するために [MQTT テストクライアント] を使用しました

次のステップ

Postman からメッセージを送信してカスタムオーソライザーが機能していることを確認したら、このチュートリアルのさまざまな側面を変更すると結果にどのように影響するかを実験してみてください。手始めにいくつか例を紹介します。

- 署名文字列を変更して、不正な接続の試みがどのように処理されるかを確認できないようにします。このような エラー応答が返され、メッセージは MQTT テストクライアントに表示されないはずです。

```
{
    "message": "Forbidden",
    "traceId": "15969756-a4a4-917c-b47a-5433e25b1356"
}
```

- AWS IoT ルールの開発および使用中に発生する可能性のあるエラーを見つける方法の詳細については、「」を参照してくださいモニタリング AWS IoT。

ステップ 8: クリーンアップする

このチュートリアルを繰り返したい場合は、カスタムオーソライザーの一部を削除する必要があります。一度に設定 AWS アカウント できるカスタムオーソライザーの数は限られており、既存のカスタムオーソライザーを削除せずに新しいオーソライザーを追加`LimitExceededException`しようとすると、 を取得できます。

カスタムオーソライザーを削除するには (コンソール)

1. AWS IoT コンソールのカスタムオーソライザーページを開き、カスタムオーソライザーのリストで、削除するカスタムオーソライザーを見つけます。
2. [Custom authorizer details] (カスタムオーソライザーの詳細) ページを開き、[Actions] (アクション) メニューから [Edit] (編集) を選択します。
3. [オーソライザーアクティブ化] のチェックを解除し、[更新] を選択します。

   アクティブなカスタムオーソライザーを削除することはできません。
4. [Custom authorizer details] (カスタムオーソライザーの詳細) ページで、[Actions] (アクション) メニューを開き、[Delete] (削除) を選択します。

カスタムオーソライザーを削除するには (AWS CLI)

1. インストールしたカスタムオーソライザーの一覧を表示し、削除するカスタムオーソライザーの名前を見つけます。

```
aws iot list-authorizers
```

2. *Custom_Auth_Name* を、削除するカスタムオーソライザーの authorizerName に置き換えた後、このコマンドを実行してカスタムオーソライザーを inactive に設定します。

```
aws iot update-authorizer --status INACTIVE --authorizer-name Custom_Auth_Name
```

3. *Custom_Auth_Name* を削除するカスタムオーソライザーの authorizerName に置き換えた後、このコマンドを実行してカスタムオーソライザーを削除します。

```
aws iot delete-authorizer --authorizer-name Custom_Auth_Name
```

チュートリアル: AWS IoT および Raspberry Pi を使用した土壌湿度のモニタリング

このチュートリアルでは、Raspberry Pi 、湿度センサー、および を使用して、鉢土植物または植物の土壌湿度レベルを AWS IoT モニタリングする方法を示します。Raspberry Pi は、センサーから湿度レベルと温度を読み取り、データを に送信するコードを実行します AWS IoT。湿度レベル AWS IoT がしきい値を下回ったときに、Amazon SNS トピックにサブスクライブしているアドレスに E メールを送信するルールを で作成します。

> **Note**
>
> このチュートリアルは最新ではない可能性があります。このトピックの最初の公開以降に、いくつかの参照が置き換えられている可能性があります。

目次

- 前提条件
- セットアップ AWS IoT
  - ステップ 1: AWS IoT ポリシーを作成する
  - ステップ 2: AWS IoT モノ、証明書、プライベートキーを作成する

- ステップ 3: Amazon SNS トピックおよびサブスクリプションを作成する
- ステップ 4: E メールを送信する AWS IoT ルールを作成する
- Raspberry Pi と湿度センサーのセットアップ

前提条件

このチュートリアルを完了するには、以下が必要です。

- AWS アカウント。
- 管理者権限を持つ IAM ユーザー。
- AWS IoT コンソールにアクセスするための、Windows、macOS、Linux、または Unix を実行している開発用コンピュータ。
- 最新の Raspbian OS を実行する Raspberry Pi 3B または 4B。インストール手順については、Rasberry Pi ウェブサイトの「Installing operating system images」を参照してください。
- Raspberry Pi 用のモニター、キーボード、マウス、Wi-Fi ネットワークまたはイーサネット接続。
- Raspberry Pi 対応の湿度センサー。このチュートリアルで使用するセンサーは、Adafruit STEMMA I2C 容量性湿度センサーで、JST 4 ピンからメスソケットへのケーブルヘッダーを備えています。

セットアップ AWS IoT

このチュートリアルを完了するには、次のリソースを作成する必要があります。デバイスを に接続するには AWS IoT、IoT モノ、デバイス証明書、および AWS IoT ポリシーを作成します。

- AWS IoT モノ。

  モノは物理デバイス (この場合は Rasberry Pi) を表し、デバイスに関する静的メタデータを含みます。
- デバイス証明書。

  AWS IoT に接続して認証するには、すべてのデバイスにデバイス証明書が必要です。
- AWS IoT ポリシー。

  各デバイス証明書には、1 つ以上の AWS IoT ポリシーが関連付けられています。これらのポリシーは、デバイスがアクセスできる AWS IoT リソースを決定します。
- AWS IoT ルート CA 証明書。

デバイスおよびその他のクライアントは、 AWS IoT ルート CA 証明書を使用して、通信先の AWS IoT サーバーを認証します。詳細については、「サーバー認証」を参照してください。

- AWS IoT ルール。

  ルールには、クエリと 1 つ以上のルールアクションが含まれます。クエリは、デバイスメッセージからデータを抽出して、メッセージデータを処理する必要があるかどうかを判断します。ルールアクションにより、データがクエリに一致する場合の処理が指定されます。

- Amazon SNS トピックおよびトピックサブスクリプション。

  このルールでは、Raspberry Pi からの湿度データがリッスンされます。値がしきい値を下回る場合、Amazon SNS トピックにメッセージを送信します。Amazon SNS は、トピックにサブスクライブしているすべての E メールアドレスにそのメッセージを送信します。

ステップ 1: AWS IoT ポリシーを作成する

Raspberry Pi が に接続してメッセージを送信できるようにする AWS IoT ポリシーを作成します AWS IoT。

1. AWS IoT コンソールで、[今すぐ始める] ボタンが表示された場合はそれをクリックします。それ以外の場合は、ナビゲーションペインで [Security] (セキュリティ) を展開し、[Policies] (ポリシー) を選択します。
2. [ポリシーはまだ作成されていません] ダイアログボックスが表示された場合は、[ポリシーの作成] を選択します。それ以外の場合は、[Create (作成)] を選択します。
3. AWS IoT ポリシーの名前 (例:) を入力します**MoistureSensorPolicy**。
4. [Add statements (ステートメントの追加)] セクションで、既存のポリシーを次の JSON に置き換えます。*region* と *account* を AWS リージョン と AWS アカウント number に置き換えます。

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [{
         "Effect": "Allow",
         "Action": "iot:Connect",
         "Resource": "arn:aws:iot:region:account:client/RaspberryPi"
      },
      {
```

```
         "Effect": "Allow",
         "Action": "iot:Publish",
         "Resource": [
            "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
update",
            "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
delete",
            "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/RaspberryPi/shadow/get"
         ]
      },
      {
         "Effect": "Allow",
         "Action": "iot:Receive",
         "Resource": [
            "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
update/accepted",
            "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
delete/accepted",
            "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/RaspberryPi/shadow/get/
accepted",
            "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
update/rejected",
            "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
delete/rejected"
         ]
      },
      {
         "Effect": "Allow",
         "Action": "iot:Subscribe",
         "Resource": [
            "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
update/accepted",
            "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
delete/accepted",
            "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
get/accepted",
            "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
update/rejected",
            "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/RaspberryPi/shadow/
delete/rejected"
         ]
      },
      {
         "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
               "iot:GetThingShadow",
               "iot:UpdateThingShadow",
               "iot:DeleteThingShadow"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:region:account:thing/RaspberryPi"

         }
      ]
}
```

5. [作成] を選択します。

ステップ 2: AWS IoT モノ、証明書、プライベートキーを作成する

AWS IoT レジストリに Raspberry Pi を表すモノを作成します。

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインで、[管理]、[モノ] の順に選択します。
2. [まだモノがありません] ダイアログボックスが表示された場合は、[モノの登録] を選択します。それ以外の場合は、[Create (作成)] を選択します。
3. AWS IoT モノの作成 ページで、モノを 1 つ作成 を選択します。
4. [Add your device to the device registry (デバイスレジストリへのデバイスの追加)] ページで、IoT モノの名前 (例: **RaspberryPi**) を入力し、[次へ] を選択します。作成後にモノの名前は変更できません。モノの名前を変更するには、新しいモノを作成して、新しい名前を付け、古いモノを削除する必要があります。
5. [モノに証明書を追加] ページで、[証明書の作成] を選択します。
6. [ダウンロード] リンクを選択して、証明書、プライベートキー、ルート CA 証明書をダウンロードします。

   > **Important**
   >
   > これは、証明書とプライベートキーをダウンロードできる唯一の時間です。

7. 証明書を有効にするには、[Activate] (有効化) を選択します。デバイスが AWS IoT に接続するには、証明書がアクティブである必要があります。
8. [ポリシーのアタッチ] を選択します。
9. モノのポリシーを追加する で、 を選択しMoistureSensorPolicy、モノの登録 を選択します。

ステップ 3: Amazon SNS トピックおよびサブスクリプションを作成する

Amazon SNS トピックおよびサブスクリプションを作成します。

1. AWS SNS コンソールのナビゲーションペインで [Topics] (トピック) を選択し、[Create topic] (トピックの作成) を選択します。
2. 「標準」と入力し、トピックの名前を入力します (例: **`MoistureSensorTopic`**)。
3. トピックの表示名を入力します (例: **`Moisture Sensor Topic`**)。これは、Amazon SNS コンソールでトピックに表示される名前です。
4. [トピックの作成] を選択します。
5. Amazon SNS トピックの詳細ページで、[Create subscription] (サブスクリプションの作成) を選択します。
6. [Protocol (プロトコル)] として [Email (E メール)] を選択します。
7. [エンドポイント] に E メールアドレスを入力します。
8. [Create subscription] を選択します。
9. E メールクライアントを開き、**`MoistureSensorTopic`** という件名のメッセージを探します。E メールを開き、[サブスクリプションを確認] リンクを選択します。

> **Important**
>
> サブスクリプションを確認するまで、この Amazon SNS トピックからの E メールアラートは受信されません。

入力したテキストが記載された E メールメッセージが届きます。

ステップ 4: E メールを送信する AWS IoT ルールを作成する

AWS IoT ルールは、デバイスからメッセージを受信したときに実行するクエリと 1 つ以上のアクションを定義します。 AWS IoT ルールエンジンは、デバイスから送信されたメッセージをリッスンし、メッセージ内のデータを使用して、何らかのアクションを実行する必要があるかどうかを判断します。詳細については、「のルール AWS IoT」を参照してください。

このチュートリアルでは、Raspberry Pi が `aws/things/RaspberryPi/shadow/update` にメッセージを発行します。これは、デバイスと Thing Shadow サービスで使用される内部 MQTT トピックです。Raspberry Pi は、次の形式のメッセージを発行します。

```
{
```

```
    "reported": {
        "moisture" : moisture-reading,
        "temp" : temperature-reading
    }
}
```

受信メッセージから湿度と温度データを抽出するクエリを作成します。また、湿度の読み取り値がしきい値を下回っている場合、データを受け取り、そのデータを Amazon SNS トピックのサブスクライバーに送信する Amazon SNS アクションも作成します。

Amazon SNS ルールを作成する

1. AWS IoT コンソール で、メッセージルーティング を選択し、ルール を選択します。[ルールはまだ作成されていません] ダイアログボックスが表示された場合は、[ルールの作成] を選択します。それ以外の場合は、ルールの作成を選択します。
2. 「ルールのプロパティ」ページで、 などのルール名を入力し**MoistureSensorRule**、 などの短いルールの説明を入力します**Sends an alert when soil moisture level readings are too low**。
3. 次へを選択し、SQL ステートメントを設定します。SQL バージョンを 2016-03-23 として選択し、次の AWS IoT SQL クエリステートメントを入力します。

   ```
   SELECT * FROM '$aws/things/RaspberryPi/shadow/update/accepted' WHERE
    state.reported.moisture < 400
   ```

   このステートメントは、`moisture` の読み取り値が `400` より小さい場合にルールアクションをトリガーします。

   > **Note**
   >
   > 別の値の使用が必要になる場合があります。Raspberry Pi でコードを実行したら、センサーに触れたり、水に入れたり、プランター内に置いたりすることで、センサーから取得した値を表示できます。

4. 次へを選択し、ルールアクションをアタッチします。アクション 1 で、簡易通知サービス を選択します。このルールアクションの説明は、「SNS プッシュ通知としてメッセージを送信する」です。

5. SNS トピック では、ステップ 3: Amazon SNS トピックおよびサブスクリプションを作成する、、 で作成したトピックを選択しMoistureSensorTopic、メッセージ形式を RAW のままにします。[IAM role] (IAM ロール) は、[Create a new role] (新しいロールの作成) を選択します。ロールの名前を入力します。例えば、 を入力し**LowMoistureTopicRole**、ロールの作成 を選択します。
6. 次へを選択して確認し、作成を選択してルールを作成します。

Raspberry Pi と湿度センサーのセットアップ

microSD カードを Raspberry Pi に挿入し、モニター、キーボード、マウスを接続し、Wi-Fi を使用していない場合はイーサネットケーブルも接続します。電源ケーブルはまだ接続しないでください。

JST ジャンパーケーブルを湿度センサーに接続します。ジャンパーの反対側には次の 4 本のワイヤがあります。

- 緑: I2C SCL
- 白: I2C SDA
- 赤: 電源 (3.5 V)
- 黒: アース

右側にあるイーサネットジャックで Raspberry Pi を保持します。この向きでは、上部に 2 列の GPIO ピンがあります。次の順序で、湿度センサーのワイヤをピンの下の列に接続します。左端のピンから、赤 (電源)、白 (SDA)、緑 (SCL) を接続します。1 つのピンをスキップし、黒い (アース) ワイヤを接続します。詳細については、「Python Computer Wiring」を参照してください。

電源ケーブルを Raspberry Pi に接続し、もう一方の端をコンセントに接続して電源を入れます。

Raspberry Pi を設定します。

1. [Welcome to Raspberry Pi] で、[Next] を選択します。
2. 国、言語、タイムゾーン、キーボードレイアウトを選択します。[Next] を選択します。
3. Raspberry Pi のパスワードを入力し、[Next] を選択します。
4. Wi-Fi ネットワークを選択し、[Next] を選択します。Wi-Fi ネットワークを使用していない場合は、[Skip] を選択します。
5. [Next] を選択して、ソフトウェアの更新を確認します。更新が完了したら、[Restart] を選択して Raspberry Pi を再起動します。

Raspberry Pi が起動したら、I2C インターフェイスを有効にします。

1. Raspbian デスクトップの左上隅にある Raspberry アイコンをクリックし、[Preferences]、[Raspberry Pi Configuration] の順に選択します。
2. [Interfaces] タブの [I2C] で、[Enable] を選択します。
3. [OK] を選択します。

Adafruit STEMMA 湿度センサーのライブラリは、 用に記述されています CircuitPython。それらのライブラリを Raspberry Pi で実行するには、最新バージョンの Python 3 をインストールする必要があります。

1. コマンドプロンプトから次のコマンドを実行して、Raspberry Pi ソフトウェアを更新します。

   ```
   sudo apt-get update
   ```

   ```
   sudo apt-get upgrade
   ```
2. 次のコマンドを実行して、Python 3 のインストールを更新します。

   ```
   sudo pip3 install --upgrade setuptools
   ```
3. 次のコマンドを実行して、Raspberry Pi GPIO ライブラリをインストールします。

   ```
   pip3 install RPI.GPIO
   ```
4. 次のコマンドを実行して、Adafruit Blinka ライブラリをインストールします。

   ```
   pip3 install adafruit-blinka
   ```

   詳細については、「Installing CircuitPython Libraries on Raspberry Pi」を参照してください。
5. 次のコマンドを実行して、Adafruit Seesaw ライブラリをインストールします。

   ```
   sudo pip3 install adafruit-circuitpython-seesaw
   ```
6. 次のコマンドを実行して、 AWS IoT Device SDK for Python をインストールします。

   ```
   pip3 install AWSIoTPythonSDK
   ```

これで、必要なすべてのライブラリが Raspberry Pi にインストールされました。**`moistureSensor.py`** という名前のファイルを作成し、次の Python コードをファイルにコピーします。

```
from adafruit_seesaw.seesaw import Seesaw
from AWSIoTPythonSDK.MQTTLib import AWSIoTMQTTShadowClient
from board import SCL, SDA

import logging
import time
import json
import argparse
import busio

# Shadow JSON schema:
#
# {
#   "state": {
#       "desired":{
#           "moisture":<INT VALUE>,
#           "temp":<INT VALUE>
#       }
#   }
# }

# Function called when a shadow is updated
def customShadowCallback_Update(payload, responseStatus, token):

    # Display status and data from update request
    if responseStatus == "timeout":
        print("Update request " + token + " time out!")

    if responseStatus == "accepted":
        payloadDict = json.loads(payload)
        print("~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~")
        print("Update request with token: " + token + " accepted!")
        print("moisture: " + str(payloadDict["state"]["reported"]["moisture"]))
        print("temperature: " + str(payloadDict["state"]["reported"]["temp"]))
        print("~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~\n\n")

    if responseStatus == "rejected":
        print("Update request " + token + " rejected!")

# Function called when a shadow is deleted
def customShadowCallback_Delete(payload, responseStatus, token):
```

```
     # Display status and data from delete request
    if responseStatus == "timeout":
        print("Delete request " + token + " time out!")

    if responseStatus == "accepted":
        print("~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~")
        print("Delete request with token: " + token + " accepted!")
        print("~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~\n\n")

    if responseStatus == "rejected":
        print("Delete request " + token + " rejected!")


# Read in command-line parameters
def parseArgs():

    parser = argparse.ArgumentParser()
    parser.add_argument("-e", "--endpoint", action="store", required=True, dest="host",
 help="Your device data endpoint")
    parser.add_argument("-r", "--rootCA", action="store", required=True,
 dest="rootCAPath", help="Root CA file path")
    parser.add_argument("-c", "--cert", action="store", dest="certificatePath",
 help="Certificate file path")
    parser.add_argument("-k", "--key", action="store", dest="privateKeyPath",
 help="Private key file path")
    parser.add_argument("-p", "--port", action="store", dest="port", type=int,
 help="Port number override")
    parser.add_argument("-n", "--thingName", action="store", dest="thingName",
 default="Bot", help="Targeted thing name")
    parser.add_argument("-id", "--clientId", action="store", dest="clientId",
 default="basicShadowUpdater", help="Targeted client id")

    args = parser.parse_args()
    return args


# Configure logging
# AWSIoTMQTTShadowClient writes data to the log
def configureLogging():

    logger = logging.getLogger("AWSIoTPythonSDK.core")
    logger.setLevel(logging.DEBUG)
    streamHandler = logging.StreamHandler()
```

```
    formatter = logging.Formatter('%(asctime)s - %(name)s - %(levelname)s -
 %(message)s')
    streamHandler.setFormatter(formatter)
    logger.addHandler(streamHandler)


# Parse command line arguments
args = parseArgs()

if not args.certificatePath or not args.privateKeyPath:
    parser.error("Missing credentials for authentication.")
    exit(2)

# If no --port argument is passed, default to 8883
if not args.port:
    args.port = 8883


# Init AWSIoTMQTTShadowClient
myAWSIoTMQTTShadowClient = None
myAWSIoTMQTTShadowClient = AWSIoTMQTTShadowClient(args.clientId)
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureEndpoint(args.host, args.port)
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureCredentials(args.rootCAPath, args.privateKeyPath,
 args.certificatePath)

# AWSIoTMQTTShadowClient connection configuration
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureAutoReconnectBackoffTime(1, 32, 20)
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureConnectDisconnectTimeout(10) # 10 sec
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureMQTTOperationTimeout(5) # 5 sec

# Initialize Raspberry Pi's I2C interface
i2c_bus = busio.I2C(SCL, SDA)

# Intialize SeeSaw, Adafruit's Circuit Python library
ss = Seesaw(i2c_bus, addr=0x36)

# Connect to AWS IoT
myAWSIoTMQTTShadowClient.connect()

# Create a device shadow handler, use this to update and delete shadow document
deviceShadowHandler =
 myAWSIoTMQTTShadowClient.createShadowHandlerWithName(args.thingName, True)

# Delete current shadow JSON doc
```

```
deviceShadowHandler.shadowDelete(customShadowCallback_Delete, 5)

# Read data from moisture sensor and update shadow
while True:

    # read moisture level through capacitive touch pad
    moistureLevel = ss.moisture_read()

    # read temperature from the temperature sensor
    temp = ss.get_temp()

    # Display moisture and temp readings
    print("Moisture Level: {}".format(moistureLevel))
    print("Temperature: {}".format(temp))

    # Create message payload
    payload = {"state":{"reported":{"moisture":str(moistureLevel),"temp":str(temp)}}}

    # Update shadow
    deviceShadowHandler.shadowUpdate(json.dumps(payload), customShadowCallback_Update,
 5)
    time.sleep(1)
```

このファイルを、見つけられる場所に保存します。以下のパラメータを使用して、コマンドラインから moistureSensor.py を実行します。

エンドポイント

カスタム AWS IoT エンドポイント。詳細については、「Device Shadow の REST API」を参照してください。

rootCA

AWS IoT ルート CA 証明書へのフルパス。

cert

AWS IoT デバイス証明書へのフルパス。

キー

AWS IoT デバイス証明書のプライベートキーへのフルパス。

thingName

モノの名前 (この場合は RaspberryPi)。

clientId

MQTT クライアント ID。RaspberryPi を使用します。

コマンドラインは次のようになります。

```
python3 moistureSensor.py --endpoint your-endpoint --rootCA ~/certs/
AmazonRootCA1.pem --cert ~/certs/raspberrypi-certificate.pem.crt --key
~/certs/raspberrypi-private.pem.key --thingName RaspberryPi --clientId
RaspberryPi
```

センサーに触れたり、プランター内に置いたり、コップの水に入れたりして、センサーがさまざまなレベルの湿気にどのように反応するかを確認します。必要に応じて、MoistureSensorRule でしきい値を変更できます。湿度センサーの読み取り値がルールの SQL クエリステートメントで指定された値を下回ると、 は Amazon SNS トピックにメッセージ AWS IoT を発行します。湿度と温度データが含まれた E メールメッセージが届きます。

Amazon SNS からの E メールメッセージの受信を確認したら、Ctrl+C を押して Python プログラムを停止します。Python プログラムが、料金がかかる量のメッセージを送信することはほとんどありませんが、終了したらプログラムを停止することをお勧めします。

によるデバイスの管理 AWS IoT

AWS IoT は、モノの管理に役立つレジストリを提供します。"モノ" とは、特定のデバイスまたは論理エンティティを表します。物理的なデバイスやセンサー (電球や壁のスイッチなど) は、モノとして扱うことができます。また、アプリケーションのインスタンスのような論理エンティティ、または接続していない AWS IoT が接続している他のデバイス (エンジンセンサーやコントロールパネルがある車など) に関連する物理エンティティである場合もあります。

モノに関する情報は、JSON データとして Registry に保存されます。モノの例を次に示します。

```
{
     "version": 3,
    "thingName": "MyLightBulb",
    "defaultClientId": "MyLightBulb",
    "thingTypeName": "LightBulb",
    "attributes": {
        "model": "123",
        "wattage": "75"
    }
}
```

モノは、名前で識別します。モノには、属性を指定することもできます。属性とは、モノに関する情報 (シリアルナンバーやメーカー名) を格納するために使用する、名前と値のペアです。

一般的なデバイスのユースケースでは、デフォルトの MQTT クライアント ID としてモノの名前が使用されます。MQTT クライアント ID、証明書、またはシャドウ状態をモノのレジストリ名として使用するというマッピングは強制されませんが、レジストリと Device Shadow サービスの両方で、モノの名前を MQTT クライアント ID として使用することをお勧めします。こうすることで、デバイスの証明書モデルや Shadows の柔軟性を失うことなく、IoT 群の秩序や利便性を維持することができます。

AWS IoTにデバイスを接続するために、レジストリでモノを作成する必要はありません。レジストリにモノを追加すると、デバイスの管理や検索が容易になります。

レジストリによるモノの管理方法

コンソール AWS IoT 、 AWS IoT API、または を使用して AWS CLI レジストリを操作します。以下の各セクションでは、CLI を使用して Registry を操作する方法を示します。

モノのオブジェクトに名前を付ける場合:

- モノの名前に個人を特定できる情報を使用しないでください。モノの名前は、暗号化されていない通信やレポートに表示されることがあります。

モノの作成

次のコマンドは、 CLI の コマンドを使用して AWS IoT CreateThingモノを作成する方法を示しています。モノの作成後に名前を変更することはできません。モノの名前を変更するには、新しいモノを作成し、新しい名前を付け、古いモノを削除します。

```
$ aws iot create-thing --thing-name "MyLightBulb" --attribute-payload "{\"attributes\":
 {\"wattage\":\"75\", \"model\":\"123\"}}"
```

CreateThing コマンドを実行すると、新しいモノの名前と Amazon リソースネーム (ARN) が表示されます。

```
{
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/MyLightBulb",
    "thingName": "MyLightBulb",
    "thingId": "12345678abcdefgh12345678ijklmnop12345678"
}
```

> **Note**
>
> モノの名前に個人を特定できる情報を使用することはお勧めしません。

詳細については、「 AWS CLI コマンドリファレンス」の「create-thing」を参照してください。

モノのリスト表示

ListThings コマンドを使用すると、アカウント内のモノをすべてリスト表示できます。

```
$ aws iot list-things
```

```
{
```

```
    "things": [
       {
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MyLightBulb"
        },
        {
            "attributes": {
                "numOfStates":"3"
             },
            "version": 11,
            "thingName": "MyWallSwitch"
        }
    ]
}
```

ListThings コマンドを使用して、特定のモノタイプのすべてのものを検索できます。

```
$  aws iot list-things --thing-type-name "LightBulb"
```

```
{
    "things": [
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MyRGBLight"
        },
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MySecondLightBulb"
        }
```

```
    ]
}
```

ListThings コマンドを使用して、特定の属性値を持つすべてのモノを検索できます。このコマンドは、最大 3 つの属性を検索します。

```
$  aws iot list-things --attribute-name "wattage" --attribute-value "75"
```

```
{
    "things": [
        {
            "thingTypeName": "StopLight",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 3,
            "thingName": "MyLightBulb"
        },
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MyRGBLight"
        },
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MySecondLightBulb"
        }
    ]
}
```

詳細については、「 AWS CLI コマンドリファレンス」の「list-things」を参照してください。

モノを記述する

DescribeThing コマンドを使用して、モノに関するより詳細な情報を表示できます。

```
$ aws iot describe-thing --thing-name "MyLightBulb"
{
    "version": 3,
    "thingName": "MyLightBulb",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/MyLightBulb",
    "thingId": "12345678abcdefgh12345678ijklmnop12345678",
    "defaultClientId": "MyLightBulb",
    "thingTypeName": "StopLight",
    "attributes": {
        "model": "123",
        "wattage": "75"
    }
}
```

詳細については、 AWS CLI コマンドリファレンスの「describe-thing」を参照してください。

モノの更新

UpdateThing コマンドを使用すると、モノを更新できます。このコマンドはモノの属性のみを更新します。モノの名前を変更することはできません。モノの名前を変更するには、新しいモノを作成し、新しい名前を付け、古いモノを削除します。

```
$ aws iot update-thing --thing-name "MyLightBulb" --attribute-payload "{\"attributes\":
 {\"wattage\":\"150\", \"model\":\"456\"}}"
```

UpdateThing コマンドでは、出力が生成されません。DescribeThing コマンドを使用して、結果を表示できます。

```
$ aws iot describe-thing --thing-name "MyLightBulb"
{
    "attributes": {
        "model": "456",
        "wattage": "150"
    },
    "version": 2,
    "thingName": "MyLightBulb"
```

```
}
```

詳細については、「 AWS CLI コマンドリファレンス」の「update-thing」を参照してください。

モノの削除

DeleteThing コマンドを使用すると、モノを削除できます。

```
$ aws iot delete-thing --thing-name "MyThing"
```

このコマンドは、削除が成功した場合、または存在しないモノが指定された場合、エラーなしで正常に終了します。

詳細については、「 AWS CLI コマンドリファレンス」の「delete-thing」を参照してください。

モノにプリンシパルをアタッチする

と通信するには、物理デバイスに X.509 証明書が必要です AWS IoT。Registry 内でデバイスを表しているモノと、デバイスの証明書を関連付けることができます。証明書をモノにアタッチするには、AttachThingPrincipal コマンドを使用します。

```
$ aws iot attach-thing-principal --thing-name "MyLightBulb" --principal
 "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:cert/
a0c01f5835079de0a7514643d68ef8414ab739a1e94ee4162977b02b12842847"
```

AttachThingPrincipal コマンドでは、出力が生成されません。

詳細については、 AWS CLI コマンドリファレンスの attach-thing-principal を参照してください。

モノからプリンシパルをデタッチする

DetachThingPrincipal コマンドを使用すると、モノから証明書をデタッチできます。

```
$ aws iot detach-thing-principal --thing-name "MyLightBulb" --principal
 "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:cert/
a0c01f5835079de0a7514643d68ef8414ab739a1e94ee4162977b02b12842847"
```

DetachThingPrincipal コマンドでは、出力が生成されません。

詳細については、 AWS CLI コマンドリファレンスの「de detach-thing-principal」を参照してください。

モノのタイプ

モノのタイプを使用すると、同じタイプに関連付けられているすべてのモノに共通した説明および設定情報を格納できます。これにより、Registry でのモノの管理が単純化されます。例えば、LightBulb モノのタイプを定義できます。 LightBulb モノのタイプに関連付けられているすべてのモノは、シリアル番号、製造元、電力などの一連の属性を共有します。タイプのモノを作成する場合 LightBulb （ または既存のモノのタイプを に変更する場合 LightBulb ）、 LightBulb モノのタイプで定義された各属性の値を指定できます。

モノのタイプはオプションですが、使用すると、モノを検出しやすくなります。

- モノのタイプが関連付けられたモノの場合は、最大 50 個の属性を指定できます。
- モノのタイプが関連付けられていないモノの場合は、最大 3 個の属性を指定できます。
- 1 つのモノを関連付けることができるモノのタイプは 1 つだけです。
- アカウント内で作成できるモノのタイプの数に制限はありません。

モノのタイプは変更不可能です。モノのタイプを作成した後に名前を変更することはできません。特定のタイプに新しいモノが関連付けられないようにするには、いつでもそのタイプを非推奨にできます。また、モノが 1 つも関連付けられていないタイプは、削除できます。

モノのタイプを作成する

CreateThingType コマンドを使用すると、モノのタイプを作成できます。

```
$ aws iot create-thing-type

                --thing-type-name "LightBulb" --thing-type-properties
 "thingTypeDescription=light bulb type, searchableAttributes=wattage,model"
```

CreateThingType コマンドは、モノのタイプおよび ARN を含む応答を返します。

```
{
    "thingTypeName": "LightBulb",
    "thingTypeId": "df9c2d8c-894d-46a9-8192-9068d01b2886",
```

```
    "thingTypeArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thingtype/LightBulb"
}
```

モノのタイプをリスト表示する

ListThingTypes コマンドを使用すると、モノのタイプをリスト表示できます。

```
$ aws iot list-thing-types
```

ListThingTypes コマンドは、 で定義されているモノのタイプのリストを返します AWS アカウント。

```
{
    "thingTypes": [
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingTypeProperties": {
                "searchableAttributes": [
                    "wattage",
                    "model"
                ],
                "thingTypeDescription": "light bulb type"
            },
            "thingTypeMetadata": {
                "deprecated": false,
                "creationDate": 1468423800950
            }
        }
    ]
}
```

モノのタイプを記述する

DescribeThingType コマンドを使用すると、モノのタイプに関する情報を取得できます。

```
$ aws iot describe-thing-type --thing-type-name "LightBulb"
```

DescribeThingType コマンドは、指定されたタイプに関する情報を返します。

```
{
```

```
    "thingTypeProperties": {
        "searchableAttributes": [
            "model",
            "wattage"
        ],
        "thingTypeDescription": "light bulb type"
    },
    "thingTypeId": "df9c2d8c-894d-46a9-8192-9068d01b2886",
    "thingTypeArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thingtype/LightBulb",
    "thingTypeName": "LightBulb",
    "thingTypeMetadata": {
        "deprecated": false,
        "creationDate": 1544466338.399
    }
}
```

モノのタイプをモノに関連付ける

CreateThing コマンドを使用すると、モノを作成する際にタイプを指定できます。

```
$ aws iot create-thing --thing-name "MyLightBulb" --thing-type-name "LightBulb" --
attribute-payload "{\"attributes\": {\"wattage\":\"75\", \"model\":\"123\"}}"
```

UpdateThing コマンドを使用すると、モノに関連付けるモノのタイプをいつでも変更できます。

```
$ aws iot update-thing --thing-name "MyLightBulb"
                --thing-type-name "LightBulb" --attribute-payload  "{\"attributes\":
 {\"wattage\":\"75\", \"model\":\"123\"}}"
```

UpdateThing コマンドを使用すると、モノのタイプとモノとの関連付けを解除することもできます。

モノのタイプを非推奨にする

モノのタイプは変更不可能です。定義した後に変更することはできません。ただし、特定のタイプにユーザーが新しいモノを関連付けないようにするには、そのタイプを非推奨にすることができます。そのタイプに関連付けられている既存のモノはすべて、変更されません。

モノのタイプを非推奨にするには、DeprecateThingType コマンドを使用します。

```
$ aws iot deprecate-thing-type --thing-type-name "myThingType"
```

DescribeThingType コマンドを使用して、結果を表示できます。

```
$ aws iot describe-thing-type --thing-type-name "StopLight":
```

```
{
    "thingTypeName": "StopLight",
    "thingTypeProperties": {
        "searchableAttributes": [
            "wattage",
            "numOfLights",
            "model"
        ],
        "thingTypeDescription": "traffic light type",
    },
    "thingTypeMetadata": {
        "deprecated": true,
        "creationDate": 1468425854308,
        "deprecationDate": 1468446026349
    }
}
```

モノのタイプの廃止は、操作を元に戻すことができます。--undo-deprecate フラッグを DeprecateThingType CLI コマンドと共に使用して、廃止を取り消すことができます。

```
$ aws iot deprecate-thing-type --thing-type-name "myThingType" --undo-deprecate
```

DescribeThingType CLI コマンドを使用して、結果を表示できます。

```
$ aws iot describe-thing-type --thing-type-name "StopLight":
```

```
{
    "thingTypeName": "StopLight",
    "thingTypeArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thingtype/StopLight",
    "thingTypeId": "12345678abcdefgh12345678ijklmnop12345678"
    "thingTypeProperties": {
        "searchableAttributes": [
            "wattage",
            "numOfLights",
            "model"
        ],
```

```
        "thingTypeDescription": "traffic light type"
    },
    "thingTypeMetadata": {
        "deprecated": false,
        "creationDate": 1468425854308,
    }
}
```

モノのタイプを削除する

モノのタイプを削除するには、あらかじめそのタイプを非推奨にしておく必要があります。モノのタイプを削除にするには、DeleteThingType コマンドを使用します。

```
$ aws iot delete-thing-type --thing-type-name "StopLight"
```

> **Note**
>
> モノのタイプを削除する前に、非推奨になってから 5 分間待ちます。

モノの静的グループ

モノの静的グループはこれらをグループに分類することで、複数のモノを一度に管理できるようにします。モノの静的グループには、コンソール、CLI、または API を使用して管理されるモノのグループが含まれます。一方、動的なモノのグループには、指定したクエリに一致するモノが含まれます。モノの静的グループには、他のモノの静的グループを含めることもできます。グループの階層を構築できます。親グループにポリシーを付加することができ、その子グループ、およびそのグループと子グループ内のすべてのモノに継承されます。これにより、多数のモノに対するアクセス許可の制御が容易になります。

> **Note**
>
> モノのグループポリシーは、 AWS IoT Greengrass データプレーンオペレーションへのアクセスを許可しません。データ AWS IoT Greengrass プレーンオペレーションへのモノのアクセスを許可するには、モノの証明書にアタッチする AWS IoT ポリシーに アクセス許可を追加します。詳細については、「AWS IoT Greengrass デベロッパーガイド」の「端末認証および認可」を参照してください。

次に、モノの静的グループで実施可能な操作をご紹介します。

- グループを作成、説明、または削除する。
- モノをグループに追加するか、複数のグループに追加する。
- グループからモノを削除する。
- 作成したグループを一覧表示する。
- グループのすべての子のグループを一覧表示する (直接の子孫と間接の子孫)。
- 子グループ内のすべてのものを含め、グループ内のものを一覧表示する。
- グループのすべての先祖のグループを一覧表示する (直接の先祖と間接の先祖)。
- グループの属性を追加、削除または更新します。(属性は、グループに関する情報を格納するのに使用できる名前と値のペアです。)
- グループにポリシーをアタッチまたはデタッチする。
- グループにアタッチされるポリシーを一覧表示する。
- モノによって継承されたポリシーを一覧表示する (そのグループまたはその親グループの 1 つにアタッチされたポリシーによって)。
- グループ内のモノのログ記録オプションを設定する。「」を参照してくださいAWS IoT ログ記録の設定
- グループとその子グループのすべてのモノに送信され実行されるジョブを作成する。「」を参照してくださいジョブ

> **Note**
>
> AWS IoT Core ポリシーがアタッチされているモノの静的グループにモノがアタッチされている場合、モノの名前はクライアント ID と一致する必要があります。

モノの静的グループのいくつかの制限があります。

- グループは、最大 1 つの直接の親を持つことができます。
- グループが別のグループの子である場合は、作成時に指定します。
- グループの親は後から変更できません。そのため、グループ階層は入念に計画し、親グループを作成してから、その親グループに含む子グループを作成してください
- モノが属することができるグループの最大数は、限られています。

- 1 つのモノを同じ階層の複数のグループに追加することはできません。(つまり、共通の親を共有する 2 つのグループにモノを追加することはできません)。
- グループ名を変更することはできません。
- モノのグループ名には、û、é、ñ などの国際文字を含めることはできません。
- モノのグループ名に個人を特定できる情報を使用しないでください。モノのグループ名は、暗号化されていない通信やレポートに表示される可能性があります。

グループにポリシーをアタッチおよびデタッチすると、 AWS IoT オペレーションのセキュリティをいくつかの重要な方法で強化できます。ポリシーに証明書をアタッチしてからモノにアタッチするような、デバイスごとの方法は時間がかかり、多数のデバイスにわたってポリシーを迅速に更新または変更することが困難です。モノのグループにポリシーをアタッチすると、証明書をモノに回す際のステップが節約されます。また、ポリシーはグループメンバーシップを変更すると動的に適用されるため、デバイスがグループのメンバーシップを変更するたびに複雑なアクセス許可セットを再作成する必要はありません。

モノの静的グループの作成

モノの静的グループを作成するには CreateThingGroup コマンドを使用します。

```
$ aws iot create-thing-group --thing-group-name LightBulbs
```

CreateThingGroup コマンドは、モノの静的グループの名前、ID、および ARN を含むレスポンスを返します。

```
{
    "thingGroupName": "LightBulbs",
    "thingGroupId": "abcdefgh12345678ijklmnop12345678qrstuvwx",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs"
}
```

> **Note**
>
> モノのグループ名に個人を特定できる情報を使用することはお勧めしません。

作成されたときのモノのグループの親を指定している例を次に示します。

```
$ aws iot create-thing-group --thing-group-name RedLights --parent-group-name
 LightBulbs
```

前と同様に、CreateThingGroup コマンドは、モノの静的グループの名前、ID、および ARN を含むレスポンスを返します。

```
{
    "thingGroupName": "RedLights",
    "thingGroupId": "abcdefgh12345678ijklmnop12345678qrstuvwx",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights",
}
```

Important

モノのグループ階層を作成するときは、次の制限事項に留意してください。

- モノのグループは、直接の親を 1 つだけ持つことができます。
- モノのグループが持つことができる直接の子グループの数は、限られています。
- グループの階層の最大深度は限られています。
- モノのグループが持つことのできる属性の数は、限られています。(属性は、グループに関する情報を格納するのに使用できる名前と値のペアです。) 各属性名と各値の長さも限られています。

モノのグループの説明

DescribeThingGroup コマンドを使用すると、モノのグループに関する情報を取得できます。

```
$ aws iot describe-thing-group --thing-group-name RedLights
```

DescribeThingGroup コマンドは、指定されたグループに関する情報を返します。

```
{
    "thingGroupName": "RedLights",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights",
    "thingGroupId": "12345678abcdefgh12345678ijklmnop12345678",
    "version": 1,
    "thingGroupMetadata": {
```

```
        "creationDate": 1478299948.882
        "parentGroupName": "Lights",
        "rootToParentThingGroups": [
            {
                "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
ShinyObjects",
                "groupName": "ShinyObjects"
            },
            {
                "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs",
                "groupName": "LightBulbs"
            }
        ]
    },
    "thingGroupProperties": {
        "attributePayload": {
            "attributes": {
                "brightness": "3400_lumens"
            },
        },
        "thingGroupDescription": "string"
    },
}
```

モノの静的グループにモノを追加する

AddThingToThingGroup コマンドを使用して、モノの静的グループにモノを追加できます。

```
$ aws iot add-thing-to-thing-group --thing-name MyLightBulb --thing-group-name
 RedLights
```

AddThingToThingGroup コマンドでは、出力が生成されません。

> **Important**
>
> 最大 10 個のグループにモノを追加できます。ただし、1 つのモノを同じ階層の複数のグループに追加することはできません。(つまり、共通の親を共有する 2 つのグループにモノを追加することはできません。)
> 1 つのモノができる限り多くのモノのグループに属していて、それらのグループの 1 つ以上がモノの動的グループである場合、overrideDynamicGroups フラグを使用して、静的グループが動的グループより優先されるように指定できます。

モノの静的グループからモノを削除する

RemoveThingFromThingGroup コマンドを使用すると、グループからモノを削除できます。

```
$ aws iot remove-thing-from-thing-group --thing-name MyLightBulb --thing-group-name
 RedLights
```

RemoveThingFromThingGroup コマンドでは、出力が生成されません。

モノのグループ内のモノを一覧表示する

ListThingsInThingGroup コマンドを使用して、グループに属するモノを一覧表示できます。

```
$ aws iot list-things-in-thing-group --thing-group-name LightBulbs
```

この ListThingsInThingGroup コマンドは、指定されたグループ内のモノのリストを返します。

```
{
    "things":[
        "TestThingA"
    ]
}
```

`--recursive` パラメータを使用すると、グループに属するモノとその子グループに属するモノを一覧表示することができます

```
$ aws iot list-things-in-thing-group --thing-group-name LightBulbs --recursive
```

```
{
    "things":[
        "TestThingA",
        "MyLightBulb"
    ]
}
```

> **Note**
>
> このオペレーションは結果整合性があります。つまり、モノのグループへの変更は一度に反映されない場合があります。

モノのグループの一覧表示

ListThingGroups コマンドを使用して、アカウントのモノのグループを一覧表示できます。

```
$ aws iot list-thing-groups
```

ListThingGroups コマンドは、 内のモノのグループのリストを返します AWS アカウント。

```
{
    "thingGroups": [
        {
            "groupName": "LightBulbs",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs"
        },
        {
            "groupName": "RedLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
        },
        {
            "groupName": "RedLEDLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLEDLights"
        },
        {
            "groupName": "RedIncandescentLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
RedIncandescentLights"
        }
        {
            "groupName": "ReplaceableObjects",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
ReplaceableObjects"
        }
    ]
}
```

オプションのフィルタを使用して、指定された接頭辞 (`--parent-group`) で始まる名前を持つ、特定のグループを親 (`--name-prefix-filter`) またはグループとして持つグループを一覧表示します。`--recursive` パラメータを指定すると、モノのグループの直接の子グループだけでなく、すべての子グループを一覧表示できます。

```
$ aws iot list-thing-groups --parent-group LightBulbs
```

この場合、 ListThingGroups コマンドは、 で定義されたモノのグループの直接の子グループのリストを返します AWS アカウント。

```
{
    "childGroups":[
        {
            "groupName": "RedLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
        }
    ]
}
```

`--recursive` コマンドで ListThingGroups パラメータを使用すると、モノのグループの直接の子グループだけでなく、すべての子グループを一覧表示できます。

```
$ aws iot list-thing-groups --parent-group LightBulbs --recursive
```

この ListThingGroups コマンドは、を使用すると、モノのグループのすべての子グループのリストを返します。

```
{
    "childGroups":[
        {
            "groupName": "RedLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
        },
        {
            "groupName": "RedLEDLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLEDLights"
        },
        {
            "groupName": "RedIncandescentLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
RedIncandescentLights"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> このオペレーションは結果整合性があります。つまり、モノのグループへの変更は一度に反映されない場合があります。

モノが属するグループを一覧表示する

ListThingGroupsForThing コマンドを使用して、モノが属する直接グループを一覧表示できます。

```
$ aws iot list-thing-groups-for-thing --thing-name MyLightBulb
```

ListThingGroupsForThing コマンドは、このモノが属する直接モノグループのリストを返します。

```
{
    "thingGroups":[
        {
            "groupName": "LightBulbs",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs"
        },
        {
            "groupName": "RedLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
        },
        {
            "groupName": "ReplaceableObjects",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
ReplaceableObjects"
        }
    ]
}
```

モノの静的グループの更新

UpdateThingGroup コマンドを使用すると、モノの静的グループの属性を更新できます。

```
$ aws iot update-thing-group --thing-group-name "LightBulbs" --thing-group-properties
 "thingGroupDescription=\"this is a test group\", attributePayload=\"{\"attributes
\"={\"Owner\"=\"150\",\"modelNames\"=\"456\"}}"
```

UpdateThingGroup コマンドは、更新後にグループのバージョン番号を含むレスポンスを返します。

```
{
    "version": 4
}
```

> **Note**
>
> モノが持つことができる属性の数は、限られています。

モノのグループを削除する

モノのグループを削除するには、DeleteThingGroup コマンドを使用します。

```
$ aws iot delete-thing-group --thing-group-name "RedLights"
```

DeleteThingGroup コマンドでは、出力が生成されません。

> **Important**
>
> 子グループを持つモノのグループを削除しようとすると、次のようなエラーが発生します。
>
> ```
> A client error (InvalidRequestException) occurred when calling the
>  DeleteThingGroup
> operation: Cannot delete thing group : RedLights when there are still child
>  groups attached to it.
> ```
>
> グループを削除する前に、まず子グループをすべて削除します。

子のモノを持つグループは削除できますが、そのグループのメンバーシップによって付与されているすべてのアクセス許可は適用されなくなります。ポリシーが設定されているグループを削除する前に、それらのアクセス許可を削除してもグループ内の機能が正しく機能しなくなることはありません。また、クラウド内のレコードが更新されている間、モノが属するグループ (などListGroupsForThing) を示すコマンドは、引き続きグループを表示する場合があります。

モノの静的グループにポリシーをアタッチする

AttachPolicy コマンドを使用して、モノの静的グループにポリシーをアタッチすることができます。そのため、そのグループ内のすべてのモノやその子グループのモノに拡張機能を割り当てることができます。

```
$ aws iot attach-policy \
  --target "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs" \
  --policy-name "myLightBulbPolicy"
```

AttachPolicy コマンドでは、出力が生成されません。

> **Important**
>
> 1 つのグループにアタッチできるポリシーは最大 2 つです。

> **Note**
>
> ポリシー名に個人を特定できる情報を使用することはお勧めしません。

`--target` パラメータは、モノのグループ ARN (上記に示す)、証明書の ARN または Amazon Cognito ID とすることができます。ポリシー、証明書、および認証の詳細については、「」を参照してください認証

詳細については、「AWS IoT Core ポリシー」を参照してください。

モノの静的グループからポリシーをデタッチする

DetachPolicy コマンドを使用して、モノのグループからポリシーをデタッチすることができます。そのため、そのグループ内のすべてのモノやその子グループのモノに拡張機能を割り当てることができます。

```
$ aws iot detach-policy --target "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
LightBulbs" --policy-name "myLightBulbPolicy"
```

DetachPolicy コマンドでは、出力が生成されません。

モノの静的グループにアタッチされているポリシーを一覧表示する

ListAttachedPolicies コマンドを使用すると、モノの静的グループにアタッチされたポリシーを一覧表示できます。

```
$ aws iot list-attached-policies --target "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
```

`--target` パラメータは、モノのグループ ARN (上記に示す)、証明書の ARN または Amazon Cognito ID とすることができます。

オプションの `--recursive` パラメータを追加して、グループの親グループにアタッチされたすべてのポリシーを含めます。

ListAttachedPolicies コマンドは、ポリシーのリストを返します。

```
{
    "policies": [
        "MyLightBulbPolicy"
        ...
    ]
}
```

ポリシーのグループを一覧表示する

ListTargetsForPolicy コマンドを使用して、ポリシーがアタッチされているすべてのグループを含むターゲットを一覧表示できます。

```
$ aws iot list-targets-for-policy --policy-name "MyLightBulbPolicy"
```

オプションの `--page-size` *`number`* パラメータを追加して返される結果の最大数を指定します。該当する場合は、各クエリの後続の呼び出しで `--marker` *`string`* パラメータを追加して次の結果セットを取得します。

ListTargetsForPolicy コマンドは、より多くの結果を取得するために使用するターゲットとトークンのリストを返します。

```
{
```

```
    "nextMarker": "string",
    "targets": [ "string" ... ]
}
```

モノの有効なポリシーを取得する

GetEffectivePolicies コマンドを使用して、(グループが直接の親であるか間接的な祖先であるかにかかわらず) 所属するグループにアタッチされたポリシーを含め、モノで有効なポリシーを一覧表示できます。

```
$ aws iot get-effective-policies \
  --thing-name "MyLightBulb" \
  --principal "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:cert/
a0c01f5835079de0a7514643d68ef8414ab739a1e94ee4162977b02b12842847"
```

`--principal` パラメータを使用して、モノにアタッチされた証明書の ARN を指定します。Amazon Cognito ID 認証を使用している場合は、`--cognito-identity-pool-id` パラメータを使用し、オプションで `--principal` パラメータを追加して、特定の Amazon Cognito ID を指定します。`--cognito-identity-pool-id` のみを指定すると、認証されていないユーザーのアイデンティティプールのロールに関連付けられたポリシーが返されます。両方を使用すると、認証されたユーザーの ID プールのロールに関連付けられたポリシーが返されます。

この `--thing-name` パラメータはオプションで、`--principal` パラメータの代わりに使用できます。使用すると、そのモノが属するグループにアタッチされているポリシーと、これらのグループの親グループ (階層内のルートグループまで) にアタッチされているポリシーが返されます。

GetEffectivePolicies コマンドは、ポリシーのリストを返します。

```
{
    "effectivePolicies": [
        {
            "policyArn": "string",
            "policyDocument": "string",
            "policyName": "string"
        }
        ...
    ]
}
```

MQTT アクションテストの認可

TestAuthorization コマンドを使用して、あるモノに対して MQTT アクション (Publish、Subscribe) が許可されているかどうかをテストできます。

```
aws iot test-authorization \
    --principal "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:cert/
a0c01f5835079de0a7514643d68ef8414ab739a1e94ee4162977b02b12842847" \
    --auth-infos "{\"actionType\": \"PUBLISH\", \"resources\": [ \"arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:topic/my/topic\"]}"
```

--principal パラメータを使用して、モノにアタッチされた証明書の ARN を指定します。Amazon Cognito ID を使用している場合は、Cognito ID を --principal として指定するか、--cognito-identity-pool-id パラメータまたはその両方を使用します。--cognito-identity-pool-idだけを指定すると、認証されていないユーザーの ID のロールに関連付けられたポリシーが考慮されます。両方を使用すると、認証されたユーザーの ID プールのロールに関連付けられたポリシーが考慮されます。

--auth-infos パラメータの後にリソースおよびアクションタイプをリストすることによって、テストする 1 つ以上の MQTT アクションを指定します。この actionType フィールドには「PUBLISH」、「SUBSCRIBE」、「RECEIVE」、または「CONNECT」が含まれます。resources フィールドには、リソース ARN のリストが含まれている必要があります。詳細については、「AWS IoT Core ポリシー」を参照してください。

--policy-names-to-add パラメータを指定することで、ポリシーを追加する効果をテストできます。または、--policy-names-to-skip パラメータを使用してポリシーを削除する効果をテストできます。

オプションの --client-id パラメータを使用して、結果をさらに絞り込むこともできます。

TestAuthorization コマンドは、指定した --auth-infos クエリの各セットに対して許可または拒否されているアクションに関する詳細を返します。

```
{
    "authResults": [
        {
            "allowed": {
                "policies": [
                    {
```

```
                        "policyArn": "string",
                        "policyName": "string"
                    }
                ]
            },
            "authDecision": "string",
            "authInfo": {
                "actionType": "string",
                "resources": [ "string" ]
            },
            "denied": {
                "explicitDeny": {
                    "policies": [
                        {
                            "policyArn": "string",
                            "policyName": "string"
                        }
                    ]
                },
                "implicitDeny": {
                    "policies": [
                        {
                            "policyArn": "string",
                            "policyName": "string"
                        }
                    ]
                }
            },
            "missingContextValues": [ "string" ]
        }
    ]
}
```

モノの動的グループ

モノの動的グループは、レジストリ内の特定の検索クエリから作成されます。デバイス接続、デバイスシャドウ作成、違反データなどの検索クエリパラメータは、 AWS IoT Device Defender これをサポートします。モノの動的グループでは、デバイスのデータのインデックス作成、検索、集計のためにフリートインデックス作成を有効にする必要があります。フリートインデックス作成検索クエリを使用して、モノの動的グループ内のモノをプレビューしてから作成できます。詳細については、「フリートインデックス作成」および「クエリ構文」を参照してください。

> **Note**
>
> モノの動的グループのオペレーションは、レジストリオペレーションで計測されます。詳細については、AWS IoT Core「追加の計測の詳細」を参照してください。

モノの動的グループは、以下の点でモノの静的グループと異なります。

- モノのメンバーシップが明示的には定義されていません。モノの動的グループを作成するには、検索クエリ文字列を定義してグループのメンバーシップを決定します。
- モノの動的グループを階層の一部にすることはできません。
- モノの動的グループにはポリシーを適用できません。
- モノの動的グループを作成、更新、および削除するには、異なる一連のコマンドを使用します。他のすべてのオペレーションでは、両方のタイプのモノのグループに同じコマンドを使用します。
- あたりの動的グループの数は AWS アカウント 限られています。

- モノのグループ名に個人を特定できる情報を使用しないでください。モノのグループ名は、暗号化されていない通信やレポートに表示される可能性があります。

モノの静的グループの詳細については、「モノの静的グループ」を参照してください。

モノの動的グループのユースケース

モノの動的グループは、次のユースケースに使用できます。

モノの動的グループをジョブのターゲットとして指定する

モノの動的グループをターゲットとする連続ジョブを作成すると、目的の基準を満たしたときに自動的にターゲットを絞ることができます。条件は、接続状態、またはソフトウェアバージョンやモデルなどのレジストリやシャドウに保存されている任意の条件です。モノがモノの動的グループに表示されない場合、そのモノはジョブからジョブドキュメントを受信しません。

例えば、更新プロセス中の中断のリスクを最小限に抑えるためにデバイスフリートでファームウェアの更新が必要で、バッテリー寿命が 80% を超えるデバイスでのみファームウェアを更新したい場合です。80% を超えるバッテリー寿命のデバイスPercentBatteryLife のみを含む 80 という名前のモノの動的グループを作成し、ジョブのターゲットとして使用できます。バッテリー寿命基準を満たすデ

バイスのみがファームウェアの更新を受け取ります。デバイスが 80% のバッテリー寿命基準に達すると、動的モノグループに自動的に追加され、ファームウェアの更新を受け取ります。

また、ファームウェアやオペレーティングシステムが異なる複数のデバイスモデルがあり、新しいソフトウェア更新の異なるバージョンが必要になる場合があります。これは、連続ジョブを使用する動的グループの最も一般的なユースケースであり、デバイスモデル、ファームウェア、OS の組み合わせごとに動的グループを作成できます。その後、定義された基準に基づいてデバイスが自動的にこれらのグループのメンバーになるときにソフトウェア更新をプッシュするように、これらの動的グループごとに連続ジョブを設定できます。

モノのグループをジョブターゲットとして指定する方法の詳細については、「」を参照してくださいCreateJob。

動的グループメンバーシップの変更を使用して目的のアクションを実行する

デバイスがモノの動的グループに追加または削除されるたびに、レジストリイベントの更新の一環として MQTT トピックに通知が送信されます。動的グループメンバーシップの更新に基づいて AWS サービスとやり取りし、必要なアクションを実行するようにAWS IoT Core ルールを設定できます。アクションの例には、 への書き込み Amazon DynamoDB、Lambda 関数の呼び出し、Amazon SNS への通知の送信などがあります。

自動違反検出のためにモノの動的グループにデバイスを追加する

AWS IoT Device Defender Detect のお客様は、モノの動的グループでセキュリティプロファイルを定義できます。モノの動的グループのデバイスは、グループで定義されたセキュリティプロファイルによる違反を自動的に検出します。

モノの動的グループにログレベルを設定して、きめ細かなログ記録でデバイスを観察する

モノの動的グループでログレベルを指定できます。これは、特定の基準を満たすデバイスのログ記録レベルと詳細のみをカスタマイズする場合に便利です。例えば、特定のファームウェアバージョンを持つデバイスが特定のルールの公開されたトピックでエラーを引き起こしている可能性がある場合は、これらの問題をデバッグするために詳細なログ記録を設定することができます。この場合、このファームウェアバージョンを持つすべてのデバイスに対して動的グループを作成できます。これは、レジストリ属性またはデバイスシャドウとして保存されているものとします。その後、このモノの動的グループとして定義されたログ記録ターゲットを使用して、デバッグレベルを設定できます。詳細なログ記録の詳細については、 CloudWatch「ログ AWS IoT を使用したモニタリング」を参照してください。特定のモノのグループのログ記録レベルを指定する方法の詳細については、「 でリソース固有のログ AWS IoT記録を設定する」を参照してください。

モノの動的グループを作成する

モノの動的グループを作成するには CreateDynamicThingGroup コマンドを使用します。80 PercentBatteryLife シナリオのモノの動的グループを作成するには、 create-dynamic-thing-group CLI コマンドを使用します。

```
$ aws iot create-dynamic-thing-group --thing-group-name "80PercentBatteryLife" --query-
string "attributes.batterylife80"
```

> **Note**
>
> モノの動的グループ名に個人を特定できる情報を使用しないでください。

CreateDynamicThingGroup コマンドはレスポンスを返します。レスポンスには、インデックス名、クエリ文字列、クエリバージョン、モノのグループ名、モノのグループ ID、モノのグループの Amazon リソースネーム (ARN) が含まれます。

```
{
    "indexName": "AWS_Things",
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "thingGroupName": "80PercentBatteryLife",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:thinggroup/80PercentBatteryLife",
    "queryString": "attributes.batterylife80\n",
    "thingGroupId": "abcdefgh12345678ijklmnop12345678qrstuvwx"
}
```

モノの動的グループの作成は一度には行われません。モノの動的グループのバックフィルは完了するまでに時間がかかります。モノの動的グループを作成すると、グループのステータスは に設定されますBUILDING。バックフィルが完了すると、ステータスは ACTIVE に変わります。モノの動的グループのステータスを確認するには、DescribeThingGroup コマンドを使用します。

モノの動的グループを記述する

モノの動的グループに関する情報を取得するには DescribeThingGroup コマンドを使用します。

```
$ aws iot describe-thing-group --thing-group-name "80PercentBatteryLife"
```

DescribeThingGroup コマンドは、指定されたグループに関する情報を返します。

```
{
    "status": "ACTIVE",
    "indexName": "AWS_Things",
    "thingGroupName": "80PercentBatteryLife",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:thinggroup/80PercentBatteryLife",
    "queryString": "attributes.batterylife80\n",
    "version": 1,
    "thingGroupMetadata": {
        "creationDate": 1548716921.289
    },
    "thingGroupProperties": {},
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "thingGroupId": "84dd9b5b-2b98-4c65-84e4-be0e1ecf4fd8"
}
```

モノの動的グループDescribeThingGroupで実行すると、モノの動的グループに固有の属性が返されます。戻り値の属性の例は、queryString と ステータスです。

モノの動的グループのステータスは次のいずれかの値です。

`ACTIVE`

モノの動的グループは使用する準備ができています。

`BUILDING`

モノの動的グループは作成中であり、モノのメンバーシップが処理中です。

`REBUILDING`

モノの動的グループは、グループの検索クエリの調整が済んで、メンバーシップが更新中です。

> **Note**
>
> モノの動的グループを作成したら、そのステータスに関係なくそれを使用します。ステータスが `ACTIVE` であるモノの動的グループには、そのモノの動的グループの検索クエリに一致するすべてモノが含まれています。ステータスが `BUILDING` または `REBUILDING` であるモノの動的グループには、検索クエリに一致するモノがすべて含まれているとは限りません。

モノの動的グループを更新する

モノの動的グループの属性 (グループの検索クエリなど) を更新するには UpdateDynamicThingGroup コマンドを使用します。次のコマンドは、2 つの属性を更新します。1 つはモノグループの説明で、もう 1 つはメンバーシップ条件をバッテリー寿命 > 85 に変更するクエリ文字列です。

```
$ aws iot update-dynamic-thing-group --thing-group-name "80PercentBatteryLife" --thing-
group-properties "thingGroupDescription=\"This thing group contains devices with a
 battery life greater than 85 percent.\"" --query-string "attributes.batterylife85"
```

UpdateDynamicThingGroup コマンドは、更新後にグループのバージョン番号を含むレスポンスを返します。

```
{
    "version": 2
}
```

モノの動的グループの更新は一度には行われません。モノの動的グループのバックフィルは完了するまでに時間がかかります。モノの動的グループを更新すると、グループがメンバーシップを更新するREBUILDING間、グループのステータスは に変わります。バックフィルが完了すると、ステータスは ACTIVE に変わります。モノの動的グループのステータスを確認するには、DescribeThingGroup コマンドを使用します。

モノの動的グループを削除する

モノの動的グループを削除するには DeleteDynamicThingGroup コマンドを使用します。

```
$ aws iot delete-dynamic-thing-group --thing-group-name "80PercentBatteryLife"
```

DeleteDynamicThingGroup コマンドでは、出力が生成されません。

クラウド内のレコードが更新されている間は、モノが属しているグループを示すコマンド (ListGroupsForThing など) で、そのグループが表示され続けることがあります。

モノの動的および静的グループの制限事項

モノの動的グループとモノの静的グループは、次の制限を共有します。

- モノのグループが持つことができる属性の数は限られています。

- モノが属することができるグループの最大数は、限られています。
- モノのグループの名前を変更することはできません。
- モノのグループ名には、û、é、ñ などの国際文字を含めることはできません。

モノの動的グループの制限事項

モノの動的グループには、次の制限があります。

フリートインデックス作成

フリートインデックス作成サービスを有効にすると、デバイスのフリートに対して検索クエリを実行できます。フリートインデックス作成のバックフィルが完了したら、モノの動的グループを作成および管理できます。バックフィルプロセスの完了時間は、 に登録されているデバイスフリートのサイズによって直接処理されます AWS クラウド。フリートインデックス作成サービスをモノの動的グループに対して有効にした後は、モノの動的グループをすべて削除するまでは無効にできません。

> **Note**
>
> フリートインデックスに対してクエリを実行するアクセス許可があるユーザーは、フリート全体でモノのデータにアクセスできます。

モノの動的グループの数が限られている

モノの動的グループの数は限られています。

コマンドが成功するとエラーをログに記録できる

モノの動的グループを作成または更新すると、モノの動的グループに含めることができるモノもありますが、そのモノグループには追加されません。このシナリオでは、エラーのログ記録と`AddThingToDynamicThingGroupsFailed`メトリクス の生成中に、作成または更新コマンドが成功します。1 つのメトリクスで複数のログエントリを表すことができます。

ログのエラーログエントリは、次の場合に作成されます。 CloudWatch

- 対象となるモノをモノの動的グループに追加することはできません。
- モノはモノの動的グループから削除され、別のグループに追加されます。

モノがモノの動的グループに追加可能になったら、次の点を考慮してください。

- 既に最大限のグループに追加されていますか? (「制限」を参照してください)
  - いいえ: モノはモノの動的グループに追加されます。
  - はい: モノはモノの動的グループのメンバーですか?
    - いいえ: モノをモノの動的グループに追加することはできず、エラーがログに記録され、AddThingToDynamicThingGroupsFailed メトリクスが生成されます。
    - はい: 参加するモノの動的グループは、そのモノが既にメンバーになっているモノの動的グループよりも古いものですか?
      - いいえ: モノをモノの動的グループに追加することはできず、エラーがログに記録され、AddThingToDynamicThingGroupsFailed メトリクスが生成されます。
      - はい： 最新のモノの動的グループからモノを削除し、エラーをログに記録し、モノをモノの動的グループに追加します。これにより、モノが削除されたモノの動的グループのエラーと AddThingToDynamicThingGroupsFailedメトリクスが生成されます。

モノの動的グループ内のモノが検索クエリを満たしなくなった場合、モノはモノの動的グループから削除されます。同様に、モノがモノの動的グループの検索クエリを満たすように更新されると、前述のようにモノがグループに追加されます。このような追加と削除は正常であり、エラーログエントリは生成されません。

`overrideDynamicGroups` が有効になっている場合は、静的グループの方が動的グループより優先されます。

モノが属することができるグループの最大数は、限られています。AddThingToThingGroup または UpdateThingGroupsForThing コマンドを使用してモノのメンバーシップを更新する場合、 `--overrideDynamicGroups`パラメータを追加すると、モノの動的グループよりもモノの静的グループが優先されます。

モノをモノの静的グループに追加するときは、次の点を考慮してください。

- モノは既にグループの最大数に属していますか?
  - いいえ: モノがモノの静的グループに追加されます。
  - はい: モノは動的グループに属していますか?
    - いいえ: モノをモノのグループに追加することができません。コマンドにより例外が発生します。
    - はい: --overrideDynamicGroups は有効になっていましたか?

- いいえ: モノをモノのグループに追加することができません。コマンドにより例外が発生します。
- はい: モノは最も新しく作成されたモノの動的グループから削除されて、エラーがログに記録され、モノが削除されたモノの動的グループの`AddThingToDynamicThingGroupsFailed` メトリクスが生成されます。その後、モノがモノの静的グループに追加されます。

作成日時が古いモノの動的グループの方が優先されます。

モノが属することができるグループの最大数は、限られています。作成または更新オペレーションによってモノの追加のグループ適格性が作成され、そのモノがグループの制限に達すると、別のモノの動的グループから削除して、この追加を有効にすることができます。この動作の詳細については、「コマンドが成功するとエラーをログに記録できる」と「`overrideDynamicGroups` が有効になっている場合は、静的グループの方が動的グループより優先されます。」で例を参照してください。

モノがモノの動的グループから削除されると、エラーが記録され、イベントが発生します。

モノの動的グループにポリシーを適用することはできません。

モノの動的グループにポリシーを適用しようとすると、例外が生成されます。

モノの動的グループのメンバーシップには結果整合性があります。

レジストリでは、モノの最終的な状態のみが評価されます。複数の状態が急速に更新された場合、中間の状態はスキップされることがあります。メンバーシップが中間状態に依存するモノの動的グループにルールまたはジョブを関連付けないでください。

リソースにタグを付ける AWS IoT

モノのグループ、モノのタイプ、トピックルール、ジョブ、スケジュールによる監査、およびセキュリティプロファイルを管理および整理しやすくするために、これらのリソースのそれぞれにタグという形式で独自のメタデータをオプションで割り当てることができます。このセクションでは、タグとその作成方法について説明します。

モノに関連するコストを管理しやすくするために、モノが含まれる請求グループを作成できます。その後、その請求グループそれぞれに、メタデータが含まれているタグを割り当てることができます。このセクションでは、請求グループ、および請求グループの作成および管理に使用できるコマンドについても説明します。

タグの基本

タグを使用して、 AWS IoT リソースをさまざまな方法 (目的、所有者、環境など) に分類できます。同じ型のリソースが多い場合に役立ちます。割り当てたタグに基づいてリソースをすばやく識別できます。タグはそれぞれ、1 つのキーとオプションの値で構成され、どちらもユーザーが定義します。たとえば、デバイスをタイプ別に追跡しやすくするために、モノのタイプに対して一連のタグを定義できます。リソースの種類ごとのニーズを合わせて一連のタグキーを作成することをお勧めします。一貫性のあるタグキーセットを使用することで、リソースの管理が容易になります。

追加または適用したタグに基づいて、リソースを検索およびフィルター処理できます。また、請求グループタグを使用して、コストを分類および追跡することもできます。また、「IAM ポリシーでのタグの使用」で説明しているように、タグを使用してリソースへのアクセスを制御することもできます。

使いやすくするため、 AWS Management Console のタグエディターでは、タグを一元的かつ統一的に作成および管理できます。詳細については、『AWS 管理コンソールの操作』の「タグエディターの操作」を参照してください。

AWS CLI および AWS IoT API を使用してタグを操作することもできます。以下のコマンドで Tags フィールドを使用して、モノのグループ、モノのタイプ、トピックルール、ジョブ、セキュリティプロファイル、ポリシー、請求グループ、およびモノの作成時にモノと関連付けたパッケージとバージョンにタグを関連付けることができます。

- CreateBillingGroup
- CreateDestination

- CreateDeviceProfile
- CreateDynamicThingGroup
- CreateJob
- CreateOTAUpdate
- CreatePolicy
- CreateScheduledAudit
- CreateSecurityProfile
- CreateServiceProfile
- CreateStream
- CreateThingGroup
- CreateThingType
- CreateTopicRule
- CreateWirelessGateway
- CreateWirelessDevice

以下のコマンドを使用して、タグ付けがサポートされている既存のリソースに対してタグを追加、変更、または削除できます。

- TagResource
- ListTagsForResource
- UntagResource

タグのキーと値は編集でき、タグはリソースからいつでも削除できます。タグの値を空の文字列に設定することはできますが、タグの値を null に設定することはできません。特定のリソースについて既存のタグと同じキーを持つタグを追加した場合、古い値は新しい値によってオーバーライドされます。リソースを削除すると、リソースに関連付けられているすべてのタグも削除されます。

タグの制約と制限

タグには以下のような基本制限があります。

- リソースあたりのタグの最大数: 50
- キーの最大長: 127 文字 UnicodeUTF-8)
- 値の最大長: 255 文字 (Unicode) (UTF-8)

- タグのキーと値は大文字と小文字が区別されます。
- タグの名前または値に「aws:」プレフィックスは使用しないでください。 AWS これは使用専用です。このプレフィックスが含まれるタグの名前または値は編集または削除できません。このプレフィックスを持つタグは、リソースあたりのタグ数の制限にはカウントされません。
- 複数のサービス間およびリソース間でタグ付けスキーマを使用する場合、他のサービスでも許可される文字に制限が適用されることがあるため注意ください。使用できる文字は、UTF-8 で表現できる文字、スペース、および数字と、特殊文字 +、-、=、.、_、:、/、@ です。

IAM ポリシーでのタグの使用

AWS IoT API アクションに対して使用する IAM ポリシーで、タグベースのリソースレベルアクセス許可を適用することができます。これにより、ユーザーがどのリソースを作成、変更、または使用できるかを制御しやすくなります。IAM ポリシーの以下の条件コンテキストのキーと値とともに Condition 要素 (Condition ブロックとも呼ばれる) を使用して、リソースのタグに基づいてユーザーアクセス (アクセス許可) を制御できます。

- 特定のタグを持つリソースに対してユーザーアクションを許可または拒否するには、`aws:ResourceTag/`*`tag-key`*`: `*`tag-value`* を使用します。
- タグが許可されているリソースを作成または変更する API リクエストを作成する場合に、特定のタグが使用されている (または、使用されていない) ことを要求するには、`aws:RequestTag/`*`tag-key`*`: `*`tag-value`* を使用します。
- タグが許可されているリソースを作成または変更する API リクエストを作成する場合に、特定の一連のタグが使用されている または、使用されていないことを要求するには、`aws:TagKeys: [`*`tag-key`*`, ...]` を使用します。

> **Note**
>
> IAM ポリシーの条件コンテキストキーと値は、 AWS IoT タグ付け可能なリソースの識別子が必須パラメータであるアクションにのみ適用されます。たとえば、このリクエストではタグ付け可能なリソース (Thing グループ、Thing タイプ、トピックルール、ジョブ、またはセキュリティプロファイル) が参照されていないため、条件コンテキストのキーと値に基づいて使用を許可または拒否することはできません。DescribeEndpoint AWS IoT タグ付け可能なリソースとそれらがサポートする条件キーの詳細については、『アクション、リソース、および条件キー』を参照してください。 AWS IoT

タグの使用の詳細については、[AWS Identity and Access Management User Guide](ユーザーガイド)の[Controlling Access Using Tags](タグを使用したアクセスの制御)を参照してください。そのガイドの[IAM JSON Policy Reference](IAM JSON ポリシーリファレンス)セクションには、IAM での JSON ポリシーの要素、変数、および評価ロジックの詳細な構文、説明、および例が記載されています。

次のポリシー例では、ThingGroup アクションにタグベースの 2 つの制約が適用されています。このポリシーによって制限されている IAM ユーザー

- モノグループにタグ「env=prod」を作成する事はできません (この例の`"aws:RequestTag/env" : "prod"`の行を参照)。
- 既存のタグ "env=prod" を持つモノグループに対しては、変更またはアクセスできません (この例の `"aws:ResourceTag/env" : "prod"` の行を参照)。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Deny",
      "Action": "iot:CreateThingGroup",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:RequestTag/env": "prod"
        }
      }
    },
    {
      "Effect": "Deny",
      "Action": [
        "iot:CreateThingGroup",
        "iot:DeleteThingGroup",
        "iot:DescribeThingGroup",
        "iot:UpdateThingGroup"
      ],
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:ResourceTag/env": "prod"
        }
      }
    },
```

```
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:CreateThingGroup",
        "iot:DeleteThingGroup",
        "iot:DescribeThingGroup",
        "iot:UpdateThingGroup"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

次のように、タグ値を1 つのリストとして指定して、1 つのタグキーに対して複数のタグ値を指定することもできます。

```
          "StringEquals" : {
            "aws:ResourceTag/env" : ["dev", "test"]
          }
```

> **Note**
>
> タグに基づいてリソースへのユーザーのアクセスを許可または拒否する場合は、ユーザーが同じリソースに対してそれらのタグを追加または削除することを明示的に拒否することを検討する必要があります。そうしないと、ユーザーはそのリソースのタグを変更することで、制限を回避してリソースにアクセスできてしまいます。

請求グループ

AWS IoT 個々のモノに直接タグを適用することはできませんが、モノを請求グループに配置し、それらにタグを適用することはできます。そのため AWS IoT、タグに基づくコストと使用状況データの割り当ては請求グループに限定されます。

AWS IoT Core LoRaWAN の場合、ワイヤレスデバイスやゲートウェイなどの WAN リソースは請求グループに追加できません。ただし、 AWS IoT モノに関連付けて請求グループに追加することはできます。

以下のコマンド使用できます。

- AddThingToBillingGroup課金グループに Thing を追加します。
- CreateBillingGroup は、請求グループを作成します。
- DeleteBillingGroup は、請求グループを削除します。
- DescribeBillingGroup請求グループに関する情報を返します。
- ListBillingGroups作成した請求グループの一覧が表示されます。
- ListThingsInBillingGroup特定の請求グループに追加したものを一覧表示します。
- RemoveThingFromBillingGroup指定した Thing を請求グループから削除します。
- UpdateBillingGroup請求グループに関する情報を更新します。
- CreateThingThing の作成時に課金グループを指定できます。
- DescribeThingモノが属する請求グループ (存在する場合) を含むモノの説明を返します。

AWS IoT Wireless API は、 AWS IoT ワイヤレスデバイスとゲートウェイをモノに関連付けるためのアクションを提供します。

- AssociateWirelessDeviceWithThing
- AssociateWirelessGatewayWithThing

コスト配分と使用状況データの表示

請求グループタグを使用して、コストを分類および追跡できます。課金グループにタグを適用すると (その中に含まれるものにも適用される)、使用状況とコストをタグ別に集計したコスト配分レポートがカンマ区切り値 (CSV) AWS ファイルとして生成されます。自社のカテゴリ (たとえばコストセンター、アプリケーション名、所有者) を表すタグを適用すると、複数のサービスにわたってコストを分類することができます。コスト割り当てでのタグの使用の詳細については、「AWS 請求とコスト管理ユーザーガイド」の「コスト割り当てタグの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> 使用状況やコストのデータを、請求グループに配置したモノと正確に関連付けるには、各デバイスおよびアプリケーションが以下の要件を満たしている必要があります。
>
> - にモノとして登録されます。 AWS IoT詳細については、「によるデバイスの管理 AWS IoT」を参照してください。

- Thing の名前だけをクライアント ID として使用して、MQTT AWS IoT 経由でメッセージブローカーConnect。詳細については、「the section called “デバイス通信プロトコル”」を参照してください。
- モノに関連付けられているクライアント証明書を使用して認証されている。

請求グループでは (請求グループと関連付けられているモノのアクティビティに基づいて) 以下の価格ディメンションを利用できます。

- 接続 (接続するクライアント ID として使用されたモノの名前に基づく)。
- メッセージング (モノからのインバウンドメッセージおよびモノへのアウトバウンドメッセージに基づく。MQTT のみ)。
- シャドウオペレーション (シャドウ更新をトリガーしたメッセージの発信元のモノに基づく)。
- トリガーされたルール (インバウンドメッセージがルールをトリガーしたモノに基づく。MQTT のライフサイクルイベントによってトリガーされたルールには適用されない)。
- モノのインデックス更新 (インデックスに追加されたモノに基づく)。
- リモートアクション (モノの更新に基づく)。
- AWS IoT Device Defender レポートを検出する (アクティビティが報告されたモノに基づく)。

タグに基づく (および、請求グループに対してレポートされた) コストと使用状況のデータには、以下のアクティビティは反映されません。

- デバイスレジストリオペレーション (モノ、モノのグループ、モノのタイプの更新を含む)。詳細については、「によるデバイスの管理 AWS IoT」を参照してください。
- モノのグループインデックス更新 (モノのグループを追加した場合)。
- インデックス検索クエリ。
- デバイスプロビジョニング.
- AWS IoT Device Defender 監査報告書

のセキュリティ AWS IoT

のクラウドセキュリティが最優先事項 AWS です。 AWS のお客様は、セキュリティを最も重視する組織の要件を満たすように構築されたデータセンターとネットワークアーキテクチャからメリットを得られます。

セキュリティは、 AWS とユーザーの間で共有される責任です。責任共有モデルでは、これをクラウドのセキュリティおよびクラウド内のセキュリティとして説明しています。

- クラウドのセキュリティ — AWS クラウドで AWS サービスを実行するインフラストラクチャを保護する AWS 責任があります。 AWS また、 では、安全に使用できるサービスも提供しています。AWS コンプライアンスプログラムの一環として、サードパーティーの監査が定期的にセキュリティの有効性をテストおよび検証しています。に適用されるコンプライアンスプログラムの詳細については AWS IoT、「コンプライアンスAWS プログラムによる対象範囲内のサービス」を参照してください。
- クラウドのセキュリティ — お客様の責任は、使用する AWS サービスによって決まります。また、お客様は、お客様のデータの機密性、企業の要件、および適用可能な法律および規制などの他の要因についても責任を担います。

このドキュメントは、 の使用時に責任共有モデルを適用する方法を理解するのに役立ちます AWS IoT。以下のトピックでは、セキュリティおよびコンプライアンスの目的 AWS IoT を達成するためにを設定する方法を示します。また、 AWS IoT リソースのモニタリングや保護に役立つ他の AWS のサービスの使用方法についても説明します。

トピック

- AWS IoT セキュリティ
- 認証
- 認証
- でのデータ保護 AWS IoT Core
- の Identity and Access Management AWS IoT
- ログ記録とモニタリング
- AWS IoT Core のコンプライアンス検証
- AWS IoT Core の耐障害性
- インターフェイス VPC エンドポイント AWS IoT Core での の使用

- のインフラストラクチャセキュリティ AWS IoT
- AWS IoT Core を使用した本番稼働用フリートまたはデバイスのセキュリティモニタリング
- のセキュリティのベストプラクティス AWS IoT Core
- AWS トレーニングと認定

AWS IoT セキュリティ

接続された各デバイスまたはクライアントには、 AWS IoTと対話する認証情報が必要です。との間のすべてのトラフィック AWS IoT は、Transport Layer Security (TLS) を介して安全に送信されます。 AWS クラウドセキュリティメカニズムは、 AWS IoT と他の AWS のサービスの間を移動するデータを保護します。

- AWS IoTでは、デバイスの認証情報 (X.509 証明書、 AWS 認証情報、Amazon Cognito アイデンティティ、フェデレーテッドアイデンティティ、またはカスタム認証トークン) とポリシーを管理する責任があります。詳細については、「でのキー管理 AWS IoT」を参照してください。また、各デバイスへの一意の ID の割り当て、各デバイスまたはデバイスグループに対するアクセス許可の管理も担当します。
- デバイスは、安全な TLS 接続を介して X.509 証明書または Amazon Cognito ID AWS IoT を使用して に接続します。研究および開発中、および API コールを行ったり を使用したりする一部のアプリケーションでは WebSockets、IAM ユーザーとグループ、またはカスタム認証トークンを使用して認証することもできます。詳細については、「IAM ユーザー、グループ、ロール」を参照してください。

- AWS IoT 認証を使用する場合、メッセージブローカーは、デバイスの認証、デバイスデータの安全な取り込み、および AWS IoT ポリシーを使用してデバイスに対して指定したアクセス許可の付与または拒否を行います。
- カスタム認証を使用する場合、カスタムオーソライザーはデバイスを認証し、 AWS IoT または IAM ポリシーを使用してデバイスに対して指定したアクセス許可を付与または拒否する責任があります。
- AWS IoT ルールエンジンは、定義したルールに従って、デバイスデータを他のデバイスや他の AWS サービスに転送します。を使用して AWS Identity and Access Management 、最終送信先にデータを安全に転送します。詳細については、「の Identity and Access Management AWS IoT」を参照してください。

認証

認証は、クライアントまたはサーバーの ID を確認するメカニズムです。サーバー認証は、デバイスまたは他のクライアントが実際の AWS IoT エンドポイントと通信していることを確認するプロセスです。クライアント認証は、デバイスまたは他のクライアントが で自分自身を認証するプロセスです AWS IoT。

AWS トレーニングと認定

での認証について学ぶには、次のコースを受講してください AWS IoT: 認証と認可の詳細 AWS IoT 。

X.509 証明書の概要

X.509 証明書は、X.509 パブリックキーインフラストラクチャ規格を使用して、パブリックキーと証明書内の ID を関連付けるための、デジタル証明書です。X.509 証明書は、認証機関 (CA) と呼ばれる信頼済みエンティティによって発行されます。CA は、CA 証明書と呼ばれる 1 つ以上の特別な証明書を管理しており、この証明書は X.509 証明書を発行するために使用されます。認証機関にのみ CA 証明書に対するアクセス許可があります。X.509 証明書チェーンは、クライアントによるサーバー認証とサーバーによるクライアント認証の両方に使用されます。

サーバー認証

デバイスまたは他のクライアントが に接続しようとすると AWS IoT Core AWS IoT Core 、サーバーはデバイスがサーバーを認証するために使用する X.509 証明書を送信します。認証は、X.509 証明書チェーンの検証を通じて、TLS レイヤーで行われます。これは、HTTPS URL にアクセスしたとき

にブラウザが使用するのと同じ方法です。独自の認証機関からの証明書を使用する場合は、「CA 証明書の管理」を参照してください。

デバイスまたは他のクライアントが AWS IoT Core エンドポイントへの TLS 接続を確立すると、は、デバイスが を偽装する別のサーバーではなく AWS IoT Core 、 と通信していることを確認するために使用する証明書チェーン AWS IoT Core を表します AWS IoT Core。表示されるチェーンは、デバイスが接続しているエンドポイントのタイプと、TLS ハンドシェイク中にクライアントとが AWS IoT Core ネゴシエートした暗号スイートの組み合わせによって異なります。

エンドポイントタイプ

AWS IoT Core は、 `iot:Data`と の 2 つの異なるデータエンドポイントタイプをサポートしますiot:Data-ATS。 `iot:Data`エンドポイントは、VeriSign クラス 3 パブリックプライマリ G5 ルート CA 証明書 によって署名された証明書を提供します。 `iot:Data-ATS`エンドポイントは、Amazon Trust Services CA によって署名されたサーバー証明書を提供します。

ATS エンドポイントによって提示された証明書は、Starfield によってクロス署名されています。一部の TLS クライアント実装では、信頼のルートを検証する必要があり、Starfield CA 証明書がクライアントの信頼ストアにインストールされている必要があります。

> **Warning**
>
> 証明書全体 (発行者名など) をハッシュする証明書固定方法を使用することはお勧めしません。これは、提供する ATS 証明書が Starfield によってクロス署名され、発行者名が異なるため、証明書の検証に失敗するためです。

> **Important**
>
> デバイスが Symantec または Verisign CA 証明書を必要としない限り、`iot:Data-ATS` エンドポイントを使用します。Symantec および Verisign 証明書は廃止され、ほとんどのウェブブラウザでサポートされなくなりました。

`describe-endpoint` コマンドを使用して ATS エンドポイントを作成できます。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

この `describe-endpoint` コマンドは、次の形式でエンドポイントを返します。

```
account-specific-prefix.iot.your-region.amazonaws.com
```

> **Note**
>
> describe-endpoint が初めて呼び出されると、エンドポイントが作成されます。以降の describe-endpoint への呼び出しはすべて、同じエンドポイントを返します。

下位互換性のために、 AWS IoT Core Seltitle は Symantec エンドポイントをサポートしています。詳細については、「AWS IoT Core による Symantec 認証局が今後信頼されなくなることに伴う問題への対応方法」を参照してください。ATS エンドポイントで動作しているデバイスは、同じアカウントの Symantec エンドポイントで動作しているデバイスと完全に相互運用性を備えているため、どのような再登録も必要ありません。

> **Note**
>
> AWS IoT Core コンソールでiot:Data-ATSエンドポイントを表示するには、設定 を選択します。コンソールには iot:Data-ATS エンドポイントのみが表示されます。デフォルトでは、describe-endpoint コマンドは下位互換性のために iot:Data エンドポイントを表示します。iot:Data-ATS エンドポイントを表示するには、前の例のように --endpointType パラメータを指定します。

AWS SDK for Java **IotDataPlaneClient**を使用した の作成

デフォルトでは、AWS SDK for Java - バージョン 2 では、IotDataPlaneClient エンドポイントを使用して iot:Data が作成されます。iot:Data-ATS エンドポイントを使用するクライアントを作成するには、以下を実行する必要があります。

- DescribeEndpoint API を使用してiot:Data-ATSエンドポイントを作成します。
- IotDataPlaneClient を作成するときに、そのエンドポイントを指定します。

次の例では、これらのオペレーションの両方を実行します。

```
public void setup() throws Exception {
        IotClient client =
 IotClient.builder().credentialsProvider(CREDENTIALS_PROVIDER_CHAIN).region(Region.US_EAST_1).b
```

```
        String endpoint = client.describeEndpoint(r -> r.endpointType("iot:Data-
ATS")).endpointAddress();
        iot = IotDataPlaneClient.builder()
                                .credentialsProvider(CREDENTIALS_PROVIDER_CHAIN)
                                .endpointOverride(URI.create("https://" + endpoint))
                                .region(Region.US_EAST_1)
                                .build();
}
```

サーバー認証用の CA 証明書

使用しているデータエンドポイントのタイプとネゴシエートした暗号スイートに応じて、 AWS IoT Core サーバー認証証明書は次のルート CA 証明書のいずれかによって署名されます。

Amazon Trust Services エンドポイント (推奨)

> **Note**
>
> 場合によって、以下のリンクを右クリックし、[Save link as...] (名前を付けてリンク先を保存) を選択して、これらの証明書をファイルとして保存する必要があります。

- RSA 2048 ビットキー: Amazon Root CA 1。
- RSA 4096 ビットキー: Amazon Root CA 2。将来の利用のために予約されています。
- ECC 256 ビットキー: Amazon Root CA 3。
- ECC 384 ビットキー: Amazon Root CA 4。将来の利用のために予約されています。

これらの証明書はすべて、 Starfield ルート CA 証明書によってクロス署名されています。アジアパシフィック (ムンバイ) AWS IoT Core リージョン AWS IoT Core での 2018 年 5 月 9 日の のリリース以降、すべての新しいリージョンでは、ATS 証明書のみが提供されています。

VeriSign エンドポイント (レガシー)

- RSA 2048 ビットキー: VeriSign クラス 3 パブリックプライマリ G5 ルート CA 証明書

サーバー認証のガイドライン

AWS IoT Core サーバー認証証明書を検証するデバイスの機能に影響を与える可能性のある多くの変数があります。例えば、デバイスのメモリ制限が大きすぎてルート CA 証明書をすべて保持できない

場合や、デバイスが証明書検証の標準以外の方法を実装している場合があります。これらの理由から、次のガイドラインに従うことをお勧めします。

- ATS エンドポイントを使用して、サポートされているすべての Amazon Root CA 証明書をインストールすることをお勧めします。
- これらの証明書をすべてデバイスに保存できず、デバイスが ECC ベースの検証を使用していない場合は、Amazon Root CA 3 および Amazon Root CA 4 ECC 証明書を省略できます。デバイスが RSA ベースの証明書検証を実装していない場合は、Amazon Root CA 1 および Amazon Root CA 2 RSA 証明書を省略できます。場合によって、以下のリンクを右クリックし、[Save link as... (名前を付けてリンク先を保存)] を選択して、これらの証明書をファイルとして保存する必要があります。
- ATS エンドポイントに接続するときにサーバー証明書の検証の問題が発生した場合は、関連するクロス署名付き Amazon ルート CA 証明書を信頼ストアに追加してみてください。場合によって、以下のリンクを右クリックし、[Save link as... (名前を付けてリンク先を保存)] を選択して、これらの証明書をファイルとして保存する必要があります。
  - 相互署名済み Amazon Root CA 1
  - 相互署名済みの Amazon Root CA 2 - 将来の使用のために予約済みです。
  - 相互署名済み Amazon Root CA 3
  - 相互署名済みの Amazon Root CA 4 - 将来の使用のために予約済みです。
- サーバー証明書の検証の問題が発生した場合は、デバイスがルート CA を明示的に信頼する必要がある可能性があります。Starfield Root CA Certificate を信頼ストアに追加してみてください。
- 上記の手順を実行しても問題が解決しない場合は、AWS デベロッパーサポートにお問い合わせください。

> **Note**
>
> CA 証明書には有効期限があり、その後、サーバー証明書の検証には使用できません。有効期限が切れる前に CA 証明書を交換する必要がある場合があります。すべてのデバイスまたはクライアントにインストールされているルート CA 証明書をアップデートして、進行中の接続を安全にし、セキュリティベストプラクティスを最新の状態に保つ必要があります。

> **Note**
>
> デバイスコード AWS IoT Core で に接続するときは、接続に使用している API に証明書を渡します。使用する API は SDK によって異なります。詳細については、「AWS IoT Core デバイス SDK」を参照してください。

クライアント認証

AWS IoT は、デバイス認証またはクライアント認証のために 3 種類の ID プリンシパルをサポートします。

- X.509 クライアント証明書
- IAM ユーザー、グループ、ロール
- Amazon Cognito ID

これらの ID は、デバイス、モバイル、ウェブ、またはデスクトップアプリケーションで使用できます。これらは、ユーザーが AWS IoT コマンドラインインターフェイス (CLI) コマンドを入力することによっても使用できます。通常、 AWS IoT デバイスは X.509 証明書を使用し、モバイルアプリケーションは Amazon Cognito ID を使用します。ウェブアプリケーションとデスクトップアプリケーションでは、IAM またはフェデレーテッドアイデンティティを使用します。 AWS CLI コマンドは IAM を使用します。IAM ID の詳細については、の Identity and Access Management AWS IoT を参照してください。

X.509 クライアント証明書

X.509 証明書 AWS IoT は、クライアントとデバイスの接続を認証する機能を提供します。クライアントが と通信 AWS IoT する前に、クライアント証明書を に登録する必要があります AWS IoT。クライアント証明書は、同じリージョン AWS アカウント内の 間でデバイスを移動しやすく AWS リージョン するために、同じ AWS アカウント内の複数の に登録できます。詳細については、「マルチアカウント登録 AWS アカウントで複数の で X.509 クライアント証明書を使用する」を参照してください。

証明書が失効した場合などにきめ細かくクライアント管理アクションを有効にできるように、各デバイスまたはクライアントで一意の証明書を指定することをお勧めします。証明書失効時にオペレーションを円滑に行うために、デバイスまたはクライアントが証明書のローテーションおよび置換に対応している必要もあります。

X.509 証明書を使用して複数のデバイスをサポートする方法については、デバイスプロビジョニングを参照して、 AWS IoT がサポートするさまざまな証明書管理およびプロビジョニングオプションを確認してください。

AWS IoT は、次のタイプの X.509 クライアント証明書をサポートしています。

- によって生成された X.509 証明書 AWS IoT
- に登録された CA によって署名された X.509 証明書 AWS IoT。
- AWS IoTに登録されていない CA によって署名された X.509 証明書。

このセクションでは、 AWS IoTで X.509 証明書を管理する方法について説明します。 AWS IoT コンソールまたは を使用して AWS CLI 、次の証明書オペレーションを実行できます。

- AWS IoT クライアント証明書を作成する
- 独自のクライアント証明書を作成する
- クライアント証明書の登録
- クライアント証明書を有効または無効する
- クライアント証明書の取り消し

これらのオペレーションを実行する AWS CLI コマンドの詳細については、「 AWS IoT CLI リファレンス」を参照してください。

X.509 クライアント証明書の使用

X.509 証明書は、 へのクライアントとデバイスの接続を認証します AWS IoT。X.509 証明書には、他の識別および認証メカニズムに比べて、いくつかの利点があります。X.509 証明書では、非対称キーをデバイスで使用できます。例えば、プライベートキーをデバイス上の安全なストレージに書き込むと、デバイスから機密の暗号化情報が持ち出されることがないようにすることができます。X.509 証明書により、ユーザー名とパスワード、ベアラートークンなどの他のスキーマよりも、強力なクライアント認証が可能になります。これは、プライベートキーがデバイスから持ち出されることがないためです。

AWS IoT は、TLS プロトコルのクライアント認証モードを使用してクライアント証明書を認証します。TLS サポートは、多くのプログラミング言語とオペレーティングシステムに対応しており、データの暗号化に一般に使用されます。TLS クライアント認証では、 は X.509 クライアント証明書を AWS IoT リクエストし、証明書のステータスと を証明書のレジストリと AWS アカウント 照合します。次に、証明書に含まれるパブリックキーに対応するプライベートキーの所有権の証明をクラ

イアントに要求します。 AWS IoT では、クライアントが Server Name Indication (SNI) 拡張機能を Transport Layer Security (TLS) プロトコルに送信する必要があります。SNI 拡張機能の設定の詳細については、「のトランスポートセキュリティ AWS IoT Core」を参照してください。

AWS IoT コアへの安全で一貫性のあるクライアント接続を容易にするには、X.509 クライアント証明書に次のものが必要です。

- AWS IoT Core に登録されています。詳細については、「クライアント証明書の登録」を参照してください。
- ステータスは ACTIVE 状態である。詳細については、「クライアント証明書を有効または無効する」を参照してください。
- 証明書の有効期限にまだ達していない。

Amazon Root CA を使用するクライアント証明書を作成し、別の認証機関 (CA) によって署名された独自のクライアント証明書を使用できます。 AWS IoT コンソールを使用して Amazon Root CA を使用する証明書を作成する方法の詳細については、「」を参照してくださいAWS IoT クライアント証明書を作成する。独自の X.509 証明書の使用の詳細については、「独自のクライアント証明書を作成する」を参照してください。

CA 証明書によって署名された証明書の有効期限が切れる日付と時刻は、証明書の作成時に設定されます。によって生成された X.509 証明書は、2049 年 12 月 31 日深夜 UTC に AWS IoT 期限切れになります (2049-12-31T23:59:59Z)。

AWS IoT Device Defender は、一般的な IoT セキュリティのベストプラクティスをサポートする AWS アカウント およびデバイスで監査を実行できます。これには、CA または Amazon ルート CA によって署名された X.509 証明書の有効期限の管理が含まれます。証明書の有効期限の管理の詳細については、「デバイス証明書の有効期限が切れる」および「CA 証明書の有効期限が切れる」を参照してください。

公式 AWS IoT ブログでは、「 を使用して IoT デバイス証明書のローテーションを管理する方法」で、デバイス証明書のローテーション AWS IoTとセキュリティのベストプラクティスの管理について詳しく説明しています。

マルチアカウント登録 AWS アカウントで複数の で X.509 クライアント証明書を使用する

マルチアカウント登録により、同じリージョン内、または異なるリージョン内の AWS アカウント間で、デバイスの移動が可能になります。実稼働前のアカウントでデバイスを登録、テスト、設定した後、実稼働アカウントで同じデバイスとデバイス証明書を登録して使用することができます。クライアント証明書をデバイスに登録することも、 に登録されている CA なしでデバイス証明書を登録す

ることもできます AWS IoT。詳細については、「登録していない CA によって署名したクライアント証明書を登録する (CLI)」を参照してください。

> **Note**
>
> マルチアカウント登録に使用される証明書は、`iot:Data-ATS`、`iot:Data` (レガシー)、`iot:Jobs`、および `iot:CredentialProvider` エンドポイントタイプでサポートされています。 AWS IoT デバイスエンドポイントの詳細については、「」を参照してくださいAWS IoT デバイスデータおよびサービスエンドポイント。

マルチアカウント登録を使用するデバイスは、Server Name Indication (SNI) 拡張機能を Transport Layer Security (TLS) プロトコルに送信し、 に接続するときに `host_name` フィールドに完全なエンドポイントアドレスを指定する必要があります AWS IoT。 は、 のエンドポイントアドレス AWS IoT を使用して接続を正しい AWS IoT アカウントに`host_name`ルーティングします。`host_name` で有効なエンドポイントアドレスを送信しなかった既存デバイスは、引き続き動作しますが、この情報を必要とする機能を使用することはできません。SNI 拡張の詳細と、 `host_name` フィールドのエンドポイントアドレスを特定する方法については、「のトランスポートセキュリティ AWS IoT Core」を参照してください。

マルチアカウント登録を使用するには

1. CA を指定してデバイス証明書を登録することができます。署名 CA を `SNI_ONLY` モードで複数のアカウントに登録し、その CA を使用して同じクライアント証明書を複数のアカウントに登録できます。詳細については、「SNI_ONLY モードでの CA 証明書の登録 (CLI) – 推奨」を参照してください。
2. デバイス証明書は CA を指定せずに登録することができます。登録していない CA によって署名したクライアント証明書を登録する (CLI) を参照してください。CA の登録はオプションです。デバイス証明書に署名した CA を に登録する必要はありません AWS IoT。

でサポートされている証明書署名アルゴリズム AWS IoT

AWS IoT では、次の証明書署名アルゴリズムがサポートされています。

- SHA256WITHRSA
- SHA384WITHRSA
- SHA512WITHRSA

- SHA256WITHRSAANDMGF1 (RSASSA-PSS)
- SHA384WITHRSAANDMGF1 (RSASSA-PSS)
- SHA512WITHRSAANDMGF1 (RSASSA-PSS)
- DSA_WITH_SHA256
- ECDSA-WITH-SHA256
- ECDSA-WITH-SHA384
- ECDSA-WITH-SHA512

証明書の認証とセキュリティの詳細については、「デバイス証明書のキー品質」を参照してください。

> **Note**
>
> 証明書署名リクエスト (CSR) にはパブリックキーを含める必要があります。キーは、少なくとも 2,048 ビット長の RSA キー、または NIST P-256、NIST P-384、NIST P-521 カーブの ECC キーとすることができます。詳細については、AWS IoT 「 API リファレンスガイドCreateCertificateFromCsr」の「」を参照してください。

でサポートされているキーアルゴリズム AWS IoT

次の表は、キーアルゴリズムのサポート方法を示しています。

[キーアルゴリズム]	証明書署名アルゴリズム	TLS のバージョン	サポート対象? はい/いいえ
キーサイズが 2048 ビット以上の RSA	すべて	TLS 1.2 TLS 1.3	はい
ECC 二スト P-256/P-384/P-521	すべて	TLS 1.2 TLS 1.3	はい
キーサイズが 2048 ビット以上の RSA-PSS	すべて	TLS 1.2	いいえ
キーサイズが 2048 ビット以上の RSA-PSS	すべて	TLS 1.3	はい

CreateCertificateFromCSR を使用して証明書を作成するには、サポートされているキーアルゴリズムを使用して CSR のパブリックキーを生成できます。RegisterCertificate または RegisterCertificateWithoutCA を使用して独自の証明書を登録するには、サポートされているキーアルゴリズムを使用して、証明書のパブリックキーを生成できます。

詳細については、「セキュリティポリシー」を参照してください。

AWS IoT クライアント証明書を作成する

AWS IoT は、Amazon ルート認証局 (CA) によって署名されたクライアント証明書を提供します。

このトピックでは、Amazon ルート認証局によって署名されたクライアント証明書を作成し、証明書ファイルをダウンロードする方法について説明します。クライアント証明書ファイルを作成したら、クライアントにインストールする必要があります。

> **Note**
>
> が提供する各 X.509 クライアント証明書には、証明書の作成時に設定した発行者とサブジェクトの属性が AWS IoT 保持されます。証明書の属性は、証明書が作成された後にのみイミュータブルです。

AWS IoT コンソールまたは を使用して AWS CLI 、Amazon ルート AWS IoT 認証局によって署名された証明書を作成できます。

AWS IoT 証明書を作成する (コンソール)

AWS IoT コンソールを使用して AWS IoT 証明書を作成するには

1. にサインイン AWS Management Console し、AWS IoT コンソール を開きます。
2. ナビゲーションペインで、[セキュリティ] を選択し、[証明書] を選択してから [作成] を選択します。
3. [1-Click 証明書作成 (推奨)] - [証明書の作成] を選択します。
4. [証明書が作成されました] ページで、モノ、パブリックキー、およびプライベートキーのクライアント証明書ファイルを安全な場所にダウンロードします。によって生成されたこれらの証明書 AWS IoT は、 AWS IoT サービスでのみ使用できます。

   Amazon Root CA 証明書ファイルも必要であれば、このページにダウンロードできるページへのリンクがあります。

5. これで、クライアント証明書が作成され、 AWS IoTに登録されました。証明書をクライアントで使用する前に、証明書をアクティブ化する必要があります。

   クライアント証明書を今すぐ有効化するには、[有効化] を選択します。今すぐ証明書を有効化しない場合、証明書を後で有効化する方法について、「クライアント証明書のアクティブ化 (コンソール)」を参照してください。

6. 証明書にポリシーをアタッチする場合は、[Attach a policy] (ポリシーをアタッチ) を選択します。

   ポリシーを今すぐアタッチしない場合は、[Done] (完了) を選択して完了します。ポリシーは後でアタッチできます。

手順が完了したら、証明書ファイルをクライアントにインストールします。

AWS IoT 証明書を作成する (CLI)

AWS CLI は、Amazon ルート認証局によって署名されたクライアント証明書を作成するcreate-keys-and-certificateコマンドを提供します。ただし、このコマンドでは Amazon ルート CA 証明書ファイルはダウンロードされません。Amazon ルート CA 証明書ファイルは、 からダウンロードできますサーバー認証用の CA 証明書

このコマンドは、プライベートキー、パブリックキー、および X.509 証明書ファイルを作成し、証明書を に登録してアクティブ化します AWS IoT。

```
aws iot create-keys-and-certificate \
    --set-as-active \
    --certificate-pem-outfile certificate_filename.pem \
    --public-key-outfile public_filename.key \
    --private-key-outfile private_filename.key
```

証明書の作成と登録時に証明書を有効化しない場合、このコマンドはプライベートキー、パブリックキー、および X.509 証明書ファイルを作成し、証明書を登録しますが、有効化しません。クライアント証明書のアクティブ化 (CLI) では、証明書を後で有効化する方法について説明します。

```
aws iot create-keys-and-certificate \
    --no-set-as-active \
    --certificate-pem-outfile certificate_filename.pem \
    --public-key-outfile public_filename.key \
```

```
    --private-key-outfile private_filename.key
```

証明書ファイルをクライアントにインストールします。

独自のクライアント証明書を作成する

AWS IoT は、任意のルートまたは中間認証機関 (CA) によって署名されたクライアント証明書をサポートします。 AWS IoT は CA 証明書を使用して証明書の所有権を検証します。Amazon の CA ではない CA によって署名されたデバイス証明書を使用するには、デバイス証明書の所有権を検証 AWS IoT できるように、CA の証明書を に登録する必要があります。

AWS IoT は、独自の証明書 (BYOC) を持ち込むための複数の方法をサポートしています。

- まず、クライアント証明書の署名に使用する CA を登録し、次に個々のクライアント証明書を登録します。に初めて接続するときにデバイスまたはクライアントをクライアント証明書に登録する場合は AWS IoT（ジャストインタイムプロビジョニングとも呼ばれます）、署名 CA を に登録し、AWS IoT 自動登録を有効にする必要があります。
- 署名 CA を登録できない場合は、CA なしでクライアント証明書を登録することを選択できます。CA なしで登録されたデバイスの場合、 AWS IoTへの接続時に Server Name Indication (SNI) を提示する必要があります。

> **Note**
>
> CA を使用してクライアント証明書を登録するには、階層内の他の CA ではなく AWS IoT、署名 CAs を に登録する必要があります。

> **Note**
>
> CA 証明書は、リージョン内の 1 つのアカウントでのみ DEFAULT モードで登録できます。CA 証明書は、リージョン内の複数のアカウントで SNI_ONLY モードで登録できます。

X.509 証明書を使用して複数のデバイスをサポートする方法の詳細については、「デバイスプロビジョニング」を参照して、 AWS IoT がサポートするさまざまな証明書管理およびプロビジョニングオプションを確認してください。

トピック

- CA 証明書の管理
- CA 証明書を使用してクライアント証明書を作成する

CA 証明書の管理

このセクションでは、独自の認証局 (CA) 証明書を管理するための一般的なタスクについて説明します。

認識 AWS IoT されない CA によって署名されたクライアント証明書を使用している場合 AWS IoT は、認証機関 (CA) を に登録できます。

クライアントが最初に接続 AWS IoT するときにクライアント証明書を に自動的に登録する場合は、クライアント証明書に署名した CA を に登録する必要があります AWS IoT。それ以外の場合は、クライアント証明書に署名した CA 証明書を登録する必要はありません。

> **Note**
>
> CA 証明書は、リージョン内の 1 つのアカウントでのみ DEFAULT モードで登録できます。CA 証明書は、リージョン内の複数のアカウントで SNI_ONLY モードで登録できます。

トピック:

- CA 証明書を作成する
- CA 証明書の登録
- CA 証明書の非アクティブ化

CA 証明書を作成する

CA 証明書がない場合は、OpenSSL v1.1.1i ツールを使用して作成できます。

> **Note**
>
> AWS IoT コンソールではこの手順を実行できません。

OpenSSL v1.1.1i ツールを使用して CA 証明書を作成するには

1. キーペアを生成します。

```
openssl genrsa -out root_CA_key_filename.key 2048
```

2. キーペアのプライベートキーを使用して CA 証明書を生成します。

```
openssl req -x509 -new -nodes \
    -key root_CA_key_filename.key \
    -sha256 -days 1024 \
    -out root_CA_cert_filename.pem
```

CA 証明書の登録

これらの手順では、Amazon の CA ではない認証局 (CA) から証明書を登録する方法について説明します。 AWS IoT Core は CA 証明書を使用して、証明書の所有権を検証します。Amazon の CA ではない CA によって署名されたデバイス証明書を使用するには、デバイス証明書の所有権を検証 AWS IoT Core できるように、CA 証明書を に登録する必要があります。

CA 証明書の登録 (コンソール)

> **Note**
>
> コンソールで CA 証明書を登録するには、[Register CA certificate] (CA 証明書の登録) をコンソールで開始します。CA はマルチアカウントモードで登録でき、検証証明書を提供したり、プライベートキーにアクセスしたりする必要はありません。マルチアカウントモードでは、同一 AWS リージョン内の複数の AWS アカウント で CA を登録することができます。検証証明書と CA のプライベートキーの所有権の証明を提供することで、CA をシングルアカウントモードで登録できます。

CA 証明書の登録 (CLI)

CA 証明書を DEFAULT モードまたは SNI_ONLY モードで登録できます。CA は、1 つの に 1 AWS アカウント つずつ DEFAULT モードで登録できます AWS リージョン。CA は、 AWS アカウント 同じ 内の複数の によって SNI_ONLY モードで登録できます AWS リージョン。CA 証明書の詳細については、「certificateMode」を参照してください。

> **Note**
>
> CA を SNI_ONLY モードで登録することをお勧めします。検証証明書やプライベートキーへのアクセスを提供する必要はなく、同じ AWS アカウント に複数の で CA を登録できます AWS リージョン。

SNI_ONLY モードでの CA 証明書の登録 (CLI) – 推奨

前提条件

続行する前に、コンピュータで次のものが揃っていることを確認してください。

- ルート CA の証明書ファイル (次の例では *root_CA_cert_filename.pem* と表記します)
- OpenSSL v1.1.1i またはそれ以降

を使用して CA 証明書を **SNI_ONLY** モードで登録するには AWS CLI

1. CA 証明書を に登録します AWS IoT。register-ca-certificate コマンドを使用して、CA 証明書ファイル名を入力します。詳細については、「AWS CLI コマンドリファレンス」の「register-ca-certificate」を参照してください。

   ```
   aws iot register-ca-certificate \
       --ca-certificate file://root_CA_cert_filename.pem \
       --certificate-mode SNI_ONLY
   ```

   成功した場合、このコマンドは *certificateId* を返します。
2. この時点で、CA 証明書は に登録されています AWS IoT が、非アクティブです。CA 証明書によって署名されたクライアント証明書を登録できるようにするには、CA 証明書をアクティブにする必要があります。

   このステップにより CA 証明書がアクティブ化されます。

   CA 証明書をアクティブ化するには、次のように update-certificate コマンドを使用します。詳細については、「AWS CLI コマンドリファレンス」の「update-certificate」を参照してください。

   ```
   aws iot update-ca-certificate \
       --certificate-id certificateId \
   ```

```
    --new-status ACTIVE
```

CA 証明書のステータスを表示するには、describe-ca-certificate コマンドを使用します。詳細については、「AWS CLI コマンドリファレンス」の「describe-ca-certificate」を参照してください。

DEFAULT モードでの CA 証明書の登録 (CLI)

前提条件

続行する前に、コンピュータで次のものが揃っていることを確認してください。

- ルート CA の証明書ファイル (次の例では *root_CA_cert_filename.pem* と表記します)
- ルート CA 証明書のプライベートキーファイル (次の例では *root_CA_key_filename.key* と表記します)
- OpenSSL v1.1.1i またはそれ以降

を使用して CA 証明書を **DEFAULT** モードで登録するには AWS CLI

1. から登録コードを取得するには AWS IoT、 を使用しますget-registration-code。プライベートキー検証証明書の Common Name として使用するために、返された registrationCode を保存します。詳細については、「AWS CLI コマンドリファレンス」の「get-registration-code」を参照してください。

   ```
   aws iot get-registration-code
   ```

2. プライベートキー検証証明書のキーペアを生成します。

   ```
   openssl genrsa -out verification_cert_key_filename.key 2048
   ```

3. プライベートキー検証証明書の証明書署名リクエスト (CSR) を作成します。証明書の Common Name フィールドに、registrationCode によって返された get-registration-code を設定します。

   ```
   openssl req -new \
       -key verification_cert_key_filename.key \
       -out verification_cert_csr_filename.csr
   ```

   証明書に関するいくつかの情報 (例: Common Name) の入力を求められます。

```
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:
    State or Province Name (full name) []:
    Locality Name (for example, city) []:
    Organization Name (for example, company) []:
    Organizational Unit Name (for example, section) []:
    Common Name (e.g. server FQDN or YOUR name) []:your_registration_code
    Email Address []:

    Please enter the following 'extra' attributes
    to be sent with your certificate request
    A challenge password []:
    An optional company name []:
```

4. CSR を使用して、プライベートキー検証証明書を作成します。

```
openssl x509 -req \
    -in verification_cert_csr_filename.csr \
    -CA root_CA_cert_filename.pem \
    -CAkey root_CA_key_filename.key \
    -CAcreateserial \
    -out verification_cert_filename.pem \
    -days 500 -sha256
```

5. CA 証明書を に登録します AWS IoT。次のように、CA 証明書のファイル名とプライベートキー検証証明書のファイル名を register-ca-certificate コマンドに渡します。詳細については、「AWS CLI コマンドリファレンス」の「register-ca-certificate」を参照してください。

```
aws iot register-ca-certificate \
    --ca-certificate file://root_CA_cert_filename.pem \
    --verification-cert file://verification_cert_filename.pem
```

成功した場合、このコマンドは *certificateId* を返します。

6. この時点で、CA 証明書は に登録されています AWS IoT が、アクティブではありません。CA 証明書によって署名されたクライアント証明書を登録できるようにするには、CA 証明書をアクティブにする必要があります。

   このステップにより CA 証明書がアクティブ化されます。

   CA 証明書をアクティブ化するには、次のように update-certificate コマンドを使用します。詳細については、「AWS CLI コマンドリファレンス」の「update-certificate」を参照してください。

   ```
   aws iot update-ca-certificate \
       --certificate-id certificateId \
       --new-status ACTIVE
   ```

CA 証明書のステータスを表示するには、describe-ca-certificate コマンドを使用します。詳細については、「AWS CLI コマンドリファレンス」の「describe-ca-certificate」を参照してください。

コンソールに CA 証明書を登録するための CA 検証証明書を作成する

> **Note**
>
> この手順は、 AWS IoT コンソールから CA 証明書を登録する場合にのみ使用します。AWS IoT コンソールからこの手順に進まなかった場合は、コンソールの「CA 証明書の登録」で CA 証明書の登録プロセスを開始します。

続行する前に、同じコンピュータで次のものが揃っていることを確認してください :

- ルート CA の証明書ファイル (次の例では *root_CA_cert_filename.pem* と表記します)
- ルート CA 証明書のプライベートキーファイル (次の例では *root_CA_key_filename.key* と表記します)
- OpenSSL v1.1.1i またはそれ以降

コマンドラインインターフェイスを使用して CA 検証証明書を作成し、コンソールに CA 証明書を登録するには

1. *verification_cert_key_filename.key* を、作成する検証証明書のキーファイルのファイル名 (例えば **verification_cert.key** など) で置き換えます。次にこのコマンドを実行して、プライベートキー検証証明書のキーペアを生成します。

   ```
   openssl genrsa -out verification_cert_key_filename.key 2048
   ```

2. *verification_cert_key_filename.key* をステップ 1 で作成したキーファイルの名前で置き換えます。

   verification_cert_csr_filename.csr を作成する証明書署名リクエスト (CSR) ファイルの名前で置き換えます。例えば **verification_cert.csr** です。

   このコマンドを実行して、CSR ファイルを作成します。

   ```
   openssl req -new \
       -key verification_cert_key_filename.key \
       -out verification_cert_csr_filename.csr
   ```

   このコマンドでは、後で説明する追加情報の入力を求めるプロンプトが表示されます。

3. AWS IoT コンソールの検証証明書コンテナで、登録コードをコピーします。

4. openssl コマンドが入力を求める情報を以下の例に示します。Common Name フィールド以外では、独自の値を入力することも、空白のままにすることもできます。

   Common Name フィールドに、前のステップでコピーした登録コードを貼り付けます。

   ```
   You are about to be asked to enter information that will be incorporated
   into your certificate request.
   What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
   There are quite a few fields but you can leave some blank
   For some fields there will be a default value,
   If you enter '.', the field will be left blank.
   -----
   Country Name (2 letter code) [AU]:
       State or Province Name (full name) []:
       Locality Name (for example, city) []:
       Organization Name (for example, company) []:
       Organizational Unit Name (for example, section) []:
   ```

```
    Common Name (e.g. server FQDN or YOUR name) []:your_registration_code
    Email Address []:

    Please enter the following 'extra' attributes
    to be sent with your certificate request
    A challenge password []:
    An optional company name []:
```

終了すると、コマンドによって CSR ファイルが作成されます。

5. *verification_cert_csr_filename.csr* を前のステップで使用した *verification_cert_csr_filename.csr* で置き換えます。

   root_CA_cert_filename.pem を登録する CA 証明書のファイル名で置き換えます。

   root_CA_key_filename.key を CA 証明書のプライベートキーファイルのファイル名で置き換えます。

   verification_cert_filename.pem を作成する検証証明書のファイル名で置き換えます。例えば **verification_cert.pem** です。

   ```
   openssl x509 -req \
       -in verification_cert_csr_filename.csr \
       -CA root_CA_cert_filename.pem \
       -CAkey root_CA_key_filename.key \
       -CAcreateserial \
       -out verification_cert_filename.pem \
       -days 500 -sha256
   ```

6. OpenSSL コマンドが完了したら、コンソールに戻ったときにこれらのファイルを使用できるようになります。

   - CA 証明書ファイル (前のコマンドで使用した *root_CA_cert_filename.pem*)
   - 前のステップで作成した検証証明書 (前のコマンドで使用した *verification_cert_filename.pem*)

CA 証明書の非アクティブ化

認証局 (CA) 証明書がクライアント証明書の自動登録で有効になっている場合、 は CA 証明書 AWS IoT をチェックして CA が であることを確認しますACTIVE。CA 証明書が AWS IoT の場合INACTIVE、クライアント証明書の登録を許可しません。

CA 証明書を INACTIVE に設定すると、CA によって発行された新しいクライアント証明書が自動的に登録されなくなります。

> **Note**
>
> 疑わしい CA 証明書によって署名された登録済みのクライアント証明書は、明示的にそれぞれのクライアント証明書が取り消されるまで、引き続き使用されます。

CA 証明書の非アクティブ化 (コンソール)

AWS IoT コンソールを使用して CA 証明書を非アクティブ化するには

1. にサインイン AWS Management Console し、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性]、[CA] の順に選択します。
3. 認証局の一覧で、非アクティブ化する認証局を探し、省略記号のアイコンを選択してオプションメニューを開きます。
4. オプションメニューで、[無効化] を選択します。

認証局は、リストに [非アクティブ] と表示されます。

> **Note**
>
> AWS IoT コンソールには、非アクティブ化した CA によって署名された証明書を一覧表示する方法はありません。これらの証明書を一覧表示する AWS CLI オプションについては、CA 証明書の非アクティブ化 (CLI) を参照してください。

CA 証明書の非アクティブ化 (CLI)

AWS CLI は、CA 証明書を非アクティブ化する update-ca-certificate コマンドを提供します。

```
aws iot update-ca-certificate \
    --certificate-id certificateId \
    --new-status INACTIVE
```

list-certificates-by-ca コマンドを使用して、指定した CA によって署名されたすべての登録済みクライアント証明書のリストを取得します。指定した CA 証明書によって署名されたクライアント証明書

ごとに、update-certificate コマンドを使用します。これによってクライアント証明書が失効し、使用できなくなります。

CA 証明書のステータスを表示するには、describe-ca-certificate コマンドを使用します。

CA 証明書を使用してクライアント証明書を作成する

独自の認証局 (CA) を使用してクライアント証明書を作成できます。クライアント証明書は、使用 AWS IoT 前に に登録する必要があります。クライアント証明書の登録オプションの詳細については、 を参照してくださいクライアント証明書の登録

クライアント証明書の作成 (CLI)

> **Note**
>
> AWS IoT コンソールではこの手順を実行できません。

を使用してクライアント証明書を作成するには AWS CLI

1. キーペアを生成します。

   ```
   openssl genrsa -out device_cert_key_filename.key 2048
   ```

2. クライアント証明書の CSR を作成します。

   ```
   openssl req -new \
       -key device_cert_key_filename.key \
       -out device_cert_csr_filename.csr
   ```

   以下に示しているように、いくつかの情報の入力を求められます。

   ```
   You are about to be asked to enter information that will be incorporated
   into your certificate request.
   What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
   There are quite a few fields but you can leave some blank
   For some fields there will be a default value,
   If you enter '.', the field will be left blank.
   -----
   Country Name (2 letter code) [AU]:
       State or Province Name (full name) []:
   ```

```
    Locality Name (for example, city) []:
    Organization Name (for example, company) []:
    Organizational Unit Name (for example, section) []:
    Common Name (e.g. server FQDN or YOUR name) []:
    Email Address []:

    Please enter the following 'extra' attributes
    to be sent with your certificate request
    A challenge password []:
    An optional company name []:
```

3. CSR からクライアント証明書を作成します。

```
openssl x509 -req \
    -in device_cert_csr_filename.csr \
    -CA root_CA_cert_filename.pem \
    -CAkey root_CA_key_filename.key \
    -CAcreateserial \
    -out device_cert_filename.pem \
    -days 500 -sha256
```

この時点で、クライアント証明書は作成されていますが、まだ に登録されていません AWS IoT。クライアント証明書を登録する方法とタイミングについては、 を参照してください[クライアント証明書の登録]

クライアント証明書の登録

クライアントと 間の通信を有効にする AWS IoT には、クライアント証明書を に登録する必要があります AWS IoT。各クライアント証明書を手動で登録することも、クライアントが AWS IoT 初めてに接続するときに自動的に登録するようにクライアント証明書を設定することもできます。

クライアントとデバイスが最初に接続するときにクライアント証明書を登録する場合は、[CA 証明書の登録] を使用するリージョンで AWS IoT を使用してクライアント証明書に署名する必要があります。Amazon ルート CA は に自動的に登録されます AWS IoT。

クライアント証明書は、 AWS アカウント および リージョンで共有できます。これらのトピックの手順は、クライアント証明書を使用する各アカウントおよびリージョンで実行する必要があります。あるアカウントまたはリージョンでのクライアント証明書の登録は、別のアカウントでは自動的に認識されません。

> **Note**
>
> AWS IoT への接続に Transport Layer Security (TLS) プロトコルを使用するクライアントは、TLS に対する Server Name Indication (SNI) 拡張機能をサポートしている必要があります。詳細については、「のトランスポートセキュリティ AWS IoT Core」を参照してください。

トピック

- クライアント証明書を手動で登録する
- クライアントが登録に接続するときにクライアント証明書 AWS IoT just-in-time を登録する (JITR)

クライアント証明書を手動で登録する

AWS IoT コンソールと を使用して、クライアント証明書を手動で登録できます AWS CLI。

使用する登録手順は、証明書が AWS アカウントおよびリージョンによって共有されるかどうかによって異なります。あるアカウントまたはリージョンでのクライアント証明書の登録は、別のアカウントでは自動的に認識されません。

このトピックの手順は、クライアント証明書を使用する各アカウントおよびリージョンで実行する必要があります。クライアント証明書は、 AWS アカウントおよびリージョンで共有できます。

登録した CA によって署名したクライアント証明書を登録する (コンソール)

> **Note**
>
> この手順を実行する前に、クライアント証明書の .pem ファイルがあり、クライアント証明書が に登録した CA AWS IoTによって署名されていることを確認してください。

コンソール AWS IoT を使用して既存の証明書を に登録するには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. ナビゲーションペインの [Manage] (管理) セクションで、[Security] (セキュリティ)、[Certificates] (証明書) の順に選択します。
3. [Certificates] (証明書) ページの [Certificates] (証明書) ダイアログボックスで、[Add certificate] (証明書を追加)、[Register certificates] (証明書を登録) の順に選択します。

4. [Register certificate] (証明書を登録) ページの [Certificates to upload] (アップロードする証明書) ダイアログボックスで、次の操作を行います。

   - [CA is registered with AWS IoT] (CA が IoT に登録されています) を選択します。
   - [Choose a CA certificate] (CA 証明書を選択) から [Certification authority] (認証機関) を選択します。
     - AWS IoTに登録されていない新しい認証機関を登録するには、[Register a new CA] (新しい CA を登録) を選択します。
     - 認証機関として Amazon ルート認証機関を使用する場合は、[Choose a CA certificate] (CA 証明書を選択) を空白のままにします。
   - アップロードして に登録する証明書を最大 10 個選択します AWS IoT。
     - 「AWS IoT クライアント証明書を作成する」と「CA 証明書を使用してクライアント証明書を作成する」で作成した証明書ファイルを使用します。
   - [Activate] (有効化) または [Deactivate] (無効化) を選択します。[Deactive] (無効化) を選択すると、証明書の登録後に証明書を有効化する方法についての説明が クライアント証明書を有効または無効する に表示されます。
   - [登録] を選択します。

[Certificates] (証明書) ページの [Certificates] (証明書) ダイアログボックスに、登録した証明書が表示されます。

登録していない CA によって署名したクライアント証明書を登録する (コンソール)

> **Note**
>
> この手順を実行する前に、クライアント証明書の.pem ファイルがあることを確認してください。

コンソール AWS IoT を使用して既存の証明書を に登録するには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性] を選択し、[証明書] を選択してから [作成] を選択します。
3. [Create a certificate] (証明書を作成する) で、[Use my certificate] (お持ちの証明書を使用する) エントリを見つけて、[Get started] (今すぐ始める) を選択します。

4. [Select a CA] (CA の選択) で、[Next] (次へ) を選択します。
5. [Register existing device certificates] (既存のデバイス証明書を登録する) で [Select certificates] (証明書の選択) を選択し、登録する証明書ファイルを最大 10 個選択します。
6. ファイルダイアログボックスを閉じた後、クライアント証明書を登録するときにアクティブ化するか取り消すかどうかを選択します。

   登録時に証明書をアクティブ化しない場合、後で証明書をアクティブ化する方法については、「クライアント証明書のアクティブ化 (コンソール)」で説明します。

   登録時に証明書が失効した場合、後でアクティブ化することはできません。

   登録する証明書ファイルを選択し、登録後に実行するアクションを選択したら、[Register certificates(証明書の登録)] を選択します。

正常に登録されたクライアント証明書が証明書の一覧に表示されます。

登録した CA によって署名したクライアント証明書を登録する (CLI)

> **Note**
>
> この手順を実行する前に、認証局 (CA) .pem とクライアント証明書の.pem ファイルがあることを確認してください。クライアント証明書は、 に登録した認証局 (CA) AWS IoTによって署名されている必要があります。

register-certificate コマンドを使用して、クライアント証明書を登録します (アクティブ化しません)。

```
aws iot register-certificate \
    --certificate-pem file://device_cert_filename.pem \
    --ca-certificate-pem file://ca_cert_filename.pem
```

クライアント証明書は に登録されていますが AWS IoT、まだアクティブではありません。後で有効化する方法については、「クライアント証明書のアクティブ化 (CLI)」を参照してください。

このコマンドを使用して、クライアント証明書を登録するときにクライアント証明書をアクティブ化することもできます。

```
aws iot register-certificate \
```

```
    --set-as-active \
    --certificate-pem file://device_cert_filename.pem \
    --ca-certificate-pem file://ca_cert_filename.pem
```

への接続に使用できるように証明書をアクティブ化する方法の詳細については AWS IoT、「」を参照してください。 クライアント証明書を有効または無効する

登録していない CA によって署名したクライアント証明書を登録する (CLI)

> **Note**
>
> この手順を実行する前に、証明書の.pem ファイルがあることを確認してください。

register-certificate-without-ca コマンドを使用して、クライアント証明書を登録します (アクティブ化しません)。

```
aws iot register-certificate-without-ca \
    --certificate-pem file://device_cert_filename.pem
```

クライアント証明書は に登録されていますが AWS IoT、まだアクティブではありません。後で有効化する方法については、「クライアント証明書のアクティブ化 (CLI)」を参照してください。

このコマンドを使用して、クライアント証明書を登録するときにクライアント証明書をアクティブ化することもできます。

```
aws iot register-certificate-without-ca \
    --status ACTIVE \
    --certificate-pem file://device_cert_filename.pem
```

証明書をアクティブ化して に接続できるようにする方法の詳細については AWS IoT、「」を参照してくださいクライアント証明書を有効または無効する。

クライアントが登録に接続するときにクライアント証明書 AWS IoT just-in-time を登録する (JITR)

CA 証明書を設定して、クライアントが に初めて接続したときに、 AWS IoT に自動的に登録するために署名したクライアント証明書を有効にできます AWS IoT。

クライアントが AWS IoT 初めて に接続するときにクライアント証明書を登録するには、CA 証明書の自動登録を有効にし、必要な証明書を提供するようにクライアントによる最初の接続を設定する必要があります。

自動登録をサポートするための CA 証明書の設定 (コンソール)

AWS IoT コンソールを使用してクライアント証明書の自動登録をサポートするように CA 証明書を設定するには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性]、[CA] の順に選択します。
3. 認証局のリストで、自動登録を有効にする認証局を探し、省略記号アイコンを使用してオプションメニューを開きます。
4. オプションメニューで、[自動登録を有効にする] を選択します。

> **Note**
>
> 自動登録ステータスは、認証局の一覧に表示されません。認証局の自動登録ステータスを表示するには、認証局の [詳細] ページを開く必要があります。

自動登録をサポートするための CA 証明書の設定 (CLI)

で CA 証明書を既に登録している場合は AWS IoT、 update-ca-certificate コマンドを使用して CA 証明書`autoRegistrationStatus`の を に設定しますENABLE。

```
aws iot update-ca-certificate \
--certificate-id caCertificateId \
--new-auto-registration-status ENABLE
```

CA 証明書を登録するときに `autoRegistrationStatus` を有効にする場合は、register-ca-certificate コマンドを使用します。

```
aws iot register-ca-certificate \
--allow-auto-registration  \
--ca-certificate file://root_CA_cert_filename.pem \
--verification-cert file://verification_cert_filename.pem
```

CA 証明書のステータスを表示するには、describe-ca-certificate コマンドを使用します。

自動登録のためのクライアントによる最初の接続の設定します

クライアントが AWS IoT 初めて に接続しようとする場合、Transport Layer Security (TLS) ハンドシェイク中に CA 証明書によって署名されたクライアント証明書がクライアントに存在する必要があります。

クライアントが に接続するときは AWS IoT、「クライアント証明書の作成」または「独自のクライアント証明書の作成」で作成した AWS IoTクライアント証明書を使用します。 は CA 証明書を登録済み CA 証明書として AWS IoT 認識し、クライアント証明書を登録し、ステータスを に設定しますPENDING_ACTIVATION。 https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/developerguide/device-certs-your-own.htmlこれは、クライアント証明書が自動的に登録され、アクティベーションの待機中という事です。クライアント証明書が ACTIVE 状態になると、 AWS IoTへの接続に使用できるようになります。クライアント証明書の有効化については、「クライアント証明書を有効または無効する」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT Core ジャストインタイム登録 (JITR) 機能を使用してデバイスをプロビジョニングできます。デバイスの への最初の接続で信頼チェーン全体を送信する必要はありません AWS IoT Core。CA 証明書の提示はオプションですが、[Server Name Indication (SNI)](サーバーネームインディケーション (SNI)) エクステンションを接続する時にそれらを送信するために、そのデバイスが必要です。

が証明書 AWS IoT を自動的に登録するか、クライアントが PENDING_ACTIVATIONステータスの証明書を提示すると、 は次の MQTT トピックにメッセージ AWS IoT を発行します。

$aws/events/certificates/registered/*caCertificateId*

ここで、*caCertificateId* は、クライアント証明書を発行した CA 認定の ID です。

このトピックに発行されたメッセージには、以下の構造があります。

```
{
        "certificateId": "certificateId",
        "caCertificateId": "caCertificateId",
        "timestamp": timestamp,
        "certificateStatus": "PENDING_ACTIVATION",
        "awsAccountId": "awsAccountId",
        "certificateRegistrationTimestamp": "certificateRegistrationTimestamp"
```

```
}
```

このトピックをリッスンし、いくつかのアクションを実行するルールを作成できます。クライアント証明書が証明書失効リスト (CRL) に含まれていないことを確認し、証明書を有効にし、ポリシーを作成して、証明書にアタッチする、Lambda ルールを作成することをお勧めします。ポリシーによって、クライアントがアクセスできるリソースが決まります。`$aws/events/certificates/registered/`*`caCertificateID`* トピックをリッスンしてこれらのアクションを実行する Lambda ルールを作成する方法の詳細については、「 just-in-time でのクライアント証明書の登録 AWS IoT」を参照してください。

クライアント証明書の自動登録中にエラーまたは例外が発生した場合、 はイベントまたはメッセージを CloudWatch Logs のログ AWS IoT に送信します。アカウントのログの設定の詳細については、Amazon CloudWatch ドキュメント を参照してください。

クライアント証明書を有効または無効する

AWS IoT は、クライアント証明書が接続を認証するときにアクティブであることを確認します。

クライアント証明書をアクティブ化せずに作成および登録できるため、使用するときまで使用されないようにすることができます。アクティブなクライアント証明書を無効にして、一時的に無効にすることもできます。最後に、クライアント証明書を取り消して、今後の使用を防ぐことができます。

クライアント証明書のアクティブ化 (コンソール)

AWS IoT コンソールを使用してクライアント証明書をアクティブ化するには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性] を選択し、[証明書] を選択します。
3. 証明書の一覧で、アクティブ化する証明書を探し、省略記号アイコンを使用してオプションメニューを開きます。
4. オプションメニューで、[有効化] を選択します。

証明書の一覧で、証明書が [アクティブ] と表示されます。

クライアント証明書の非アクティブ化 (コンソール)

AWS IoT コンソールを使用してクライアント証明書を無効にするには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性] を選択し、[証明書] を選択します。

3. 証明書の一覧で、非アクティブ化する証明書を探し、省略記号アイコンを使用してオプションメニューを開きます。
4. オプションメニューで、[無効化] を選択します。

証明書のリストでは、証明書が [非アクティブ] と表示されます。

クライアント証明書のアクティブ化 (CLI)

AWS CLI は、証明書をアクティブ化するための update-certificate コマンドを提供します。

```
aws iot update-certificate \
    --certificate-id certificateId \
    --new-status ACTIVE
```

コマンドが成功した場合、証明書の状態は ACTIVE になります。describe-certificate を実行して、証明書のステータスを確認します。

```
aws iot describe-certificate \
    --certificate-id certificateId
```

クライアント証明書の非アクティブ化 (CLI)

は、証明書を非アクティブ化する update-certificate コマンド AWS CLI を提供します。

```
aws iot update-certificate \
    --certificate-id certificateId \
    --new-status INACTIVE
```

コマンドが成功した場合、証明書の状態は INACTIVE になります。describe-certificate を実行して、証明書のステータスを確認します。

```
aws iot describe-certificate \
    --certificate-id certificateId
```

クライアント証明書へのモノまたはポリシーのアタッチ

AWS IoT モノとは別の証明書を作成して登録する場合、 AWS IoT オペレーションを許可するポリシーはなく、 AWS IoT モノのオブジェクトにも関連付けられません。このセクションでは、登録済みの証明書にこれらの関連付けを追加する方法について説明します。

> **Important**
>
> これらの手順を完了するには、証明書にアタッチするモノまたはポリシーを事前に作成しておく必要があります。

証明書は、接続 AWS IoT できるように でデバイスを認証します。モノのリソースに証明書をアタッチすると、デバイスとモノのリソースとの関係が (証明書を介して) 確立されます。デバイスがメッセージに接続して発行することを許可するなどの AWS IoT アクションを実行することを承認するには、デバイスの証明書に適切なポリシーをアタッチする必要があります。

クライアント証明書へのモノのアタッチ (コンソール)

この手順を完了するには、モノオブジェクトの名前が必要です。

登録済み証明書にモノオブジェクトをアタッチするには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性] を選択し、[証明書] を選択します。
3. 証明書のリストで、ポリシーをアタッチする証明書を見つけ、省略記号アイコンを選択して証明書のオプションメニューを開き、[モノをアタッチ] を選択します。
4. ポップアップで、証明書にアタッチするモノの名前を見つけ、そのチェックボックスをオンにして [Attach] (アタッチ) を選択します。

これで、モノオブジェクトが証明書の詳細ページのモノリストに表示されます。

クライアント証明書へのポリシーのアタッチ (コンソール)

この手順を完了するには、ポリシーオブジェクトの名前が必要です。

登録済みの証明書にポリシーオブジェクトをアタッチするには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性] を選択し、[証明書] を選択します。
3. 証明書のリストで、ポリシーをアタッチする証明書を見つけ、省略記号アイコンを選択して証明書のオプションメニューを開き、[ポリシーをアタッチ] を選択します。
4. ポップアップで、証明書にアタッチするポリシーの名前を見つけ、そのチェックボックスをオンにして [Attach] (アタッチ) を選択します。

これで、ポリシーオブジェクトが証明書の詳細ページのポリシーリストに表示されます。

クライアント証明書へのモノのアタッチ (CLI)

AWS CLI は、モノのオブジェクトを証明書にアタッチする attach-thing-principal コマンドを提供します。

```
aws iot attach-thing-principal \
    --principal certificateArn \
    --thing-name thingName
```

クライアント証明書へのポリシーのアタッチ (CLI)

AWS CLI は、ポリシーオブジェクトを証明書にアタッチする attach-policy コマンドを提供します。

```
aws iot attach-policy \
    --target certificateArn \
    --policy-name policyName
```

クライアント証明書の取り消し

登録済みのクライアント証明書で不審なアクティビティを検出した場合は、再使用できないように無効にすることができます。

> **Note**
>
> 証明書が取り消されると、そのステータスを変更することはできません。つまり、証明書のステータスを `Active` や他のステータスに変更することはできません。

クライアント証明書の取り消し (コンソール)

AWS IoT コンソールを使用してクライアント証明書を取り消すには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性] を選択し、[証明書] を選択します。
3. 証明書の一覧で、取り消す証明書を探し、省略記号アイコンを使用してオプションメニューを開きます。
4. オプションメニューで [取り消し] を選択します。

証明書が正常に取り消された場合、証明書の一覧に [失効済み] と表示されます。

クライアント証明書 (CLI) の取り消し

AWS CLI は、証明書を取り消すupdate-certificateコマンドを提供します。

```
aws iot update-certificate \
    --certificate-id certificateId \
    --new-status REVOKED
```

コマンドが成功した場合、証明書の状態は REVOKED になります。describe-certificate を実行して、証明書のステータスを確認します。

```
aws iot describe-certificate \
    --certificate-id certificateId
```

別のアカウントに証明書を移転する

1 つの に属する X.509 証明書は、別の に転送 AWS アカウント できます AWS アカウント。

X.509 証明書 AWS アカウント を 1 つの から別の に転送するには

1. the section called “証明書の転送を開始する”

   転送を開始する前に、証明書を非アクティブにし、すべてのポリシーとモノからデタッチする必要があります。

2. the section called “証明書の転送を承諾または拒否する”

   受信側のアカウントは、転送された証明書を明示的に承諾または拒否する必要があります。受信側のアカウントが証明書を承諾したら、使用前に証明書を有効化する必要があります。

3. the section called “証明書の転送をキャンセルする”

   証明書が承諾されない場合、元のアカウントは転送をキャンセルできます。

証明書の転送を開始する

AWS IoT コンソールまたは AWS アカウント を使用して、別の への証明書の転送を開始できます AWS CLI。

証明書の転送を開始する (コンソール)

この手順を完了するには、転送する証明書の ID が必要です。

転送する証明書を持つアカウントからこの手順を実行します。

別の AWS アカウントへの証明書の転送を開始するには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性] を選択し、[証明書] を選択します。

   ステータスが [Active] (アクティブ) または [Inactive] (無効) である、転送する証明書を選択し、その詳細ページを開きます。
3. 証明書の [Details] (詳細) ページの [Actions] (アクション) メニューで、[Deactivate] (無効化) オプションが使用可能な場合は、[Deactivate] (無効化) オプションを選択して証明書を無効化します。
4. 証明書の [Details] (詳細) ページの左側のメニューで、[Policies] (ポリシー) を選択します。
5. 証明書の [Policies] (ポリシー) ページで、証明書にポリシーがアタッチされている場合は、ポリシーのオプションメニューを開いて [Detach] (デタッチ) を選択し、各ポリシーをデタッチします。

   続行する前に、証明書にポリシーがアタッチされていてはなりません。
6. 証明書の [Policies] (ポリシー) ページの左側のメニューで、[Things] (モノ) を選択します。
7. 証明書の [Things] (モノ) ページで、証明書にモノがアタッチされている場合は、モノのオプションメニューを開いて [Detach] (デタッチ) を選択し、各モノをデタッチします。

   続行する前に、証明書にモノがアタッチされていてはなりません。
8. 証明書の [Things] (モノ) ページの左側のメニューで、[Details] (詳細) を選択します。
9. 証明書の [Details] (詳細) ページの [Actions] (アクション) メニューで、[Start transfer] (転送を開始する) を選択して [Start transfer] (転送を開始する) ダイアログボックスを開きます。
10. 転送の開始ダイアログボックスに、証明書を受信するアカウントの AWS アカウント 番号とオプションのショートメッセージを入力します。
11. [Start transfer] (転送を開始する) を選択して、証明書を転送します。

転送の成功または失敗を示すメッセージがコンソールに表示されます。転送が開始された場合、証明書のステータスは [Transferred] (転送済み) に更新されます。

証明書の転送を開始する (CLI)

この手順を完了するには、転送する証明書の *certificateId* と *certificateArn* が必要です。

転送する証明書を持つアカウントからこの手順を実行します。

別の AWS アカウントへの証明書の転送を開始するには

1. update-certificate コマンドを使用して証明書を非アクティブ化します。

```
aws iot update-certificate --certificate-id certificateId --new-status INACTIVE
```

2. すべてのポリシーをデタッチします。

   1. list-attached-policies コマンドを使用して、証明書にアタッチされているポリシーを一覧表示します。

```
aws iot list-attached-policies --target certificateArn
```

   2. アタッチされたポリシーごとに、detach-policy コマンドを使用してポリシーをデタッチします。

```
aws iot detach-policy --target certificateArn --policy-name policy-name
```

3. すべてのモノをデタッチします。

   1. list-principal-things コマンドを使用して、証明書にアタッチされているモノを一覧表示します。

```
aws iot list-principal-things --principal certificateArn
```

   2. アタッチされた各モノに対して detach-thing-principal コマンドを実行してモノをデタッチします。

```
aws iot detach-thing-principal --principal certificateArn --thing-name thing-name
```

4. transfer-certificate コマンドを使用して、証明書の転送を開始します。

```
aws iot transfer-certificate --certificate-id certificateId --target-aws-
account account-id
```

証明書の転送を承諾または拒否する

AWS IoT コンソールまたは を使用して、別の から転送 AWS アカウント AWS アカウント された証明書を承諾または拒否できます AWS CLI。

証明書の転送を承諾または拒否する (コンソール)

この手順を完了するには、アカウントに転送された証明書の ID が必要です。

転送された証明書を受信するアカウントからこの手順を実行します。

AWS アカウントに転送された証明書を承諾または拒否するには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性] を選択し、[証明書] を選択します。

   承認または拒否するステータスが [Pending Transfer] (転送を保留中) の証明書を選択し、その詳細ページを開きます。
3. 証明書の [Details] (詳細) ページの [Actions] (アクション) メニューで、次の操作を実行します。
   - 証明書を受け入れるには、[Accept transfer] (転送を許可する) を選択します。
   - 証明書を承諾しない場合は、[Reject transfer] (転送を拒否する) を選択します。

証明書の転送を承諾または拒否する (CLI)

この手順を完了するには、承認または拒否する証明書の転送の *certificateId* が必要です。

転送された証明書を受信するアカウントからこの手順を実行します。

AWS アカウントに転送された証明書を承諾または拒否するには

1. accept-certificate-transfer コマンドを使用して証明書を受け入れます。

   ```
   aws iot accept-certificate-transfer --certificate-id certificateId
   ```
2. reject-certificate-transfer コマンドを使用して証明書を拒否します。

   ```
   aws iot reject-certificate-transfer --certificate-id certificateId
   ```

証明書の転送をキャンセルする

AWS IoT コンソールまたは AWS CLIを使用して、承認される前に証明書の転送をキャンセルできます。

証明書の転送をキャンセルする (コンソール)

この手順を完了するには、キャンセルする証明書の転送の ID が必要です。

証明書の転送を開始したアカウントから、この手順を実行します。

証明書の転送をキャンセルするには

1. AWS マネジメントコンソールにサインインし、AWS IoT コンソール を開きます。
2. 左のナビゲーションペインで、[安全性] を選択し、[証明書] を選択します。

   転送をキャンセルする [Transferred] (転送済み) のステータスの証明書を選択し、そのオプションメニューを開きます。
3. 証明書のオプションメニューで、[Revoke transfer] (転送を取り消す) オプションを選択して、証明書の転送をキャンセルします。

> **Important**
>
> [Revoke transfer] (転送を取り消す) オプションと [Revoke] (取り消し) オプションを間違えないように注意してください。
> [Revoke transfer] (転送を取り消す) オプションは証明書の転送をキャンセルしますが、[Revoke] (取り消し) オプションは証明書を AWS IoTで不可逆的に使用できなくします。

証明書の転送をキャンセルする (CLI)

この手順を完了するには、キャンセルする証明書の転送の *certificateId* が必要です。

証明書の転送を開始したアカウントから、この手順を実行します。

cancel-certificate-transfer コマンドを使用して、証明書の転送をキャンセルします。

```
aws iot cancel-certificate-transfer --certificate-id certificateId
```

IAM ユーザー、グループ、ロール

IAM ユーザー、グループ、ロールは、 AWSで ID と認証を管理するための標準的なメカニズムです。 AWS SDK と を使用して AWS IoT HTTP インターフェイスに接続できます AWS CLI。

IAM ロールでは AWS IoT 、 がユーザーに代わってアカウント内の他の AWS リソースにアクセスすることもできます。例えば、デバイスがその状態を DynamoDB テーブルに発行する場合、IAM ロールは AWS IoT が Amazon DynamoDB とやり取りできるようにします。詳細については、「IAM ロール」を参照してください。

HTTP 経由のメッセージブローカー接続の場合、 は署名バージョン 4 の署名プロセスを使用してユーザー、グループ、ロールを AWS IoT 認証します。詳細については、AWS 「 API リクエストの署名」を参照してください。

で AWS Signature Version 4 を使用する場合 AWS IoT、クライアントは TLS 実装で以下をサポートする必要があります。

- TLS 1.2
- SHA-256 RSA 証明書の署名の検証
- サポートされているいずれかの TLS 暗号スイート

詳細については、の Identity and Access Management AWS IoT を参照してください。

Amazon Cognito ID

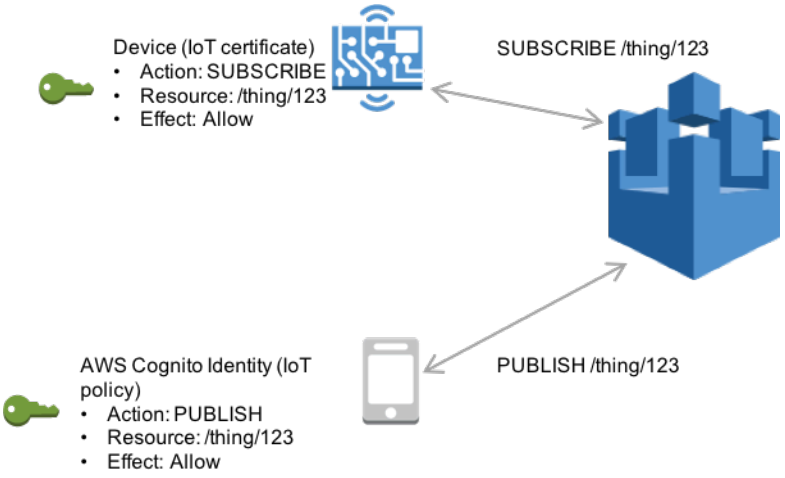
Amazon Cognito Identity を使用すると、モバイルアプリケーションやウェブアプリケーションで使用するための、権限が制限された一時的な AWS 認証情報を作成できます。Amazon Cognito Identity を使用する場合は、ユーザーに一意の ID を作成し、Login with Amazon、Facebook、Google などの ID プロバイダーで認証する ID プールを作成します。独自のデベロッパーが認証した ID で Amazon Cognito ID を使用することもできます。詳細については、Amazon Cognito ID を参照してください。

Amazon Cognito ID を使用するには、IAM ロールに関連付けられている Amazon Cognito ID プールを定義します。IAM ロールは、 サービスの呼び出し AWS などの AWS リソースにアクセスするためのアクセス許可を ID プールから付与する IAM ポリシーに関連付けられています。

Amazon Cognito ID では、認証されていない ID と認証された ID が作成されます。認証されていない ID は、サインインせずにアプリを使用するモバイルアプリケーションまたはウェブアプリケーションのゲストユーザーに使用されます。認証されていないユーザーには、ID プールに関連付けられた IAM ポリシーで指定されているアクセス許可のみが付与されます。

認証された ID を使用する場合、ID プールにアタッチされた IAM ポリシーに加えて、Amazon Cognito ID に AWS IoT ポリシーをアタッチする必要があります。ポリシーをア AWS IoT タッチするには、 AttachPolicy API を使用して、 AWS IoT アプリケーションの個々のユーザーに許可を付与します。 AWS IoT ポリシーを使用して、特定の顧客とそのデバイスにきめ細かなアクセス許可を割り当てることができます。

認証されたユーザーと未認証のユーザーは、異なる ID タイプです。Amazon Cognito ID に AWS IoT ポリシーをアタッチしない場合、認証されたユーザーは で認証に失敗 AWS IoT し、 AWS IoT リソースやアクションにアクセスできません。Amazon Cognito ID のポリシー作成の詳細については、パブリッシュ/サブスクライブポリシーの例 および Amazon Cognito ID を使用した承認 を参照してください。



カスタム認証と認可

AWS IoT Core では、独自のクライアント認証と認可を管理できるように、カスタムオーソライザーを定義できます。これは、 が AWS IoT Core ネイティブにサポートしている認証メカニズム以外の認証メカニズムを使用する必要がある場合に便利です。(ネイティブでサポートされているメカニズムの詳細については、the section called “クライアント認証” を参照してください)。

例えば、 フィールドの既存のデバイスを に移行 AWS IoT Core し、これらのデバイスがカスタムベアラートークンまたは MQTT ユーザー名とパスワードを使用して認証する場合、新しい ID をプロビジョニング AWS IoT Core しなくても に移行できます。カスタム認証は、 が AWS IoT Core サポートする任意の通信プロトコルで使用できます。 AWS IoT Core がサポートするプロトコルの詳細については、「the section called “デバイス通信プロトコル”」を参照してください。

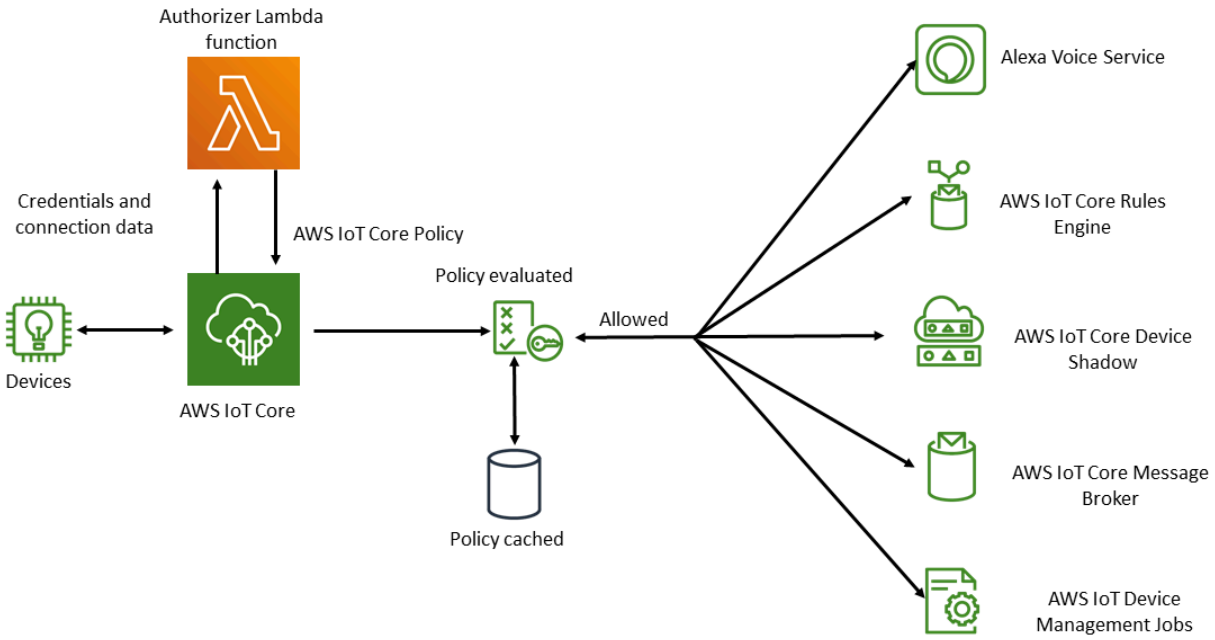
トピック

- カスタム認証ワークフローについて

- カスタムオーソライザーの作成と管理
- カスタム認証 AWS IoT Core を使用した への接続
- オーソライザーのトラブルシューティング

カスタム認証ワークフローについて

カスタム認証を使用すると、オーソライザーリソースを使用してクライアントを認証および承認する方法を定義できます。 各オーソライザーには、カスタマー管理の Lambda 関数への参照、デバイス認証情報を検証するためのオプションのパブリックキー、および追加の設定情報が含まれています。次の図は、 でのカスタム認証の承認ワークフローを示しています AWS IoT Core。



AWS IoT Core カスタム認証および承認ワークフロー

次のリストでは、カスタム認証および承認ワークフローの各ステップについて説明します。

1. デバイスは、サポートされている のいずれかを使用して、お客様の AWS IoT Core データエンドポイントに接続しますthe section called “デバイス通信プロトコル”。デバイスは、リクエストのヘッダーフィールドまたはクエリパラメータ (HTTP Publish または MQTT over WebSockets プロトコルの場合) 、または MQTT CONNECT メッセージのユーザー名とパスワードフィールド (MQTT および MQTT over WebSockets プロトコルの場合) のいずれかで認証情報を渡します。

2. AWS IoT Core は、次の 2 つの条件のいずれかをチェックします。
   - 受信リクエストはオーソライザーを指定します。
   - リクエストを受信する AWS IoT Core データエンドポイントには、デフォルトのオーソライザーが設定されています。

   がこれらのいずれかの方法でオーソライザー AWS IoT Core を検出すると、 AWS IoT Core はオーソライザーに関連付けられた Lambda 関数をトリガーします。
3. (オプション) トークン署名を有効にしている場合、 は Lambda 関数をトリガーする前に、オーソライザーに保存されているパブリックキーを使用してリクエスト署名 AWS IoT Core を検証します。検証が失敗した場合、 AWS IoT Core は Lambda 関数を呼び出さずにリクエストを停止します。
4. Lambda 関数は、リクエスト内の認証情報と接続メタデータを受け取り、認証の可否を判断します。
5. Lambda 関数は、認証決定の結果と、接続で許可されるアクションを指定する AWS IoT Core ポリシードキュメントを返します。Lambda 関数は、Lambda 関数を呼び出してリクエスト内の認証情報 AWS IoT Core を再検証する頻度を指定する情報も返します。
6. AWS IoT Core は、Lambda 関数から受信したポリシーと照らし合わせて接続上のアクティビティを評価します。
7. 接続が確立され、カスタムオーソライザーの Lambda が最初に呼び出されると、MQTT オペレーションなしでアイドル状態の接続で次の呼び出しが最大 5 分間遅延する可能性があります。その後、それ以降の呼び出しはカスタムオーソライザー Lambda の更新間隔に従います。このアプローチにより、 の Lambda 同時実行制限を超える可能性のある過剰な呼び出しを防ぐことができます AWS アカウント。

スケーリングに関する考慮事項

Lambda 関数はオーソライザーの認証と承認を処理するため、関数は Lambda の料金とサービスの制限 (同時実行率など) の対象となります。Lambda の料金の詳細については、「Lambda の料金」を参照してください。Lambda 関数の応答の `refreshAfterInSeconds` および `disconnectAfterInSeconds` パラメータを調整することで、Lambda 関数の負荷を管理できます。Lambda 関数のレスポンスの内容の詳細については、the section called “Lambda 関数の定義” を参照してください。

> **Note**
>
> 署名を有効にしておくと、認識されないクライアントによる Lambda の過度なトリガーを防ぐことができます。オーソライザーで署名を無効にする前に、これを考慮してください。

> **Note**
>
> カスタムオーソライザーの Lambda 関数のタイムアウト制限は 5 秒です。

カスタムオーソライザーの作成と管理

AWS IoT Core は、オーソライザーリソース を使用してカスタム認証および認可スキームを実装します。各オーソライザーは、次のコンポーネントで構成されています。

- 名前: オーソライザーを識別する一意のユーザー定義文字列。
- Lambda 関数 ARN: 承認および認証ロジックを実装する Lambda 関数の Amazon リソースネーム (ARN)。
- トークンキー名: 署名の検証を実行するために、HTTP ヘッダー、クエリパラメータ、または MQTT CONNECT ユーザー名からトークンを抽出するために使用されるキー名。オーソライザーで署名が有効になっている場合、この値は必須です。
- 署名無効フラグ (オプション): 認証情報の署名要件を無効にするかどうかを指定するブール値。これは、MQTT ユーザー名とパスワードを使用する認証スキームなど、認証情報への署名が意味をなさないシナリオで役立ちます。デフォルト値は `false` であるため、署名はデフォルトで有効になっています。
- トークン署名パブリックキー: AWS IoT Core がトークン署名を検証するために使用するパブリックキー。最小長は 2,048 ビットです。オーソライザーで署名が有効になっている場合、この値は必須です。

Lambda では、Lambda 関数の実行回数と、関数内のコードの実行にかかった時間に対する請求が発生します。Lambda の料金の詳細については、「Lambda の料金」を参照してください。Lambda 関数の作成の詳細については、Lambda デベロッパーガイドを参照してください。

> **Note**
>
> 署名を有効にしておくと、認識されないクライアントによる Lambda の過度なトリガーを防ぐことができます。オーソライザーで署名を無効にする前に、これを考慮してください。

> **Note**
>
> カスタムオーソライザーの Lambda 関数のタイムアウト制限は 5 秒です。

Lambda 関数の定義

AWS IoT Core がオーソライザーを呼び出すと、オーソライザーに関連付けられた Lambda が、次の JSON オブジェクトを含むイベントでトリガーされます。サンプルの JSON オブジェクトには、可能なフィールドがすべて含まれています。接続リクエストに関係のないフィールドは含まれていません。

```
{
    "token" :"aToken",
    "signatureVerified": Boolean, // Indicates whether the device gateway has validated
 the signature.
    "protocols": ["tls", "http", "mqtt"], // Indicates which protocols to expect for
 the request.
    "protocolData": {
        "tls" : {
            "serverName": "serverName" // The server name indication (SNI) host_name
 string.
        },
        "http": {
            "headers": {
                "#{name}": "#{value}"
            },
            "queryString": "?#{name}=#{value}"
        },
        "mqtt": {
            "username": "myUserName",
            "password": "myPassword", // A base64-encoded string.
            "clientId": "myClientId" // Included in the event only when the device
 sends the value.
        }
```

```
    },
    "connectionMetadata": {
        "id": UUID // The connection ID. You can use this for logging.
    },
}
```

Lambda 関数は、この情報を使用して着信接続を認証し、接続で許可されるアクションを決定する必要があります。関数は、次の値を含む応答を送信する必要があります。

- `isAuthenticated`: リクエストが認証されるかどうかを示すブール値。
- `principalId`: カスタム認証リクエストによって送信されるトークンの識別子として機能する英数字の文字列。値は、1 ~ 128 文字以内の英数字の文字列で、正規表現 (regex) パターン (`[a-zA-Z0-9]){1,128}` と一致する必要があります。英数字以外の特殊文字は、 `principalId`の では使用できません AWS IoT Core。英数字以外の特殊文字が で許可されている場合は、他の AWS サービスのドキュメントを参照してくださいprincipalId。
- `policyDocuments`: JSON 形式の AWS IoT Core ポリシードキュメントのリスト AWS IoT Core ポリシーの作成の詳細については、「」を参照してくださいthe section called “AWS IoT Core ポリシー”。ポリシードキュメントの最大数は 10 個です。各ポリシードキュメントでは最大 2,048 文字を使用できます。
- `disconnectAfterInSeconds`: AWS IoT Core ゲートウェイへの接続の最大期間 (秒単位) を指定する整数。最小値は 300 秒で、最大値は 86,400 秒です。デフォルト値は 86,400 です。

  > **Note**
  >
  > `disconnectAfterInSeconds` (Lambda 関数によって返される) の値は、接続の確立時に設定されます。この値は、後続のポリシー更新 Lambda 呼び出し中に変更することはできません。

- `refreshAfterInSeconds`: ポリシーの更新の間隔を指定する整数。この時間間隔が経過すると、 AWS IoT Core が Lambda 関数を呼び出してポリシーの更新を許可します。最小値は 300 秒で、最大値は 86,400 秒です。

次の JSON オブジェクトには、Lambda 関数が送信できる応答の例が含まれています。

```
{
"isAuthenticated":true, //A Boolean that determines whether client can connect.
"principalId": "xxxxxxxx",  //A string that identifies the connection in logs.
"disconnectAfterInSeconds": 86400,
```

```
"refreshAfterInSeconds": 300,
 "policyDocuments": [
      {
        "Version": "2012-10-17",
        "Statement": [
           {
              "Action": "iot:Publish",
              "Effect": "Allow",
              "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:<your_aws_account_id>:topic/
customauthtesting"
            }
         ]
       }
    ]
}
```

policyDocument 値には有効な AWS IoT Core ポリシードキュメントが含まれている必要があります。 AWS IoT Core ポリシーの詳細については、「」を参照してくださいthe section called "AWS IoT Core ポリシー"。MQTT over TLS および MQTT over WebSockets Connections では、は refreshAfterInSecondsフィールドの値で指定された間隔でこのポリシーを AWS IoT Core キャッシュします。HTTP 接続の場合、オーソライザーの設定時に選択するとキャッシュを有効にできる HTTP 持続的接続 (HTTP キープアライブまたは HTTP 接続の再利用とも呼ばれる) をデバイスで使用していない限り、認証リクエストごとに Lambda 関数が呼び出されます。この間隔で、 は Lambda 関数を再度トリガーすることなく、このキャッシュされたポリシーに対して確立された接続のアクション AWS IoT Core を承認します。カスタム認証中に障害が発生すると、 は接続を AWS IoT Core 終了します。 AWS IoT Core また、 disconnectAfterInSecondsパラメータで指定された値よりも長く開いている場合は、接続も終了します。

以下に、 の値を持つ MQTT Connect メッセージでパスワードを検索testし、 という名前のクライアント AWS IoT Core と接続myClientNameし、同じクライアント名を含むトピックに発行するアクセス許可を付与するポリシーを返すサンプル Node.js Lambda 関数 JavaScript を示します。想定されるパスワードが見つからない場合、これらの 2 つのアクションを拒否するポリシーを返します。

```
// A simple Lambda function for an authorizer. It demonstrates
// how to parse an MQTT password and generate a response.

exports.handler = function(event, context, callback) {
    var uname = event.protocolData.mqtt.username;
    var pwd = event.protocolData.mqtt.password;
    var buff = new Buffer(pwd, 'base64');
```

```
    var passwd = buff.toString('ascii');
    switch (passwd) {
        case 'test':
            callback(null, generateAuthResponse(passwd, 'Allow'));
            break;
        default:
            callback(null, generateAuthResponse(passwd, 'Deny'));
    }
};

// Helper function to generate the authorization response.
var generateAuthResponse = function(token, effect) {
    var authResponse = {};
    authResponse.isAuthenticated = true;
    authResponse.principalId = 'TEST123';

    var policyDocument = {};
    policyDocument.Version = '2012-10-17';
    policyDocument.Statement = [];
    var publishStatement = {};
    var connectStatement = {};
    connectStatement.Action = ["iot:Connect"];
    connectStatement.Effect = effect;
    connectStatement.Resource = ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
myClientName"];
    publishStatement.Action = ["iot:Publish"];
    publishStatement.Effect = effect;
    publishStatement.Resource = ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/telemetry/
myClientName"];
    policyDocument.Statement[0] = connectStatement;
    policyDocument.Statement[1] = publishStatement;
    authResponse.policyDocuments = [policyDocument];
    authResponse.disconnectAfterInSeconds = 3600;
    authResponse.refreshAfterInSeconds = 300;

    return authResponse;
}
```

上の Lambda 関数は、MQTT Connect メッセージの `test` で想定されるパスワードを受け取ると、次の JSON を返します。`password` プロパティと `principalId` プロパティの値は、MQTT Connect メッセージの値です。

```
{
```

```
  "password": "password",
  "isAuthenticated": true,
  "principalId": "principalId",
  "policyDocuments": [
    {
      "Version": "2012-10-17",
      "Statement": [
        {
          "Action": "iot:Connect",
          "Effect": "Allow",
          "Resource": "*"
        },
        {
          "Action": "iot:Publish",
          "Effect": "Allow",
          "Resource": "arn:aws:iot:region:accountId:topic/telemetry/${iot:ClientId}"
        },
        {
          "Action": "iot:Subscribe",
          "Effect": "Allow",
          "Resource": "arn:aws:iot:region:accountId:topicfilter/telemetry/
${iot:ClientId}"
        },
        {
          "Action": "iot:Receive",
          "Effect": "Allow",
          "Resource": "arn:aws:iot:region:accountId:topic/telemetry/${iot:ClientId}"
        }
      ]
    }
  ],
  "disconnectAfterInSeconds": 3600,
  "refreshAfterInSeconds": 300
}
```

オーソライザーを作成する

CreateAuthorizer API を使用してオーソライザーを作成できます。次の例では、 コマンドについて説明します。

```
aws iot create-authorizer
--authorizer-name MyAuthorizer
```

```
--authorizer-function-arn arn:aws:lambda:us-
west-2:<account_id>:function:MyAuthorizerFunction  //The ARN of the Lambda function.
[--token-key-name MyAuthorizerToken //The key used to extract the token from headers.
[--token-signing-public-keys FirstKey=
 "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
  [...insert your public key here...]
  -----END PUBLIC KEY-----"
[--status ACTIVE]
[--tags <value>]
[--signing-disabled | --no-signing-disabled]
```

signing-disabled パラメータを使用して、オーソライザーの呼び出しごとに署名の検証をオプトアウトできます。必要がない限り、署名を無効にしないことを強くお勧めします。署名の検証により、不明なデバイスからの Lambda 関数の過剰な呼び出しを防ぐことができます。オーソライザーを作成した後で、signing-disabled ステータスを更新することはできません。この動作を変更するには、signing-disabled パラメータの異なる値を持つ別のカスタムオーソライザーを作成する必要があります。

署名を無効にしている場合、tokenKeyName パラメータと tokenSigningPublicKeys パラメータの値はオプションです。署名が有効になっている場合、これらは必須の値です。

Lambda 関数とカスタムオーソライザーを作成したら、ユーザーに代わって関数を呼び出すアクセス許可を AWS IoT Core 明示的にサービスに付与する必要があります。これを行うには、次のコマンドを使用します。

```
aws lambda add-permission --function-name <lambda_function_name> --
principal iot.amazonaws.com --source-arn <authorizer_arn> --statement-id
Id-123 --action "lambda:InvokeFunction"
```

オーソライザーのテスト

TestInvokeオーソライザー API を使用して、オーソライザーの呼び出しと戻り値をテストできます。この API を使用すると、プロトコルメタデータを指定し、オーソライザーで署名の検証をテストできます。

次のタブは、 を使用して AWS CLI オーソライザーをテストする方法を示しています。

Unix-like

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER \
```

```
--token TOKEN_VALUE --token-signature TOKEN_SIGNATURE
```

Windows CMD

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER ^
--token TOKEN_VALUE --token-signature TOKEN_SIGNATURE
```

Windows PowerShell

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER `
--token TOKEN_VALUE --token-signature TOKEN_SIGNATURE
```

`token-signature` パラメータの値は署名付きトークンです。この値を取得する方法については、「the section called “トークンへの署名”」を参照してください。

オーソライザーがユーザー名とパスワードを受け取る場合、`--mqtt-context` パラメータを使用してこの情報を渡すことができます。次のタブは、`TestInvokeAuthorizer` API を使用して、ユーザー名、パスワード、およびクライアント名を含む JSON オブジェクトをカスタムオーソライザーに送信する方法を示しています。

Unix-like

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER  \
--mqtt-context '{"username": "USER_NAME", "password": "dGVzdA==",
 "clientId":"CLIENT_NAME"}'
```

Windows CMD

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER  ^
--mqtt-context '{"username": "USER_NAME", "password": "dGVzdA==",
 "clientId":"CLIENT_NAME"}'
```

Windows PowerShell

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER  `
--mqtt-context '{"username": "USER_NAME", "password": "dGVzdA==",
 "clientId":"CLIENT_NAME"}'
```

パスワードは base64 でエンコードされている必要があります。次の例は、Unix 系の環境でパスワードをエンコードする方法を示しています。

```
echo -n PASSWORD | base64
```

カスタムオーソライザーの管理

次の API を使用して、オーソライザーを管理できます。

- ListAuthorizers: アカウントのすべてのオーソライザーを表示します。
- DescribeAuthorizer: 指定されたオーソライザーのプロパティを表示します。これらの値には、作成日、最終更新日、およびその他の属性が含まれます。
- SetDefaultオーソライザー : AWS IoT Core データエンドポイントのデフォルトのオーソライザーを指定します。デバイスが AWS IoT Core 認証情報を渡さず、オーソライザーを指定しない場合、はこのオーソライザー AWS IoT Core を使用します。 AWS IoT Core 認証情報の使用の詳細については、「」を参照してくださいthe section called “クライアント認証”。
- UpdateAuthorizer: 指定されたオーソライザーのステータス、トークンキー名、またはパブリックキーを変更します。
- DeleteAuthorizer: 指定されたオーソライザーを削除します。

> **Note**
>
> オーソライザーの署名要件を更新することはできません。これは、署名を必要とする既存のオーソライザーでの署名を無効にすることはできないことを意味します。また、署名を必要としない既存のオーソライザーで署名を要求することもできません。

カスタム認証 AWS IoT Core を使用した への接続

デバイスは、 AWS IoT Core がデバイスメッセージング用に AWS IoT Core サポートする任意のプロトコルでカスタム認証を使用して に接続できます。サポートされる通信プロトコルの詳細については、the section called “デバイス通信プロトコル” を参照してください。 オーソライザーの Lambda 関数に渡す接続データは、使用するプロトコルによって異なります。オーソライザーの Lambda 関数の作成の詳細については、「the section called “Lambda 関数の定義”」を参照してください。次のセクションでは、サポートされている各プロトコルを使用して接続して認証する方法について説明します。

HTTPS

HTTP Publish API を使用して AWS IoT Core にデータを送信するデバイスは、HTTP POST リクエストのリクエストヘッダーまたはクエリパラメータを介して認証情報を渡すことができます。デバイスは、x-amz-customauthorizer-name ヘッダーまたはクエリパラメータを使用して呼び出すオーソライザーを指定できます。オーソライザーでトークン署名を有効にしている場合は、リクエストヘッダーまたはクエリパラメータで *token-key-name* と x-amz-customauthorizer-signature を渡す必要があります。ブラウザ内 JavaScript から を使用する場合は、*token-signature*値が URL エンコードされている必要があることに注意してください。

> **Note**
>
> HTTPS プロトコルのカスタマーオーソライザーは、発行オペレーションのみをサポートします。HTTPS プロトコルの詳細については、「the section called “デバイス通信プロトコル”」を参照してください。

次のリクエスト例は、これらのパラメータをリクエストヘッダーとクエリパラメータの両方で渡す方法を示しています。

```
//Passing credentials via headers
POST /topics/topic?qos=qos HTTP/1.1
Host: your-endpoint
x-amz-customauthorizer-signature: token-signature
token-key-name: token-value
x-amz-customauthorizer-name: authorizer-name

//Passing credentials via query parameters
POST /topics/topic?qos=qos&x-amz-customauthorizer-signature=token-signature&token-key-name=token-value HTTP/1.1
```

MQTT

MQTT 接続 AWS IoT Core を使用して に接続するデバイスは、MQTT メッセージの usernameおよび passwordフィールドを介して認証情報を渡すことができます。username の値には、追加の値 (トークン、署名、オーソライザー名など) をオーソライザーに渡すクエリ文字列をオプションで含めることもできます。username と password の値の代わりにトークンベースの認証スキームを使用する場合は、このクエリ文字列を使用できます。

> **Note**
>
> パスワードフィールドのデータは、 によって base64 でエンコードされます AWS IoT Core。Lambda 関数はそれをデコードする必要があります。

次の例では、トークンと署名を指定する追加のパラメータを含む `username` 文字列が含まれています。

```
username?x-amz-customauthorizer-name=authorizer-name&x-amz-customauthorizer-
signature=token-signature&token-key-name=token-value
```

オーソライザーを呼び出すには、MQTT とカスタム認証 AWS IoT Core を使用して に接続するデバイスがポート 443 に接続する必要があります。また、 の値を持つ Application Layer Protocol Negotiation (ALPN) TLS 拡張機能`mqtt`と、 AWS IoT Core データエンドポイントのホスト名を持つ Server Name Indication (SNI) 拡張機能を渡す必要があります。潜在的なエラーを回避するために、`x-amz-customauthorizer-signature` の値は URL エンコードされている必要があります。また、`x-amz-customauthorizer-name` と `token-key-name` の値も URL エンコードすることを強くお勧めします。これらの値の詳細については、「the section called “デバイス通信プロトコル”」を参照してください。V2 AWS IoT Device SDKsMobile SDKs、および AWS IoT Device Client は、これらの拡張の両方を設定できます。

MQTT over WebSockets

MQTT over AWS IoT Core を使用して に接続するデバイスは WebSockets 、次の 2 つの方法のいずれかで認証情報を渡すことができます。

- HTTP UPGRADE リクエストのリクエストヘッダーまたはクエリパラメータを使用して WebSockets 接続を確立します。
- MQTT CONNECT メッセージの `username` フィールドと `password` フィールド経由。

MQTT 接続メッセージを介して認証情報を渡す場合、ALPN および SNI TLS 拡張が必要です。これらの拡張の詳細については、「the section called “MQTT”」を参照してください。次の例は、HTTP Upgrade リクエストを介して認証情報を渡す方法を示しています。

```
GET /mqtt HTTP/1.1
Host: your-endpoint
Upgrade: WebSocket
```

```
Connection: Upgrade
x-amz-customauthorizer-signature: token-signature
token-key-name: token-value
sec-WebSocket-Key: any random base64 value
sec-websocket-protocol: mqtt
sec-WebSocket-Version: websocket version
```

トークンへの署名

`create-authorizer` 呼び出しで使用したパブリックキーとプライベートキーのペアのプライベートキーを使用してトークンに署名する必要があります。次の例は、UNIX のようなコマンド および を使用してトークン署名を作成する方法を示しています JavaScript。SHA-256 ハッシュアルゴリズムを使用して、署名をエンコードします。

Command line

```
echo -n TOKEN_VALUE | openssl dgst -sha256 -sign PEM encoded RSA private key |
 openssl base64
```

JavaScript

```
const crypto = require('crypto')

const key = "PEM encoded RSA private key"

const k = crypto.createPrivateKey(key)
let sign = crypto.createSign('SHA256')
sign.write(t)
sign.end()
const s = sign.sign(k, 'base64')
```

オーソライザーのトラブルシューティング

このトピックでは、カスタム認証ワークフローで問題を引き起こす可能性のある一般的な問題と、それらを解決するための手順について説明します。問題を最も効果的にトラブルシューティングするには、 の CloudWatch ログを有効に AWS IoT Core し、ログレベルを DEBUG に設定します。 AWS IoT Core コンソール (https://console.aws.amazon.com/iot/) で CloudWatch ログを有効にできます。

AWS IoT Coreのログの有効化と設定の詳細については、「the section called “AWS IoT ログ記録の設定”」を参照してください。

> **Note**
>
> ログレベルを DEBUG に長時間置いた場合、大量のログデータを保存する CloudWatch 可能性があります。これにより、 CloudWatch 料金が増加する可能性があります。リソースベースのログ記録を使用して、特定のモノのグループ内のデバイスのみの詳細度を高めることを検討してください。リソースベースのログ記録の詳細については、「the section called “AWS IoT ログ記録の設定”」を参照してください。また、トラブルシューティングが完了したら、ログレベルの詳細度を引き下げます。

トラブルシューティングを開始する前に、the section called “カスタム認証ワークフローについて” でカスタム認証プロセスの概要を確認してください。これは、問題の原因を見つけるのにどこを確認すればよいかを理解するのに役立ちます。

このトピックでは、調査する次の 2 つの領域について説明します。

- オーソライザーの Lambda 関数に関連する問題。
- デバイスに関連する問題。

オーソライザーの Lambda 関数に問題がないか確認する

次の手順を実行して、デバイスの接続試行が Lambda 関数を呼び出していることを確認します。

1. オーソライザーに関連付けられている Lambda 関数を確認します。

   これを行うには、 DescribeAuthorizer API を呼び出すか、 AWS IoT Core コンソールの Secure セクションで目的のオーソライザーをクリックします。
2. Lambda 関数の呼び出しメトリクスを確認します。これを行うには、次の手順を実行します。

   a. AWS Lambda コンソール (https://console.aws.amazon.com/lambda/) を開き、オーソライザーに関連付けられている関数を選択します。

   b. [Monitor] (監視) タブを選択し、問題に関連する時間枠のメトリクスを表示します。
3. 呼び出しが表示されない場合は、 AWS IoT Core に Lambda 関数を呼び出すアクセス許可があることを確認します。呼び出しが表示された場合は、次の手順に進みます。次の手順を実行して、Lambda 関数に必要なアクセス許可があることを確認します。

a. AWS Lambda コンソールで関数のアクセス許可タブを選択します。

b. ページの下部にある [Resource-based Policy] (リソースベースのポリシー) セクションを見つけます。Lambda 関数に必要なアクセス許可がある場合、ポリシーは次の例のようになります。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Id": "default",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "Id123",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "iot.amazonaws.com"
      },
      "Action": "lambda:InvokeFunction",
      "Resource": "arn:aws:lambda:us-
east-1:111111111111:function:FunctionName",
      "Condition": {
        "ArnLike": {
          "AWS:SourceArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111111111111:authorizer/
AuthorizerName"
        },
        "StringEquals": {
          "AWS:SourceAccount": "111111111111"
        }
      }
    }
  ]
}
```

c. このポリシーは、関数に対する アクセスInvokeFunction許可を AWS IoT Core プリンシパルに付与します。表示されない場合は、 AddPermission API を使用して追加する必要があります。次の例では、 AWS CLIを使用してこの操作を行う方法を示しています。

```
aws lambda add-permission --function-name FunctionName --principal
 iot.amazonaws.com --source-arn AuthorizerARn --statement-id Id-123 --action
 "lambda:InvokeFunction"
```

4. 呼び出しが表示された場合は、エラーがないことを確認します。エラーは、Lambda 関数が が AWS IoT Core 送信する接続イベントを適切に処理していないことを示している可能性があります。

   Lambda 関数でのイベントの処理については、the section called “Lambda 関数の定義” を参照してください。 AWS Lambda コンソール (https://console.aws.amazon.com/lambda/) のテスト機能を使用して、関数のテスト値をハードコードし、関数がイベントを正しく処理していることを確認します。

5. エラーのない呼び出しが表示されても、デバイスが接続 (またはメッセージを発行、サブスクライブ、および受信) できない場合、問題は、Lambda 関数が返すポリシーが、デバイスが実行しようとしているアクションのためのアクセス許可を付与しないことである可能性があります。関数が返すポリシーに問題があるかどうかを判断するには、次の手順を実行します。

   a. Amazon CloudWatch Logs Insights クエリを使用して、短時間にわたってログをスキャンし、障害がないかどうかを確認します。次のクエリ例では、イベントをタイムスタンプでソートし、エラーを探します。

      ```
      display clientId, eventType, status, @timestamp | sort @timestamp desc | filter
       status = "Failure"
      ```

   b. Lambda 関数を更新して、返されるデータと、関数 AWS IoT Core をトリガーするイベントを ログに記録します。これらのログを使用して、関数が作成するポリシーを検査できます。

6. 呼び出しにエラーがないにもかかわらず、デバイスが接続できない (またはメッセージを発行、サブスクライブ、受信できない) 場合は、別の原因として、Lambda 関数がタイムアウト制限を超えている可能性があります。カスタムオーソライザーの Lambda 関数のタイムアウト制限は 5 秒です。関数の期間は、 CloudWatch ログまたはメトリクスで確認できます。

デバイスの問題の調査

Lambda 関数の呼び出しに問題がない場合や、関数が返すポリシーに問題がない場合は、デバイスの接続試行に問題がないか確認してください。不正な形式の接続リクエストにより、 がオーソライザーをトリガー AWS IoT Core しない可能性があります。接続の問題は、TLS レイヤーとアプリケーションレイヤーの両方で発生する可能性があります。

考えられる TLS レイヤーの問題:

- お客様は、すべてのカスタム認証リクエストでホスト名ヘッダー (HTTP、MQTT over WebSockets) またはサーバー名表示 TLS 拡張 (HTTP、MQTT over WebSockets、MQTT) を渡す必要があります。どちらの場合も、渡される値はアカウントの AWS IoT Core データエンドポイントの 1 つと一致する必要があります。これらは、次の CLI コマンドを実行したときに返されるエンドポイントです。
  - `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS`
  - `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data` (レガシー VeriSign エンドポイントの場合)
- MQTT 接続にカスタム認証を使用するデバイスは、`mqtt` の値の Application Layer Protocol Negotiation (ALPN) TLS 拡張も渡す必要があります。
- カスタム認証は現在、ポート 443 でのみ使用できます。

考えられるアプリケーションレイヤーの問題:

- 署名が有効になっている場合 (オーソライザーで `signingDisabled` フィールドが false の場合)、次の署名の問題がないかを確認します。
  - `x-amz-customauthorizer-signature` ヘッダーまたはクエリ文字列パラメータのいずれかでトークン署名を渡していることを確認してください。
  - サービスがトークン以外の値に署名していないことを確認してください。
  - オーソライザーの `token-key-name` フィールドで指定したヘッダーまたはクエリパラメータでトークンを渡すようにしてください。
- `x-amz-customauthorizer-name` ヘッダーまたはクエリ文字列パラメータで渡すオーソライザー名が有効であること、またはアカウント用にデフォルトのオーソライザーが定義されていることを確認してください。

認証

承認とは、認証された ID にアクセス許可を付与するプロセスです。 AWS IoT Core および IAM ポリシー AWS IoT Core を使用して、 のアクセス許可を付与します。このトピックでは、 AWS IoT Core ポリシーについて説明します。IAM ポリシーの詳細については、の Identity and Access Management AWS IoT および が IAM と AWS IoT 連携する方法 を参照してください。

AWS IoT Core ポリシーは、認証された ID が実行できる操作を決定します。認証済みの ID は、デバイス、モバイルアプリケーション、ウェブアプリケーション、デスクトップアプリケーションで使用されます。認証された ID は、ユーザーが AWS IoT Core CLI コマンドを入力している場合もありま

す。ID は、それらの AWS IoT Core オペレーションのアクセス許可を付与するポリシーがある場合にのみ、オペレーションを実行できます。

AWS IoT Core ポリシーと IAM ポリシーはどちらも、アイデンティティ (プリンシパル とも呼ばれます) が実行できるオペレーションを制御する AWS IoT Core ために と共に使用されます。使用するポリシータイプは、 での認証に使用する ID のタイプによって異なります AWS IoT Core。

AWS IoT Core オペレーションは 2 つのグループに分けられます。

- コントロールプレーン API では、証明書、モノ、ルールなどの作成または更新などの管理タスクを行うことができます。
- データプレーン API を使用すると、 との間でデータを送受信できます AWS IoT Core。

使用するポリシーのタイプは、コントロールプレーン API とデータプレーン API のどちらを使用しているかによって異なります。

次の表に、ID タイプ、使用しているプロトコル、認証時に使用することのできるポリシータイプを示します。

AWS IoT Core データプレーン API とポリシータイプ

プロトコルと認証メカニズム	SDK	ID のタイプ	ポリシータイプ		
TLS/TCP を介した MQTT、TLS 相互認証 (ポート 8883 または 443)[‡])	AWS IoT デバイス SDK	X.509 証明書	AWS IoT Core ポリシー		
MQTT over HTTPS/WebSocket , AWS SigV4 認証 (ポート 443)	AWS モバイル SDK	認証された Amazon Cognito ID	IAM および AWS IoT Core ポリシー		

プロトコルと認証メカニズム	SDK	ID のタイプ	ポリシータイプ		
		認証されていない Amazon Cognito ID	IAM ポリシー		
		IAM、またはフェデレーテッド ID	IAM ポリシー		
HTTPS、AWS 署名バージョン 4 認証 (ポート 443)	AWS CLI	Amazon Cognito、IAM、またはフェデレーテッド ID	IAM ポリシー		
HTTPS、TLS 相互認証 (ポート 8443)	SDK はサポートしていません	X.509 証明書	AWS IoT Core ポリシー		
カスタム認証を介した HTTPS (ポート 443)	AWS IoT デバイス SDK	カスタムオーソライザー	カスタムオーソライザーポリシー		

AWS IoT Core コントロールプレーン API とポリシータイプ

プロトコルと認証メカニズム	SDK	ID のタイプ	ポリシータイプ		
HTTPS AWS 署名バージョン 4 認証 (ポート 443)	AWS CLI	Amazon Cognito ID	IAM ポリシー		

プロトコルと認証メカニズム	SDK	ID のタイプ	ポリシータイプ		
		IAM、またはフェデレーテッド ID	IAM ポリシー		

AWS IoT Core ポリシーは、X.509 証明書、Amazon Cognito ID、またはモノのグループにアタッチされます。IAM ポリシーは、IAM ユーザー、グループ、ロールにアタッチされます。 AWS IoT コンソールまたは AWS IoT Core CLI を使用して (証明書、Amazon Cognito ID、またはモノのグループに) ポリシーをアタッチする場合は、 AWS IoT Core ポリシーを使用します。それ以外の場合は、モノのグループにアタッチされた IAM policy. AWS IoT Core policies を使用して、そのモノのグループ内のすべてのモノに適用されます。 AWS IoT Core ポリシーを有効にするには、 `clientId`とモノの名前が一致している必要があります。

ポリシーベースの権限付与は強力なツールになります。これにより、デバイス、ユーザー、アプリケーションが AWS IoT Coreでできることを完全に制御できます。例えば、証明書 AWS IoT Core を使用して に接続するデバイスを考えてみましょう。この場合、デバイスを使用して、すべての MQTT トピックへのアクセスを許可するか、1 つのトピックにアクセスを制限できます。または、コマンドラインで CLI コマンドを入力することもできます。ポリシーを使用すると、ユーザーの任意のコマンドまたは AWS IoT Core リソースへのアクセスを許可または拒否できます。また、 AWS IoT Core リソースへのアプリケーションのアクセスを制御することもできます。

AWS IoT がポリシードキュメントをキャッシュする方法によっては、ポリシーに加えられた変更が有効になるまでに数分かかる場合があります。つまり、最近アクセス権が付与されたリソースにアクセスするには数分かかる場合があり、アクセスが取り消された後、数分間リソースにアクセスできる場合があります。

AWS トレーニングと認定

での認可については AWS IoT Core、 AWS トレーニングと認定ウェブサイトの「認証と認可の詳細 AWS IoT Core」コースを受講してください。

AWS IoT Core ポリシー

AWS IoT Core ポリシーは JSON ドキュメントです。IAM ポリシーと同じ規則に従います。 は名前付きポリシー AWS IoT Core をサポートしているため、多くの ID が同じポリシードキュメントを参照できます。名前付きポリシーは、簡単にロールバックされるようにバージョン管理されます。

AWS IoT Core ポリシーを使用すると、 AWS IoT Core データプレーンへのアクセスを制御できます。 AWS IoT Core のデータプレーンは、 AWS IoT Core メッセージブローカーへの接続、MQTT メッセージの送受信、デバイスのシャドウの取得または更新を可能にするオペレーションで構成されます。

AWS IoT Core ポリシーは、1 つ以上のポリシーステートメントを含む JSON ドキュメントです。各ステートメントには、次の内容が含まれます。

- `Effect`: アクションが許可されるか拒否されるかを指定します。
- `Action` では、ポリシーで許可または拒否されているアクションを指定します。
- `Resource` では、アクションを許可または拒否するリソースを 1 つ以上指定します。

ポリシーに加えられた変更は、 がポリシードキュメントを AWS IoT キャッシュする方法により、有効になるまでに 6～8 分かかる場合があります。つまり、最近アクセス権が付与されたリソースにアクセスするには数分かかる場合があり、アクセスが取り消された後、数分間リソースにアクセスできる場合があります。

AWS IoT Core ポリシーは、X.509 証明書、Amazon Cognito ID、およびモノのグループにアタッチできます。モノのグループにアタッチされたポリシーは、そのグループ内のあらゆるものに適用されます。ポリシーを有効にするには、`clientId` とモノの名前が一致している必要があります。 AWS IoT Core ポリシーは、IAM ポリシーと同じポリシーの評価ロジックに従います。デフォルトでは、すべてのポリシーが明示的に拒否されます。アイデンティティベースのポリシーまたはリソースベースのポリシーに対する明示的な許可は、このデフォルト設定を上書きします。ポリシー内の明示的な拒否は、すべての許可に優先します。詳細については、AWS Identity and Access Management ユーザーガイドの「ポリシーの評価論理」を参照してください。

トピック

- AWS IoT Core ポリシーアクション
- AWS IoT Core アクションリソース
- AWS IoT Core ポリシー変数
- サービス間での不分別な代理処理の防止

- AWS IoT Core ポリシーの例
- Amazon Cognito ID を使用した承認

AWS IoT Core ポリシーアクション

次のポリシーアクションは、 AWS IoT Coreによって定義されています。

MQTT ポリシーアクション

`iot:Connect`

AWS IoT Core メッセージブローカーに接続するためのアクセス許可を表します。`iot:Connect`アクセス許可は、CONNECT リクエストがブローカーに送信される度に確認されます。メッセージブローカーは、同じクライアント ID を持つ 2 つのクライアントが同時に接続を維持することを許可しません。2 番目のクライアントが接続すると、ブローカーは既存の接続を閉じます。`iot:Connect` アクセス許可を使い、特定のクライアント ID を使用している権限を持つクライアントのみが接続できる事を確認します。

`iot:GetRetainedMessage`

保持されている単一のメッセージの内容を取得するためのアクセス許可を表します。保持されたメッセージは、RETAIN フラグが設定され、 によって保存されたメッセージです AWS IoT Core。アカウントの保持されているすべてのメッセージのリストを取得するためのアクセス許可については、`iot:ListRetainedMessages`を参照。

`iot:ListRetainedMessages`

アカウントの保持メッセージの内容ではなく、それに関する概要情報を取得するためのアクセス許可を表します。保持されたメッセージは、RETAIN フラグが設定され、 によって保存されたメッセージです AWS IoT Core。このアクションのために指定されたリソース ARN は*のはずです。保持されている単一のメッセージの内容を取得するためのアクセス許可については、`iot:GetRetainedMessage` を参照。

`iot:Publish`

MQTT トピックを発行するためのアクセス許可を表します。このアクセス権限は、PUBLISH リクエストがブローカーに送信される度に確認されます。このアクセス許可を使用して、クライアントが特定のトピックパターンに対し発行できるようにします。

> **Note**
>
> `iot:Publish` アクセス許可を付与するには、`iot:Connect` アクセス許可も付与する必要があります。

`iot:Receive`

からメッセージを受信するアクセス許可を表します AWS IoT Core。`iot:Receive` アクセス許可は、メッセージがクライアントに配信されるたびに確認されます。このアクセス許可は配信ごとに確認されるため、この権限を利用し、現在トピックにサブスクライブしているクライアントに対してアクセス許可を取り消すことができます。

`iot:RetainPublish`

設定された RETAIN フラッグで MQTT メッセージを発行するためのアクセス許可を表します。

> **Note**
>
> `iot:RetainPublish` アクセス許可を付与するには、`iot:Publish` アクセス許可も付与する必要があります。

`iot:Subscribe`

トピックフィルターにサブスクライブするアクセス権限を表します。このアクセス権限は、SUBSCRIBE リクエストがブローカーに送信される度に確認されます。このアクセス許可を使用して、クライアントが、特定のトピックパターンに一致するトピックにサブスクライブできるようにします。

> **Note**
>
> `iot:Subscribe` アクセス許可を付与するには、`iot:Connect` アクセス許可も付与する必要があります。

シャドウポリシーアクション

`iot:DeleteThingShadow`

thing のデバイスシャドウを削除するアクセス権限を表します。`iot:DeleteThingShadow` アクセス権限は、thing のデバイスシャドウのコンテンツの削除リクエストが行われるたびに確認されます。

`iot:GetThingShadow`

thing のデバイスシャドウを取得するアクセス権限を表します。`iot:GetThingShadow` アクセス権限は、thing のデバイスシャドウコンテンツの取得リクエストが行われるたびに確認されます。

`iot:ListNamedShadowsForThing`

thing の名前付きのシャドウを削除するアクセス権限を表します。`iot:ListNamedShadowsForThing` アクセス権限は、thing の名前付きシャドウの一覧表示リクエストが行われる度に確認されます。

`iot:UpdateThingShadow`

デバイスのシャドウを更新するアクセス権限を表します。`iot:UpdateThingShadow` アクセス権限は、thing のデバイスシャドウコンテンツの更新リクエストが行われるたびに確認されます。

> **Note**
>
> ジョブ実行ポリシーアクションは、HTTP TLS エンドポイントにのみ適用されます。MQTT エンドポイントを使用する場合は、このトピックで定義された MQTT ポリシーアクションを使用する必要があります。
> これを示すジョブ実行ポリシーの例については、MQTT プロトコルと連携する the section called “基本的なジョブポリシーの例” を参照してください。

ジョブ実行 AWS IoT Core ポリシーアクション

`iot:DescribeJobExecution`

特定のモノのジョブの実行を取得するアクセス権限を表します。`iot:DescribeJobExecution` アクセス許可は、ジョブの実行の取得リクエストが行われるたびに確認されます。

`iot:GetPendingJobExecutions`

モノの終了のステータスではないジョブのリストを取得するアクセス権限を表します。`iot:GetPendingJobExecutions` アクセス権限は、リストの取得リクエストが行われるたびに確認されます。

`iot:UpdateJobExecution`

ジョブの実行を更新するアクセス権限を表します。`iot:UpdateJobExecution` アクセス権限は、ジョブ実行の状態の更新リクエストが行われるたびに確認されます。

`iot:StartNextPendingJobExecution`

モノに対して保留中の次のジョブ実行を取得および開始するアクセス権限を表します (つまり、ステータスが QUEUED から IN_PROGRESS であるジョブの実行を更新します)。`iot:StartNextPendingJobExecution` アクセス許可は、保留中の次のジョブ実行を開始するリクエストが行われるたびに確認されます。

AWS IoT Core 認証情報プロバイダーポリシーアクション

`iot:AssumeRoleWithCertificate`

AWS IoT Core 証明書ベースの認証で IAM ロールを引き受けるために認証情報プロバイダーを呼び出すアクセス許可を表します。アクセス`iot:AssumeRoleWithCertificate`許可は、 AWS IoT Core 認証情報プロバイダーにロールを引き受けるリクエストが行われるたびにチェックされます。

AWS IoT Core アクションリソース

AWS IoT Core ポリシーアクションのリソースを指定するには、リソースの Amazon リソースネーム (ARN) を使用します。すべてのリソース ARNs は次の形式に従います。

```
arn:partition:iot:region:AWS-account-ID:Resource-type/Resource-name
```

次の表は、各アクションタイプに指定するリソースを示しています。ARN の例は`123456789012`、パーティション 内のアカウント ID の で`aws`、リージョン に固有です`us-east-1`。ARN の形式の詳細については、 ユーザーガイドの「Amazon リソースネーム (ARNs」を参照してください。 AWS Identity and Access Management

アクション	リソースタイプ	リソース名	ARN の例
iot:Connect	client	クライアントのクライアント ID	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/myClientId
iot:DeleteThingShadow	thing	モノの名前、および該当する場合はシャドウの名前	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne/shadowOne
iot:DescribeJobExecution	thing	モノの名前	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne
iot:GetPendingJobExecutions	thing	モノの名前	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne
iot:GetRetainedMessage	topic	保持されたメッセージトピック	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/myTopicName
iot:GetThingShadow	thing	モノの名前、および該当する場合はシャドウの名前	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne/shadowOne
iot:ListNamedShadowsForThing	すべて	すべて	*

アクション	リソースタイプ	リソース名	ARN の例
iot:ListRetainedMessages	すべて	すべて	*
iot:Publish	topic	トピック文字列	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/myTopicName
iot:Receive	topic	トピック文字列	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/myTopicName
iot:RetainPublish	topic	設定された RETAIN フラグと共に発行するためのトピック	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/myTopicName
iot:StartNextPendingJobExecution	thing	モノの名前	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne
iot:Subscribe	topicfilter	トピックフィルター文字列	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/myTopicFilter
iot:UpdateJobExecution	thing	モノの名前	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne

アクション	リソースタイプ	リソース名	ARN の例
iot:UpdateThingShadow	thing	モノの名前、および該当する場合はシャドウの名前	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne/shadowOne
iot:AssumeRoleWithCertificate	rolealias	ロール ARN をポイントするロールエイリアス	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:rolealias/CredentialProviderRole_alias

AWS IoT Core ポリシー変数

AWS IoT Core は、 Resourceまたは Conditionブロックのポリシーで使用できる AWS IoT Core ポリシー変数を定義します。ポリシーが評価されると、ポリシー変数は実際の値に置き換えられます。例えば、デバイスがクライアント ID が 100-234-3456 の AWS IoT Core メッセージブローカーに接続されている場合、iot:ClientIdポリシードキュメント内のポリシー変数は 100-234-3456 に置き換えられます。

AWS IoT Core ポリシーはワイルドカード文字を使用し、IAM ポリシーと同様の規則に従うことができます。文字列に * (アスタリスク) を挿入すると、任意の文字に一致するワイルドカードとして扱うことができます。例えば、* を使用してポリシーの Resource 属性で複数の MQTT トピック名を記述できます。+ と # の文字は、ポリシーの中でリテラル文字列として扱われます。ワイルドカードを使用する方法を示したポリシー例については、「MQTT と AWS IoT Core ポリシーでのワイルドカード文字の使用」を参照してください。

また、固定値を持つ事前定義されたポリシー変数を使用して、それ以外の場合に特別な意味を持つ文字を表現することができます。これらの特殊文字には、${*}、${?}、および ${$} が含まれます。ポリシー変数と特殊文字の詳細については、「IAM ポリシーの要素: 変数とタグ」および「複数のキーまたは値による条件の作成」を参照してください。

トピック

- 基本的な AWS IoT Core ポリシー変数
- モノのポリシー変数
- X.509 証明書 AWS IoT Core ポリシー変数

基本的な AWS IoT Core ポリシー変数

AWS IoT Core は、以下の基本的なポリシー変数を定義します。

- `iot:ClientId`: このクライアント ID は、 AWS IoT Core メッセージブローカーに接続するために使用されます。
- `aws:SourceIp`: AWS IoT Core メッセージブローカーに接続されているクライアントの IP アドレス。

次の AWS IoT Core ポリシーは、ポリシー変数を使用するポリシーを示しています。 をポリシーの条件要素で使用して、プリンシパルが特定のアドレス範囲内でのみ API リクエストを実行できるように`aws:SourceIp`することができます。例については、「AWS IoT ジョブを使用するためにユーザーとクラウドサービスを承認する」を参照してください。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientid1"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/my/topic/${iot:ClientId}"
   ],
   "Condition": {
    "IpAddress": {
```

```
      "aws:SourceIp": "123.45.167.89"
     }
    }
   }
  ]
}
```

これらの例では、ポリシー${iot:ClientId}が評価されたときに、 は AWS IoT Core メッセージブローカーに接続されたクライアントの ID に置き換えられます。${iot:ClientId} などのポリシー変数を使用すると、アクセス可能にしないトピックにアクセスすることがあります。例えば、${iot:ClientId} を使用するポリシーでトピックフィルターを指定する場合です。

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": ["iot:Subscribe"],
    "Resource": [
      "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/my/${iot:ClientId}/topic"
    ]
}
```

クライアントは、クライアント ID として + を使用して接続できます。これにより、ユーザーはトピックフィルター my/+/topic に一致する任意のトピックにサブスクライブできます。このようなセキュリティギャップから保護するには、iot:Connect ポリシーアクションを使用して、どのクライアント ID が接続できるかを制御します。例えば、このポリシーにより、これらのクライアント ID が clientid1 のクライアントのみが接続できるようになります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
      {
        "Effect": "Allow",
        "Action": ["iot:Connect"],
        "Resource": [
          "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientid1"
        ]
      }
    ]
}
```

> **Note**
>
> ポリシー変数 `${iot:ClientId}` を `Connect` と併用することはお勧めしません。`ClientId` の値はチェックされないため、別のクライアントの ID のアタッチャーが検証に合格しても接続が切断されることがあります。どのクライアント ID `ClientId` も許可されているため、ランダムなクライアント ID を設定すると、モノグループのポリシーがバイパスされる可能性があります。

モノのポリシー変数

モノのポリシー変数を使用すると、モノの名前、モノのタイプ、モノの属性値などのモノのプロパティに基づいてアクセス許可を付与または拒否する AWS IoT Core ポリシーを作成できます。モノのポリシー変数を使用して、同じポリシーを適用して多くの AWS IoT Core デバイスを制御できます。デバイスのプロビジョニングの詳細については、「デバイスプロビジョニング」を参照してください。モノの名前は、モノが に接続したときに送信される MQTT `Connect` メッセージ内のクライアント ID から取得されます AWS IoT Core。

AWS IoT Core ポリシーで Thing ポリシー変数を使用する場合は、次の点に注意してください。

- プリンAttachThingシパル API を使用して、証明書またはプリンシパル (認証された Amazon Cognito ID) をモノにアタッチします。
- モノの名前を Thing ポリシー変数に置き換える場合、MQTT 接続メッセージまたは TLS 接続の `clientId` の値がモノの名前と完全に一致している必要があります。

以下のモノのポリシー変数が利用可能です。

- `iot:Connection.Thing.ThingName`

  これは、ポリシーが評価されている AWS IoT Core レジストリ内のモノの名前に解決されます。は、デバイスが認証するときに提示する証明書 AWS IoT Core を使用して、接続の検証に使用するモノを決定します。このポリシー変数は、デバイスが MQTT または MQTT 経由で WebSocket プロトコルに接続する場合にのみ使用できます。

- `iot:Connection.Thing.ThingTypeName`

  これは、ポリシーが評価されているモノと関連付けられるモノのタイプに解決されます。MQTT/WebSocket 接続のクライアント ID は、モノの名前と同じである必要があります。このポリシー変

数は、プロトコル経由で MQTT または MQTT 経由で WebSocket接続する場合にのみ使用できます。

- `iot:Connection.Thing.Attributes[attributeName]`

  これは、ポリシーが評価されているモノと関連付けられる指定した属性値に解決されます。モノには最大 50 個の属性を指定できます。各属性はポリシー変数として使用できます。`iot:Connection.Thing.Attributes[attributeName]` *attributeName* は属性の名前です。MQTT/WebSocket 接続のクライアント ID は、モノの名前と同じである必要があります。このポリシー変数は、 WebSocket プロトコル経由で MQTT または MQTT 経由で接続する場合にのみ使用できます。

- `iot:Connection.Thing.IsAttached`

  `iot:Connection.Thing.IsAttached: ["true"]` は、 に登録 AWS IoT され、プリンシパルにアタッチされているデバイスのみがポリシー内のアクセス許可にアクセスできるように強制します。この変数を使用すると、デバイスがレジストリ内の AWS IoT Core IoT モノにアタッチされていない証明書を提示 AWS IoT Core した場合に、デバイスが に接続できないようにできます。この変数には値 `true`または があり、プリンAttachThingシパル API を使用して、接続するモノがレジストリ内の証明書または Amazon Cognito ID にアタッチされている`false`ことを示します。モノの名前はクライアント ID として使用されます。

X.509 証明書 AWS IoT Core ポリシー変数

X.509 証明書ポリシー変数は、 AWS IoT Core ポリシーの記述に役立ちます。これらのポリシーは、X.509 証明書属性に基づいてアクセス許可を付与します。以下のセクションでは、これらの証明書ポリシー変数を使用する方法について説明します。

> **Important**
>
> X.509 証明書に特定の証明書属性が含まれていないが、対応する証明書ポリシー変数がポリシードキュメントで使用されている場合、ポリシー評価によって予期しない動作が発生する可能性があります。

CertificateId

RegisterCertificate API では、レスポンス本文に `certificateId`が表示されます。証明書に関する情報を取得するには、 `certificateId`の を使用しますDescribeCertificate。

発行元の属性

次の AWS IoT Core ポリシー変数は、証明書発行者が設定した証明書属性に基づくアクセス許可の許可または拒否をサポートします。

- iot:Certificate.Issuer.DistinguishedNameQualifier
- iot:Certificate.Issuer.Country
- iot:Certificate.Issuer.Organization
- iot:Certificate.Issuer.OrganizationalUnit
- iot:Certificate.Issuer.State
- iot:Certificate.Issuer.CommonName
- iot:Certificate.Issuer.SerialNumber
- iot:Certificate.Issuer.Title
- iot:Certificate.Issuer.Surname
- iot:Certificate.Issuer.GivenName
- iot:Certificate.Issuer.Initials
- iot:Certificate.Issuer.Pseudonym
- iot:Certificate.Issuer.GenerationQualifier

件名の属性

次の AWS IoT Core ポリシー変数は、証明書発行者が設定した証明書のサブジェクト属性に基づくアクセス許可の付与または拒否をサポートします。

- iot:Certificate.Subject.DistinguishedNameQualifier
- iot:Certificate.Subject.Country
- iot:Certificate.Subject.Organization
- iot:Certificate.Subject.OrganizationalUnit
- iot:Certificate.Subject.State
- iot:Certificate.Subject.CommonName
- iot:Certificate.Subject.SerialNumber
- iot:Certificate.Subject.Title
- iot:Certificate.Subject.Surname

- iot:Certificate.Subject.GivenName
- iot:Certificate.Subject.Initials
- iot:Certificate.Subject.Pseudonym
- iot:Certificate.Subject.GenerationQualifier

X.509 証明書は、これらの属性に 1 つ以上の値を含めるオプションを提供します。
デフォルトでは、複数値の各属性用のポリシー変数は最初の値を返します。例えば、Certificate.Subject.Country 属性には国名のリストが含まれる場合がありますが、ポリシーで評価されると、iot:Certificate.Subject.Country は最初の国名に置き換えられます。

1 から始めるインデックスを使用して、最初の値以外の特定の属性値をリクエストできます。例えば、iot:Certificate.Subject.Country.1 は、Certificate.Subject.Country 属性の 2 番目の国名に置き換えられます。存在していないインデックス値を指定する場合、(例えば、属性に割り当てられた値が 2 つのみのとき 3 番目の値を要求すると) 置き換えはされず、認可は失敗します。ポリシーの変数名で、.List サフィックスを使用して、属性の値をすべて指定できます。

発行元の代替名属性

次の AWS IoT Core ポリシー変数は、証明書発行者が設定した発行者の代替名属性に基づくアクセス許可の付与または拒否をサポートします。

- iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.RFC822Name
- iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.DNSName
- iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.DirectoryName
- iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.UniformResourceIdentifier
- iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.IPAddress

件名の代替名属性

次の AWS IoT Core ポリシー変数は、証明書発行者が設定したサブジェクト代替名属性に基づくアクセス許可の付与または拒否をサポートします。

- iot:Certificate.Subject.AlternativeName.RFC822Name
- iot:Certificate.Subject.AlternativeName.DNSName
- iot:Certificate.Subject.AlternativeName.DirectoryName
- iot:Certificate.Subject.AlternativeName.UniformResourceIdentifier

- iot:Certificate.Subject.AlternativeName.IPAddress

その他の属性

を使用してiot:Certificate.SerialNumber、証明書のシリアル番号に基づいて、 AWS IoT Core リソースへのアクセスを許可または拒否できます。iot:Certificate.AvailableKeys ポリシー変数には、値を含むすべての証明書のポリシー変数の名前が含まれます。

X.509 証明書ポリシー変数の使用

このトピックでは、証明書ポリシー変数の使用方法について詳しく説明します。X.509 証明書ポリシー変数は、X.509 証明書属性に基づいてアクセス許可を付与するポリシーを作成する AWS IoT Core ときに不可欠です。X.509 証明書に特定の証明書属性が含まれていないが、対応する証明書ポリシー変数がポリシードキュメントで使用されている場合、ポリシー評価によって予期しない動作が発生する可能性があります。これは、欠落しているポリシー変数がポリシーステートメントで評価されないためです。

このトピックの内容

- X.509 証明書の例
- 証明書発行者の属性を証明書ポリシー変数として使用する
- 証明書ポリシー変数としての証明書サブジェクト属性の使用
- 証明書ポリシー変数としての証明書発行者の代替名属性の使用
- 証明書ポリシー変数としての証明書サブジェクトの代替名属性の使用
- 他の証明書属性を証明書ポリシー変数として使用する
- X.509 証明書のポリシー変数の制限
- 証明書ポリシー変数を使用したポリシーの例

X.509 証明書の例

一般的な X.509 証明書は、次のように表示されます。この証明書の例には、証明書属性が含まれています。 AWS IoT Core ポリシーの評価中に、次の証明書属性が証明書ポリシー変数として入力されます: Serial Number、Issuer、Subject、X509v3 Issuer Alternative Name、X509v3 Subject Alternative Name。

```
Certificate:
    Data:
```

```
        Version: 3 (0x2)
        Serial Number:
            92:12:85:cb:b7:a5:e0:86
    Signature Algorithm: sha256WithRSAEncryption
        Issuer: C=US, O=IoT Devices, OU=SmartHome, ST=WA, CN=IoT Devices Primary CA,
    GN=Primary CA1/initials=XY/dnQualifier=Example corp,
    SN=SmartHome/ title=CA1/pseudonym=Primary_CA/generationQualifier=2/serialNumber=987

        Validity
            Not Before: Mar 26 03:25:40 2024 GMT
            Not After : Apr 28 03:25:40 2025 GMT
        Subject: C=US, O=IoT Devices, OU=LightBulb, ST=NY, CN=LightBulb Device Cert,
    GN=Bulb/initials=ZZ/dnQualifier=Bulb001,
    SN=Multi Color/title=RGB/pseudonym=RGB Device/generationQualifier=4/
serialNumber=123
        Subject Public Key Info:
            Public Key Algorithm: rsaEncryption
                RSA Public-Key: (2048 bit)
                Modulus:
                    << REDACTED >>
                Exponent: 65537 (0x10001)
        X509v3 extensions:
            X509v3 Basic Constraints:
                CA:FALSE
            X509v3 Key Usage:
                Digital Signature, Non Repudiation, Key Encipherment
            X509v3 Subject Alternative Name:
                DNS:example.com, IP Address:1.2.3.4, URI:ResourceIdentifier001,
 email:device1@example.com, DirName:/C=US/O=IoT/OU=SmartHome/CN=LightBulbCert
            X509v3 Issuer Alternative Name:
                DNS:issuer.com, IP Address:5.6.7.8, URI:PrimarySignerCA,
 email:primary@issuer.com, DirName:/C=US/O=Issuer/OU=IoT Devices/CN=Primary Issuer CA
    Signature Algorithm: sha256WithRSAEncryption
         << REDACTED >>
```

証明書発行者の属性を証明書ポリシー変数として使用する

次の表は、証明書発行者の属性を AWS IoT Core ポリシーに入力する方法の詳細を示しています。

ポリシーに入力される発行者属性

証明書発行者の属性	証明書ポリシー変数
• C=米国	• `iot:Certificate.Issuer.Country = US`

証明書発行者の属性	証明書ポリシー変数
• O=IoT デバイス • OU=SmartHome • ST=WA • CN=IoT デバイスプライマリ CA • GN=プライマリ CA1 • initials=XY • dnQualifier =Example Corp • SN=SmartHome • title=CA1 • 擬似語=Primary_CA • generationQualifier =2 • serialNumber =987	• `iot:Certificate.Issuer.Organization = IoT Devices` • `iot:Certificate.Issuer.OrganizationalUnit = SmartHome` • `iot:Certificate.Issuer.State = WA` • `iot:Certificate.Issuer.CommonName = IoT Devices Primary CA` • `iot:Certificate.Issuer.GivenName = Primary CA1` • `iot:Certificate.Issuer.initials = XY` • `iot:Certificate.Issuer.Distinguished NameQualifier = Example corp` • `iot:Certificate.Issuer.Surname = SmartHome` • `iot:Certificate.Issuer.Title = CA1` • `iot:Certificate.Issuer.Pseudonym = Primary_CA` • `iot:Certificate.Issuer.GenerationQualifier = 2` • `iot:Certificate.Issuer.SerialNumber = 987`

証明書ポリシー変数としての証明書サブジェクト属性の使用

次の表は、証明書のサブジェクト属性を AWS IoT Core ポリシーに入力する方法の詳細を示しています。

ポリシーに入力されるサブジェクト属性

証明書のサブジェクト属性	証明書ポリシー変数
• C=米国 • O=IoT デバイス • ST=NY	• `iot:Certificate.Subject.Country = US` • `iot:Certificate.Subject.Organization = IoT Devices` • `iot:Certificate.Subject.State = NY`

証明書のサブジェクト属性	証明書ポリシー変数
• CN=LightBulb デバイス証明書 • GN = 電球 • initials=ZZ • dnQualifier =Bulb001 • SN=複数色 • title=RGB • 擬似名 = RGB デバイス • generationQualifier =4 • serialNumber =123	• `iot:Certificate.Subject.CommonName = LightBulb Device Cert` • `iot:Certificate.Subject.GivenName = Bulb` • `iot:Certificate.Subject.initials = ZZ` • `iot:Certificate.Subject.DistinguishedNameQualifier = Bulb001` • `iot:Certificate.Subject.Surname = Multi Color` • `iot:Certificate.Subject.Title = RGB` • `iot:Certificate.Subject.Pseudonym = RGB Device` • `iot:Certificate.Subject.GenerationQualifier = 4` • `iot:Certificate.Subject.SerialNumber = 123`

証明書ポリシー変数としての証明書発行者の代替名属性の使用

次の表は、証明書発行者の代替名属性が ポリシーに入力される方法の詳細を示しています AWS IoT Core 。

ポリシーに入力される発行者の代替名属性

X509v3 発行者の代替名	ポリシー内の属性
• DNS:issuer.com • IP アドレス:5.6.7.8 • URI:PrimarySignerCA • E メール:primary@issuer.com • DirName:/C=US/O=発行者/OU=IoT デバイス/CN=プライマリ発行者 CA	• `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.DNSName = issuer.com` • `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.IPAddress = 5.6.7.8` • `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.UniformResourceIdentifier = PrimarySignerCA` • `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.RFC822Name = primary@issuer.com`

X509v3 発行者の代替名	ポリシー内の属性
	• `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.DirectoryName = cn=Primary Issuer CA,ou=IoT Devices,o=Issuer,c=US`

証明書ポリシー変数としての証明書サブジェクトの代替名属性の使用

次の表は、証明書サブジェクトの代替名属性が ポリシーに入力される方法の詳細を示しています AWS IoT Core 。

ポリシーに入力されるサブジェクト代替名属性

X509v3 サブジェクトの代替名	ポリシー内の属性
• DNS:example.com • IP アドレス:1.2.3.4 • URI:ResourceIdentifier001 • E メール:device1@example.com • DirName:/C=US/O=IoT / OU=SmartHome/CN=LightBulbCert	• `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.DNSName = example.com` • `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.IPAddress = 1.2.3.4` • `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.UniformResourceIdentifier = ResourceIdentifier001` • `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.RFC822Name = device1@example.com` • `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.DirectoryName = cn=LightBulbCert,ou=SmartHome,o=IoT,c=US`

他の証明書属性を証明書ポリシー変数として使用する

次の表は、他の証明書属性が AWS IoT Core ポリシーに入力される方法の詳細を示しています。

ポリシーに入力されるその他の属性

その他の証明書属性	証明書ポリシー変数
Serial Number: 92:12:85:cb:b7:a5:e0:86	iot:Certificate.SerialNumber = 105256223 89124227206

X.509 証明書のポリシー変数の制限

次の制限は、X.509 証明書のポリシー変数に適用されます。

欠落しているポリシー変数

X.509 証明書に特定の証明書属性が含まれていないが、対応する証明書ポリシー変数がポリシードキュメントで使用されている場合、ポリシー評価によって予期しない動作が発生する可能性があります。これは、欠落しているポリシー変数がポリシーステートメントで評価されないためです。

証明書 SerialNumber 形式

AWS IoT Core は、証明書のシリアル番号を 10 進数の整数の文字列表現として扱います。例えば、ポリシーで証明書のシリアル番号と一致するクライアント ID を持つ接続のみが許可されている場合、クライアント ID は 10 進形式のシリアル番号である必要があります。

ワイルドカード

証明書属性にワイルドカード文字が存在する場合、ポリシー変数は証明書属性値に置き換えられません。これにより、ポリシードキュメントに${policy-variable}テキストが残ります。これにより、承認が失敗する場合があります。ワイルドカード文字として、*、$、+、?、# を使用できます。

配列フィールド

配列を含む証明書の属性は、5 つの項目に制限されます。追加項目は無視されます。

文字列の長さ

すべての文字列値は 1024 文字に制限されています。証明書属性に 1024 文字を超える文字列が含まれている場合、ポリシー変数は証明書属性値に置き換えられません。これにより、ポリシードキュメント${policy-variable}に が残ります。これにより、承認が失敗する場合があります。

特殊文字

, 、 "、 \、 +、 =、 <、 >、 ; などの特殊文字をポリシー変数で使用する場合は、先頭にバックスラッシュ (\) を付ける必要があります。例えば、Amazon Web Services O=Amazon.com Inc. L=Seattle ST=Washington C=US は Amazon Web Service O\=Amazon.com Inc. L\=Seattle ST\=Washington C\=US になります。

証明書ポリシー変数を使用したポリシーの例

次のポリシードキュメントでは、証明書のシリアル番号に一致するクライアント ID を持つ接続と、パターンに一致するトピックへの発行を許可します: ${iot:Certificate.Subject.Organization}/device-stats/${iot:ClientId}/*。

> **Important**
>
> X.509 証明書に特定の証明書属性が含まれていないが、対応する証明書ポリシー変数がポリシードキュメントで使用されている場合、ポリシー評価によって予期しない動作が発生する可能性があります。これは、欠落しているポリシー変数がポリシーステートメントで評価されないためです。例えば、 iot:Certificate.Subject.Organization 属性を含まない証明書に次のポリシードキュメントをアタッチした場合、ポリシー評価中にiot:Certificate.Subject.Organization証明書ポリシー変数は入力されません。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Certificate.SerialNumber}"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
```

```
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/${iot:Certificate.Subject.Organization}/
device-stats/${iot:ClientId}/*"
    ]
   }
 ]
}
```

Null 条件演算子を使用して、ポリシーで使用される証明書ポリシー変数がポリシーの評価中に入力されるようにすることもできます。次のポリシードキュメントでは、証明書のシリアル番号と証明書サブジェクトの共通名属性が存在する場合にのみ、証明書iot:Connectで を許可します。

すべての証明書ポリシー変数には文字列値があるため、すべての文字列条件演算子がサポートされています。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/*"
   ],
   "Condition": {
    "Null": {
     "iot:Certificate.SerialNumber": "false",
     "iot:Certificate.Subject.CommonName": "false"
    }
   }
  }
 ]
}
```

サービス間での不分別な代理処理の防止

「混乱した代理」問題は、アクションを実行するためのアクセス許可を持たないエンティティが、より特権のあるエンティティにアクションの実行を強制できてしまう場合に生じる、セキュリティ上の問題です。では AWS、サービス間のなりすましにより、混乱した代理問題が発生する可能性があります。サービス間でのなりすましは、あるサービス (呼び出し元サービス) が、別のサービス (呼び出

し対象サービス) を呼び出すときに発生する可能性があります。呼び出し元サービスが操作され、それ自身のアクセス許可を使用して、本来アクセス許可が付与されるべきではない方法で別の顧客のリソースに対して働きかけることがあります。これを防ぐため、 AWS では、アカウント内のリソースへのアクセス許可が付与されたサービスプリンシパルですべてのサービスのデータを保護するために役立つツールを提供しています。

が別のサービス AWS IoT に付与するアクセス許可をリソースに制限するには、リソースポリシーで aws:SourceArnおよび aws:SourceAccount グローバル条件コンテキストキーを使用することをお勧めします。両方のグローバル条件コンテキストキーを同じポリシーステートメントで使用する場合は、aws:SourceAccount 値と、aws:SourceArn 値に含まれるアカウントが、同じアカウント ID を示している必要があります。

「混乱した代理」問題から保護するための最も効果的な方法は、リソースの完全なAmazon リソースネーム (ARN)を指定しながら、グローバル条件コンテキストキー aws:SourceArn を使用することです。の場合 AWS IoT、 aws:SourceArnは の形式に従う必要がありますarn:aws:iot:*region*:*account-id*:*。*#####*がお客様の AWS IoT リージョンと一致し、*account-id* がお客様のアカウント ID と一致していることを確認します。

次の例は、 AWS IoT ロール信頼ポリシーで aws:SourceArnおよび aws:SourceAccount グローバル条件コンテキストキーを使用して、混乱した代理問題を防止する方法を示しています。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "iot.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:SourceAccount": "123456789012"
        },
        "ArnLike": {
          "aws:SourceArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:*"
        }
      }
    }
  ]
}
```

AWS IoT Core ポリシーの例

このセクションのポリシーの例は、 AWS IoT Coreで一般的なタスクを完了するために使われるポリシードキュメントを説明しています。ソリューションのポリシーを作成している際、開始時の例としてそれらが使用できます。

このセクションの例では、次のポリシー要素が使用されています。

- the section called “AWS IoT Core ポリシーアクション”
- the section called “AWS IoT Core アクションリソース”
- the section called “アイデンティティベースポリシーの例”
- the section called “基本的な AWS IoT Core ポリシー変数”
- the section called “X.509 証明書 AWS IoT Core ポリシー変数”

このセクションのポリシーの例：

- 接続ポリシーの例
- パブリッシュ/サブスクライブポリシーの例
- 接続および公開ポリシーの例
- 保持されたメッセージポリシーの例
- 証明書のポリシーの例
- モノのポリシーの例
- 基本的なジョブポリシーの例

接続ポリシーの例

次のポリシーは、クライアント IDs `client1`と `client2`への接続許可を拒否し AWS IoT Core、デバイスがクライアント ID を使用して接続できるようにします。クライアント ID は、 AWS IoT Core レジストリに登録され、接続に使用されるプリンシパルにアタッチされているモノの名前と一致します。

> **Note**
>
> 登録済みデバイスの場合、`Connect` アクションにはモノのポリシー変数を使用し、接続に使用されるプリンシパルにモノをアタッチすることをおすすめします。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  }
 ]
}
```

次のポリシーは、クライアント ID AWS IoT Core を使用して に接続するアクセス許可を付与しますclient1。このポリシーの例は、未登録のデバイス向けです。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1"
```

```
    ]
   }
  ]
}
```

MQTT 永続セッションポリシーの例

connectAttributes を使用すると、PersistentConnect や LastWill などの IAM ポリシーの接続メッセージで使用する属性を指定できます。詳細については、「connectAttributes の使用」を参照してください。

次のポリシーは、PersistentConnect 機能との接続を許可します。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect"
     ]
    }
   }
  }
 ]
}
```

次のポリシーでは PersistentConnect は許可されていませんが、他の機能は許可されています。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
```

```
    ],
    "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
    "Condition": {
     "ForAllValues:StringNotEquals": {
      "iot:ConnectAttributes": [
       "PersistentConnect"
      ]
     }
    }
   }
 ]
}
```

上記のポリシーは、StringEquals を使用して表現することもできます。新機能を含む他の機能はすべて許可されます。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
  },
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "*",
   "Condition": {
    "ForAnyValue:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect"
     ]
    }
   }
  }
 ]
}
```

次のポリシーは、PersistentConnect と LastWill の両方による接続を許可します。その他の新機能は許可されません。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect",
      "LastWill"
     ]
    }
   }
  }
 ]
}
```

次のポリシーは、LastWill の有無にかかわらず、クライアントによるクリーン接続を許可します。他の機能は許可されません。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
            "Condition": {
                "ForAllValues:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "LastWill"
                    ]
                }
            }
```

```
        }
    ]
}
```

次のポリシーは、デフォルト機能を使用した接続のみを許可します。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": []
    }
   }
  }
 ]
}
```

次のポリシーでは、PersistentConnect を使用した接続のみが許可されます。接続が PersistentConnect を使用する限り、新しい機能はすべて許可されます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "PersistentConnect"
                    ]
                }
            }
```

```
        }
    ]
}
```

次のポリシーでは、接続には PersistentConnect と LastWill の両方の使用が必要であり、新機能は許可されないことが示されています。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect",
      "LastWill"
     ]
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "*",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect"
     ]
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "iot:Connect"
```

```
    ],
    "Resource": "*",
    "Condition": {
     "ForAllValues:StringEquals": {
      "iot:ConnectAttributes": [
       "LastWill"
      ]
     }
    }
   },
   {
    "Effect": "Deny",
    "Action": [
     "iot:Connect"
    ],
    "Resource": "*",
    "Condition": {
     "ForAllValues:StringEquals": {
      "iot:ConnectAttributes": []
     }
    }
   }
 ]
}
```

次のポリシーには、PersistentConnect を含めることはできませんが、LastWill を含めることはできます。その他の新機能は許可されません。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "PersistentConnect"
                    ]
                }
```

```
            }
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
            "Condition": {
                "ForAllValues:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "LastWill"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

次のポリシーは、トピック "my/lastwill/topicName" と一緒にLastWill を持つクライアントによる接続のみを許可します。LastWill トピックを使用する限り、すべての機能が許可されます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                    "iot:LastWillTopic": "arn:aws:iot:region:account-id:topic/my/
lastwill/topicName"
                }
            }
        }
    ]
}
```

次のポリシーは、特定の LastWillTopic を使用したクリーン接続のみを許可します。LastWillTopic を使用する限り、すべての機能が許可されます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                    "iot:LastWillTopic": "arn:aws:iot:region:account-id:topic/my/
lastwill/topicName"
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "PersistentConnect"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

パブリッシュ/サブスクライブポリシーの例

使用するポリシーは、 への接続方法によって異なります AWS IoT Core。MQTT クライアント、HTTP、または AWS IoT Core を使用して に接続できます WebSocket。MQTT クライアントを使用して接続すると、X.509 証明書で認証されます。HTTP または WebSocket プロトコル経由で接続する場合、署名バージョン 4 と Amazon Cognito を使用して認証します。

> **Note**
>
> 登録済みデバイスの場合、Connect アクションにはモノのポリシー変数を使用し、接続に使用されるプリンシパルにモノをアタッチすることをおすすめします。

このセクションの内容:

- MQTT と AWS IoT Core ポリシーでのワイルドカード文字の使用
- 特定のトピックとの間でメッセージを発行、サブスクライブ、および受信するためのポリシー
- 特定のプレフィックスを持つトピックとの間でメッセージを発行、サブスクライブ、および受信するためのポリシー
- 各デバイスに固有のトピックの間でメッセージを発行、サブスクライブ、および受信するためのポリシー
- トピック名にモノ属性を含むトピックとの間でのメッセージの発行、サブスクライブ、受信に関するポリシー
- トピック名のサブトピックへのメッセージの発行を拒否するポリシー
- トピック名のサブトピックからのメッセージの受信を拒否するポリシー
- MQTT ワイルドカード文字を使用してトピックにサブスクライブするポリシー
- HTTP および WebSocketクライアントのポリシー

MQTT と AWS IoT Core ポリシーでのワイルドカード文字の使用

MQTT ポリシーと AWS IoT Core ポリシーではワイルドカード文字が異なるため、慎重に検討した上で選択する必要があります。MQTT では、ワイルドカード文字 +と #が MQTT トピックフィルターで使用され、複数のトピック name. AWS IoT Core policies がワイルドカード文字 ? として *とを使用し、IAM ポリシー の規則に従います。ポリシードキュメントでは、* は任意の文字の組み合わせを表し、疑問符 ? は任意の 1 文字を表します。ポリシードキュメントでは、MQTT ワイルドカード文字である + と # は、特別な意味を持たないこれらの文字として扱われます。ポリシーの `resource` 属性に複数のトピック名とトピックフィルターを記述するには、MQTT ワイルドカード文字の代わりに * と ? ワイルドカード文字を使用します。

ポリシードキュメントで使用するワイルドカード文字を選択するときは、その*文字が 1 つのトピックレベルに限定されていないことを考慮してください。+ 文字は、MQTT トピックフィルターの 1 つのトピックレベルに限定されます。ワイルドカードの仕様を単一の MQTT トピックフィルターレベルに制約するには、複数の ? 文字の使用を検討してください。ポリシーリソースでのワイルド

カード文字の使用、およびワイルドカード文字が一致するその他の例については、「リソース ARN でのワイルドカードの使用」を参照してください。

次の表は、MQTT で使用されるさまざまなワイルドカード文字と MQTT クライアントの AWS IoT Core ポリシーを示しています。

ワイルドカード文字	MQTT のワイルドカード文字	MQTT での例	AWS IoT Core ポリシーのワイルドカード文字	MQTT クライアントの AWS IoT Core ポリシーの例
#	はい	some/#	いいえ	該当なし
+	はい	some/+/topic	いいえ	該当なし
*	いいえ	該当なし	はい	topicfilter/some/*/topic topicfilter/some/sensor*/topic
?	いいえ	該当なし	はい	topic/some/?????/topic topicfilter/some/sensor???/topic

特定のトピックとの間でメッセージを発行、サブスクライブ、および受信するためのポリシー

以下に、登録済みデバイスと未登録デバイスで、「some_speciic_topic」という名前のトピックとの間でメッセージを発行、サブスクライブ、受信する例を示します。例では、Publish と Receive がリソースとして「トピック」を使用し、Subscribe がリソースとして「トピックフィルター」を使用することも強調しています。

Registered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスはレジストリ内のモノの名前と一致する clientId に接続できます。また、「some_specific_topic」という名前のトピックに対する Publish、Subscribe、および Receive のアクセス許可も提供します。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/some_specific_topic"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Subscribe"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/some_specific_topic"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Receive"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/some_specific_topic"
   ]
```

```
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスは clientId1, clientId2または clientId3 のいずれかを使用して接続できます。また、「some_specific_topic」という名前のトピックに対する Publish、Subscribe、および Receive のアクセス許可も提供します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/some_specific_topic"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/some_specific_topic"
            ]
        },
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/some_specific_topic"
            ]
        }
    ]
}
```

特定のプレフィックスを持つトピックとの間でメッセージを発行、サブスクライブ、および受信するためのポリシー

以下に、登録済みデバイスと未登録デバイスで、「topic_prefix」というプレフィックスが付いたトピックとの間でメッセージを発行、サブスクライブ、受信する例を示します。

> **Note**
>
> この例のワイルドカード文字の使用*に注意してください。* は 1 つのステートメントで複数のトピック名にアクセス許可を付与するのに役立ちますが、必要以上の権限をデバイスに提供することで、意図しない結果につながる可能性があります。そのため、ワイルドカード文字は慎重に検討*した後にのみ使用することをお勧めします。

Registered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスはレジストリ内のモノの名前と一致する clientId に接続できます。また、「some_specific_topic」というプレフィックスが付いたトピックに対する Publish、Subscribe、および Receive のアクセス許可も提供します。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
```

```
    ],
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
    ],
    "Condition": {
     "Bool": {
      "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
     }
    }
   },
   {
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
     "iot:Publish",
     "iot:Receive"
    ],
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/topic_prefix*"
    ]
   },
   {
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
     "iot:Subscribe"
    ],
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/topic_prefix*"
    ]
   }
  ]
}
```

Unregistered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスは clientId1, clientId2または clientId3 のいずれかを使用して接続できます。また、「some_specific_topic」というプレフィックスが付いたトピックに対する Publish、Subscribe、および Receive のアクセス許可も提供します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/topic_prefix*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/topic_prefix*"
            ]
        }
    ]
}
```

各デバイスに固有のトピックの間でメッセージを発行、サブスクライブ、および受信するためのポリシー

以下は、登録済みデバイスと未登録デバイスで、特定のデバイスに固有のトピックとの間でメッセージの発行、サブスクライブ、および受信を行う例を示しています。

Registered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスはレジストリ内のモノの名前と一致する clientId に接続できます。これにより、モノ固有のトピッ

ク (sensor/device/${iot:Connection.Thing.ThingName}) への発行、モノ固有のトピック (command/device/${iot:Connection.Thing.ThingName}) との間でサブスクライブおよび受信を行う許可が提供されます。レジストリ内のモノの名前が「thing1」の場合、デバイスはトピック「sensor/device/thing1」に発行できます。デバイスは、「command/device/thing1」トピックにサブスクライブして受信することもできます。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/sensor/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Subscribe"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/command/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ]
  },
```

```
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Receive"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/command/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ]
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスは clientId1, clientId2または clientId3 のいずれかを使用して接続できます。これにより、クライアント固有のトピック (sensor/device/${iot:ClientId}) への発行、クライアント固有のトピック (command/device/${iot:ClientId}) との間でサブスクライブおよび受信を行う許可が提供されます。デバイスが clientId1 として clientId1 に接続すると、トピック「sensor/device/clientId1」に発行できるようになります。デバイスは、トピック にサブスクライブして受信することもできますdevice/clientId1/command。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
```

```
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/sensor/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/command/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/command/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ]
        }
    ]
}
```

トピック名にモノ属性を含むトピックとの間でのメッセージの発行、サブスクライブ、受信に関するポリシー

以下に、登録済みデバイスが、名前にモノの属性を含むトピックとの間でメッセージを発行、サブスクライブ、受信する例を示します。

> **Note**
>
> モノの属性は、レジストリに登録 AWS IoT Core されているデバイスにのみ存在します。未登録のデバイスに対応する例はありません。

Registered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスはレジストリ内のモノの名前と一致する clientId に接続できます。これにより、トピック (sensor/${iot:Connection.Thing.Attributes[version]}) への発行、トピック (command/${iot:Connection.Thing.Attributes[location]}) との間でのサブスクライブと受信を許可します。トピック名にはモノの属性が含まれます。レジストリ内のモノの名前に version=v1と がある場合location=Seattle、デバイスはトピック「sensor/v1」に発行し、トピック「command/Seattle」にサブスクライブして受信できます。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/sensor/
${iot:Connection.Thing.Attributes[version]}"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Subscribe"
   ],
   "Resource": [
```

```
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/command/
${iot:Connection.Thing.Attributes[location]}"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Receive"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/command/
${iot:Connection.Thing.Attributes[location]}"
   ]
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

モノの属性は AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスにのみ存在するため、未登録のモノに対応する例はありません。

トピック名のサブトピックへのメッセージの発行を拒否するポリシー

以下は、登録済みデバイスと未登録デバイスで、特定のサブトピックを除くすべてのトピックにメッセージを発行する例を示しています。

Registered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスはレジストリ内のモノの名前と一致する clientId に接続できます。「department/」というプレフィックスが付いているすべてのトピックには発行できますが、「department/admins」サブトピックには発行できません。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
```

```
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
    ],
    "Condition": {
     "Bool": {
      "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
     }
    }
   },
   {
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
     "iot:Publish"
    ],
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/department/*"
    ]
   },
   {
    "Effect": "Deny",
    "Action": [
     "iot:Publish"
    ],
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/department/admins"
    ]
   }
  ]
}
```

Unregistered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスは clientId1, clientId2または clientId3 のいずれかを使用して接続できます。「department/」というプレフィックスが付いているすべてのトピックには発行できますが、「department/admins」サブトピックには発行できません。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/department/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/department/admins"
            ]
        }
    ]
}
```

トピック名のサブトピックからのメッセージの受信を拒否するポリシー

以下に、登録済みデバイスと未登録デバイスで、特定のサブトピックを除く特定のプレフィックスを持つトピックをサブスクライブしたり、トピックからメッセージを受信したりする例を示します。

Registered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスはレジストリ内のモノの名前と一致する clientId に接続できます。このポリシーにより、デバイスは「topic_prefix」というプレフィックスが付いた任意のトピックをサブスクライブできます。`iot:Receive` のステートメントで `NotResource` を使用すると、「topic_prefix/restricted」というプレフィックスが付いたトピックを除いて、デバイスがサブスクライブしているすべてのトピックからのメッセージをデバイスが受信できるようになります。例えば、このポリシー

では、デバイスは「topic_prefix/topic1」や「topic_prefix/restricted」をサブスクライブできますが、トピック「topic_prefix/topic1」からのメッセージのみを受信し、トピック「topic_prefix/restricted」からのメッセージは受信しません。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Subscribe",
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/topic_prefix/*"
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Receive",
   "NotResource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/topic_prefix/restricted/
*"
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスは clientId1, clientId2または clientId3 のいずれかを使用して接続できます。このポリシーにより、デバイスは「topic_prefix」というプレフィックスが付いた任意のトピックをサブスクライブできます。`iot:Receive` のステートメントで `NotResource` を使用すると、「topic_prefix/restricted」というプレフィックスが付いたトピックを除いて、デバイスがサブスクライブしてい

るすべてのトピックからのメッセージをデバイスが受信できるようになります。例えば、このポリシーでは、デバイスは「topic_prefix/topic1」、さらに「topic_prefix/restricted」にサブスクライブできます。ただし、トピック「topic_prefix/topic1」からのメッセージのみを受信し、トピック「topic_prefix/restricted」からのメッセージは受信しません。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/
topic_prefix/*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Receive",
            "NotResource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/topic_prefix/
restricted/*"
        }
    ]
}
```

MQTT ワイルドカード文字を使用してトピックにサブスクライブするポリシー

MQTT ワイルドカード文字 + と # はリテラル文字列として扱われますが、 AWS IoT Core ポリシーで使用するとワイルドカードとして扱われません。MQTT では、+ と # はトピックフィルターに登録する場合にのみワイルドカードとして扱われ、それ以外のコンテキストではリテラル文字列として扱われます。これらの MQTT ワイルドカードは、慎重に検討した後、 AWS IoT Core ポリシーの一部としてのみ使用することをお勧めします。

AWS IoT Core ポリシーで MQTT ワイルドカードを使用する登録済みモノと未登録モノの例を次に示します。これらのワイルドカードはリテラル文字列として扱われます。

Registered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスはレジストリ内のモノの名前と一致する clientId に接続できます。このポリシーにより、デバイスは「department/+/employees」と「location/#」のトピックをサブスクライブできるようになります。+ と # は AWS IoT Core ポリシーではリテラル文字列として扱われるため、デバイスは「department/+/employees」というトピックにサブスクライブできますが、「department/engineering/employees」というトピックにはサブスクライブできません。同様に、デバイスはトピック「location/#」をサブスクライブできますが、「location/Seattle」というトピックには登録できません。ただし、デバイスが「department/+/employees」というトピックに登録すると、ポリシーにより、「department/engineering/employees」というトピックからのメッセージを受信できるようになります。同様に、デバイスが「location/#」というトピックをサブスクライブすると、「location/Seattle」というトピックからのメッセージも受信するようになります。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Subscribe",
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/department/+/
employees"
  },
  {
   "Effect": "Allow",
```

```
   "Action": "iot:Subscribe",
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/location/#"
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Receive",
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/*"
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスは clientId1, clientId2または clientId3 のいずれかを使用して接続できます。このポリシーにより、デバイスは「department/+/employees」と「location/#」のトピックをサブスクライブできるようになります。+ と # は AWS IoT Core ポリシーではリテラル文字列として扱われるため、デバイスは「department/+/employees」というトピックにサブスクライブできますが、「department/engineering/employees」というトピックにはサブスクライブできません。同様に、デバイスはトピック「ロケーション/#」をサブスクライブできますが、「ロケーション/シアトル」はサブスクライブできません。ただし、デバイスが「department/+/employees」というトピックに登録すると、ポリシーにより、「department/engineering/employees」というトピックからのメッセージを受信できるようになります。同様に、デバイスが「location/#」というトピックをサブスクライブすると、「location/Seattle」というトピックからのメッセージも受信するようになります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/department/
+/employees"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/location/#"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Receive",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/*"
        }
    ]
}
```

HTTP および WebSocketクライアントのポリシー

HTTP または WebSocket プロトコル経由で接続する場合、署名バージョン 4 と Amazon Cognito を使用して認証します。Amazon Cognito ID は、認証されている場合と認証されていない場合があります。認証された ID は任意のサポートされている認証プロバイダーで認証されたユーザーに属します。認証されていない ID は、通常、ID プロバイダーで認証しないゲストユーザーに属します。Amazon Cognito は、認証されていない ID をサポートするための一意の識別子と AWS 認証情報を提供します。詳細については、「the section called “Amazon Cognito ID を使用した承認”」を参照してください。

以下のオペレーションでは、 `AttachPolicy` API を介して Amazon Cognito ID にアタッチされた AWS IoT Core ポリシー AWS IoT Core を使用します。これにより、認証された ID を持つ Amazon Cognito ID プールにアタッチされたアクセス許可の範囲が絞り込まれます。

- `iot:Connect`
- `iot:Publish`
- `iot:Subscribe`
- `iot:Receive`
- `iot:GetThingShadow`
- `iot:UpdateThingShadow`
- `iot:DeleteThingShadow`

つまり、Amazon Cognito ID には IAM ロールポリシーと AWS IoT Core ポリシーからのアクセス許可が必要です。`AttachPolicy` API を使用して、IAM ロールポリシーをプールにアタッチし、 AWS IoT Core ポリシーを Amazon Cognito ID にアタッチします AWS IoT Core 。

認証されたユーザーと未認証のユーザーは、異なる ID タイプです。Amazon Cognito ID に AWS IoT ポリシーをアタッチしない場合、認証されたユーザーは での認証に失敗 AWS IoT し、 AWS IoT リソースやアクションにアクセスできません。

> **Note**
>
> 他の AWS IoT Core オペレーションや認証されていない ID の場合、 AWS IoT Core は Amazon Cognito ID プールロールにアタッチされたアクセス許可の範囲を絞り込みません。認証済みの ID と非認証の ID の両方に対して、これは、Amazon Cognito プールのロールにアタッチすることをお勧めする最も緩いポリシーです。

HTTP

非認証の Amazon Cognito ID が Amazon Cognito ID に固有のトピックで HTTP を介してメッセージを発行できるようにするには、Amazon Cognito ID プールロールに以下の IAM ポリシーをアタッチします。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish",
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/${cognito-
identity.amazonaws.com:sub}"]
        }
    ]
}
```

認証されたユーザーを許可するには、前述のポリシーを API を使用して Amazon Cognito ID プールロールと Amazon Cognito ID にアタッチします AWS IoT Core AttachPolicy。

> **Note**
>
> Amazon Cognito ID を承認する場合、 は両方のポリシー AWS IoT Core を検討し、指定された最小権限を付与します。アクションは、両方のポリシーで要求されたアクションが許可されている場合にのみ許可されます。いずれかのポリシーでアクションが許可されていない場合、そのアクションは許可されません。

MQTT

認証されていない Amazon Cognito ID がアカウントの Amazon Cognito ID に固有のトピック WebSocket で MQTT メッセージをパブリッシュできるようにするには、次の IAM ポリシーを Amazon Cognito ID プールロールにアタッチします。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/${cognito-
identity.amazonaws.com:sub}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${cognito-
identity.amazonaws.com:sub}"]
        }
    ]
}
```

認証されたユーザーを許可するには、 API を使用して、前述のポリシーを Amazon Cognito ID プールロールと Amazon Cognito ID にアタッチします AWS IoT Core AttachPolicy。

> **Note**
>
> Amazon Cognito ID を承認するときは、 と の両方 AWS IoT Core を検討し、指定された最小権限を付与します。アクションは、両方のポリシーで要求されたアクションが許可されている場合にのみ許可されます。いずれかのポリシーでアクションが許可されていない場合、そのアクションは許可されません。

接続および公開ポリシーの例

AWS IoT Core レジストリでモノとして登録されているデバイスの場合、次のポリシーは、モノの名前に一致するクライアント ID AWS IoT Core で に接続するためのアクセス許可を付与し、デバイスをクライアント ID またはモノの名前固有の MQTT トピックで公開するように制限します。接続を成功させるには、モノの名前を AWS IoT Core レジストリに登録し、モノにアタッチされた ID またはプリンシパルを使用して認証する必要があります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
      {
        "Effect": "Allow",
        "Action":["iot:Publish"],
        "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
      },
      {
        "Effect": "Allow",
        "Action": ["iot:Connect"],
        "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
      }
    ]
}
```

AWS IoT Core レジストリでモノとして登録されていないデバイスの場合、次のポリシーにより、クライアント ID AWS IoT Core で に接続するためのアクセス許可が付与`client1`され、デバイスがclientID固有の MQTT トピックで発行されるように制限されます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
      {
        "Effect": "Allow",
        "Action":["iot:Publish"],
        "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/${iot:ClientId}"]
      },
      {
        "Effect": "Allow",
        "Action": ["iot:Connect"],
        "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1"]
      }
    ]
}
```

保持されたメッセージポリシーの例

保持されているメッセージの使用には、特定のポリシーが必要です。保持メッセージは、RETAIN フラグが設定され、 によって保存される MQTT メッセージです AWS IoT Core。このセクションでは、保持されたメッセージの一般的な使用を許可するポリシーの例を紹介します。

このセクションの内容:

- 保持されたメッセージを接続して発行するためのポリシー
- 保持された Will メッセージを接続して発行するためのポリシー
- 保持されたメッセージを一覧表示して取得するためのポリシー

保持されたメッセージを接続して発行するためのポリシー

デバイスが保持されたメッセージを発行するには、デバイスが、接続、発行 (任意のMQTTメッセージ)、そして保持されたMQTTメッセージを発行できる必要があります。次のポリシーにより、トピックに対するアクセス権限が付与されます。クライアント**device1**に`device/sample/configuration`。接続のアクセス許可を付与する別の例については、the section called “接続および公開ポリシーの例”を参照。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
```

```
    ],
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/device1"
    ]
   },
   {
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
     "iot:Publish",
     "iot:RetainPublish"
    ],
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/device/sample/configuration"
    ]
   }
  ]
}
```

保持された Will メッセージを接続して発行するためのポリシー

クライアントは、クライアント AWS IoT Core が予期せず切断したときに発行されるメッセージを設定できます。MQTT はこのようなメッセージをウィルメッセージと呼びます。それらを包括するために、クライアントは、接続許可に追加して追加条件を持つ必要があります。

次のポリシードキュメントは、 AWS IoT Core も保持するであろうトピックwillにより明確になった Will メッセージに接続発行する権限をすべてのクライアントに付与します。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/device1"
   ],
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "LastWill"
     ]
```

```
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish",
    "iot:RetainPublish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/will"
   ]
  }
 ]
}
```

保持されたメッセージを一覧表示して取得するためのポリシー

サービスとアプリケーションは、MQTT クライアントをサポートしなくても、ListRetainedMessagesおよびGetRetainedMessageを呼び出す事によって保持されたメッセージにアクセスする事ができます。これらのアクションを呼び出すサービスとアプリケーションは、次の例のようなポリシーを使用して認証される必要があります。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:ListRetainedMessages"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/device1"
   ],
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:GetRetainedMessage"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo"
   ]
```

```
  }
 ]
}
```

証明書のポリシーの例

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーは、モノの名前に一致するクライアント ID AWS IoT Core で に接続し、デバイスがそれ自体の認証に使用した証明書certificateIdの と名前が等しいトピックに発行するアクセス許可を付与します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:CertificateId}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
        }
    ]
}
```

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーは、クライアント IDs、、client3および AWS IoT Core で に接続しclient2、デバイスがそれ自体を認証するために使用した証明書certificateIdの client1と名前が等しいトピックに発行するアクセス許可を付与します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:CertificateId}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client3"
            ]
        }
    ]
}
```

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーは、モノの名前に一致するクライアント ID AWS IoT Core で に接続し、デバイスがそれ自体の認証に使用した証明書のサブジェクトの CommonNameフィールドと名前が等しいトピックに発行するアクセス許可を付与します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Certificate.Subject.CommonName}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
```

```
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> この例では、証明書のサブジェクト共通名が、サブジェクト共通名が登録された各証明書に対して一意であることを前提にして、トピック ID として使用されます。複数のデバイス間で証明書が共有されている場合、サブジェクト共通名は、その証明書を共有するすべてのデバイスで同じになります。したがって、複数のデバイスの同じトピックに発行する権限が許可されます (推奨されません)。

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーは、クライアント IDs、、`client3`および AWS IoT Core を使用して `client1`に接続し`client2`、デバイスがそれ自体の認証に使用した証明書のサブジェクトの `CommonName`フィールドと名前が等しいトピックに発行するアクセス許可を付与します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Certificate.Subject.CommonName}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client3"
            ]
        }
    ]
```

```
}
```

> **Note**
>
> この例では、証明書のサブジェクト共通名が、サブジェクト共通名が登録された各証明書に対して一意であることを前提にして、トピック ID として使用されます。複数のデバイス間で証明書が共有されている場合、サブジェクト共通名は、その証明書を共有するすべてのデバイスで同じになります。したがって、複数のデバイスの同じトピックに発行する権限が許可されます (推奨されません)。

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーは、モノの名前に一致するクライアント ID AWS IoT Core で に接続し、デバイスの認証に使用される証明書の `Subject.CommonName.2` フィールドが に設定されている`admin/`ときに、名前にプレフィックスが付けられたトピックに発行するアクセス許可を付与します`Administrator`。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/admin/*"],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iot:Certificate.Subject.CommonName.2": "Administrator"
                }
            }
        }
    ]
}
```

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーは、クライアント IDs client1、、client3および AWS IoT Core で に接続しclient2、デバイスの認証に使用される証明書の Subject.CommonName.2 フィールドが に設定されているadmin/ときに、名前のプレフィックスが であるトピックに発行するアクセス許可を付与しますAdministrator。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/admin/*"],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iot:Certificate.Subject.CommonName.2": "Administrator"
                }
            }
        }
    ]
}
```

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーにより、デバイスの認証に使用される証明書のフィールドのいずれかが Subject.CommonNameに設定されているThingName場合に、デバイスがモノの名前を使用して、 がadmin/続く特定のトピックに発行できるようになりますAdministrator。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/admin/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"],
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:Certificate.Subject.CommonName.List": "Administrator"
                }
            }
        }
    ]
}
```

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーは、デバイスの認証に使用される証明書のSubject.CommonNameフィールドのいずれかが に設定されているadmin場合に、クライアント IDs client1、client2、client3および AWS IoT Core で に接続してトピックに発行するアクセス許可を付与しますAdministrator。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client3"
            ]
        },
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/admin"],
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:Certificate.Subject.CommonName.List": "Administrator"
                }
            }
        }
    ]
}
```

モノのポリシーの例

次のポリシーでは、認証に使用される証明書 AWS IoT Core が、ポリシーが評価されているモノにアタッチされている場合に、デバイスが接続することを許可します。

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":[
        {
            "Effect":"Allow",
            "Action":["iot:Connect"],
            "Resource":[ "*" ],
            "Condition": {
                "Bool": {
                    "iot:Connection.Thing.IsAttached": ["true"]
                }
            }
        }
    ]
}
```

以下のポリシーでは、証明書が特定のモノのタイプを持つモノにアタッチされ、そのモノが値 `attributeValue` を持つ `attributeName` の属性を持つ場合、デバイスの公開を許可します。モノのポリシー変数の詳細については、[Thing policy variables] (モノのポリシー変数) を参照してください。

```
{
```

```
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/device/stats",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "iot:Connection.Thing.Attributes[attributeName]": "attributeValue",
          "iot:Connection.Thing.ThingTypeName": "Thing_Type_Name"
        },
        "Bool": {
          "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
        }
      }
    }
  ]
}
```

次のポリシーでは、デバイスはモノの属性で始まるトピックにパブリッシュすることができます。デバイス証明書がモノに関連付けられていない場合、この変数は解決されず、アクセス拒否エラーが発生します。モノのポリシー変数の詳細については、[Thing policy variables] (モノのポリシー変数) を参照してください。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Connection.Thing.Attributes[attributeName]}/*"
    }
  ]
}
```

基本的なジョブポリシーの例

このサンプルでは、単一のデバイスであるジョブターゲットがジョブリクエストを受信し、ジョブ実行ステータスを AWS IoTと通信するために必要なポリシーステートメントについて説明します。

us-west-2:57EXAMPLE833 を AWS リージョン、コロン文字 (:)、および 12 桁の AWS アカウント 数字に置き換え、 *uniqueThingName* を のデバイスを表すモノのリソースの名前に置き換えます AWS IoT。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Connect"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:client/uniqueThingName"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/events/job/*",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/events/jobExecution/*",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/things/uniqueThingName/jobs/*"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/subtopic",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/$aws/events/jobExecution/*",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/$aws/things/uniqueThingName/
jobs/*"
```

```
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/subtopic",
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/things/uniqueThingName/jobs/*"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:DescribeJobExecution",
        "iot:GetPendingJobExecutions",
        "iot:StartNextPendingJobExecution",
        "iot:UpdateJobExecution"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/$aws/things/uniqueThingName"
      ]
    }
  ]
}
```

Amazon Cognito ID を使用した承認

Amazon Cognito ID には、未認証と認証済みの 2 種類あります。アプリが認証されていない Amazon Cognito ID をサポートしている場合、認証が実行されないため、ユーザーが誰であるかを知りません。

認証されていない ID: 認証されていない Amazon Cognito ID の場合、認証されていない ID プールに IAM ロールをアタッチしてアクセス許可を付与します。不明なユーザーが使用できるようにするそれらのリソースにのみアクセスを許可する必要があります。

> **Important**
>
> に接続している認証されていない Amazon Cognito ユーザーの場合 AWS IoT Core、IAM ポリシーで非常に制限されたリソースへのアクセスを許可することをお勧めします。

認証された ID: 認証された Amazon Cognito ID には、2 つの場所でアクセス許可を指定する必要があります。

- 認証された Amazon Cognito ID に IAM ポリシーをアタッチし、

- Amazon Cognito ID (認証されたユーザー) に AWS IoT Core ポリシーをアタッチします。

認証されていない Amazon Cognito ユーザーと認証された Amazon Cognito ユーザーが AWS IoT Coreに接続する場合のポリシー例

次の例は、Amazon Cognito ID の IAM ポリシーと IoT ポリシーの両方におけるアクセス許可を示しています。認証されたユーザーは、デバイス固有のトピック (デバイス/DEVICE_ID/ステータスなど) に公開したいと考えています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/Client_ID"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/device/Device_ID/status"
            ]
        }
    ]
}
```

次の例は、Amazon Cognito の認証されていないロールの IAM ポリシー内のアクセス許可を示しています。認証されていないユーザーは、認証を必要としない非デバイス固有のトピックに発行したいと考えています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/non_device_specific_topic"
            ]
        }
    ]
}
```

GitHub 例

次の のウェブアプリケーションの例は、認証されたユーザーにポリシーアタッチメントをユーザーのサインアップと認証プロセスに組み込む方法 GitHub を示しています。

- AWS Amplify と を使用した MQTT パブリッシュ/サブスクライブ React ウェブアプリケーション AWS IoT Device SDK for JavaScript
- 、、 AWS IoT Device SDK for JavaScriptおよび Lambda 関数を使用した MQTT パブリッシュ/サブスクライブ React AWS Amplifyウェブアプリケーション

Amplify は、 サービスと統合するウェブおよびモバイルアプリケーションの構築に役立つ一連のツールと AWS サービスです。Amplify の詳細については、Amplify Framework Documentation を参照してください。

どちらの例でも、次の手順を実行します。

1. ユーザーがアカウントにサインアップすると、アプリケーションが Amazon Cognito ユーザープールおよび ID を作成します。
2. ユーザーが認証されると、アプリケーションがポリシーを作成し、ID にアタッチします。これにより、ユーザーは発行およびサブスクライブのアクセス許可を与えられます。
3. ユーザーは、アプリケーションを使用して MQTT トピックを発行およびサブスクライブできます。

最初の例では、認証オペレーション内で直接 `AttachPolicy` API オペレーションを使用します。次の例は、Amplify および AWS IoT Device SDK for JavaScriptを使用する React ウェブアプリケーション内に、この API コールを実装する方法を示しています。

```
function attachPolicy(id, policyName) {
    var Iot = new AWS.Iot({region: AWSConfiguration.region, apiVersion:
 AWSConfiguration.apiVersion, endpoint: AWSConfiguration.endpoint});
    var params = {policyName: policyName, target: id};

    console.log("Attach IoT Policy: " + policyName + " with cognito identity id: " +
 id);
    Iot.attachPolicy(params, function(err, data) {
         if (err) {
               if (err.code !== 'ResourceAlreadyExistsException') {
                  console.log(err);
               }
          }
         else  {
            console.log("Successfully attached policy with the identity", data);
         }
     });
}
```

このコードは AuthDisplay.js ファイルに表示されます。

2 番目の例では、Lambda 関数に `AttachPolicy` API オペレーションを実装します。次の例は、Lambda がこの API コールを使用する方法を示しています。

```
iot.attachPolicy(params, function(err, data) {
     if (err) {
```

```
            if (err.code !== 'ResourceAlreadyExistsException') {
               console.log(err);
               res.json({error: err, url: req.url, body: req.body});
            }
         }
        else  {
           console.log(data);
           res.json({success: 'Create and attach policy call succeed!', url: req.url,
body: req.body});
        }
});
```

このコードは、app.js ファイルの `iot.GetPolicy` 関数内に表示されます。

> **Note**
>
> Amazon Cognito ID プールを介して取得した AWS 認証情報を使用して関数を呼び出すと、Lambda 関数のコンテキストオブジェクトには の値が含まれますcontext.cognito_identity_id。詳細については、以下を参照してください。
>
> - AWS Lambda Node.js の コンテキストオブジェクト
> - AWS Lambda Python の コンテキストオブジェクト
> - AWS Lambda Ruby の コンテキストオブジェクト
> - AWS Lambda Java の コンテキストオブジェクト
> - AWS Lambda Go の コンテキストオブジェクト
> - AWS Lambda C# の コンテキストオブジェクト
> - AWS Lambda のコンテキストオブジェクト PowerShell

AWS IoT Core 認証情報プロバイダーを使用した AWS サービスへの直接呼び出しの許可

デバイスは X.509 証明書を使用して、TLS 相互認証プロトコル AWS IoT Core を使用して に接続できます。他の AWS サービスは証明書ベースの認証をサポートしていませんが、AWS 署名バージョン 4 形式の AWS 認証情報を使用して呼び出すことができます。署名バージョン 4 アルゴリズムでは、通常、呼び出し元にアクセスキー ID とシークレットアクセスキーが必要です。 には、組み込みの X.509 証明書を一意のデバイス ID として使用して AWS リクエストを認証できる認証情報プロバ

イダー AWS IoT Core があります。これによって、デバイスにアクセスキー ID およびシークレットアクセスキーを保存する必要がなくなります。

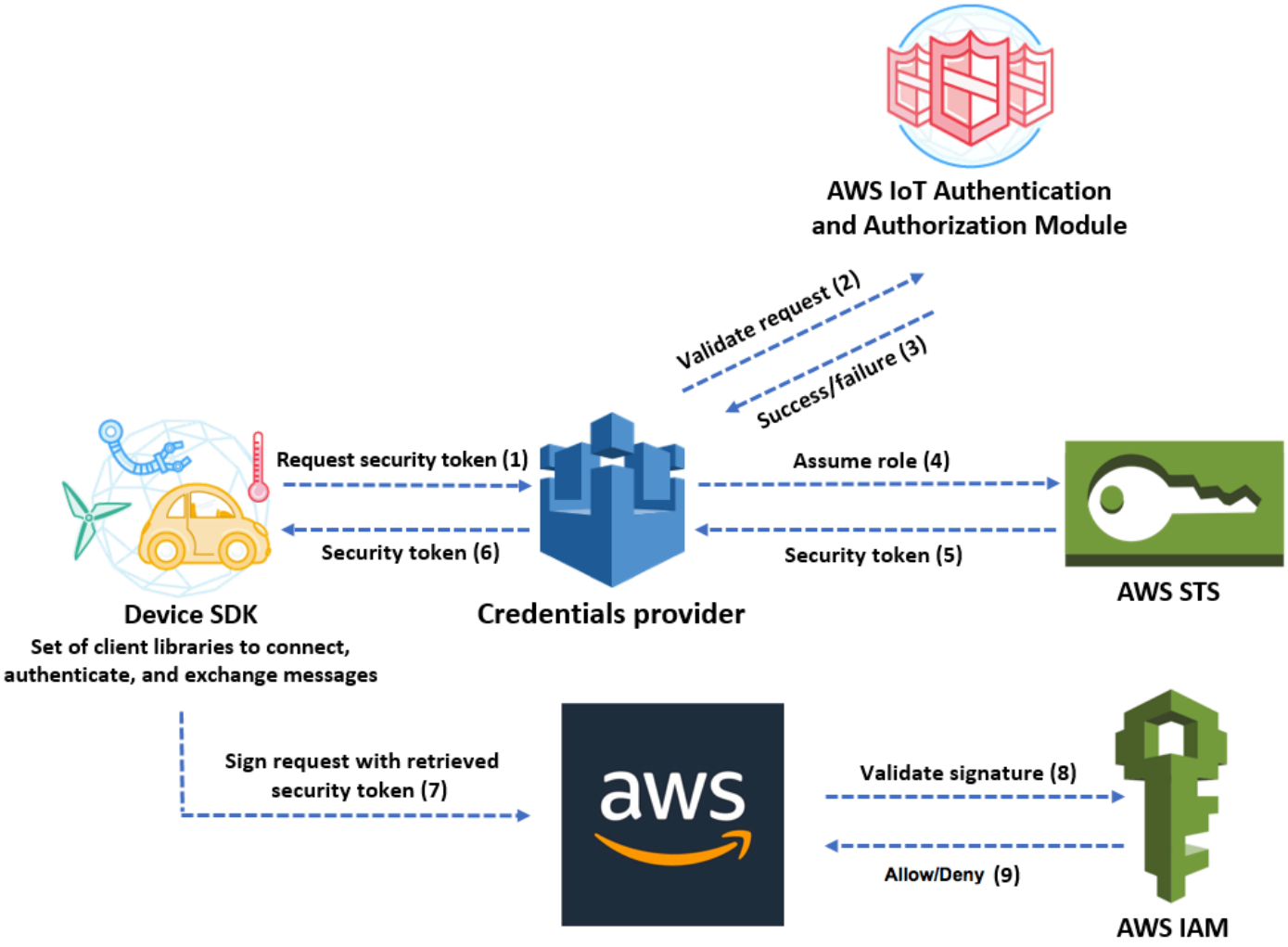
認証情報プロバイダーは、X.509 証明書を使用して発信者を認証し、一時的で制限された権限のセキュリティトークンを発行します。トークンは、任意の AWS リクエストに署名して認証するために使用できます。この方法で AWS リクエストを認証するには、AWS Identity and Access Management (IAM) ロールを作成して設定し、適切な IAM ポリシーをロールにアタッチして、認証情報プロバイダーがユーザーに代わってロールを引き受けられるようにする必要があります。 AWS IoT Core と IAM の詳細については、の Identity and Access Management AWS IoT を参照してください。

AWS IoT では、デバイスが Server Name Indication (SNI) 拡張機能を Transport Layer Security (TLS) プロトコルに送信し、 `host_name` フィールドに完全なエンドポイントアドレスを指定する必要があります。`host_name` フィールドには、呼び出すエンドポイントが含まれている必要があります。次のようになる必要があります。

- `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:CredentialProvider` によって返される `endpointAddress`。

正しい `host_name` 値を持たないデバイスによって試行された接続は失敗します。

次の図は認証情報プロバイダーのワークフローを示しています。



1. AWS IoT Core デバイスは、セキュリティトークンの認証情報プロバイダーに HTTPS リクエストを行います。このリクエストには、認証のためのデバイスの X.509 証明書が含まれています。
2. 認証情報プロバイダーは、証明書を検証し、デバイスにセキュリティトークンをリクエストするアクセス許可があることを確認するために、リクエストを AWS IoT Core 認証および認可モジュールに転送します。
3. 証明書が有効で、セキュリティトークンをリクエストするアクセス許可がある場合、 AWS IoT Core 認証および認可モジュールは成功を返します。それ以外の場合は、デバイスに例外が送信されます。
4. 証明書の検証が成功したら、認証情報プロバイダーは AWS Security Token Service (AWS STS) を呼び出して、そのために作成した IAM ロールを引き受けます。
5. AWS STS は、権限が制限された一時的なセキュリティトークンを認証情報プロバイダーに返します。
6. 認証情報プロバイダーは、デバイスにセキュリティトークンを返します。

7. デバイスはセキュリティトークンを使用して、署名バージョン 4 で AWS AWS リクエストに署名します。
8. リクエストされたサービスは IAM を呼び出して署名を検証し、認証情報プロバイダーに作成した IAM ロールにアタッチされたアクセスポリシーに対するリクエストを認可します。
9. IAM が署名の検証に成功してリクエストを認可したら、リクエストは成功します。それ以外の場合、IAM は例外を送信します。

次のセクションでは、証明書を使用してセキュリティトークンを取得する方法を説明します。これは、すでにデバイスが登録され、そのデバイスに独自の証明書を作成して有効化していることを前提に記述されています。

証明書を使用してセキュリティトークンを取得する方法

1. デバイスに代わって認証情報プロバイダーが引き受ける IAM ロールを設定します。次の信頼ポリシーをロールにアタッチします。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Principal": {"Service": "credentials.iot.amazonaws.com"},
        "Action": "sts:AssumeRole"
    }
}
```

   呼び出す AWS サービスごとに、アクセスポリシーをロールにアタッチします。認証情報プロバイダーは次のポリシー変数をサポートしています。

   - `credentials-iot:ThingName`
   - `credentials-iot:ThingTypeName`
   - `credentials-iot:AwsCertificateId`

   デバイスが AWS サービスへのリクエストでモノの名前を提供すると、認証情報プロバイダーは `credentials-iot:ThingName` および `credentials-iot:ThingTypeName` をコンテキスト変数としてセキュリティトークンに追加します。デバイスがリクエストでモノの名前を提供していなくても、認証情報プロバイダーは `credentials-iot:AwsCertificateId` をコンテキ

スト変数として提供します。x-amzn-iot-thingname HTTP リクエストヘッダーの値としてモノの名前を渡します。

上記の 3 つの変数は IAM ポリシーのみで機能し、 AWS IoT Core ポリシーには使用できません。

2. 次のステップ (ロールエイリアスの作成) を実行するユーザーに新しく作成したロールを AWS IoT Coreに渡す権限があることを確認します。次のポリシーは、 iam:GetRoleと の両方のiam:PassRoleアクセス許可を AWS ユーザーに付与します。iam:GetRole アクセス許可は、今作成したロールに関する情報をユーザーが取得できるようにします。アクセスiam:PassRole許可により、ユーザーはロールを別の AWS サービスに渡すことができます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "iam:GetRole",
            "iam:PassRole"
        ],
        "Resource": "arn:aws:iam::your AWS ##### id:role/your role name"
    }
}
```

3. AWS IoT Core ロールエイリアスを作成します。 AWS サービスに直接呼び出すデバイスには、への接続時に使用するロール ARN がわかっている必要があります AWS IoT Core。ロールの ARN のロールをハードコーディングすることは、ロールの ARN が変わるたびにデバイスを更新する必要があるため、良いソリューションではありません。CreateRoleAlias API を使用してロールの ARN を指し示すロールエイリアスを作成することが、より優れたソリューションです。ロールの ARN が変更された場合には、ロールエイリアスを更新だけです。デバイスに変更を加える必要はありません。この API には以下のパラメータがあります。

   roleAlias

   必須。ロールのエイリアスを識別する任意の文字列。これは、ロールエイリアスデータモデルのプライマリキーとして機能します。これには 1 ~ 128 文字を使用でき、英数字および =、@、- 記号のみを含めることができます。大文字および小文字のアルファベット文字を使用できます。

`roleArn`

必須。ロールエイリアスが参照するロールの ARN。

`credentialDurationSeconds`

オプション。認証情報が有効な時間 (秒単位) です。最小値は 900 秒 (15 分) です。最大値は 43,200 秒 (12 時間) です。デフォルト値は 3,600 秒 (1 時間) です。

> **Important**
>
> AWS IoT Core 認証情報プロバイダーは、最大有効期間が 43,200 秒 (12 時間) の認証情報を発行できます。認証情報を最大 12 時間まで有効にすると、クレデンシャルを長くキャッシュすることで、クレデンシャルプロバイダーへの呼び出し回数を減らすことができます。
>
> `credentialDurationSeconds` 値は、ロールのエイリアスが参照する IAM ロールの最長セッション時間と同じかそれ以下である必要があります。詳細については、「 Identity and Access Management ユーザーガイド」の「ロールの最大セッション期間 (AWS API) AWS の変更」を参照してください。

この API の詳細については、CreateRole「エイリアス」を参照してください。

4. ポリシーをデバイス証明書にアタッチします。デバイス証明書にアタッチされているポリシーは、デバイスにそのロールを引き受ける権限を付与する必要があります。これを行うには、次の例のように、`iot:AssumeRoleWithCertificate` アクションへのアクセス許可をロールエイリアスに付与します。

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":"iot:AssumeRoleWithCertificate",
         "Resource":"arn:aws:iot:your region:your_aws_account_id:rolealias/your
 role alias"
      }
   ]
}
```

5. 認証情報プロバイダーにセキュリティトークンを取得する HTTPS リクエストを行います。以下の情報を提供します。

   - Certificate: これは、TLS 相互認証を介した HTTP リクエストであるため、リクエスト作成中に証明書およびプライベートキーをクライアントに提供する必要があります。証明書を に登録したときと同じ証明書とプライベートキーを使用します AWS IoT Core。

     デバイスが と通信していることを確認するには AWS IoT Core （ 偽装するサービスではなく ）、「サーバー認証」を参照し、リンクに従って適切な CA 証明書をダウンロードしてから、デバイスにコピーします。
   - RoleAlias: 認証情報プロバイダー用に作成したロールエイリアスの名前。
   - ThingName: モノを登録したときに作成した AWS IoT Core モノの名前。これは、`x-amzn-iot-thingname` HTTP ヘッダーの値として渡されます。この値は、 AWS IoT Core または IAM ポリシーのポリシー変数としてモノの属性を使用している場合にのみ必要です。

     > **Note**
     >
     > でThingName指定する は、証明書に割り当てられた AWS IoT モノのリソースの名前と一致する`x-amzn-iot-thingname`必要があります。一致しない場合は、403 エラーが返されます。

   で次のコマンドを実行して AWS CLI 、 の認証情報プロバイダーエンドポイントを取得します AWS アカウント。この API の詳細については、「」を参照してくださいDescribeEndpoint。

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:CredentialProvider
   ```

   次の JSON オブジェクトは、describe-endpoint コマンドの出力サンプルです。これには、セキュリティトークンをリクエストするために使用する `endpointAddress` が含まれています。

   ```
   {
       "endpointAddress": "your_aws_account_specific_prefix.credentials.iot.your
    region.amazonaws.com"
   }
   ```

   エンドポイントを使用して、セキュリティトークンを返す HTTPS リクエストを認証情報プロバイダーに作成します。次のコマンド例では、`curl` を使用していますが、任意の HTTP クライアントを使用できます。

```
curl --cert your certificate --key your device certificate key pair -H "x-amzn-iot-thingname: your thing name" --cacert AmazonRootCA1.pem https://your endpoint /role-aliases/your role alias/credentials
```

このコマンドは、accessKeyId、secretAccessKey、sessionToken および有効期限を含むセキュリティトークンオブジェクトを返します。次の JSON オブジェクトは、curl コマンドの出力サンプルです。

```
   {"credentials":{"accessKeyId":"access key","secretAccessKey":"secret access key","sessionToken":"session token","expiration":"2018-01-18T09:18:06Z"}}
```

その後、accessKeyId、、および sessionToken値を使用してsecretAccessKey、 AWS サービスへのリクエストに署名できます。 end-to-end デモンストレーションについては、 セキュリティブログのAWS 「認証情報プロバイダーを使用してデバイス内のハードコードされた AWS IoT 認証情報の必要性を排除する方法」ブログ記事を参照してください。 AWS

IAM を使用したクロスアカウントアクセス

AWS IoT Core では、プリンシパルが所有 AWS アカウント していない で定義されているトピックをプリンシパルが発行またはサブスクライブできるようにします。IAM ポリシーと IAM ロールを作成し、そのポリシーをそのロールにアタッチすることで、クロスアカウントアクセスを設定します。

最初に、 AWS アカウントの他のユーザーと証明書に対して行うのと同様に、「IAM ポリシーの作成」の説明に従ってカスタマー管理 IAM ポリシーを作成します。

AWS IoT Core レジストリに登録されているデバイスの場合、次のポリシーは、デバイスのモノの名前と一致するクライアント ID AWS IoT Core を使用して に接続し、#####がデバイスのモノの名前my/topic/thing-name である に発行するアクセス許可をデバイスに付与します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
```

```
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/my/topic/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"],
        }
    ]
}
```

AWS IoT Core レジストリに登録されていないデバイスの場合、次のポリシーは、アカウントに (123456789012) AWS IoT Core レジストリclient1に登録されているモノの名前を使用して、名前にプレフィックス が付いているクライアント ID 固有のトピックに接続 AWS IoT Core して発行するアクセス許可をデバイスに付与しますmy/topic/。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/my/topic/${iot:ClientId}"
            ]
        }
    ]
```

```
}
```

次に、「IAM ユーザーにアクセス許可を委任するロールの作成」のステップに従います。アクセスを共有する AWS アカウント のアカウント ID を入力します。最後に、作成したポリシーをロールにアタッチします。後で、アクセス許可を付与する AWS アカウント ID を変更する必要がある場合は、以下の信頼ポリシーの形式を使用できます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam:us-east-1:567890123456:user/MyUser"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

でのデータ保護 AWS IoT Core

責任 AWS 共有モデル、 でのデータ保護に適用されます AWS IoT Core。このモデルで説明されているように、 AWS はすべての を実行するグローバルインフラストラクチャを保護する責任があります AWS クラウド。お客様は、このインフラストラクチャでホストされているコンテンツに対する管理を維持する責任があります。また、使用する AWS のサービス のセキュリティ設定と管理タスクもユーザーの責任となります。データプライバシーの詳細については、「データプライバシーのよくある質問」を参照してください。欧州でのデータ保護の詳細については、AWS セキュリティブログに投稿された「AWS 責任共有モデルおよび GDPR」のブログ記事を参照してください。

データ保護の目的で、認証情報を保護し AWS アカウント 、 AWS IAM Identity Center または AWS Identity and Access Management (IAM) を使用して個々のユーザーを設定することをお勧めします。この方法により、それぞれのジョブを遂行するために必要な権限のみが各ユーザーに付与されます。また、次の方法でデータを保護することもお勧めします:

- 各アカウントで多要素認証 (MFA) を使用します。
- SSL/TLS を使用して AWS リソースと通信します。TLS 1.2 は必須であり TLS 1.3 がお勧めです。
- で API とユーザーアクティビティのログ記録を設定します AWS CloudTrail。

- AWS 暗号化ソリューションと、 内のすべてのデフォルトのセキュリティコントロールを使用します AWS のサービス。
- Amazon Macie などの高度なマネージドセキュリティサービスを使用します。これらは、Amazon S3 に保存されている機密データの検出と保護を支援します。
- コマンドラインインターフェイスまたは API AWS を介して にアクセスするときに FIPS 140-2 検証済みの暗号化モジュールが必要な場合は、FIPS エンドポイントを使用します。利用可能な FIPS エンドポイントの詳細については、「連邦情報処理規格 (FIPS) 140-2」を参照してください。

お客様の E メールアドレスなどの極秘または機密情報は、タグ、または名前フィールドなどの自由形式のテキストフィールドに配置しないことを強くお勧めします。これは、コンソール、API、AWS IoT または SDK を使用して AWS CLIまたは他の AWS のサービス を操作する場合も同様です。 AWS SDKs 名前に使用する自由記述のテキストフィールドやタグに入力したデータは、課金や診断ログに使用される場合があります。外部サーバーへの URL を提供する場合は、そのサーバーへのリクエストを検証するための認証情報を URL に含めないように強くお勧めします。

データ保護の詳細についてはAWS 責任共有モデルと AWS セキュリティブログ GDPR の GDPR ブログ投稿を参照してください。

AWS IoT デバイスはデータを収集し、そのデータに対して何らかの操作を実行し、そのデータを別のウェブサービスに送信します。デバイスにデータを短期間保存することを選択することもできます。お客様は、保管中のデータに対するデータ保護を提供する責任があります。デバイスが にデータを送信すると AWS IoT、このセクションで後述するように、TLS 接続を介して送信されます。 AWS IoT デバイスは任意の AWS サービスにデータを送信できます。各サービスのデータセキュリティの詳細については、そのサービスのドキュメントを参照してください。 AWS IoT は、ログを CloudWatch Logs に書き込み、 AWS IoT API コールを に記録するように設定できます AWS CloudTrail。これらのサービスのデータセキュリティの詳細については、「Amazon の認証とアクセス制御 CloudWatch」およびAWS 「KMS マネージドキーによる CloudTrail ログファイルの暗号化」を参照してください。

でのデータ暗号化 AWS IoT

デフォルトでは、転送中および保管中のすべての AWS IoT データが暗号化されます。転送中のデータは TLS を使用して暗号化され、保管中のデータは AWS 所有キーを使用して暗号化されます。 は現在、 Key Management Service AWS KMS keys () のカスタマー管理 (KMS AWS キー) をサポート AWS IoT していませんAWS KMSが、Device Advisor と AWS IoT Wireless は のみを使用して顧客データを暗号化 AWS 所有のキー します。

のトランスポートセキュリティ AWS IoT Core

TLS (Transport Layer Security) は、コンピュータネットワーク上での安全な通信のために設計された暗号化プロトコルです。 AWS IoT Core Device Gateway では、デバイスから Gateway への接続に TLS を使用して、転送中にすべての通信を暗号化する必要があります。TLS は、 でサポートされているアプリケーションプロトコル (MQTT、HTTP、および WebSocket) の機密性を実現するために使用されます AWS IoT Core。TLS サポートは、多くのプログラミング言語とオペレーティングシステムで使用できます。内のデータは AWS 、特定の AWS サービスによって暗号化されます。他の AWS サービスでのデータ暗号化の詳細については、そのサービスのセキュリティドキュメントを参照してください。

内容

- TLS プロトコル
- セキュリティポリシー
- AWS IoT Coreのトランスポートセキュリティに関する重要な注意事項
- LoRaWAN ワイヤレスデバイスのトランスポートセキュリティ

TLS プロトコル

AWS IoT Core では、TLS プロトコルの次のバージョンがサポートされています。

- TLS 1.3
- TLS 1.2

では AWS IoT Core、ドメイン設定で TLS 設定 (TLS 1.2 および TLS 1.3 の場合) を設定できます。詳細については、「???」を参照してください。

セキュリティポリシー

セキュリティポリシーは、クライアントとサーバー間の TLS ネゴシエーション中にサポートされるプロトコルと暗号を決定する TLS プロトコルとその暗号の組み合わせです。必要に応じて、事前定義されたセキュリティポリシーを使用するようにデバイスを設定できます。 AWS IoT Core はカスタムセキュリティポリシーをサポートしていないことに注意してください。

デバイスの事前定義されたセキュリティポリシーの 1 つを に接続するときに選択できます AWS IoT Core。の最新の事前定義されたセキュリティポリシーの名前には、リリースされた年月に基づくバージョン情報 AWS IoT Core が含まれます。事前に定義されたデフォルトのセキュリティポリシー

は IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10 です。セキュリティポリシーを指定するには、AWS IoT コンソールまたは を使用できます AWS CLI。詳細については、「???」を参照してください。

次の表は、 AWS IoT Core でサポートされる、事前に定義された最新のセキュリティポリシーの詳細を示しています。見出し行に収まるようにポリシー名から IotSecurityPolicy_ を削除しました。

セキュリティポリシー	TLS13_1_3_2022_10	TLS13_1_2_2022_10	TLS12_1_2_2022_10	TLS12_1_0_2016_01*		TLS12_1_0_2015_01*	
TCP ポート	443/8443/8883	443/8443/8883	443/8443/8883	443	8443/8883	443	8443/8883
TLS Protocols							
TLS 1.2		✓	✓	✓	✓	✓	✓
TLS 1.3	✓	✓					
TLS Ciphers							
TLS_AES_128_GCM_SHA256	✓	✓					
TLS_AES_256_GCM_SHA384	✓	✓					
TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256	✓	✓					
ECDHE-RSA-AES128-		✓	✓	✓	✓	✓	✓

セキュリティポリシー	TLS13_1_3_2022_10	TLS13_1_2_2022_10	TLS12_1_2_2022_10	TLS12_1_0_2016_01*		TLS12_1_0_2015_01*	
GCM-SHA256							
ECDHE-RSA-AES128-SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-RSA-AES128-SHA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-RSA-AES256-SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-RSA-AES256-SHA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
AES128-GCM-SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
AES128-SHA256		✓	✓	✓		✓	✓

セキュリティポリシー	TLS13_1_3_2022_10	TLS13_1_2_2022_10	TLS12_1_2_2022_10	TLS12_1_0_2016_01*		TLS12_1_0_2015_01*	
AES128-SHA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
AES256-GCM-SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓
AES256-SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
AES256-SHA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
DHE-RSA-AES256-SHA						✓	✓
ECDHE-ECDSA-AES128 - GCM-SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-ECDSA-AES128-SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-ECDSA-AES128-SHA		✓	✓	✓	✓	✓	✓

セキュリティポリシー	TLS13_1_3_2022_10	TLS13_1_2_2022_10	TLS12_1_2_2022_10	TLS12_1_0_2016_01*		TLS12_1_0_2015_01*	
ECDHE-ECDSA-AES256- GCM-SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-ECDSA-AES256-SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-ECDSA-AES256-SHA		✓	✓	✓	✓	✓	✓

> **Note**
>
> TLS12_1_0_2016_01 は、次の でのみ使用できます AWS リージョン。ap-east-1、ap-northeast-2、ap-south-1、ap-southeast-2、ca-central-1、cn-north-1、cn-northwest-1、eu-north-1、eu-west-2、eu-west-3、me-south-1、sa-east-1、us-east-2、 us-gov-west-1、 us-gov-west-2、us-west-1。
> TLS12_1_0_2015_01 は、 AWS リージョン ap-northeast-1、ap-southeast-1、eu-central-1、eu-west-1、us-east-1、us-west-2 でのみ使用できます。

AWS IoT Coreのトランスポートセキュリティに関する重要な注意事項

MQTT AWS IoT Core を使用して に接続するデバイスの場合、TLS はデバイスとブローカー間の接続を暗号化し、TLS クライアント認証 AWS IoT Core を使用してデバイスを識別します。詳細については、「クライアント認証」を参照してください。HTTP AWS IoT Core を使用して に接続するデバイスの場合、TLS はデバイスとブローカー間の接続を暗号化し、認証は AWS 署名バージョン 4

に委任されます。詳細については、「AWS 全般のリファレンス」の「署名バージョン 4 でリクエストに署名する」をご参照ください。

デバイスを に接続する場合 AWS IoT Core、Server Name Indication (SNI) 拡張機能の送信は必須ではありませんが、強くお勧めします。マルチアカウント登録 、カスタムドメイン 、VPC エンドポイント 、および設定された TLS ポリシー などの機能を使用するには、SNI 拡張機能を使用し、host_name フィールドに完全なエンドポイントアドレスを指定する必要があります。host_name フィールドには、呼び出すエンドポイントが含まれている必要があります。そのエンドポイントは、次のいずれかである必要があります。

- endpointAddress によって返される `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS`
- domainName によって返される `aws iot describe-domain-configuration --domain-configuration-name "domain_configuration_name"`

正しくない、または無効なhost_name値を持つデバイスで試行された接続は失敗します。 AWS IoT Core は、カスタム認証 の認証タイプの CloudWatch に失敗を口グに記録します。

AWS IoT Core は SessionTicket TLS 拡張機能 をサポートしていません。

LoRaWAN ワイヤレスデバイスのトランスポートセキュリティ

LoRaWAN デバイスは、LoRaGemalto、アクティリティ、および Semtech による「WAN SECURITY: A White Paper Prepared for the LoRa Alliance™」で説明されているセキュリティプラクティスに従います。

LoRaWAN デバイスによるトランスポートセキュリティの詳細については、LoRa「WAN データおよびトランスポートセキュリティ」を参照してください。

でのデータ暗号化 AWS IoT

データ保護とは、転送中 (との間でデータを送受信するとき AWS IoT) のデータを保護すること、および保管中 (デバイスや他の AWS サービスに保存されているとき) のデータを保護することです。 に送信されるすべてのデータは、MQTT、HTTPS、 WebSocket およびプロトコルを使用して TLS 接続を介して AWS IoT 送信されるため、転送中にデフォルトで保護されます。 AWS IoT デバイスはデータを収集し、さらに処理するために他の AWS サービスに送信します。他の AWS のサービスのデータ暗号化の詳細については、そのサービスのセキュリティドキュメントを参照してください。

FreeRTOS は、キーストレージ、暗号化オブジェクトへのアクセス、およびセッションの管理を抽象化する PKCS #11 ライブラリを提供します。このライブラリを使用して、デバイスに保存されているデータを暗号化することはお客様の責任です。詳細については、「FreeRTOS 公開キー暗号化標準 (PKCS) #11 ライブラリ」を参照してください。

Device Advisor

転送時の暗号化

Device Advisor との間で送受信されるデータは、転送中に暗号化されます。Device Advisor API の使用時にサービスとの間で送受信されるすべてのデータは、署名バージョン 4 を使用して暗号化されます。 AWS API リクエストの署名方法の詳細については、AWS 「 API リクエストの署名」を参照してください。テストデバイスから Device Advisor のテストエンドポイントに送信されるすべてのデータは、TLS 接続を介して送信されるため、転送中はデフォルトで安全です。

でのキー管理 AWS IoT

へのすべての接続 AWS IoT は TLS を使用して行われるため、最初の TLS 接続にクライアント側の暗号化キーは必要ありません。

デバイスは、X.509 証明書または Amazon Cognito ID を使用して認証する必要があります。 AWS IoT に証明書を生成させることができます。その場合、パブリックキー/プライベートキーのペアが生成されます。 AWS IoT コンソールを使用している場合は、証明書とキーのダウンロードを求められます。`create-keys-and-certificate` CLI コマンドを使用している場合、証明書とキーは CLI コマンドによって返されます。証明書とプライベートキーをデバイスにコピーし、安全に保管する責任はお客様が負います。

AWS IoT は現在 AWS Key Management Service 、 () のカスタマー管理 AWS KMS keys (KMS キー) をサポートしていませんAWS KMS。ただし、Device Advisor と AWS IoT Wireless は顧客データの暗号化 AWS 所有のキー にのみ を使用します。

Device Advisor

AWS APIs、保管時に暗号化されます。Device Advisor は、AWS Key Management Serviceで保存および管理される KMS キーを使用して、保管中のすべてのデータを暗号化します。Device Advisor は、 を使用してデータを暗号化します AWS 所有のキー。の詳細については、 AWS 所有のキー「」を参照してくださいAWS 所有のキー。

の Identity and Access Management AWS IoT

AWS Identity and Access Management (IAM) は、管理者が AWS リソースへのアクセスを安全に制御 AWS のサービス するのに役立つ です。IAM 管理者は、誰を認証 (サインイン) し、誰に AWS IoT リソースの使用を承認する (アクセス許可を付与する) かを制御します。IAM は、追加料金なしで AWS のサービス 使用できる です。

トピック

- 対象者
- IAM アイデンティティを使用した認証
- ポリシーを使用したアクセスの管理
- が IAM と AWS IoT 連携する方法
- AWS IoT アイデンティティベースのポリシーの例
- AWS の マネージドポリシー AWS IoT
- AWS IoT ID とアクセスのトラブルシューティング

対象者

AWS Identity and Access Management (IAM) の使用方法は、 で行う作業によって異なります AWS IoT。

サービスユーザー – AWS IoT サービスを使用してジョブを実行する場合、管理者から必要な認証情報とアクセス許可が与えられます。さらに多くの AWS IoT 機能を使用して作業を行う場合は、追加のアクセス許可が必要になることがあります。アクセスの管理方法を理解すると、管理者から適切な権限をリクエストするのに役に立ちます。 AWS IoT機能にアクセスできない場合は、「AWS IoT ID とアクセスのトラブルシューティング」を参照してください。

サービス管理者 – 社内の AWS IoT リソースを担当している場合は、通常、 へのフルアクセスがあります AWS IoT。サービスユーザーがどの AWS IoT 機能やリソースにアクセスするかを決めるのは管理者の仕事です。その後、IAM 管理者にリクエストを送信して、サービスユーザーの権限を変更する必要があります。このページの情報を点検して、IAM の基本概念を理解してください。会社で IAM を で使用する方法の詳細については AWS IoT、「」を参照してくださいが IAM と AWS IoT 連携する方法。

IAM 管理者 - 管理者は、 AWS IoTへのアクセスを管理するポリシーの書き込み方法の詳細について確認する場合があります。IAM で使用できる AWS IoT アイデンティティベースのポリシーの例を表示するには、「」を参照してくださいAWS IoT アイデンティティベースのポリシーの例。

IAM アイデンティティを使用した認証

AWS IoT ID には、デバイス (X.509) 証明書、Amazon Cognito ID、IAM ユーザーまたはグループを使用できます。このトピックでは、IAM ID のみについて説明します。が AWS IoT サポートする他の ID の詳細については、「」を参照してくださいクライアント認証。

認証とは、ID 認証情報 AWS を使用して にサインインする方法です。として、IAM ユーザーとして AWS アカウントのルートユーザー、または IAM ロールを引き受けて認証 (にサインイン AWS) される必要があります。

ID ソースを介して提供された認証情報を使用して、フェデレーティッド ID AWS として にサインインできます。 AWS IAM Identity Center （ IAM Identity Center) ユーザー、会社のシングルサインオン認証、Google または Facebook の認証情報は、フェデレーティッド ID の例です。フェデレーティッド ID としてサインインする場合、IAM ロールを使用して、前もって管理者により ID フェデレーションが設定されています。フェデレーション AWS を使用して にアクセスすると、間接的にロールを引き受けることになります。

ユーザーのタイプに応じて、 AWS Management Console または AWS アクセスポータルにサインインできます。へのサインインの詳細については AWS、「 ユーザーガイド」の「 にサインインする方法 AWS アカウントAWS サインイン 」を参照してください。

AWS プログラムで にアクセスする場合、 は Software Development Kit (SDK) とコマンドラインインターフェイス (CLI) AWS を提供し、認証情報を使用してリクエストに暗号で署名します。 AWS ツールを使用しない場合は、リクエストに自分で署名する必要があります。推奨される方法を使用してリクエストを自分で署名する方法の詳細については、IAM ユーザーガイドの API AWS リクエストの署名を参照してください。

使用する認証方法を問わず、追加セキュリティ情報の提供をリクエストされる場合もあります。例えば、 AWS では、多要素認証 (MFA) を使用してアカウントのセキュリティを向上させることをお勧めします。詳細については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「多要素認証」および「IAM ユーザーガイド」の「AWSでの多要素認証 (MFA) の使用」を参照してください。

AWS アカウント ルートユーザー

を作成するときは AWS アカウント、アカウント内のすべての AWS のサービス およびリソースへの完全なアクセス権を持つ 1 つのサインインアイデンティティから始めます。この ID は AWS アカウント ルートユーザーと呼ばれ、アカウントの作成に使用した E メールアドレスとパスワードでサインインすることでアクセスできます。日常的なタスクには、ルートユーザーを使用しないことを強くお勧めします。ルートユーザーの認証情報は保護し、ルートユーザーでしか実行できないタスクを実

行するときに使用します。ルートユーザーとしてサインインする必要があるタスクの完全なリストについては、IAM ユーザーガイドの「ルートユーザー認証情報が必要なタスク」を参照してください。

IAM ユーザーとグループ

IAM ユーザーは、単一のユーザーまたはアプリケーションに対して特定のアクセス許可 AWS アカウント を持つ 内のアイデンティティです。可能であれば、パスワードやアクセスキーなどの長期的な認証情報を保有する IAM ユーザーを作成する代わりに、一時認証情報を使用することをお勧めします。ただし、IAM ユーザーでの長期的な認証情報が必要な特定のユースケースがある場合は、アクセスキーをローテーションすることをお勧めします。詳細については、IAM ユーザーガイド の「長期的な認証情報を必要とするユースケースのためにアクセスキーを定期的にローテーションする」を参照してください。

IAM グループは、IAM ユーザーの集団を指定するアイデンティティです。グループとしてサインインすることはできません。グループを使用して、複数のユーザーに対して一度に権限を指定できます。多数のユーザーグループがある場合、グループを使用することで権限の管理が容易になります。例えば、IAMAdmins という名前のグループを設定して、そのグループに IAM リソースを管理する許可を与えることができます。

ユーザーは、ロールとは異なります。ユーザーは 1 人の人または 1 つのアプリケーションに一意に関連付けられますが、ロールはそれを必要とする任意の人が引き受けるようになっています。ユーザーには永続的な長期の認証情報がありますが、ロールでは一時的な認証情報が提供されます。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ユーザー (ロールではなく) の作成が適している場合」を参照してください。

IAM ロール

IAM ロールは、特定のアクセス許可 AWS アカウント を持つ 内のアイデンティティです。これは IAM ユーザーに似ていますが、特定のユーザーには関連付けられていません。ロール を切り替える AWS Management Console ことで、 で IAM ロールを一時的に引き受けることができます。ロールを引き受けるには、 または AWS API AWS CLI オペレーションを呼び出すか、カスタム URL を使用します。ロールを使用する方法の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ロールの使用」を参照してください。

IAM ロールと一時的な認証情報は、次の状況で役立ちます:

- フェデレーションユーザーアクセス – フェデレーティッド ID に許可を割り当てるには、ロールを作成してそのロールの許可を定義します。フェデレーティッド ID が認証されると、その ID は

ロールに関連付けられ、ロールで定義されている許可が付与されます。フェデレーションの詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「Creating a role for a third-party Identity Provider」(サードパーティーアイデンティティプロバイダー向けロールの作成) を参照してください。IAM Identity Center を使用する場合は、許可セットを設定します。アイデンティティが認証後にアクセスできるものを制御するため、IAM Identity Center は、権限セットを IAM のロールに関連付けます。アクセス許可セットの詳細については、「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「アクセス許可セット」を参照してください。

- 一時的な IAM ユーザー権限 - IAM ユーザーまたはロールは、特定のタスクに対して複数の異なる権限を一時的に IAM ロールで引き受けることができます。
- クロスアカウントアクセス - IAM ロールを使用して、自分のアカウントのリソースにアクセスすることを、別のアカウントの人物 (信頼済みプリンシパル) に許可できます。クロスアカウントアクセス権を付与する主な方法は、ロールを使用することです。ただし、一部の では AWS のサービス、 (ロールをプロキシとして使用する代わりに) ポリシーをリソースに直接アタッチできます。クロスアカウントアクセスのロールとリソースベースのポリシーの違いについては、「IAM ユーザーガイド」の「IAM でのクロスアカウントリソースアクセス」を参照してください。
- クロスサービスアクセス — 一部の は、他の の機能 AWS のサービス を使用します AWS のサービス。例えば、あるサービスで呼び出しを行うと、通常そのサービスによって Amazon EC2 でアプリケーションが実行されたり、Amazon S3 にオブジェクトが保存されたりします。サービスでは、呼び出し元プリンシパルの許可、サービスロール、またはサービスリンクロールを使用してこれを行う場合があります。
  - 転送アクセスセッション (FAS) – IAM ユーザーまたはロールを使用して でアクションを実行する場合 AWS、ユーザーはプリンシパルと見なされます。一部のサービスを使用する際に、アクションを実行することで、別のサービスの別のアクションがトリガーされることがあります。FAS は、 を呼び出すプリンシパルのアクセス許可を AWS のサービス、ダウンストリームサービス AWS のサービス へのリクエストリクエストリクエストと組み合わせて使用します。FAS リクエストは、サービスが他の AWS のサービス またはリソースとのやり取りを完了する必要があるリクエストを受け取った場合にのみ行われます。この場合、両方のアクションを実行するためのアクセス許可が必要です。FAS リクエストを行う際のポリシーの詳細については、「転送アクセスセッション」を参照してください。
  - サービスロール - サービスがユーザーに代わってアクションを実行するために引き受ける IAM ロールです。IAM 管理者は、IAM 内からサービスロールを作成、変更、削除できます。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS のサービスにアクセス許可を委任するロールの作成」を参照してください。
  - サービスにリンクされたロール – サービスにリンクされたロールは、 にリンクされたサービスロールの一種です AWS のサービス。サービスは、ユーザーに代わってアクションを実行する

ロールを引き受けることができます。サービスにリンクされたロールは に表示され AWS アカウント 、サービスによって所有されます。IAM 管理者は、サービスリンクロールの許可を表示できますが、編集することはできません。

- Amazon EC2 で実行されているアプリケーション – IAM ロールを使用して、EC2 インスタンスで実行され、 AWS CLI または AWS API リクエストを行うアプリケーションの一時的な認証情報を管理できます。これは、EC2 インスタンス内でのアクセスキーの保存に推奨されます。 AWS ロールを EC2 インスタンスに割り当て、そのすべてのアプリケーションで使用できるようにするには、インスタンスにアタッチされたインスタンスプロファイルを作成します。インスタンスプロファイルにはロールが含まれ、EC2 インスタンスで実行されるプログラムは一時的な認証情報を取得できます。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「Amazon EC2 インスタンスで実行されるアプリケーションに IAM ロールを使用して許可を付与する」を参照してください。

IAM ロールと IAM ユーザーのどちらを使用するかについては、「IAM ユーザーガイド」の「(IAM ユーザーではなく) IAM ロールをいつ作成したら良いのか?」を参照してください。

ポリシーを使用したアクセスの管理

でアクセスを制御する AWS には、ポリシーを作成し、 AWS ID またはリソースにアタッチします。ポリシーは、アイデンティティまたはリソースに関連付けられているときにアクセス許可を定義する のオブジェクトです。 は、プリンシパル (ユーザー、ルートユーザー、またはロールセッション) AWS がリクエストを行うときに、これらのポリシー AWS を評価します。ポリシーでの権限により、リクエストが許可されるか拒否されるかが決まります。ほとんどのポリシーは JSON ドキュメント AWS として に保存されます。JSON ポリシードキュメントの構造と内容の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「JSON ポリシー概要」を参照してください。

管理者は AWS JSON ポリシーを使用して、誰が何にアクセスできるかを指定できます。つまり、どのプリンシパルがどんなリソースにどんな条件でアクションを実行できるかということです。

デフォルトでは、ユーザーやロールに権限はありません。IAM 管理者は、リソースで必要なアクションを実行するための権限をユーザーに付与する IAM ポリシーを作成できます。その後、管理者はロールに IAM ポリシーを追加し、ユーザーはロールを引き継ぐことができます。

IAM ポリシーは、オペレーションの実行方法を問わず、アクションの許可を定義します。例えば、`iam:GetRole` アクションを許可するポリシーがあるとします。そのポリシーを持つユーザーは、 AWS Management Console、、 AWS CLIまたは AWS API からロール情報を取得できます。

アイデンティティベースのポリシー

アイデンティティベースポリシーは、IAM ユーザー、ユーザーのグループ、ロールなど、アイデンティティにアタッチできる JSON 権限ポリシードキュメントです。これらのポリシーは、ユーザーとロールが実行できるアクション、リソース、および条件をコントロールします。アイデンティティベースのポリシーを作成する方法については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの作成」を参照してください。

アイデンティティベースのポリシーは、さらにインラインポリシーまたはマネージドポリシーに分類できます。インラインポリシーは、単一のユーザー、グループ、またはロールに直接埋め込まれています。管理ポリシーは、 内の複数のユーザー、グループ、ロールにアタッチできるスタンドアロンポリシーです AWS アカウント。管理ポリシーには、 AWS 管理ポリシーとカスタマー管理ポリシーが含まれます。マネージドポリシーまたはインラインポリシーのいずれかを選択する方法については、「IAM ユーザーガイド」の「マネージドポリシーとインラインポリシーの比較」を参照してください。

リソースベースのポリシー

リソースベースのポリシーは、リソースに添付する JSON ポリシードキュメントです。リソースベースのポリシーには例として、IAM ロールの信頼ポリシー や Amazon S3 バケットポリシー があげられます。リソースベースのポリシーをサポートするサービスでは、サービス管理者はポリシーを使用して特定のリソースへのアクセスを制御できます。ポリシーがアタッチされているリソースの場合、指定されたプリンシパルがそのリソースに対して実行できるアクションと条件は、ポリシーによって定義されます。リソースベースのポリシーでは、プリンシパルを指定する必要があります。プリンシパルには、アカウント、ユーザー、ロール、フェデレーティッドユーザー、または を含めることができます AWS のサービス。

リソースベースのポリシーは、そのサービス内にあるインラインポリシーです。リソースベースのポリシーでは、IAM の AWS マネージドポリシーを使用できません。

アクセスコントロールリスト (ACL)

アクセスコントロールリスト (ACL) は、どのプリンシパル (アカウントメンバー、ユーザー、またはロール) がリソースにアクセスするための許可を持つかを制御します。ACL はリソースベースのポリシーに似ていますが、JSON ポリシードキュメント形式は使用しません。

Amazon S3、 AWS WAF、および Amazon VPC は、ACLs。ACL の詳細については、『Amazon Simple Storage Service デベロッパーガイド』の「アクセスコントロールリスト (ACL) の概要」を参照してください。

その他のポリシータイプ

AWS は、一般的ではない追加のポリシータイプをサポートします。これらのポリシータイプでは、より一般的なポリシータイプで付与された最大の権限を設定できます。

- アクセス許可の境界 - アクセス許可の境界は、アイデンティティベースのポリシーによって IAM エンティティ (IAM ユーザーまたはロール) に付与できる権限の上限を設定する高度な機能です。エンティティにアクセス許可の境界を設定できます。結果として得られる権限は、エンティティのアイデンティティベースポリシーとそのアクセス許可の境界の共通部分になります。`Principal` フィールドでユーザーまたはロールを指定するリソースベースのポリシーでは、アクセス許可の境界は制限されません。これらのポリシーのいずれかを明示的に拒否した場合、権限は無効になります。アクセス許可の境界の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM エンティティのアクセス許可の境界」を参照してください。
- サービスコントロールポリシー (SCPs) – SCPs は、 の組織または組織単位 (OU) に対する最大アクセス許可を指定する JSON ポリシーです AWS Organizations。 AWS Organizations は、 AWS アカウント ビジネスが所有する複数の をグループ化して一元管理するサービスです。組織内のすべての機能を有効にすると、サービスコントロールポリシー (SCP) を一部またはすべてのアカウントに適用できます。SCP は、各 を含むメンバーアカウントのエンティティのアクセス許可を制限します AWS アカウントのルートユーザー。Organizations と SCP の詳細については、AWS Organizations ユーザーガイドの「SCP の仕組み」を参照してください。
- セッションポリシー - セッションポリシーは、ロールまたはフェデレーションユーザーの一時的なセッションをプログラムで作成する際にパラメータとして渡す高度なポリシーです。結果としてセッションの権限は、ユーザーまたはロールのアイデンティティベースポリシーとセッションポリシーの共通部分になります。また、リソースベースのポリシーから権限が派生する場合もあります。これらのポリシーのいずれかを明示的に拒否した場合、権限は無効になります。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「セッションポリシー」を参照してください。

複数のポリシータイプ

1 つのリクエストに複数のタイプのポリシーが適用されると、結果として作成される権限を理解するのがさらに難しくなります。複数のポリシータイプが関与する場合にリクエストを許可するかどうか AWS を決定する方法については、IAM ユーザーガイドの「ポリシー評価ロジック」を参照してください。

が IAM と AWS IoT 連携する方法

IAM を使用して へのアクセスを管理する前に AWS IoT、 で使用できる IAM 機能を理解しておく必要があります AWS IoT。 AWS IoT およびその他の AWS のサービスが IAM と連携する方法の概要を把握するには、「IAM ユーザーガイド」のAWS 「IAM と連携する のサービス」を参照してください。

トピック

- AWS IoT アイデンティティベースのポリシー
- AWS IoT リソースベースのポリシー
- AWS IoT タグに基づく認可
- AWS IoT IAM ロール

AWS IoT アイデンティティベースのポリシー

IAM アイデンティティベースのポリシーでは、許可または拒否されたアクションとリソースを指定でき、さらにアクションが許可または拒否された条件を指定できます。 AWS IoT は、特定のアクション、リソース、および条件キーをサポートします。JSON ポリシーで使用するすべての要素については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM JSON ポリシー要素のリファレンス」を参照してください。

アクション

管理者は AWS JSON ポリシーを使用して、誰が何にアクセスできるかを指定できます。つまり、どのプリンシパルがどんなリソースにどんな条件でアクションを実行できるかということです。

JSON ポリシーの`Action`要素には、ポリシー内のアクセスを許可または拒否するために使用できるアクションが記述されます。ポリシーアクションの名前は通常、関連付けられた AWS API オペレーションと同じです。一致する API オペレーションのない許可のみのアクションなど、いくつかの例外があります。また、ポリシーに複数のアクションが必要なオペレーションもあります。これらの追加アクションは、依存アクションと呼ばれます。

このアクションは、関連付けられたオペレーションを実行するための権限を付与するポリシーで使用されます。

次の表に、IAM IoT アクション、関連付けられた AWS IoT API、およびアクションが操作するリソースを示します。

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:AcceptCertificateTransfer	AcceptCertificate転送	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id* **Note** ARN で AWS アカウント 指定された は、証明書が転送されるアカウントである必要があります。
iot:AddThingToThingGroup	AddThingToThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:AssociateTargetsWithJob	AssociateTargetsWithJob	なし
iot:AttachPolicy	AttachPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* または arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:AttachPrincipalポリシー	AttachPrincipalポリシー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:AttachSecurityProfile	AttachSecurityプロファイル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :securityprofile/ *security-profile-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:AttachThingプリンシパル	AttachThingプリンシパル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:CancelCertificateTransfer	CancelCertificate転送	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id* **Note** ARN で AWS アカウント 指定された は、証明書が転送されるアカウントである必要があります。
iot:CancelJob	CancelJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
iot:CancelJobExecution	CancelJob実行	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot: オーClearDefaultソライザー	ClearDefaultオーソライザー	なし
iot:CreateAuthorizer	CreateAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-function-name*
iot:CreateCertificateFromCsr	CreateCertificateFromCsr	*
iot:CreateDimension	CreateDimension	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:CreateJob	CreateJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :jobtemplate/ *job-template-id*
iot:CreateJobテンプレート	CreateJobテンプレート	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :jobtemplate/ *job-template-id*
iot:CreateKeysAndCertificate	CreateKeysAndCertificate	*
iot:CreatePolicy	CreatePolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:CreatePolicyVersion	CreatePolicyバージョン	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name* **Note** これは IAM AWS IoT ポリシーではなく、 ポリシーである必要があります。
iot: CreateRoleエイリアス	CreateRoleエイリアス	(パラメータ :roleAlias) arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:CreateSecurityProfile	CreateSecurityプロファイル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :securityprofile/ *security-profile-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
iot:CreateThing	CreateThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:CreateThingGroup	CreateThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* 作成されているグループと親グループ用、使用されている場合
iot:CreateThingType	CreateThingタイプ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*
iot:CreateTopicRule	CreateTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:DeleteAuthorizer	DeleteAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-name*
iot:DeleteCACertificate	DeleteCACertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cacert/*cert-id*
iot:DeleteCertificate	DeleteCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:DeleteDimension	DeleteDimension	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
iot:DeleteJob	DeleteJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
iot:DeleteJobテンプレート	DeleteJobテンプレート	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-template-id*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:DeleteJobExecution	DeleteJob実行	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:DeletePolicy	DeletePolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:DeletePolicyVersion	DeletePolicyバージョン	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:DeleteRegistrationCode	DeleteRegistrationコード	*
iot: DeleteRoleエイリアス	DeleteRoleエイリアス	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
iot:DeleteSecurityProfile	DeleteSecurityプロファイル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :securityprofile/ *security-profile-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
iot:DeleteThing	DeleteThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:DeleteThingGroup	DeleteThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:DeleteThingType	DeleteThingタイプ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*
iot:DeleteTopicRule	DeleteTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:DeleteV2LoggingLevel	DeleteV2LoggingLevel	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:DeprecateThingType	DeprecateThingタイプ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*
iot:DescribeAuthorizer	DescribeAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-function-name* (パラメータ: authorizerName) なし
iot:DescribeCACertificate	DescribeCACertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cacert/*cert-id*
iot:DescribeCertificate	DescribeCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot: オーDescribeDefaultソライザー	DescribeDefaultオーソライザー	なし
iot:DescribeEndpoint	DescribeEndpoint	*
iot: DescribeEvent設定	DescribeEvent設定	なし
iot:DescribeIndex	DescribeIndex	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :index/*index-name*
iot:DescribeJob	DescribeJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
iot:DescribeJobExecution	DescribeJob実行	なし

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:DescribeJobテンプレート	DescribeJobテンプレート	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-template-id*
iot: DescribeRoleエイリアス	DescribeRoleエイリアス	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
iot:DescribeThing	DescribeThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:DescribeThingGroup	DescribeThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:DescribeThingRegistrationTask	DescribeThingRegistrationTask	なし
iot:DescribeThingType	DescribeThingタイプ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*
iot:DetachPolicy	DetachPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id* または arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:DetachPrincipalポリシー	DetachPrincipalポリシー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:DetachSecurityProfile	DetachSecurityプロファイル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :securityprofile/ *security-profile-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:DetachThingプリンシパル	DetachThingプリンシパル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:DisableTopicRule	DisableTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:EnableTopicRule	EnableTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:GetEffectiveポリシー	GetEffectiveポリシー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:GetIndexingConfiguration	GetIndexing設定	なし
iot:GetJobDocument	GetJobドキュメント	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
iot:GetLoggingOptions	GetLoggingオプション	*
iot:GetPolicy	GetPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:GetPolicyVersion	GetPolicyバージョン	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:GetRegistrationCode	GetRegistrationコード	*
iot:GetTopicRule	GetTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:ListAttachedポリシー	ListAttachedポリシー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* または arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:ListAuthorizers	ListAuthorizers	なし
iot:ListCACertificates	ListCACertificates	*
iot:ListCertificates	ListCertificates	*
iot:ListCertificatesByCA	ListCertificatesByCA	*
iot:ListIndices	ListIndices	なし
iot:ListJobExecutionsForJob	ListJobExecutionsForジョブ	なし
iot:ListJobExecutionsForモノ	ListJobExecutionsForモノ	なし
iot:ListJobs	ListJobs	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* thingGroupName パラメータが使用されている場合
iot:ListJobテンプレート	ListJobs	なし

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:ListOutgoingCertificates	ListOutgoing証明書	*
iot:ListPolicies	ListPolicies	*
iot:ListPolicyプリンシパル	ListPolicyプリンシパル	*
iot:ListPolicyVersions	ListPolicyバージョン	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:ListPrincipalポリシー	ListPrincipalポリシー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:ListPrincipalモノ	ListPrincipalモノ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot: ListRoleエイリアス	ListRoleエイリアス	なし
iot:ListTargetsForPolicy	ListTargetsForPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:ListThingGroups	ListThingグループ	なし
iot:ListThingGroupsForモノ	ListThingGroupsForモノ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:ListThingプリンシパル	ListThingプリンシパル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:ListThingRegistrationTaskReports	ListThingRegistrationTaskレポート	なし
iot:ListThingRegistrationTasks	ListThingRegistrationTasks	なし
iot:ListThingTypes	ListThingタイプ	*
iot:ListThings	ListThings	*
iot:ListThingsInThingGroup	ListThingsInThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:ListTopicルール	ListTopicルール	*
iot:ListV2LoggingLevels	ListV2LoggingLevels	なし
iot:RegisterCACertificate	RegisterCACertificate	*
iot:RegisterCertificate	RegisterCertificate	*
iot:RegisterThing	RegisterThing	なし
iot:RejectCertificateTransfer	RejectCertificate転送	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:RemoveThingFromThingGroup	RemoveThingFromThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:ReplaceTopicRule	ReplaceTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:SearchIndex	SearchIndex	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :index/*index-id*
iot: オーSetDefaultソライザー	SetDefaultオーソライザー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-function-name*
iot:SetDefaultPolicyVersion	SetDefaultPolicyVersion	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:SetLoggingOptions	SetLoggingオプション	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :role/*role-name*
iot:SetV2LoggingLevel	SetV2LoggingLevel	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:SetV2LoggingOptions	SetV2LoggingOptions	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :role/*role-name*
iot:StartThingRegistrationTask	StartThingRegistrationTask	なし
iot:StopThingRegistrationTask	StopThingRegistrationTask	なし

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:TestAuthorization	TestAuthorization	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot: オーTestInvokeソライザー	TestInvokeオーソライザー	なし
iot:TransferCertificate	TransferCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:UpdateAuthorizer	UpdateAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizerfunction/ *authorizer-function-name*
iot:UpdateCACertificate	UpdateCACertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cacert/*cert-id*
iot:UpdateCertificate	UpdateCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:UpdateDimension	UpdateDimension	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
iot: UpdateEvent設定	UpdateEvent設定	なし
iot:UpdateIndexingConfiguration	UpdateIndexing設定	なし
iot: UpdateRoleエイリアス	UpdateRoleエイリアス	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
iot:UpdateSecurityProfile	UpdateSecurityプロファイル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :securityprofile/ *security-profile-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:UpdateThing	UpdateThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:UpdateThingGroup	UpdateThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:UpdateThingGroupsForモノ	UpdateThingGroupsForモノ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*

のポリシーアクションは、アクションの前にプレフィックス AWS IoT を使用しますiot:。例えば、ListThings API を使用して に登録されているすべての IoT モノを一覧表示 AWS アカウント するアクセス許可をユーザーに付与するには、ポリシーに iot:ListThingsアクションを含めます。ポリシーステートメントには、 Actionまたは NotAction element. AWS IoT defines のいずれかを含める必要があります。このサービスで実行できるタスクを記述する独自のアクションのセットを定義します。

単一ステートメントに複数アクションを指定するには、次のようにカンマで区切ります:

```
"Action": [
      "ec2:action1",
      "ec2:action2"
```

ワイルドカード (*) を使用して複数アクションを指定できます。例えば、Describe という単語で始まるすべてのアクションを指定するには、次のアクションを含めます。

```
"Action": "iot:Describe*"
```

AWS IoT アクションのリストを確認するには、「IAM ユーザーガイド」の「 で定義されるアクション AWS IoT」を参照してください。

Device Advisor のアクション

次の表は、IAM IoT Device Advisor のアクション、関連する AWS IoT Device Advisor API、およびアクションで使用されるリソースを示しています。

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iotdeviceadvisor:CreateSuite定義	CreateSuite定義	なし
iotdeviceadvisor:DeleteSuite定義	DeleteSuite定義	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*
iotdeviceadvisor:GetSuite定義	GetSuite定義	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*
iotdeviceadvisor:GetSuite実行	GetSuite実行	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-run-id*
iotdeviceadvisor:GetSuiteRunReport	GetSuiteRunReport	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suiterun/ *suite-definition-id* /*suite-run-id*
iotdeviceadvisor:ListSuite定義	ListSuite定義	なし
iotdeviceadvisor:ListSuiteRuns	ListSuite実行	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*
iotdeviceadvisor:L	ListTagsForResource	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
istTagsFo rResource		arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suiterun/suite-definition-id/ *suite-run-id*
iotdevice advisor:S tartSuite実行	StartSuite実行	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*
iotdevice advisor:T agResource	TagResource	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id* arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suiterun/suite-definition-id/ *suite-run-id*
iotdevice advisor:U ntagResource	UntagResource	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id* arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suiterun/suite-definition-id/ *suite-run-id*
iotdevice advisor:U pdateSuite定義	UpdateSuite定義	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*
iotdevice advisor:S topSuiteRun	StopSuite実行	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suiterun/suite-definition-id/ *suite-run-id*

AWS IoT Device Advisor のポリシーアクションは、アクションの前にプレフィックス を使用しますiotdeviceadvisor:。例えば、 ListSuiteDefinitions API を使用して に登録されているすべてのスイート定義を一覧表示 AWS アカウント するアクセス許可をユーザーに付与するには、ポリシーに iotdeviceadvisor:ListSuiteDefinitionsアクションを含めます。

リソース

管理者は AWS JSON ポリシーを使用して、誰が何にアクセスできるかを指定できます。つまり、どのプリンシパルがどのリソースにどのような条件でアクションを実行できるかということです。

Resource JSON ポリシー要素は、アクションが適用されるオブジェクトを指定します。ステートメントには、Resource または NotResource要素を含める必要があります。ベストプラクティスとして、Amazon リソースネーム (ARN) を使用してリソースを指定します。これは、リソースレベルの許可と呼ばれる特定のリソースタイプをサポートするアクションに対して実行できます。

オペレーションのリスト化など、リソースレベルの権限をサポートしないアクションの場合は、ステートメントがすべてのリソースに適用されることを示すために、ワイルドカード (*) を使用します。

```
"Resource": "*"
```

AWS IoT リソース

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:AcceptCertificateTransfer	AcceptCertificate転送	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id* **Note** ARN で AWS アカウント 指定された は、証明書が転送されるアカウントである必要があります。
iot:AddThingToThingGroup	AddThingToThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:AssociateTargetsWithJob	AssociateTargetsWithJob	なし

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:AttachPolicy	AttachPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* または arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:AttachPrincipalポリシー	AttachPrincipalポリシー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:AttachThingプリンシパル	AttachThingプリンシパル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:CancelCertificateTransfer	CancelCertificate転送	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id* **Note** ARN で AWS アカウント 指定された は、証明書が転送されるアカウントである必要があります。
iot:CancelJob	CancelJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
iot:CancelJobExecution	CancelJob実行	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot: オーClearDefaultソライザー	ClearDefaultオーソライザー	なし
iot:CreateAuthorizer	CreateAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-function-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:CreateCertificateFromCsr	CreateCertificateFromCsr	*
iot:CreateJob	CreateJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :jobtemplate/ *job-template-id*
iot:CreateJobテンプレート	CreateJobテンプレート	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :jobtemplate/ *job-template-id*
iot:CreateKeysAndCertificate	CreateKeysAndCertificate	*
iot:CreatePolicy	CreatePolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
CreatePolicyバージョン	iot:CreatePolicyVersion	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name* **Note** これは IAM AWS IoT ポリシーではなく、 ポリシーである必要があります。

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot: CreateRoleエイリアス	CreateRoleエイリアス	(パラメータ :roleAlias) arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
iot:CreateThing	CreateThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:CreateThingGroup	CreateThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* 作成されているグループと親グループ用、使用されている場合
iot:CreateThingType	CreateThingタイプ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*
iot:CreateTopicRule	CreateTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:DeleteAuthorizer	DeleteAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-name*
iot:DeleteCACertificate	DeleteCACertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cacert/*cert-id*
iot:DeleteCertificate	DeleteCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:DeleteJob	DeleteJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
iot:DeleteJobExecution	DeleteJob実行	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:DeleteJobテンプレート	DeleteJobテンプレート	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :jobtemplate/ *job-template-id*
iot:DeletePolicy	DeletePolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:DeletePolicyVersion	DeletePolicyバージョン	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:DeleteRegistrationCode	DeleteRegistrationコード	*
iot: DeleteRoleエイリアス	DeleteRoleエイリアス	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
iot:DeleteThing	DeleteThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:DeleteThingGroup	DeleteThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:DeleteThingType	DeleteThingタイプ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*
iot:DeleteTopicRule	DeleteTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:DeleteV2LoggingLevel	DeleteV2LoggingLevel	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:DeprecateThingType	DeprecateThingタイプ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:DescribeAuthorizer	DescribeAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-function-name* (パラメータ: authorizerName) なし
iot:DescribeCACertificate	DescribeCACertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cacert/*cert-id*
iot:DescribeCertificate	DescribeCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot: オーDescribeDefaultソライザー	DescribeDefaultオーソライザー	なし
iot:DescribeEndpoint	DescribeEndpoint	*
iot: DescribeEvent設定	DescribeEvent設定	なし
iot:DescribeIndex	DescribeIndex	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :index/*index-name*
iot:DescribeJob	DescribeJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
iot:DescribeJobExecution	DescribeJob実行	なし
iot:DescribeJobテンプレート	DescribeJobテンプレート	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :jobtemplate/ *job-template-id*
iot: DescribeRoleエイリアス	DescribeRoleエイリアス	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:DescribeThing	DescribeThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:DescribeThingGroup	DescribeThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:DescribeThingRegistrationTask	DescribeThingRegistrationTask	なし
iot:DescribeThingType	DescribeThingタイプ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*
iot:DetachPolicy	DetachPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id* または arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:DetachPrincipalPolicy	DetachPrincipalポリシー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:DetachThingプリンシパル	DetachThingプリンシパル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:DisableTopicRule	DisableTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:EnableTopicRule	EnableTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:GetEffectivePolicies	GetEffectivePolicies	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:GetIndexingConfiguration	GetIndexing設定	なし
iot:GetJobDocument	GetJobドキュメント	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
iot:GetLoggingOptions	GetLoggingオプション	*
iot:GetPolicy	GetPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:GetPolicyVersion	GetPolicyバージョン	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:GetRegistrationCode	GetRegistrationコード	*
iot:GetTopicRule	GetTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:ListAttachedPolicies	ListAttachedポリシー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* または arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:ListAuthorizers	ListAuthorizers	なし
iot:ListCACertificates	ListCACertificates	*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:ListCertificates	ListCertificates	*
iot:ListCertificatesByCA	ListCertificatesByCA	*
iot:ListIndices	ListIndices	なし
iot:ListJobExecutionsForJob	ListJobExecutionsForジョブ	なし
iot:ListJobExecutionsForモノ	ListJobExecutionsForモノ	なし
iot:ListJobs	ListJobs	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* thingGroupName パラメータが使用されている場合
iot:ListJobテンプレート	ListJobテンプレート	なし
iot:ListOutgoingCertificates	ListOutgoing証明書	*
iot:ListPolicies	ListPolicies	*
iot:ListPolicyプリンシパル	ListPolicyプリンシパル	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:policy/`*`policy-name`*
iot:ListPolicyVersions	ListPolicyバージョン	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:policy/`*`policy-name`*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:ListPrincipalポリシー	ListPrincipalポリシー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:ListPrincipalモノ	ListPrincipalモノ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot: ListRoleエイリアス	ListRoleエイリアス	なし
iot:ListTargetsForPolicy	ListTargetsForPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:ListThingGroups	ListThingグループ	なし
iot:ListThingGroupsForモノ	ListThingGroupsForモノ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:ListThingプリンシパル	ListThingプリンシパル	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot: ListThingRegistrationTaskレポート	ListThingRegistrationTaskレポート	なし
iot:ListThingRegistrationTasks	ListThingRegistrationTasks	なし
iot:ListThingTypes	ListThingタイプ	*
iot:ListThings	ListThings	*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:ListThingsInThingGroup	ListThingsInThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:ListTopicルール	ListTopicルール	*
iot:ListV2LoggingLevels	ListV2LoggingLevels	なし
iot:RegisterCACertificate	RegisterCACertificate	*
iot:RegisterCertificate	RegisterCertificate	*
iot:RegisterThing	RegisterThing	なし
iot:RejectCertificateTransfer	RejectCertificate転送	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*certificate-id*
iot:RemoveThingFromThingGroup	RemoveThingFromThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:ReplaceTopicRule	ReplaceTopicルール	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
iot:SearchIndex	SearchIndex	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :index/*index-id*
iot: オーSetDefaultソライザー	SetDefaultオーソライザー	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-function-name*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:SetDefaultPolicyVersion	SetDefaultPolicyVersion	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
iot:SetLoggingOptions	SetLoggingオプション	*
iot:SetV2LoggingLevel	SetV2LoggingLevel	*
iot:SetV2LoggingOptions	SetV2LoggingOptions	*
iot:StartThingRegistrationTask	StartThingRegistrationTask	なし
iot:StopThingRegistrationTask	StopThingRegistrationTask	なし
iot:TestAuthorization	TestAuthorization	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot: オーTestInvokeソライザー	TestInvokeオーソライザー	なし
iot:TransferCertificate	TransferCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot:UpdateAuthorizer	UpdateAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizerfunction/ *authorizer-function-name*
iot:UpdateCACertificate	UpdateCACertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cacert/*cert-id*

ポリシーアクション	AWS IoT API	リソース
iot:UpdateCertificate	UpdateCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
iot: UpdateEvent設定	UpdateEvent設定	なし
iot:UpdateIndexingConfiguration	UpdateIndexing設定	なし
iot: UpdateRoleエイリアス	UpdateRoleエイリアス	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
iot:UpdateThing	UpdateThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
iot:UpdateThingGroup	UpdateThingグループ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
iot:UpdateThingGroupsForモノ	UpdateThingGroupsForモノ	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*

ARN の形式の詳細については、「Amazon リソースネーム (ARNs AWS 「サービス名前空間」を参照してください。

リソースを作成するためのアクションなど、一部の AWS IoT アクションは、特定のリソースで実行できません。このような場合は、ワイルドカード *を使用する必要があります。

```
"Resource": "*"
```

AWS IoT リソースタイプとその ARNs」の「 で定義されるリソース AWS IoT」を参照してください。 どのアクションで各リソースの ARN を指定できるかについては、「AWS IoTで定義されるアクション」を参照してください。

Device Advisor のリソース

AWS IoT Device Advisor IAM ポリシーのリソースレベルの制限を定義するには、スイート定義とスイート実行に次のリソース ARN 形式を使用します。

スイート定義リソース ARN 形式

```
arn:aws:iotdeviceadvisor:region:account-id:suitedefinition/suite-definition-id
```

スイート実行リソース ARN 形式

```
arn:aws:iotdeviceadvisor:region:account-id:suiterun/suite-definition-id/suite-run-id
```

条件キー

管理者は AWS JSON ポリシーを使用して、誰が何にアクセスできるかを指定できます。つまり、どのプリンシパルがどんなリソースにどんな条件でアクションを実行できるかということです。

Condition 要素 (または Condition ブロック) を使用すると、ステートメントが有効な条件を指定できます。Condition 要素はオプションです。イコールや未満などの 条件演算子 を使用して条件式を作成することで、ポリシーの条件とリクエスト内の値を一致させることができます。

1 つのステートメントに複数の Condition 要素を指定するか、1 つの Condition 要素に複数のキーを指定すると、 AWS は AND 論理演算子を使用してそれらを評価します。1 つの条件キーに複数の値を指定すると、 は論理ORオペレーションを使用して条件 AWS を評価します。ステートメントの権限が付与される前にすべての条件が満たされる必要があります。

条件を指定する際にプレースホルダー変数も使用できます。例えば IAM ユーザーに、IAM ユーザー名がタグ付けされている場合のみリソースにアクセスできる権限を付与することができます。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ポリシーの要素: 変数およびタグ」を参照してください。

AWS は、グローバル条件キーとサービス固有の条件キーをサポートします。すべての AWS グローバル条件キーを確認するには、「IAM ユーザーガイド」のAWS 「 グローバル条件コンテキストキー」を参照してください。

AWS IoT は独自の条件キーのセットを定義し、一部のグローバル条件キーの使用もサポートします。すべての AWS グローバル条件キーを確認するには、「IAM ユーザーガイドAWS 」の「グローバル条件コンテキストキー」を参照してください。

AWS IoT 条件キー

AWS IoT 条件キー	説明	タイプ
aws:RequestTag/${*tag-key*}	ユーザーが AWS IoTに対して行うリクエストに含まれるタグキー。	文字列
aws:ResourceTag/${*tag-key*}	AWS IoT リソースにアタッチされたタグのタグキーコンポーネント。	文字列
aws:TagKeys	リクエスト内のリソースに関連付けられているすべてのタグキー名のリスト。	文字列

AWS IoT 条件キーのリストを確認するには、「IAM ユーザーガイド」の「 の条件キー AWS IoT」を参照してください。条件キーを使用できるアクションとリソースについては、「 で定義されるアクション AWS IoT」を参照してください。

例

AWS IoT アイデンティティベースのポリシーの例を表示するには、「」を参照してくださいAWS IoT アイデンティティベースのポリシーの例。

AWS IoT リソースベースのポリシー

リソースベースのポリシーは、指定されたプリンシパルが AWS IoT リソースに対して実行できるアクションと条件を指定する JSON ポリシードキュメントです。

AWS IoT は IAM リソースベースのポリシーをサポートしていません。ただし、 AWS IoT リソースベースのポリシーをサポートしています。詳細については、「AWS IoT Core ポリシー」を参照してください。

AWS IoT タグに基づく認可

AWS IoT リソースにタグをアタッチしたり、 へのリクエストでタグを渡すことができます AWS IoT。タグに基づいてアクセスを制御するには、`iot:ResourceTag/key-name`、`aws:RequestTag/key-name`、または `aws:TagKeys` の条件キーを使用して、ポリシーの条件要素でタグ情報を提供します。詳細については、「IAM ポリシーでのタグの使用」を参照してください。 AWS IoT リソースのタグ付けの詳細については、「」を参照してくださいリソースにタグを付ける AWS IoT。

リソースのタグに基づいてリソースへのアクセスを制限するためのアイデンティティベースのポリシーの例を表示するには、「タグに基づく AWS IoT リソースの表示」を参照してください。

AWS IoT IAM ロール

IAM ロールは、特定のアクセス許可 AWS アカウント を持つ 内のエンティティです。

での一時的な認証情報の使用 AWS IoT

一時的な認証情報を使用して、フェデレーションでサインインする、IAM ロールを引き受ける、またはクロスアカウントロールを引き受けることができます。一時的なセキュリティ認証情報を取得するには、 AssumeRoleやGetFederationトークン などの AWS STS API オペレーションを呼び出します。

AWS IoT では、一時的な認証情報の使用がサポートされています。

サービスリンクロール

サービスにリンクされたロールを使用すると、 AWS サービスは他の サービスのリソースにアクセスして、ユーザーに代わってアクションを実行できます。サービスリンクロールは IAM アカウント内に表示され、サービスによって所有されます。IAM 管理者は、サービスリンクロールの許可を表示できますが、編集することはできません。

AWS IoT は、サービスにリンクされたロールをサポートしていません。

サービスロール

この機能により、ユーザーに代わってサービスがサービスロールを引き受けることが許可されます。このロールにより、サービスがお客様に代わって他のサービスのリソースにアクセスし、アクショ

ンを完了することが許可されます。サービスロールは、IAM アカウントに表示され、アカウントによって所有されます。つまり、IAM 管理者は、このロールの権限を変更できます。ただし、それにより、サービスの機能が損なわれる場合があります。

AWS IoT アイデンティティベースのポリシーの例

デフォルトでは、IAM ユーザーおよびロールには、 AWS IoT リソースを作成または変更するアクセス許可はありません。また、、 AWS Management Console AWS CLI、または AWS API を使用してタスクを実行することはできません。IAM 管理者は、ユーザーとロールに必要な、指定されたリソースで特定の API オペレーションを実行する権限をユーザーとロールに付与する IAM ポリシーを作成する必要があります。続いて、管理者はそれらのアクセス許可が必要なユーザーまたはグループにそのポリシーをアタッチします。

JSON ポリシードキュメントのこれらの例を使用して、IAM アイデンティティベースのポリシーを作成する方法については、「IAM ユーザーガイド」の「JSON タブでのポリシーの作成」を参照してください。

トピック

- ポリシーのベストプラクティス
- AWS IoT コンソールを使用する
- ユーザーが自分の許可を表示できるようにする
- タグに基づく AWS IoT リソースの表示
- タグに基づく AWS IoT Device Advisor リソースの表示

ポリシーのベストプラクティス

ID ベースのポリシーは、ユーザーのアカウントで誰かが AWS IoT リソースを作成、アクセス、または削除できるどうかを決定します。これらのアクションを実行すると、 AWS アカウントに料金が発生する可能性があります。アイデンティティベースポリシーを作成したり編集したりする際には、以下のガイドラインと推奨事項に従ってください:

- AWS 管理ポリシーを開始し、最小特権のアクセス許可に移行する – ユーザーとワークロードにアクセス許可を付与するには、多くの一般的なユースケースにアクセス許可を付与する AWS 管理ポリシーを使用します。これらは で使用できます AWS アカウント。ユースケースに固有の AWS カスタマー管理ポリシーを定義して、アクセス許可をさらに減らすことをお勧めします。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS マネージドポリシー」または「AWS ジョブ機能の管理ポリシー」を参照してください。

- 最小特権を適用する – IAM ポリシーで許可を設定する場合は、タスクの実行に必要な許可のみを付与します。これを行うには、特定の条件下で特定のリソースに対して実行できるアクションを定義します。これは、最小特権アクセス許可とも呼ばれています。IAM を使用して許可を適用する方法の詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM でのポリシーとアクセス許可」を参照してください。
- IAM ポリシーで条件を使用してアクセスをさらに制限する - ポリシーに条件を追加して、アクションやリソースへのアクセスを制限できます。例えば、ポリシー条件を記述して、すべてのリクエストを SSL を使用して送信するように指定できます。条件を使用して、 などの特定の を介してサービスアクションが使用される場合に AWS のサービス、サービスアクションへのアクセスを許可することもできます AWS CloudFormation。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の [IAM JSON policy elements: Condition] (IAM JSON ポリシー要素: 条件) を参照してください。
- IAM Access Analyzer を使用して IAM ポリシーを検証し、安全で機能的な権限を確保する - IAM Access Analyzer は、新規および既存のポリシーを検証して、ポリシーが IAM ポリシー言語 (JSON) および IAM のベストプラクティスに準拠するようにします。IAM アクセスアナライザーは 100 を超えるポリシーチェックと実用的な推奨事項を提供し、安全で機能的なポリシーの作成をサポートします。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM Access Analyzer ポリシーの検証」を参照してください。
- 多要素認証 (MFA) を要求する – で IAM ユーザーまたはルートユーザーを必要とするシナリオがある場合は AWS アカウント、セキュリティを強化するために MFA を有効にします。API オペレーションが呼び出されるときに MFA を必須にするには、ポリシーに MFA 条件を追加します。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「MFA 保護 API アクセスの設定」を参照してください。

IAM でのベストプラクティスの詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM でのセキュリティのベストプラクティス」を参照してください。

AWS IoT コンソールを使用する

AWS IoT コンソールにアクセスするには、最小限のアクセス許可のセットが必要です。これらのアクセス許可により、 の AWS IoT リソースの詳細を一覧表示および表示できます AWS アカウント。最小限必要な許可よりも制限が厳しいアイデンティティベースのポリシーを作成すると、そのポリシーを持つエンティティ (ユーザーまたはロール) に対してコンソールが意図したとおりに機能しません。

これらのエンティティが AWS IoT 引き続きコンソールを使用できるようにするには、エンティティに次の AWS 管理ポリシーもアタッチします: `AWSIoTFullAccess`。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「ユーザーへのアクセス許可の追加」を参照してください。

AWS CLI または AWS API のみを呼び出すユーザーには、最小限のコンソールアクセス許可を付与する必要はありません。代わりに、実行しようとしている API オペレーションに一致するアクションのみへのアクセスが許可されます。

ユーザーが自分の許可を表示できるようにする

この例では、ユーザーアイデンティティにアタッチされたインラインおよびマネージドポリシーの表示を IAM ユーザーに許可するポリシーの作成方法を示します。このポリシーには、コンソールで、または AWS CLI または AWS API を使用してプログラムでこのアクションを実行するアクセス許可が含まれています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ViewOwnUserInfo",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetUserPolicy",
                "iam:ListGroupsForUser",
                "iam:ListAttachedUserPolicies",
                "iam:ListUserPolicies",
                "iam:GetUser"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iam::*:user/${aws:username}"]
        },
        {
            "Sid": "NavigateInConsole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetGroupPolicy",
                "iam:GetPolicyVersion",
                "iam:GetPolicy",
                "iam:ListAttachedGroupPolicies",
                "iam:ListGroupPolicies",
                "iam:ListPolicyVersions",
                "iam:ListPolicies",
                "iam:ListUsers"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
```

```
}
```

タグに基づく AWS IoT リソースの表示

アイデンティティベースのポリシーの条件を使用して、タグに基づいて AWS IoT リソースへのアクセスをコントロールできます。この例では、モノを表示できるポリシーを作成する方法を示します。ただし、アクセス許可は、モノタグ Owner にそのユーザーのユーザー名の値がある場合のみ、付与されます。このポリシーでは、このアクションをコンソールで実行するために必要なアクセス権限も付与します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ListBillingGroupsInConsole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:ListBillingGroups",
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "ViewBillingGroupsIfOwner",
            "Effect": "Allow",
           "Action": "iot:DescribeBillingGroup",
            "Resource": "arn:aws:iot:*:*:billinggroup/*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {"aws:ResourceTag/Owner": "${aws:username}"}
            }
        }
    ]
}
```

このポリシーをアカウントの IAM ユーザーにアタッチできます。という名前のユーザーが AWS IoT 請求グループを表示richard-roeしようとする場合、請求グループに Owner=richard-roeまたは のタグを付ける必要がありますowner=richard-roe。それ以外の場合、アクセスは拒否されます。条件キー名では大文字と小文字は区別されないため、条件タグキー Owner は Owner と owner に一致します。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM JSON ポリシー要素：条件」を参照してください。

タグに基づく AWS IoT Device Advisor リソースの表示

アイデンティティベースのポリシーの条件を使用して、タグに基づいて AWS IoT Device Advisor リソースへのアクセスをコントロールできます。次の例は、特定のスイート定義の表示を許可するポリシーを作成する方法を示しています。ただし、アクセス許可が付与されるのは、スイート定義タグが SuiteType を MQTT の値に設定している場合のみです。このポリシーでは、このアクションをコンソールで実行するために必要なアクセス許可も付与します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ViewSuiteDefinition",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iotdeviceadvisor:GetSuiteDefinition",
            "Resource": "arn:aws:iotdeviceadvisor:*:*:suitedefinition/*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {"aws:ResourceTag/SuiteType": "MQTT"}
            }
        }
    ]
}
```

AWS の マネージドポリシー AWS IoT

ユーザー、グループ、ロールにアクセス許可を追加するには、自分でポリシーを記述するよりも、AWS 管理ポリシーを使用する方が簡単です。チームに必要な許可のみを提供する IAM カスタマーマネージドポリシーを作成するには、時間と専門知識が必要です。すぐに開始するには、 AWS マネージドポリシーを使用できます。これらのポリシーは、一般的なユースケースをターゲット範囲に含めており、 AWS アカウントで利用できます。 AWS 管理ポリシーの詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「 AWS 管理ポリシー」を参照してください。

AWS サービスは、 AWS 管理ポリシーを維持および更新します。 AWS 管理ポリシーのアクセス許可は変更できません。サービスでは、新しい機能を利用できるようにするために、 AWS マネージドポリシーに権限が追加されることがあります。この種類の更新は、ポリシーがアタッチされている、すべてのアイデンティティ (ユーザー、グループおよびロール) に影響を与えます。新しい機能が立ち上げられた場合や、新しいオペレーションが使用可能になった場合に、各サービスが AWS マネー

ジドポリシーを更新する可能性が最も高くなります。サービスは AWS マネージドポリシーからアクセス許可を削除しないため、ポリシーの更新によって既存のアクセス許可が中断されることはありません。

さらに、 は、複数の サービスにまたがる職務機能の マネージドポリシー AWS をサポートします。例えば、 ReadOnlyアクセス AWS 管理ポリシーは、すべての AWS サービスとリソースへの読み取り専用アクセスを提供します。あるサービスで新しい機能を立ち上げる場合は、 AWS は、追加された演算とリソースに対し、読み込み専用の権限を追加します。ジョブ機能のポリシーの一覧および詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「AWS のジョブ機能のマネージドポリシー」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT は、 AWS IoT と IAM ポリシーの両方で動作します。このトピックでは、コントロールプレーン API とデータプレーン API オペレーションのポリシーアクションを定義する IAM ポリシーのみについて説明します。「AWS IoT Core ポリシー」も参照してください。

AWS マネージドポリシー: AWSIoTConfigAccess

`AWSIoTConfigAccess` ポリシーは IAM ID にアタッチできます。

このポリシーは、すべての AWS IoT 設定オペレーションへのアクセスを許可する、関連付けられた ID のアクセス許可を付与します。このポリシーは、データの処理とストレージに影響を与える可能性があります。でこのポリシーを表示するには、 AWS Management Console「」を参照してくださいAWSIoTConfigAccess。

アクセス許可の詳細

このポリシーには、以下のアクセス許可が含まれています。

- `iot` – AWS IoT データを取得し、IoT 設定アクションを実行します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:AcceptCertificateTransfer",
                "iot:AddThingToThingGroup",
                "iot:AssociateTargetsWithJob",
                "iot:AttachPolicy",
                "iot:AttachPrincipalPolicy",
                "iot:AttachThingPrincipal",
                "iot:CancelCertificateTransfer",
                "iot:CancelJob",
                "iot:CancelJobExecution",
                "iot:ClearDefaultAuthorizer",
                "iot:CreateAuthorizer",
                "iot:CreateCertificateFromCsr",
                "iot:CreateJob",
                "iot:CreateKeysAndCertificate",
                "iot:CreateOTAUpdate",
                "iot:CreatePolicy",
                "iot:CreatePolicyVersion",
                "iot:CreateRoleAlias",
                "iot:CreateStream",
                "iot:CreateThing",
                "iot:CreateThingGroup",
                "iot:CreateThingType",
                "iot:CreateTopicRule",
                "iot:DeleteAuthorizer",
                "iot:DeleteCACertificate",
                "iot:DeleteCertificate",
                "iot:DeleteJob",
                "iot:DeleteJobExecution",
                "iot:DeleteOTAUpdate",
                "iot:DeletePolicy",
                "iot:DeletePolicyVersion",
                "iot:DeleteRegistrationCode",
                "iot:DeleteRoleAlias",
                "iot:DeleteStream",
                "iot:DeleteThing",
                "iot:DeleteThingGroup",
                "iot:DeleteThingType",
```

```
                "iot:DeleteTopicRule",
                "iot:DeleteV2LoggingLevel",
                "iot:DeprecateThingType",
                "iot:DescribeAuthorizer",
                "iot:DescribeCACertificate",
                "iot:DescribeCertificate",
                "iot:DescribeDefaultAuthorizer",
                "iot:DescribeEndpoint",
                "iot:DescribeEventConfigurations",
                "iot:DescribeIndex",
                "iot:DescribeJob",
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:DescribeRoleAlias",
                "iot:DescribeStream",
                "iot:DescribeThing",
                "iot:DescribeThingGroup",
                "iot:DescribeThingRegistrationTask",
                "iot:DescribeThingType",
                "iot:DetachPolicy",
                "iot:DetachPrincipalPolicy",
                "iot:DetachThingPrincipal",
                "iot:DisableTopicRule",
                "iot:EnableTopicRule",
                "iot:GetEffectivePolicies",
                "iot:GetIndexingConfiguration",
                "iot:GetJobDocument",
                "iot:GetLoggingOptions",
                "iot:GetOTAUpdate",
                "iot:GetPolicy",
                "iot:GetPolicyVersion",
                "iot:GetRegistrationCode",
                "iot:GetTopicRule",
                "iot:GetV2LoggingOptions",
                "iot:ListAttachedPolicies",
                "iot:ListAuthorizers",
                "iot:ListCACertificates",
                "iot:ListCertificates",
                "iot:ListCertificatesByCA",
                "iot:ListIndices",
                "iot:ListJobExecutionsForJob",
                "iot:ListJobExecutionsForThing",
                "iot:ListJobs",
                "iot:ListOTAUpdates",
                "iot:ListOutgoingCertificates",
```

```
                "iot:ListPolicies",
                "iot:ListPolicyPrincipals",
                "iot:ListPolicyVersions",
                "iot:ListPrincipalPolicies",
                "iot:ListPrincipalThings",
                "iot:ListRoleAliases",
                "iot:ListStreams",
                "iot:ListTargetsForPolicy",
                "iot:ListThingGroups",
                "iot:ListThingGroupsForThing",
                "iot:ListThingPrincipals",
                "iot:ListThingRegistrationTaskReports",
                "iot:ListThingRegistrationTasks",
                "iot:ListThings",
                "iot:ListThingsInThingGroup",
                "iot:ListThingTypes",
                "iot:ListTopicRules",
                "iot:ListV2LoggingLevels",
                "iot:RegisterCACertificate",
                "iot:RegisterCertificate",
                "iot:RegisterThing",
                "iot:RejectCertificateTransfer",
                "iot:RemoveThingFromThingGroup",
                "iot:ReplaceTopicRule",
                "iot:SearchIndex",
                "iot:SetDefaultAuthorizer",
                "iot:SetDefaultPolicyVersion",
                "iot:SetLoggingOptions",
                "iot:SetV2LoggingLevel",
                "iot:SetV2LoggingOptions",
                "iot:StartThingRegistrationTask",
                "iot:StopThingRegistrationTask",
                "iot:TestAuthorization",
                "iot:TestInvokeAuthorizer",
                "iot:TransferCertificate",
                "iot:UpdateAuthorizer",
                "iot:UpdateCACertificate",
                "iot:UpdateCertificate",
                "iot:UpdateEventConfigurations",
                "iot:UpdateIndexingConfiguration",
                "iot:UpdateRoleAlias",
                "iot:UpdateStream",
                "iot:UpdateThing",
                "iot:UpdateThingGroup",
```

```
                "iot:UpdateThingGroupsForThing",
                "iot:UpdateAccountAuditConfiguration",
                "iot:DescribeAccountAuditConfiguration",
                "iot:DeleteAccountAuditConfiguration",
                "iot:StartOnDemandAuditTask",
                "iot:CancelAuditTask",
                "iot:DescribeAuditTask",
                "iot:ListAuditTasks",
                "iot:CreateScheduledAudit",
                "iot:UpdateScheduledAudit",
                "iot:DeleteScheduledAudit",
                "iot:DescribeScheduledAudit",
                "iot:ListScheduledAudits",
                "iot:ListAuditFindings",
                "iot:CreateSecurityProfile",
                "iot:DescribeSecurityProfile",
                "iot:UpdateSecurityProfile",
                "iot:DeleteSecurityProfile",
                "iot:AttachSecurityProfile",
                "iot:DetachSecurityProfile",
                "iot:ListSecurityProfiles",
                "iot:ListSecurityProfilesForTarget",
                "iot:ListTargetsForSecurityProfile",
                "iot:ListActiveViolations",
                "iot:ListViolationEvents",
                "iot:ValidateSecurityProfileBehaviors"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

AWS マネージドポリシー: AWSIoTConfigReadOnlyAccess

`AWSIoTConfigReadOnlyAccess` ポリシーは IAM ID にアタッチできます。

このポリシーは、すべての AWS IoT 設定オペレーションへの読み取り専用アクセスを許可する、関連付けられた ID のアクセス許可を付与します。でこのポリシーを表示するには、 AWS Management Console「」を参照してくださいAWSIoTConfigReadOnlyAccess。

アクセス許可の詳細

このポリシーには、以下のアクセス許可が含まれています。

- iot — IoT 設定アクションの読み取り専用オペレーションを実行します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:DescribeAuthorizer",
                "iot:DescribeCACertificate",
                "iot:DescribeCertificate",
                "iot:DescribeDefaultAuthorizer",
                "iot:DescribeEndpoint",
                "iot:DescribeEventConfigurations",
                "iot:DescribeIndex",
                "iot:DescribeJob",
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:DescribeRoleAlias",
                "iot:DescribeStream",
                "iot:DescribeThing",
                "iot:DescribeThingGroup",
                "iot:DescribeThingRegistrationTask",
                "iot:DescribeThingType",
                "iot:GetEffectivePolicies",
                "iot:GetIndexingConfiguration",
                "iot:GetJobDocument",
                "iot:GetLoggingOptions",
                "iot:GetOTAUpdate",
                "iot:GetPolicy",
                "iot:GetPolicyVersion",
                "iot:GetRegistrationCode",
                "iot:GetTopicRule",
                "iot:GetV2LoggingOptions",
                "iot:ListAttachedPolicies",
                "iot:ListAuthorizers",
                "iot:ListCACertificates",
                "iot:ListCertificates",
                "iot:ListCertificatesByCA",
                "iot:ListIndices",
```

```
                "iot:ListJobExecutionsForJob",
                "iot:ListJobExecutionsForThing",
                "iot:ListJobs",
                "iot:ListOTAUpdates",
                "iot:ListOutgoingCertificates",
                "iot:ListPolicies",
                "iot:ListPolicyPrincipals",
                "iot:ListPolicyVersions",
                "iot:ListPrincipalPolicies",
                "iot:ListPrincipalThings",
                "iot:ListRoleAliases",
                "iot:ListStreams",
                "iot:ListTargetsForPolicy",
                "iot:ListThingGroups",
                "iot:ListThingGroupsForThing",
                "iot:ListThingPrincipals",
                "iot:ListThingRegistrationTaskReports",
                "iot:ListThingRegistrationTasks",
                "iot:ListThings",
                "iot:ListThingsInThingGroup",
                "iot:ListThingTypes",
                "iot:ListTopicRules",
                "iot:ListV2LoggingLevels",
                "iot:SearchIndex",
                "iot:TestAuthorization",
                "iot:TestInvokeAuthorizer",
                "iot:DescribeAccountAuditConfiguration",
                "iot:DescribeAuditTask",
                "iot:ListAuditTasks",
                "iot:DescribeScheduledAudit",
                "iot:ListScheduledAudits",
                "iot:ListAuditFindings",
                "iot:DescribeSecurityProfile",
                "iot:ListSecurityProfiles",
                "iot:ListSecurityProfilesForTarget",
                "iot:ListTargetsForSecurityProfile",
                "iot:ListActiveViolations",
                "iot:ListViolationEvents",
                "iot:ValidateSecurityProfileBehaviors"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
```

```
}
```

AWS 管理ポリシー: AWSIoTDataAccess

AWSIoTDataAccess ポリシーは IAM ID にアタッチできます。

このポリシーは、すべての AWS IoT データオペレーションへのアクセスを許可する、関連付けられた ID アクセス許可を付与します。データオペレーションでは、MQTT または HTTP プロトコルを介してデータを送信します。 AWS Management Consoleのこのポリシーを表示するには、「AWSIoTDataAccess」を参照してください。

アクセス許可の詳細

このポリシーには、以下のアクセス許可が含まれています。

- iot – AWS IoT データを取得し、 AWS IoT メッセージングアクションへのフルアクセスを許可します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect",
                "iot:Publish",
                "iot:Subscribe",
                "iot:Receive",
                "iot:GetThingShadow",
                "iot:UpdateThingShadow",
                "iot:DeleteThingShadow",
                "iot:ListNamedShadowsForThing"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

AWS マネージドポリシー: AWSIoTFullAccess

`AWSIoTFullAccess` ポリシーは IAM ID にアタッチできます。

このポリシーは、すべての AWS IoT 設定およびメッセージングオペレーションへのアクセスを許可する、関連付けられた ID のアクセス許可を付与します。でこのポリシーを表示するには、 AWS Management Console「」を参照してください`AWSIoTFullAccess`。

アクセス許可の詳細

このポリシーには、以下のアクセス許可が含まれています。

- `iot` – AWS IoT データを取得し、設定およびメッセージングアクションへの AWS IoT フルアクセスを許可します。
- `iotjobsdata` – AWS IoT Jobs データを取得し、Jobs データプレーン API AWS IoT オペレーションへのフルアクセスを許可します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:*",
                "iotjobsdata:*"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

AWS マネージドポリシー: AWSIoTLogging

`AWSIoTLogging` ポリシーは IAM ID にアタッチできます。

このポリシーは、Amazon CloudWatch Logs グループを作成し、ログをグループにストリーミングするためのアクセスを許可する、関連付けられた ID アクセス許可を付与します。このポリシーはログ CloudWatch 記録ロールにアタッチされます。でこのポリシーを表示するには、 AWS Management Console「」を参照してくださいAWSIoTLogging。

アクセス許可の詳細

このポリシーには、以下のアクセス許可が含まれています。

- `logs` – CloudWatch ログを取得します。また、 CloudWatch ロググループの作成とグループへのログのストリーミングも許可します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream",
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:PutMetricFilter",
                "logs:PutRetentionPolicy",
                "logs:GetLogEvents",
                "logs:DeleteLogStream"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

AWS マネージドポリシー: AWSIoTOTAUpdate

`AWSIoTOTAUpdate` ポリシーは IAM ID にアタッチできます。

このポリシーは、ジョブの作成 AWS IoT 、署名ジョブの AWS IoT コード化、および AWS コード署名者ジョブの説明へのアクセスを許可する、関連付けられた ID アクセス許可を付与します。でこのポリシーを表示するには、 AWS Management Console「」を参照してくださいAWSIoTOTAUpdate。

アクセス許可の詳細

このポリシーには、以下のアクセス許可が含まれています。

- iot – AWS IoT ジョブとコード署名ジョブを作成します。
- signer – AWS コード署名者ジョブの作成を実行します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "iot:CreateJob",
            "signer:DescribeSigningJob"
        ],
        "Resource": "*"
    }
}
```

AWS マネージドポリシー: AWSIoTRuleActions

AWSIoTRuleActions ポリシーは IAM ID にアタッチできます。

このポリシーは、 AWS IoT ルールアクションでサポートされているすべての へのアクセスを許可する、関連付けられた ID アクセス許可を付与 AWS のサービスします。でこのポリシーを表示するには、 AWS Management Console「」を参照してくださいAWSIoTRuleActions。

アクセス許可の詳細

このポリシーには、以下のアクセス許可が含まれています。

- iot - ルールアクションメッセージを公開するためのアクションを実行します。
- dynamodb - DynamoDB テーブルにメッセージを挿入するか、メッセージを DynamoDB テーブルの複数の列に分割します。
- s3 - Amazon S3 バケットにオブジェクトを保存します。
- kinesis - Amazon Kinesis ストリームオブジェクトにメッセージを送信します。
- firehose - Firehose ストリームオブジェクトにレコードを挿入します。
- cloudwatch - CloudWatch アラームの状態を変更するか、メッセージデータをメトリクスに送信します CloudWatch。
- sns - Amazon SNS を使用して通知を発行するオペレーションを実行します。このオペレーションは AWS IoT SNS トピックを対象としています。
- sqs - SQS キューに追加するメッセージを挿入します。
- es - OpenSearch サービスにメッセージを送信します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "dynamodb:PutItem",
            "kinesis:PutRecord",
            "iot:Publish",
            "s3:PutObject",
            "sns:Publish",
            "sqs:SendMessage*",
            "cloudwatch:SetAlarmState",
            "cloudwatch:PutMetricData",
            "es:ESHttpPut",
            "firehose:PutRecord"
        ],
        "Resource": "*"
    }
}
```

AWS マネージドポリシー: AWSIoTThingsRegistration

AWSIoTThingsRegistration ポリシーは IAM ID にアタッチできます。

このポリシーは、StartThingRegistrationTask API を使用してモノを一括して登録するアクセスを許可する、関連付けられた ID のアクセス許可を付与します。このポリシーは、データの処理とストレージに影響を与える可能性があります。でこのポリシーを表示するには、 AWS Management Console「」を参照してくださいAWSIoTThingsRegistration。

アクセス許可の詳細

このポリシーには、以下のアクセス許可が含まれています。

- iot - 一括登録時に、モノを作成し、ポリシーと証明書をアタッチするためのアクションを実行します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:AddThingToThingGroup",
                "iot:AttachPolicy",
                "iot:AttachPrincipalPolicy",
                "iot:AttachThingPrincipal",
                "iot:CreateCertificateFromCsr",
                "iot:CreatePolicy",
                "iot:CreateThing",
                "iot:DescribeCertificate",
                "iot:DescribeThing",
                "iot:DescribeThingGroup",
                "iot:DescribeThingType",
                "iot:DetachPolicy",
                "iot:DetachThingPrincipal",
                "iot:GetPolicy",
                "iot:ListAttachedPolicies",
                "iot:ListPolicyPrincipals",
                "iot:ListPrincipalPolicies",
```

```
                "iot:ListPrincipalThings",
                "iot:ListTargetsForPolicy",
                "iot:ListThingGroupsForThing",
                "iot:ListThingPrincipals",
                "iot:RegisterCertificate",
                "iot:RegisterThing",
                "iot:RemoveThingFromThingGroup",
                "iot:UpdateCertificate",
                "iot:UpdateThing",
                "iot:UpdateThingGroupsForThing",
                "iot:AddThingToBillingGroup",
                "iot:DescribeBillingGroup",
                "iot:RemoveThingFromBillingGroup"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

AWS IoTAWS 管理ポリシーの更新

このサービスがこれらの変更の追跡を開始した AWS IoT 以降の の AWS マネージドポリシーの更新に関する詳細を表示します。このページの変更に関する自動アラートを受け取るには、 AWS IoT ドキュメント履歴ページの RSS フィードにサブスクライブしてください。

変更	説明	日付
AWSIoTFullAccess - 既存ポリシーへの更新	AWS IoT は、ユーザーが HTTP プロトコルを使用して AWS IoT Jobs データプレーン API オペレーションにアクセスできるようにする新しいアクセス許可を追加しました。 新しい IAM ポリシープレフィックス を使用する	2022 年 5 月 11 日

変更	説明	日付
	とiotjobsdata: 、 AWS IoT Jobs データプレーンエンドポイントにアクセスするためのきめ細かなアクセスコントロールが提供されます。コントロールプレーン API オペレーションには、これまでどおり、iot: プレフィックスを使用します。詳細については、「AWS IoT Core HTTPS プロトコルのポリシー」を参照してください。	
AWS IoT が変更の追跡を開始しました	AWS IoT が AWS マネージドポリシーの変更の追跡を開始しました。	2022 年 5 月 11 日

AWS IoT ID とアクセスのトラブルシューティング

次の情報は、 と IAM の使用時に発生する可能性がある一般的な問題の診断 AWS IoT と修正に役立ちます。

トピック

- でアクションを実行する権限がない AWS IoT
- iam を実行する権限がありません。PassRole
- 自分の 以外のユーザーに自分の AWS IoT リソース AWS アカウント へのアクセスを許可したい

でアクションを実行する権限がない AWS IoT

「I am not authorized to perform an action in Amazon Bedrock」というエラーが表示された場合、そのアクションを実行できるようにポリシーを更新する必要があります。

以下の例のエラーは、IAM ユーザーの mateojackson がコンソールを使用して、モノのリソースの詳細を表示しようとしているが、iot:*DescribeThing* アクセス許可がない場合に発生します。

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
 iot:DescribeThing on resource: MyIoTThing
```

この場合、iot:*DescribeThing* アクションを使用してモノのリソースへのアクセスを許可するように、mateojackson ユーザーのポリシーを更新する必要があります。

サポートが必要な場合は、 AWS 管理者にお問い合わせください。サインイン認証情報を提供した担当者が管理者です。

AWS IoT Device Advisor の使用

AWS IoT Device Advisor を使用している場合、ユーザーがコンソールを使用してスイート定義の詳細を表示mateojacksonしようとしているが、 アクセスiotdeviceadvisor:*GetSuiteDefinition*許可がない場合に、次の例のエラーが発生します。

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
 iotdeviceadvisor:GetSuiteDefinition on resource: MySuiteDefinition
```

この場合、iotdeviceadvisor:*GetSuiteDefinition* アクションを使用して *MySuiteDefinition* リソースへのアクセスを許可するように、mateojackson ユーザーのポリシーを更新する必要があります。

iam を実行する権限がありません。PassRole

iam:PassRole アクションを実行する権限がないというエラーが表示された場合は、ポリシーを更新して AWS IoTにロールを渡すことができるようにする必要があります。

一部の AWS のサービス では、新しいサービスロールまたはサービスにリンクされたロールを作成する代わりに、そのサービスに既存のロールを渡すことができます。そのためには、サービスにロールを渡す権限が必要です。

以下の例のエラーは、marymajor という IAM ユーザーがコンソールを使用して AWS IoTでアクションを実行しようする場合に発生します。ただし、このアクションをサービスが実行するには、サービスロールから付与された権限が必要です。メアリーには、ロールをサービスに渡す許可がありません。

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/marymajor is not authorized to perform:
 iam:PassRole
```

この場合、Mary のポリシーを更新してメアリーに `iam:PassRole` アクションの実行を許可する必要があります。

サポートが必要な場合は、 AWS 管理者にお問い合わせください。サインイン認証情報を提供した担当者が管理者です。

自分の 以外のユーザーに自分の AWS IoT リソース AWS アカウント へのアクセスを許可したい

他のアカウントのユーザーや組織外の人が、リソースにアクセスするために使用できるロールを作成できます。ロールの引き受けを委託するユーザーを指定できます。リソースベースのポリシーまたはアクセスコントロールリスト (ACL) をサポートするサービスの場合、それらのポリシーを使用して、リソースへのアクセスを付与できます。

詳細については、以下を参照してください:

- がこれらの機能 AWS IoT をサポートしているかどうかを確認するには、「」を参照してくださいが IAM と AWS IoT 連携する方法。
- 所有 AWS アカウント している のリソースへのアクセスを提供する方法については、IAM ユーザーガイドの「所有 AWS アカウント している別の の IAM ユーザーへのアクセスを提供する」を参照してください。
- リソースへのアクセスをサードパーティー に提供する方法については AWS アカウント、IAM ユーザーガイドの「サードパーティー AWS アカウント が所有する へのアクセスを提供する」を参照してください。
- ID フェデレーションを介してアクセスを提供する方法については、IAM ユーザーガイドの外部認証されたユーザーへのアクセスの提供 (ID フェデレーション) を参照してください。
- クロスアカウントアクセスでのロールとリソースベースのポリシーの使用の違いについては、IAM ユーザーガイドの「IAM でのクロスアカウントリソースアクセス」を参照してください。

ログ記録とモニタリング

モニタリングは、 および AWS ソリューションの信頼性、可用性、パフォーマンスを維持する AWS IoT 上で重要な部分です。マルチポイント障害が発生した場合は、その障害をより簡単にデバッグできるように、 AWS ソリューションのすべての部分からモニタリングデータを収集する必要があります。ログ記録および監視手順の詳細については、「モニタリング AWS IoT」を参照してください。

モニタリングツール

AWS には、 のモニタリングに使用できるツールが用意されています AWS IoT。自動的にモニタリングが行われるように、これらのツールを設定できます。手動操作を必要とするツールもあります。モニタリングタスクをできるだけ自動化することをお勧めします。

自動モニタリングツール

次の自動モニタリングツールを使用して、問題が発生したときに監視 AWS IoT および報告できます。

- Amazon CloudWatch アラーム – 指定した期間にわたって 1 つのメトリクスを監視し、複数の期間にわたって特定のしきい値に対するメトリクスの値に基づいて 1 つ以上のアクションを実行します。アクションは、Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) トピックまたは Amazon EC2 Auto Scaling ポリシーに送信される通知です。 CloudWatch アラームは、特定の状態にあるというだけではアクションを呼び出しません。状態が変わって、変わった状態が指定期間にわたって維持される必要があります。詳細については、「Amazon を使用して AWS IoT アラームとメトリクスをモニタリングする CloudWatch」を参照してください。
- Amazon CloudWatch Logs – またはその他のソースからのログファイルをモニタリング、保存 AWS CloudTrail 、およびアクセスします。Amazon CloudWatch Logs では、Device Advisor のテストケースが実行する重要なステップ AWS IoT 、生成されたイベント、およびデバイスから送信された MQTT メッセージ、またはテストの実行 AWS IoT Core 中に送信される MQTT メッセージを確認することもできます。これらのログにより、デバイスでデバッグして是正措置を講じることができます。詳細については、「Amazon CloudWatch ログ AWS IoT を使用したモニタリング ユーザーガイド」の「Amazon の使用の詳細については CloudWatch、」の「ログファイルのモニタリング CloudWatch 」を参照してください。
- Amazon CloudWatch Events – イベントを照合し、1 つ以上のターゲット関数またはストリームにルーティングして、変更を行い、状態情報をキャプチャして、修正アクションを実行します。詳細については、「Amazon CloudWatch ユーザーガイド」の「Amazon イベントとは CloudWatch 」を参照してください。
- AWS CloudTrail ログモニタリング – アカウント間でログファイルを共有し、 CloudTrail ログファイルを CloudWatch ログに送信してリアルタイムでモニタリングし、Java でログ処理アプリケーションを書き込み、 による配信後にログファイルが変更されていないことを検証します CloudTrail。詳細については、を使用した AWS IoT API コールのログ記録 AWS CloudTrail「」および「 ユーザーガイド」の CloudTrail 「ログファイルの操作AWS CloudTrail 」を参照してください。

手動モニタリングツール

モニタリングのもう 1 つの重要な点は AWS IoT 、 CloudWatch アラームでカバーされない項目を手動でモニタリングすることです。 AWS IoT、 CloudWatch、およびその他の AWS サービスコンソールダッシュボードには、 AWS 環境の状態 at-a-glance が表示されます。のログファイルも確認することをお勧めします AWS IoT。

- AWS IoT ダッシュボードには以下が表示されます。
  - CA 証明書
  - 証明書
  - ポリシー
  - ルール
  - モノ
- CloudWatch ホームページには以下が表示されます。
  - 現在のアラームとステータス。
  - アラームとリソースのグラフ。
  - サービス状態ステータス。

  を使用して CloudWatch 、次の操作を実行できます。
  - 重要なサービスをモニタリングするためにカスタマイズされたダッシュボードを作成する。
  - メトリクスデータをグラフ化して、問題のトラブルシューティングを行い、傾向を確認する。
  - すべての AWS リソースメトリクスを検索して参照します。
  - 問題があることを通知するアラームを作成および編集する。

AWS IoT Core のコンプライアンス検証

AWS のサービス が特定のコンプライアンスプログラムの範囲内にあるかどうかを確認するには、コンプライアンスプログラムAWS のサービス による対象範囲内のコンプライアンスプログラムを参照し、関心のあるコンプライアンスプログラムを選択します。一般的な情報については、AWS 「コンプライアンスプログラム」を参照してください。

を使用して、サードパーティーの監査レポートをダウンロードできます AWS Artifact。詳細については、「 でのレポートのダウンロード AWS Artifact」の」を参照してください。

を使用する際のお客様のコンプライアンス責任 AWS のサービス は、お客様のデータの機密性、貴社のコンプライアンス目的、適用される法律および規制によって決まります。 は、コンプライアンスに役立つ以下のリソース AWS を提供しています。

- セキュリティとコンプライアンスのクイックスタートガイド – これらのデプロイガイドでは、アーキテクチャ上の考慮事項について説明し、セキュリティとコンプライアンスに重点を置いたベースライン環境 AWS を にデプロイする手順について説明します。
- アマゾン ウェブ サービスにおける HIPAA セキュリティとコンプライアンスのためのアーキテクチャ – このホワイトペーパーでは、企業が AWS を使用して HIPAA 対象アプリケーションを作成する方法について説明します。

> **Note**
>
> すべて AWS のサービス HIPAA の対象となるわけではありません。詳細については、「HIPAA 対応サービスのリファレンス」を参照してください。

- AWS コンプライアンスリソース – このワークブックとガイドのコレクションは、お客様の業界や地域に適用される場合があります。
- AWS カスタマーコンプライアンスガイド — コンプライアンスの観点から責任共有モデルを理解します。このガイドでは、ガイダンスを保護し AWS のサービス 、複数のフレームワーク (米国国立標準技術研究所 (NIST)、Payment Card Industry Security Standards Council (PCI)、国際標準化機構 (ISO) を含む) のセキュリティコントロールにマッピングするためのベストプラクティスをまとめています。
- 「 デベロッパーガイド」の「 ルールによるリソースの評価」 – この AWS Config サービスは、リソース設定が社内プラクティス、業界ガイドライン、および規制にどの程度準拠しているかを評価します。 AWS Config
- AWS Security Hub – これにより AWS のサービス 、 内のセキュリティ状態を包括的に確認できます AWS。Security Hub では、セキュリティコントロールを使用して AWS リソースを評価し、セキュリティ業界標準とベストプラクティスに対するコンプライアンスをチェックします。サポートされているサービスとコントロールのリストについては、「Security Hub のコントロールリファレンス」を参照してください。
- Amazon GuardDuty — これにより AWS アカウント、疑わしいアクティビティや悪意のあるアクティビティがないか環境を監視することで、、、ワークロード、コンテナ、データに対する潜在的な脅威 AWS のサービス を検出します。 GuardDuty は、特定のコンプライアンスフレームワークで義務付けられている侵入検知要件を満たすことで、PCI DSS などのさまざまなコンプライアンス要件への対応に役立ちます。

- AWS Audit Manager – これにより AWS のサービス 、 AWS 使用状況を継続的に監査し、リスクの管理方法と規制や業界標準への準拠を簡素化できます。

AWS IoT Core の耐障害性

AWS グローバルインフラストラクチャは、 AWS リージョンとアベイラビリティーゾーンを中心に構築されています。 AWS リージョンは、低レイテンシー、高スループット、および高度に冗長なネットワークで接続された、物理的に分離および分離された複数のアベイラビリティーゾーンを提供します。アベイラビリティーゾーンでは、アベイラビリティーゾーン間で中断せずに、自動的にフェイルオーバーするアプリケーションとデータベースを設計および運用することができます。アベイラビリティーゾーンは、従来の単一または複数のデータセンターインフラストラクチャよりも可用性、耐障害性、およびスケーラビリティが優れています。

とアベイラビリティ AWS リージョンーゾーンの詳細については、AWS 「 グローバルインフラストラクチャ」を参照してください。

AWS IoT Core は、デバイスに関する情報をデバイスレジストリに保存します。また、CA 証明書、デバイス証明書、およびデバイスシャドウデータも保存されます。このデータは、ハードウェアまたはネットワークに障害が発生しても、このデータはアベイラビリティーゾーン間で自動的に複製されますが、リージョン間では複製されません。

AWS IoT Core は、デバイスレジストリが更新されると MQTT イベントを発行します。これらのメッセージを使用して、レジストリデータをバックアップし、DynamoDB テーブルなどに保存できます。が作成する証明書、または AWS IoT Core 自分で作成する証明書は、お客様の責任で保存してください。デバイスシャドウはデバイスに関する状態データを保存し、デバイスがオンラインに戻ったときに再送信できます。 AWS IoT Device Advisor はテストスイートの設定に関する情報を保存します。このデータは、ハードウェアまたはネットワークに障害が発生しても、自動的にはレプリケートされます。

AWS IoT Core リソースはリージョン固有であり、特にそうしない限り、 間でレプリケート AWS リージョン されません。

セキュリティのベストプラクティスの詳細については、「のセキュリティのベストプラクティス AWS IoT Core」を参照してください。

インターフェイス VPC エンドポイント AWS IoT Core での の使用

では AWS IoT Core、インターフェイス VPC エンドポイント を使用して、Virtual Private Cloud (VPC) 内に IoT データエンドポイントを作成できます。 https://docs.aws.amazon.com/vpc/latest/

userguide/vpce-interface.html#create-interface-endpointインターフェイス VPC エンドポイントは AWS PrivateLink、プライベート IP アドレスを使用して で実行されているサービスにアクセスするために使用できる テクノロジーである AWS AWS を利用しています。詳細については、「Amazon Virtual Private Cloud」を参照してください。

企業ネットワークなどのリモートネットワークの フィールドのデバイスを Amazon VPC に接続するには、「Network-to-Amazon VPC 接続マトリックス」に記載されているオプションを参照してください。

内容

- AWS IoT Core データプレーン用の VPC エンドポイントの作成
- AWS IoT Core 認証情報プロバイダー用の VPC エンドポイントの作成
- Amazon VPC インターフェイスエンドポイントの作成
- プライベートホストゾーンの設定
- VPC エンドポイント AWS IoT Core を介した へのアクセスの制御
- 制限事項
- を使用した VPC エンドポイントのスケーリング AWS IoT Core
- VPC エンドポイントでのカスタムドメインの使用
- の VPC エンドポイントの可用性 AWS IoT Core

AWS IoT Core データプレーン用の VPC エンドポイントの作成

AWS IoT Core データプレーン API 用の VPC エンドポイントを作成して、デバイスを AWS IoT サービスやその他の AWS サービスに接続できます。VPC エンドポイントの使用を開始するには、インターフェイス VPC エンドポイントを作成し、 を AWS サービス AWS IoT Core として選択します。CLI を使用している場合は、まず describe-vpc-endpoint-services を呼び出して、特定の AWS IoT Core に存在するアベイラビリティーゾーンを選択していることを確認します AWS リージョン。例えば、us-east-1 では、このコマンドは以下のようになります。

```
aws ec2 describe-vpc-endpoint-services --service-name com.amazonaws.us-east-1.iot.data
```

> **Note**
>
> DNS レコードを自動的に作成するための VPC 機能は無効になっています。これらのエンドポイントを接続するには、プライベート DNS レコードを手動で作成する必要があります。

プライベート VPC DNS レコードの詳細については、インターフェイスエンドポイントのプライベート DNS を参照してください。 AWS IoT Core VPC の制限の詳細については、「」を参照してください制限事項。

MQTT クライアントを VPC エンドポイントインターフェイスに接続するには：

- VPC にアタッチされているプライベートホストゾーンに DNS レコードを手動で作成する必要があります。開始するには、「プライベートホストゾーンの作成」を参照してください。

- プライベートホストゾーン内で、VPC エンドポイントの Elastic Network Interface IP ごとにエイリアスレコードを作成します。複数の VPC エンドポイントに複数のネットワークインターフェイス IP がある場合、すべての加重レコードを通して等しい加重の DNS レコードを作成する必要があります。これらの IP アドレスは、説明フィールドの VPC エンドポイント ID でフィルタリングされたときに DescribeNetworkInterfaces API コールから使用できます。

Amazon VPC インターフェイスエンドポイントの作成と AWS IoT Core データプレーンのプライベートホストゾーンの設定については、以下の詳細な手順を参照してください。

AWS IoT Core 認証情報プロバイダー用の VPC エンドポイントの作成

AWS IoT Core 認証情報プロバイダーの VPC エンドポイントを作成して、クライアント証明書ベースの認証を使用してデバイスに接続し、AWS 署名バージョン 4 形式で一時的な AWS 認証情報を取得できます。 AWS IoT Core 認証情報プロバイダーの VPC エンドポイントの使用を開始するには、create-vpc-endpoint CLI コマンドを実行してインターフェイス VPC エンドポイントを作成し、AWS サービスとして AWS IoT Core 認証情報プロバイダーを選択します。 AWS IoT Core 特定の に存在するアベイラビリティーゾーンを選択するには AWS リージョン、まず describe-vpc-endpoint-services コマンドを実行します。例えば、us-east-1 では、このコマンドは以下のようになります。

```
aws ec2 describe-vpc-endpoint-services --service-name com.amazonaws.us-
east-1.iot.credentials
```

> **Note**
>
> DNS レコードを自動的に作成するための VPC 機能は無効になっています。これらのエンドポイントを接続するには、プライベート DNS レコードを手動で作成する必要があります。プライベート VPC DNS レコードの詳細については、インターフェイスエンドポイントのプ

ライベート DNS を参照してください。 AWS IoT Core VPC の制限の詳細については、「」を参照してください制限事項。

HTTP クライアントを VPC エンドポイントインターフェイスに接続するには：

- VPC にアタッチされているプライベートホストゾーンに DNS レコードを手動で作成する必要があります。開始するには、「プライベートホストゾーンの作成」を参照してください。

- プライベートホストゾーン内で、VPC エンドポイントの Elastic Network Interface IP ごとにエイリアスレコードを作成します。複数の VPC エンドポイントに複数のネットワークインターフェイス IP がある場合、すべての加重レコードを通して等しい加重の DNS レコードを作成する必要があります。これらの IP アドレスは、説明フィールドの VPC エンドポイント ID でフィルタリングされたときに DescribeNetworkInterfaces API コールから使用できます。

Amazon VPC インターフェイスエンドポイントの作成と AWS IoT Core 認証情報プロバイダーのプライベートホストゾーンの設定については、以下の詳細な手順を参照してください。

Amazon VPC インターフェイスエンドポイントの作成

インターフェイス VPC エンドポイントを作成して、 を使用する AWS サービスに接続できます AWS PrivateLink。次の手順を使用して、 AWS IoT Core データプレーンまたは AWS IoT Core 認証情報プロバイダーに接続するインターフェイス VPC エンドポイントを作成します。詳細については、「インターフェイス VPC エンドポイント を使用して AWS サービスにアクセスする」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT Core データプレーンと AWS IoT Core 認証情報プロバイダーの Amazon VPC インターフェイスエンドポイントを作成するプロセスは似ていますが、接続を機能させるにはエンドポイント固有の変更を行う必要があります。

VPC エンドポイントコンソールを使用してインターフェイス VPC エンドポイントを作成するには

1. VPC エンドポイントコンソールに移動し、左側のメニューの仮想プライベートクラウドでエンドポイント を選択し、エンドポイント を作成します。
2. エンドポイントの作成ページで、次の情報を指定します。

- [Service category] (サービスカテゴリ) には [AWS のサービス s] を選択します。
- [Service Name] (サービス名) については、キーワード `iot` を入力して検索します。表示されるiotサービスのリストで、エンドポイントを選択します。

  AWS IoT Core データプレーン用の VPC エンドポイントを作成する場合は、リージョン AWS IoT Core のデータプレーン API エンドポイントを選択します。エンドポイントは `com.amazonaws.region.iot.data` の形式です。

  AWS IoT Core 認証情報プロバイダーの VPC エンドポイントを作成する場合は、リージョンの AWS IoT Core 認証情報プロバイダーエンドポイントを選択します。エンドポイントは `com.amazonaws.region.iot.credentials` の形式です。

  > **Note**
  >
  > 中国リージョン AWS IoT Core のデータプレーンのサービス名は、 の形式になりますcn.com.amazonaws.region.iot.data。 AWS IoT Core 認証情報プロバイダー用の VPC エンドポイントの作成は、中国リージョンではサポートされていません。

- [VPC] と [Subnets] (サブネット) には、エンドポイントを作成する VPC と、エンドポイントネットワークを作成するアベイラビリティーゾーン (AZ) を選択します。
- [Enable DNS name] (DNS 名を有効にする) で、[Enable for this endpoint] (このエンドポイントで有効にする) が選択されていないことを確認してください。 AWS IoT Core データプレーンも AWS IoT Core 認証情報プロバイダーもプライベート DNS 名をまだサポートしていません。
- [Security group] (セキュリティグループ) には、エンドポイントネットワークインターフェイスに関連付けるセキュリティグループを選択します。
- オプションで、タグを追加または削除できます。タグとは名前と値のペアで、エンドポイントに関連付けるために使用します。

3. [Create Endpoint] (エンドポイントの作成) をクリックして、VPC エンドポイントを作成します。

AWS PrivateLink エンドポイントを作成すると、エンドポイントの詳細 タブに DNS 名のリストが表示されます。このセクションで作成したこれらの DNS 名のいずれかを使用して、プライベートホストゾーン を設定できます。

プライベートホストゾーンの設定

前のセクションで作成したこれらの DNS 名のいずれかを使用して、プライベートホストゾーンを設定できます。

AWS IoT Core データプレーンの場合

DNS 名は、ドメイン名または`IoT:Data-ATS`エンドポイントである必要があります。DNS 名の例はです*`xxx`*`-ats.data.iot.`*`region`*`.amazonaws.com`。

AWS IoT Core 認証情報プロバイダーの場合

DNS 名は`iot:CredentialProvider`エンドポイントである必要があります。DNS 名の例は です*`xxxx`*`.credentials.iot.`*`region`*`.amazonaws.com`。

> **Note**
>
> AWS IoT Core データプレーンと AWS IoT Core 認証情報プロバイダーのプライベートホストゾーンを設定するプロセスは似ていますが、接続を機能させるにはエンドポイント固有の変更を行う必要があります。

プライベートホストゾーンを作成する

Route 53 コンソールを使用してプライベートホストゾーンを作成するには

1. Route 53 の [Hosted zones] (ホストゾーン) コンソールに移動して、[Create hosted zone] (ホストゾーンの作成) をクリックします。
2. [Create hosted zone] (ホストゾーンの作成) ページで、以下の情報を指定します。
   - ドメイン名 には、 または エンドポイントの`iot:CredentialProvider`エンドポイントアドレスを入力します。 `iot:Data-ATS`次の AWS CLI コマンドは、パブリックネットワーク経由でエンドポイントを取得する方法を示しています: `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS`、または `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:CredentialProvider`。

     > **Note**
     >
     > カスタムドメインを使用している場合は、「VPC コマンドでのカスタムドメインの使用」を参照してください。カスタムドメインは AWS IoT Core 認証情報プロバイダーではサポートされていません。

   - [Type] (タイプ) には、[Private Hosted Zone] (プライベートホストゾーン) を選択します。
   - 必要に応じて、タグを追加または削除してホストゾーンに関連付けることができます。

3. プライベートホストゾーンを作成するには、ホストゾーンの作成を選んでください。

詳細については、「プライベートホストゾーンの作成」を参照してください。

レコードを作成する

プライベートホストゾーンを作成したら、そのドメインにトラフィックをルーティングする方法を DNS に指示するレコードを作成できます。

レコードを作成するには

1. 表示されるホストゾーンのリストで、前に作成したプライベートホストゾーンを選び、レコードを作成するを選びます。
2. ウィザードを使用してレコードを作成します。コンソールに [Quick create] (クイック作成) 方式が表示された場合は、[Switch to wizard] (ウィザードに切り替える) をクリックします。
3. [Routing policy] (ルーティングポリシー) に [Simple Routing] (シンプルルーティング) を選択し、[Next] (次へ) を選びます。
4. [Configure records] (レコードを設定)ページで、[Define simple record] (シンプルなレコードを定義) を選択します。
5. [Define simple record] (シンプルなレコードを定義) ページで
   - レコード名 に、`iot:Data-ATS`エンドポイントまたは`iot:CredentialProvider`エンドポイントを入力します。これは、プライベートホストゾーン名と同じである必要があります。
   - [Record type] (レコードタイプ) では、値を `A - Routes traffic to an IPv4 address and some AWS resources` のままにしておきます。
   - [Value/Route traffic to (値/トラフィックのルーティング先)] には、[Alias to VPC endpoint (VPC エンドポイントへのエイリアス)] を選択します。次に、お使いの [Region] (地域) を選択し、表示されたエンドポイントのリストから、「???」の説明に従って先ほど作成したエンドポイントを選択します。
6. [Define simple record] (シンプルなレコードを定義) をクリックしてレコードを作成します。

VPC エンドポイント AWS IoT Core を介した へのアクセスの制御

VPC 条件コンテキストキー を使用して、VPC エンドポイントを介してのみデバイスアクセスを許可する AWS IoT Core ように制限できます。 は、次の VPC 関連のコンテキストキー AWS IoT Core をサポートします。 https://docs.aws.amazon.com/IAM/latest/UserGuide/reference_policies_condition-keys.html

- SourceVpc
- SourceVpce
- VPCSourceIp

> **Note**
>
> AWS IoT Core は、VPC エンドポイント のエンドポイントポリシーをサポートしていません。

例えば、次のポリシーは、モノの名前に一致するクライアント ID AWS IoT Core を使用して に接続し、モノの名前のプレフィックスが付いた任意のトピックに発行するアクセス許可を付与します。これは、特定の VPC エンドポイント ID を持つ VPC エンドポイントに接続するデバイスを条件とします。このポリシーでは、パブリック IoT データエンドポイントへの接続試行が拒否されます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:SourceVpce": "vpce-1a2b3c4d"
                }
            }

        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/*"
            ]
        }
    ]
}
```

制限事項

VPC エンドポイントは現在、AWS IoT Core データエンドポイントとAWS IoT Core 認証情報プロバイダーエンドポイントでのみサポートされています。

IoT データ VPC エンドポイントの制限事項

このセクションでは、IoT データ VPC エンドポイントの制限について説明します。

- MQTT キープアライブ期間は 230 秒に制限されています。存続期間をそれよりも長くすると、自動的に 230 秒に短縮されます。
- 各 VPC エンドポイントは、合計で 100,000 台の同時接続デバイスをサポートします。より多くの接続が必要な場合は、を使用した VPC エンドポイントのスケーリング AWS IoT Coreを参照してください。
- VPC エンドポイントは IPv4 トラフィックのみをサポートします。
- VPC エンドポイントは ATS 証明書のみに対応します (カスタムドメインを除く)。
- VPC エンドポイントポリシーはサポートされていません。
- AWS IoT Core データプレーン用に作成された VPC エンドポイントの場合、 AWS IoT Core はゾーンまたはリージョンのパブリック DNS レコードの使用をサポートしていません。

認証情報プロバイダーエンドポイントの制限事項

このセクションでは、認証情報プロバイダー VPC エンドポイントの制限について説明します。

- VPC エンドポイントは IPv4 トラフィックのみをサポートします。
- VPC エンドポイントは ATS 証明書のみを提供します。
- VPC エンドポイントポリシーはサポートされていません。
- カスタムドメインは、認証情報プロバイダーエンドポイントではサポートされていません。
- AWS IoT Core 認証情報プロバイダー用に作成された VPC エンドポイントの場合、 AWS IoT Core はゾーンまたはリージョンのパブリック DNS レコードの使用をサポートしていません。

を使用した VPC エンドポイントのスケーリング AWS IoT Core

AWS IoT Core インターフェイス VPC エンドポイントは、1 つのインターフェイスエンドポイントで 100,000 台の接続デバイスに制限されています。ユースケースでブローカーに対する同時接続がこれ以上必要になる場合は、複数の VPC エンドポイントを使用して、インターフェイスエンドポイント間でのデバイスのルーティングを手動で行うことをお勧めします。VPC エンドポイントにトラフィックをルーティングするプライベート DNS レコードを作成するときは、VPC エンドポイントと同じ数の加重レコードを作成して、複数のエンドポイント全体にトラフィックを分散するようにしてください。

VPC エンドポイントでのカスタムドメインの使用

VPC エンドポイントでカスタムドメインを使用する場合は、プライベートホストゾーンにカスタムドメイン名レコードを作成し、Route53 にルーティングレコードを作成する必要があります。詳細については、「プライベートホストゾーンの作成」を参照してください。

> **Note**
>
> カスタムドメインは、 AWS IoT Core データエンドポイントでのみサポートされます。

の VPC エンドポイントの可用性 AWS IoT Core

AWS IoT Core インターフェイス VPC エンドポイントは、AWS IoT Core サポートされているすべてのリージョンで使用できます。認証情報プロバイダーの AWS IoT Core AWS IoT Core インターフェイス VPC エンドポイントは、中国リージョンおよび ではサポートされていません AWS GovCloud (US) Regions。

のインフラストラクチャセキュリティ AWS IoT

マネージドサービスのコレクションである AWS IoT は、ホワイトペーパー「Amazon Web Services: セキュリティプロセスの概要」に記載されている AWS グローバルネットワークセキュリティの手順で保護されています。

が AWS 公開した API コールを使用して、ネットワーク AWS IoT 経由で にアクセスします。クライアントは、Transport Layer Security (TLS) 1.2 以降をサポートする必要があります。また、Ephemeral Diffie-Hellman (DHE) や Elliptic Curve Ephemeral Diffie-Hellman (ECDHE) などの

Perfect Forward Secrecy (PFS) を使用した暗号スイートもクライアントでサポートされている必要があります。これらのモードは、Java 7 以降など、最近のほとんどのシステムでサポートされています。詳細については、「のトランスポートセキュリティ AWS IoT Core」を参照してください。

リクエストは、アクセスキー ID と、IAM プリンシパルに関連付けられているシークレットのアクセスキーを使用して署名する必要があります。または、AWS Security Token Service (AWS STS) を使用して、一時的なセキュリティ認証情報を生成し、リクエストに署名することもできます。

AWS IoT Core を使用した本番稼働用フリートまたはデバイスのセキュリティモニタリング

IoT フリートは、多様な機能を持ち、存続期間が長く、地理的に分散される多数のデバイスで構成されることがあります。このような特性によってフリートのセットアップが複雑になり、エラーを起こしやすくなります。また、デバイスの計算能力、メモリ、ストレージの機能には制約があるため、デバイス自体での暗号化や他の形式のセキュリティの使用が制限されます。さらに、デバイスは多く場合、既知の脆弱性を持つソフトウェアを使用しています。このような要素が原因で、IoT フリートはハッカーの魅力的なターゲットとなり、デバイスフリートを継続的に保護することが困難になっています。

AWS IoT Device Defender セキュリティの問題やベストプラクティスからの逸脱を特定するためのツールを提供することで、これらの課題に対処します。 AWS IoT Device Defender を使用して、接続されたデバイスを分析、監査、モニタリングして異常な動作を検出し、セキュリティリスクを軽減できます。 AWS IoT Device Defender は、デバイスフリートを監査して、セキュリティのベストプラクティスに準拠していることを確認して、デバイスの異常な動作を検出できます。これにより、AWS IoT デバイスフリート全体に一貫したセキュリティポリシーを適用し、デバイスが侵害されたときに迅速に対応できます。詳細については、「AWS IoT Device Defender」を参照してください。

AWS IoT Device Advisor は、必要に応じて更新をプッシュし、フリートにパッチを適用します。AWS IoT Device Advisor はテストケースを自動的に更新します。選択するテストケースには常に最新バージョンが使用されています。詳細については、「Device Advisor」を参照してください。

のセキュリティのベストプラクティス AWS IoT Core

このセクションでは、 のセキュリティのベストプラクティスについて説明します AWS IoT Core。産業における IoT ソリューションのセキュリティルールについては、「産業における IoT ソリューションにおける 10 のセキュリティゴールデンルール」を参照してください。

での MQTT 接続の保護 AWS IoT

AWS IoT Core は、接続されたデバイスがクラウドアプリケーションやその他のデバイスと簡単かつ安全にやり取りできるようにするマネージドクラウドサービスです。 は、HTTP、WebSocket、および MQTT AWS IoT Core をサポートしています。これは、断続的な接続を許容するように特別に設計された軽量通信プロトコルです。MQTT AWS IoT を使用して に接続する場合は、各接続をクライアント ID と呼ばれる識別子に関連付ける必要があります。MQTT クライアント ID は、MQTT 接続を一意に識別します。既に別の接続を申請しているクライアント ID を使用して新しい接続が確立された場合、 AWS IoT メッセージブローカーは古い接続を切断して新しい接続を許可します。クライアント IDsは、各 AWS アカウント および各 内で一意である必要があります AWS リージョン。つまり、 の外部 AWS アカウント または 内のリージョン間で、クライアント IDs のグローバル一意性を強制する必要はありません AWS アカウント。

デバイスフリートでの MQTT 接続の中断の影響と重大度は、多くの要因によって異なります。具体的には次のとおりです。

- ユースケース (デバイスが に送信するデータ、データ AWS IoTの量、データの送信頻度など) 。
- MQTT クライアント設定 (例えば、自動再接続設定、関連するバックオフタイミング、MQTT 永続セッションの使用など)。
- デバイスリソースの制約。
- 切断の根本原因、その積極性、永続性。

クライアント ID の競合や、それらの潜在的な悪影響を回避するには、各デバイスまたはモバイルアプリケーションに、 AWS IoT メッセージブローカーへの MQTT 接続に使用できるクライアント IDs を制限する AWS IoT または IAM ポリシーがあることを確認してください。例えば、IAM ポリシーを使用すると、既に使用中のクライアント ID を使用することによりデバイスが意図せず別のデバイスの接続を閉じないようにすることができます。詳細については、「認証」を参照してください。

フリート内のすべてのデバイスには、意図したアクションのみを許可する権限を持つ認証情報が必要です。これには、メッセージの発行や特定のスコープとコンテキストを持つトピックへのサブスクライブなどの (ただしこれらに限定されない) AWS IoT MQTT アクションが含まれます。特定のアクセス許可ポリシーは、ユースケースによって異なる場合があります。ビジネス要件とセキュリティ要件に最も合うアクセス許可ポリシーを特定します。

アクセス許可ポリシーの作成と管理を簡素化するために、AWS IoT Core ポリシー変数 および IAM ポリシー変数を使用できます。ポリシー変数はポリシーに配置でき、ポリシーが評価されると、変数はデバイスのリクエストから取得された値に置き換えられます。ポリシー変数を使用して、複数のデ

バイスにアクセス許可を付与する単一のポリシーを作成できます。 AWS IoT メッセージブローカーへの接続に使用される AWS IoT アカウント設定、認証メカニズム、ネットワークプロトコルに基づいて、ユースケースに関連するポリシー変数を特定できます。ただし、最良のアクセス許可ポリシーを記述するには、使用状況と脅威モデルの詳細を考慮してください。

例えば、デバイスをレジストリに登録した場合、 AWS IoT AWS IoT ポリシーでモノのポリシー変数を使用して、モノの名前、モノのタイプ、モノの属性値などのモノのプロパティに基づいてアクセス許可を付与または拒否できます。モノの名前は、モノが に接続するときに送信される MQTT 接続メッセージのクライアント ID から取得されます AWS IoT。モノのポリシー変数は、モノが TLS 相互認証を使用して MQTT AWS IoT 経由で に接続するか、認証された Amazon Cognito ID を使用して WebSocket プロトコル経由で MQTT に接続すると置き換えられます。 Amazon Cognito AttachThingプリンシパル API を使用して、証明書と認証された Amazon Cognito ID をモノにアタッチできます。 `iot:Connection.Thing.ThingName`は、クライアント ID の制限を適用するために便利なモノのポリシー変数です。次の AWS IoT ポリシー例では、 AWS IoT メッセージブローカーへの MQTT 接続のクライアント ID として登録済みモノの名前を使用する必要があります。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Connect",
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ]
  }
 ]
}
```

進行中のクライアント ID の競合を特定する場合は、 CloudWatch のログ AWS IoTを有効にして使用できます。クライアント ID の競合により AWS IoT メッセージブローカーが切断する MQTT 接続ごとに、次のようなログレコードが生成されます。

```
{
    "timestamp": "2019-04-28 22:05:30.105",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "02a04a93-0b3a-b608-a27c-1ae8ebdb032a",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "Disconnect",
```

```
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "clientId01",
    "principalId": "1670fcf6de55adc1930169142405c4a2493d9eb5487127cd0091ca0193a3d3f6",
    "sourceIp": "203.0.113.1",
    "sourcePort": 21335,
    "reason": "DUPLICATE_CLIENT_ID",
    "details": "A new connection was established with the same client ID"
}
```

などのCloudWatch ログフィルターを使用して、クライアント ID の競合のインスタンス{$.reason= "DUPLICATE_CLIENT_ID" }を検索したり、継続的なモニタリングとレポートのためにCloudWatch メトリクスフィルターと対応する CloudWatch アラームを設定したりできます。

AWS IoT Device Defender を使用して、過度に寛容な AWS IoT および IAM ポリシーを識別できます。 AWS IoT Device Defender は、フリート内の複数のデバイスが同じクライアント ID を使用して AWS IoT メッセージブローカーに接続しているかどうかを通知する監査チェックも提供します。

AWS IoT Device Advisor を使用して、デバイスが確実に に接続 AWS IoT Core し、セキュリティのベストプラクティスに従うことができることを検証できます。

以下も参照してください。

- AWS IoT Core
- AWS IoTのセキュリティ機能
- AWS IoT Core ポリシー変数
- IAM ポリシー変数
- Amazon Cognito ID
- AWS IoT Device Defender
- CloudWatch のログ AWS IoT

デバイスのクロックを同期化させる

デバイスの時刻を正確に保つことが重要です。X.509 証明書には有効期限の日時があります。デバイスのクロックは、サーバー証明書が現在も有効であることを確認するために使用されます。商用 IoT デバイスを構築する場合は、製品が販売される前に長期間保管される可能性があることに注意してください。この間、リアルタイムクロックがドリフトし、電池が放電する可能性があるため、工場での設定時間では不十分です。

ほとんどのシステムでは、デバイスのソフトウェアに Network Time Protocol (NTP) クライアントを含める必要があります。デバイスは、 AWS IoT Coreへの接続を試行する前に、NTP サーバーと同期するまで待機する必要があります。これが不可能な場合は、後続の接続が成功するように、ユーザーがデバイスの時刻を設定する方法を提供する必要があります。

デバイスが NTP サーバーと同期されると、 AWS IoT Coreとの接続を開くことができます。許容されるクロックスキューの量は、接続で何をしようとしているかによって異なります。

サーバー証明書の検証

デバイスが最初に操作するのは、安全な接続 AWS IoT を開くことです。デバイスを に接続するときは AWS IoT、 を偽装する別のサーバーではなく AWS IoT 、 と話していることを確認してください AWS IoT。各 AWS IoT サーバーは、`iot.amazonaws.com`ドメイン用に発行された証明書でプロビジョニングされます。この証明書は、ドメインのアイデンティティと所有権を検証した信頼できる認証機関 AWS IoT によって に発行されました。

デバイスが接続するときに最初に AWS IoT Core 行うことの 1 つは、デバイスにサーバー証明書を送信することです。デバイスは、`iot.amazonaws.com` に接続する予定だったことと、その接続の最後のサーバーが、そのドメインの信頼された機関からの証明書を持っていることを確認できます。

TLS 証明書は X.509 形式で、組織の名前、場所、ドメイン名、有効期間などのさまざまな情報が含まれています。有効期間は、`notBefore` と `notAfter` と呼ばれる時間値のペアとして指定されます。などのサービスは、サーバー証明書に限られた有効期間 (1 年など) AWS IoT Core を使用し、古い証明書の有効期限が切れる前に新しい証明書の提供を開始します。

デバイスごとの単一の ID を使用する

クライアントごとに 1 つの ID を使用します。通常、デバイスでは X.509 クライアント証明書が使用されます。ウェブおよびモバイルアプリケーションは Amazon Cognito ID を使用します。これにより、デバイスにきめ細かなアクセス許可を適用できます。

例えば、電球とサーモスタットの 2 つの異なるスマートホームオブジェクトからステータス更新を受け取る携帯電話デバイスで構成されるアプリケーションがあるとします。電球は、バッテリーレベルのステータスを送信し、サーモスタットは温度を報告するメッセージを送信します。

AWS IoT はデバイスを個別に認証し、各接続を個別に処理します。承認ポリシーを使用してきめ細かなアクセス制御を適用できます。サーモスタットのポリシーを定義して、トピックスペースに公開することができます。電球に別のポリシーを定義して、別のトピックスペースに公開することができます。最後に、これらのデバイスからのメッセージを受信するために、サーモスタットと電球のトピックへの接続とサブスクライブのみを許可するモバイルアプリのポリシーを定義できます。

最小権限の原則を適用し、デバイスごとのアクセス許可を可能な限り絞り込みます。すべてのデバイスまたはユーザーには、既知のクライアント ID との接続と、識別され固定されたトピックのセットの発行とサブスクライブ AWS IoT のみを許可する AWS IoT ポリシーが必要です。

バックアップとして 2 AWS リージョン 番目の を使用する

データのコピーをバックアップ AWS リージョン として 1 秒に保存することを検討してください。Disaster Recovery for AWS IoTという名前の AWS ソリューションは利用できなくなりました。関連付けられたGitHubライブラリは引き続きアクセスできますが、2023 年 7 月に AWS 廃止され、メンテナンスやサポートは提供されなくなりました。独自のソリューションを実装したり、追加のサポートオプションを確認したりするには、「 へのお問い合わせ AWS」を参照してください。アカウントに関連付けられている AWS Technical Account Manager がある場合は、そのアカウントにお問い合わせください。

ジャストインタイムプロビジョニングの使用

各デバイスの手動作成とプロビジョニングには時間がかかる場合があります。 AWS IoT は、デバイスが に最初に接続したときにプロビジョニングするテンプレートを定義する方法を提供します AWS IoT。詳細については、「J ust-in-time プロビジョニング」を参照してください。

AWS IoT Device Advisor テストを実行するアクセス許可

次のポリシーテンプレートは、 AWS IoT Device Advisor テストケースの実行に必要な最小限のアクセス許可と IAM エンティティを示しています。*your-device-role-arn* を、前提条件の下で作成したデバイスロール Amazon Resource Name (ARN) に置き換える必要があります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "VisualEditor0",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iam:PassRole",
            "Resource": "your-device-role-arn",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iam:PassedToService": "iotdeviceadvisor.amazonaws.com"
                }
            }
        },
        {
```

```
            "Sid": "VisualEditor1",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "execute-api:Invoke*",
                "iam:ListRoles",   // Required to list device roles in the Device
 Advisor console
                "iot:Connect",
                "iot:CreateJob",
                "iot:DeleteJob",
                "iot:DescribeCertificate",
                "iot:DescribeEndpoint",
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:DescribeJob",
                "iot:DescribeThing",
                "iot:GetPendingJobExecutions",
                "iot:GetPolicy",
                "iot:ListAttachedPolicies",
                "iot:ListCertificates",
                "iot:ListPrincipalPolicies",
                "iot:ListThingPrincipals",
                "iot:ListThings",
                "iot:Publish",
                "iot:StartNextPendingJobExecution",
                "iot:UpdateJobExecution",
                "iot:UpdateThingShadow",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream",
                "logs:DescribeLogGroups",
                "logs:DescribeLogStreams",
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:PutRetentionPolicy"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "VisualEditor2",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iotdeviceadvisor:*",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

デバイスアドバイザーのクロスサービスでの混乱した代理の防止

混乱した代理問題は、アクションを実行するためのアクセス許可を持たないエンティティが、より特権のあるエンティティにアクションの実行を強制できてしまう場合に生じる、セキュリティ上の問題です。では AWS、サービス間のなりすましにより、混乱した代理問題が発生する可能性があります。サービス間でのなりすましは、1 つのサービス (呼び出し元サービス) が、別のサービス (呼び出し対象サービス) を呼び出すときに発生する可能性があります。呼び出し元サービスは、本来ならアクセスすることが許可されるべきではない方法でその許可を使用して、別のお客様のリソースに対する処理を実行するように操作される場合があります。これを防ぐために、 は、アカウント内のリソースへのアクセスが許可されているサービスプリンシパルを持つすべてのサービスのデータを保護するのに役立つツール AWS を提供します。

リソースポリシー内のグローバル条件コンテキストキー aws:SourceArn と aws:SourceAccount を使用して、リソースについてデバイスアドバイザーが別のサービスに付与する許可を制限することをお勧めします。両方のグローバル条件コンテキストキーを同じポリシーステートメントで使用する場合は、aws:SourceAccount 値と、aws:SourceArn 値に含まれるアカウントが、同じアカウント ID を示している必要があります。

aws:SourceArn の値は、スイート定義リソースの ARN である必要があります。スイート定義リソースは、デバイスアドバイザーで作成したテストスイートを指します。

混乱した代理問題から保護するための最も効果的な方法は、リソースの完全な ARN を指定して aws:SourceArn グローバル条件コンテキストキーを使用することです。リソースの完全な ARN が不明な場合や、複数のリソースを指定する場合は、aws:SourceArn グローバルコンテキスト条件キーを使用して、ARN の未知部分をワイルドカード (*) で表します。例: arn:aws:iotdeviceadvisor:*:*account-id*:suitedefinition/*。

次の例では、デバイスアドバイザーで aws:SourceArn および aws:SourceAccount グローバル条件コンテキストキーを使用して、混乱した代理問題を回避する方法を示します。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": {
    "Sid": "ConfusedDeputyPreventionExamplePolicy",
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "Service": "iotdeviceadvisor.amazonaws.com"
    },
    "Action": "sts:AssumeRole",
    "Condition": {
```

```
      "ArnLike": {
        "aws:SourceArn": "arn:aws:iotdeviceadvisor:us-
east-1:123456789012:suitedefinition/ygp6rxa3tzvn"
      },
      "StringEquals": {
        "aws:SourceAccount": "123456789012"
      }
    }
  }
}
```

AWS トレーニングと認定

AWS IoT セキュリティの主要な概念については、「Security AWS IoT Primer」を参照してください。

モニタリング AWS IoT

モニタリングは、 および AWS ソリューションの信頼性、可用性、パフォーマンスを維持する AWS IoT 上で重要な部分です。

マルチポイント障害が発生した場合は、その障害をより簡単にデバッグできるように、 AWS ソリューションのすべての部分からモニタリングデータを収集することを強くお勧めします。まず、以下の質問に答えて監視計画を作成します。どのように答えるべきかわからない場合でも、引き続きログ記録を有効化して、パフォーマンスのベースラインを確立できます。

- どのような目的でモニタリングしますか?
- どのリソースをモニタリングしますか?
- どのくらいの頻度でこれらのリソースをモニタリングしますか?
- どのモニタリングツールを使用しますか?
- 誰がモニタリングタスクを実行しますか?
- 問題が発生したときに誰が通知を受け取りますか?

次のステップでは、ログ記録を有効にし、さまざまなタイミングと負荷条件で AWS IoT パフォーマンスを測定することで、環境で通常のパフォーマンスのベースラインを確立します。をモニタリングするときは AWS IoT、現在のパフォーマンスデータと比較できるように、過去のモニタリングデータを保持します。これにより、通常のパフォーマンスパターンとパフォーマンスの異常を特定し、問題に対処するための方法を考えることができます。

のベースラインパフォーマンスを確立するには AWS IoT、開始するためにこれらのメトリクスをモニタリングする必要があります。監視対象のメトリクスは、必要時にいつでも増やすことができます。

- `PublishIn.Success`
- `PublishOut.Success`
- `Subscribe.Success`
- `Ping.Success`
- `Connect.Success`
- `GetThingShadow.Accepted`
- `UpdateThingShadow.Accepted`

- DeleteThingShadow.Accepted
- RulesExecuted

このセクションのトピックは、ログ記録と AWS IoTの監視を開始するために役立ちます。

トピック

- AWS IoT ログ記録の設定
- Amazon を使用して AWS IoT アラームとメトリクスをモニタリングする CloudWatch
- CloudWatch ログ AWS IoT を使用したモニタリング
- デバイス側のログを Amazon にアップロードする CloudWatch
- を使用した AWS IoT API コールのログ記録 AWS CloudTrail

AWS IoT ログ記録の設定

AWS IoT アクティビティをモニタリングおよびログ記録する前に、 AWS IoT コンソール、CLI、または API を使用してログ記録を有効にする必要があります。

すべて AWS IoT または特定のモノのグループのログ記録を有効にできます。 AWS IoT コンソール、CLI、または API を使用して AWS IoT ログ記録を設定できますが、特定のモノのグループのログ記録を設定するには CLI または API を使用する必要があります。

AWS IoT ログ記録の設定方法を検討する場合、特に指定がない限り、デフォルトのログ記録設定によって AWS IoT アクティビティのログ記録方法が決まります。最初は、デフォルトのログレベル (INFO または DEBUG) を使用して、詳細なログを取得できます。初期ログを確認した後、デフォルトのログレベルから WARN や ERROR などの低い詳細レベルに変更し、注意が必要なリソースに対しては、詳細レベルを高くしてリソース固有のログレベルを設定できます。ログレベルはいつでも変更できます。

このトピックでは、 でのクラウド側のログ記録について説明します AWS IoT。デバイス側のログ記録とモニタリングの詳細については、「デバイス側のログを にアップロードする CloudWatch」を参照してください。

のログ記録とモニタリングの詳細については AWS IoT Greengrass、「 でのログ記録とモニタリング AWS IoT Greengrass」を参照してください。2023 年 6 月 30 日現在、 AWS IoT Greengrass Core ソフトウェアは に移行されています AWS IoT Greengrass Version 2。

ログ記録ロールとポリシーの構成

でログ記録を有効にする前に AWS IoT、ユーザーに代わって AWS IoT アクティビティをモニタリングする AWS アクセス許可を付与する IAM ロールとポリシーを作成する必要があります。AWS IoT コンソールの Logs セクションで必要なポリシーを使用して IAM ロールを生成することもできます。

> **Note**
>
> AWS IoT ログ記録を有効にする前に、 CloudWatch ログのアクセス許可を理解していることを確認してください。Logs CloudWatch にアクセスできるユーザーは、デバイスからのデバッグ情報を表示できます。詳細については、「Amazon CloudWatch Logs の認証とアクセスコントロール」を参照してください。
> 負荷テスト AWS IoT Core により でトラフィックパターンが高くなることが予想される場合は、スロットリングを防ぐために IoT ログ記録をオフにすることを検討してください。大量のトラフィックが検出された場合、当社のサービスはアカウントでのログ記録を無効にする場合があります。

AWS IoT Core リソースのログ記録ロールとポリシーを作成する方法を以下に示します。

ログ記録ロールの作成

ログ記録ロールを作成するには、IAM コンソールの [Roles] (ロール) ハブを開き、[Create role] (ロールの作成) を選択します。

1. [Select trusted entity] (信頼されたエンティティを選択) で、[AWS Service] (AWS サービス) を選択します。次に、[Use case] (ユースケース) で [IoT] を選択します。[IoT] が表示されない場合は、[他の AWS サービスのユースケース] ドロップダウンメニューで [IoT] と入力して検索してください。[次へ] を選択します。
2. [Add permissions] (権限の追加) ページでは、サービスロールに自動的に付加されるポリシーが表示されます。[次へ] をクリックします。
3. [Name, review, and create] (名前、確認、作成) ページで、ロールの [Role name] (ロール名) と [Role description] (ロールの説明) を入力し、次に [Create role] (ロールの作成) を選択します。
4. [Roles] (ロール) のリストで、作成したロールを見つけて開き、AWS IoT でデフォルトのログ記録を設定する (コンソール) をするときに使用する [Role ARN] (ロール ARN) (*logging-role-arn*) をコピーします。

ログ記録ロールのポリシー

次のポリシードキュメントは、 が CloudWatch ユーザーに代わって AWS IoT にログエントリを送信できるようにするロールポリシーと信頼ポリシーを提供します。 AWS IoT Core LoRaWAN がログエントリを送信することを許可した場合、両方のアクティビティをログに記録するポリシードキュメントが作成されます。

> **Note**
>
> これらのドキュメントは、ログ記録ロールを作成したときに作成されたものです。ドキュメントには、変数 *${partition}*# *${region}*、*${accountId}* があり、これらを自分の値に置き換える必要があります。

ロールポリシー:

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "logs:CreateLogGroup",
    "logs:CreateLogStream",
    "logs:PutLogEvents",
    "logs:PutMetricFilter",
    "logs:PutRetentionPolicy",
    "iot:GetLoggingOptions",
    "iot:SetLoggingOptions",
    "iot:SetV2LoggingOptions",
    "iot:GetV2LoggingOptions",
    "iot:SetV2LoggingLevel",
    "iot:ListV2LoggingLevels",
    "iot:DeleteV2LoggingLevel"
   ],
   "Resource": [
    "arn:${partition}:logs:${region}:${accountId}:log-group:AWSIotLogsV2:*"
   ]
  }
 ]
}
```

AWS IoT Core アクティビティのみをログに記録する信頼ポリシー：

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iot.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

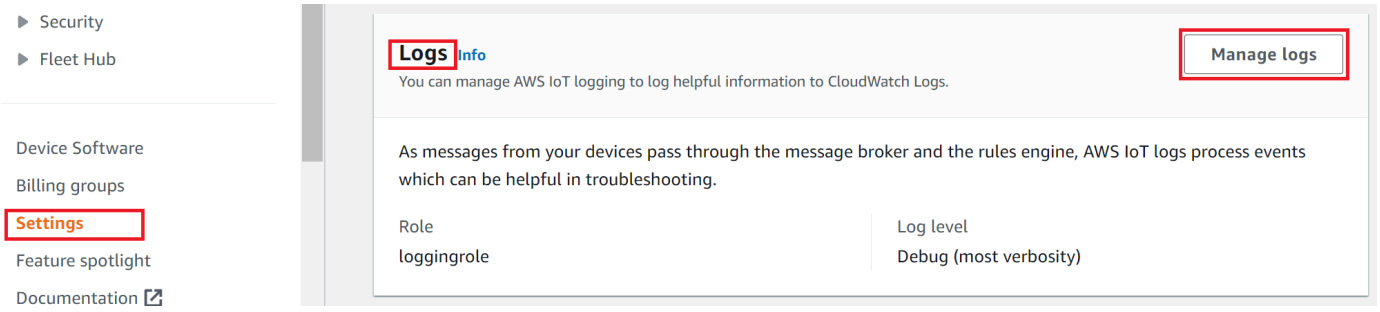
AWS IoT でデフォルトのログ記録を設定する (コンソール)

このセクションでは、 AWS IoT コンソールを使用してすべての のログ記録を設定する方法について説明します AWS IoT。特定のモノグループのみを対象にしてログ記録を設定するには、CLI または API を使用する必要があります。特定のモノグループのログ記録の設定については、「AWS IoT でリソース固有のログ記録を設定する (CLI)」を参照してください。

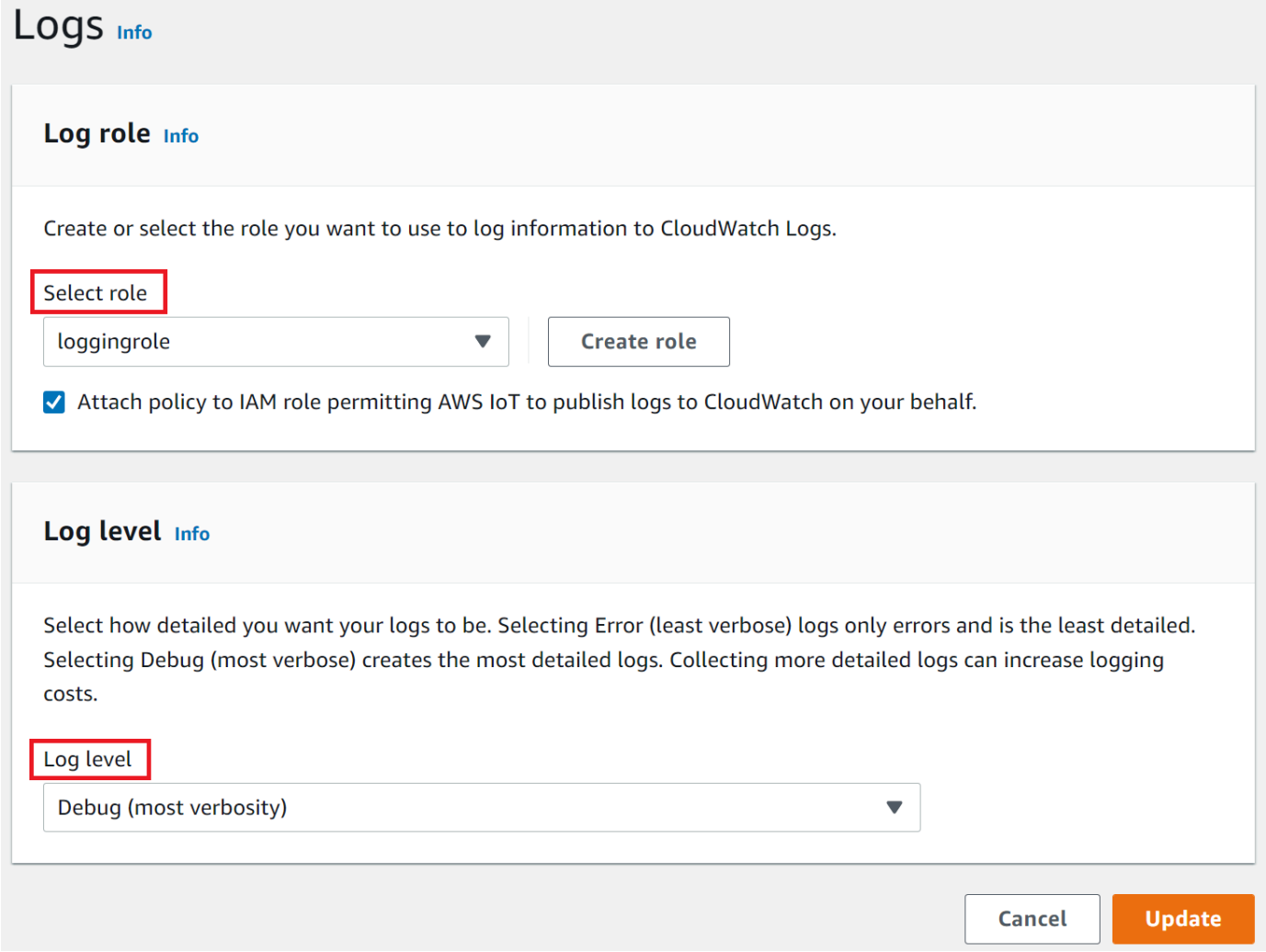
AWS IoT コンソールを使用してすべての のデフォルトログ記録を設定するには AWS IoT

1. AWS IoT コンソールにサインインします。詳細については、「AWS IoT コンソールを開く」を参照してください。
2. 左のナビゲーションペインの [設定] を選択します。[Settings] (設定) ページの [Logs] (ログ) セクションで、[Manage logs] (ログの管理) を選択します。

   [ログ] ページには、すべての AWS IoTで使用されるログ記録ロールと詳細レベルが表示されます。



3. [Logs] (ログ) ページで、[Select role] (ログの選択) を選択し、ログ記録ロールの作成 で作成したロールを指定するか、[Create Role] (ロールの作成) を選択してログ記録に使用するロールを作成します。



4. ログに表示するログエントリの詳細レベルを記述する CloudWatch ログレベルを選択します。ログレベル
5. [更新] を選択して変更を保存します。

ログ記録を有効にしたら、 CloudWatch コンソールでの AWS IoT ログの表示 にアクセスして、ログエントリの表示方法の詳細を確認します。

(AWS IoT CLI) でデフォルトのログ記録を設定する

このセクションでは、 CLI AWS IoT を使用して のグローバルログ記録を設定する方法について説明します。

> **Note**
>
> 使用するロールの Amazon リソースネーム (ARN) が必要です。ログ記録に使用するロールを作成する必要がある場合は、先へ進む前に「ログ記録ロールの作成」を参照してください。
> API を呼び出すために使用されるプリンシパルには、ログ記録ロール用のロールのアクセス許可の受け渡しが必要です。

ここに示す CLI コマンドに対応する API のメソッドを使用して、 AWS API でこの手順を実行することもできます。

CLI を使用して のデフォルトのログ記録を設定するには AWS IoT

1. set-v2-logging-options コマンドを使用して、アカウントのログ記録オプションを設定します。

```
aws iot set-v2-logging-options \
    --role-arn logging-role-arn \
    --default-log-level log-level
```

各パラメータの意味は次のとおりです。

--role-arn

CloudWatch Logs でログに書き込むアクセス AWS IoT 許可を付与するロール ARN。

--default-log-level

使用するログレベル。有効な値は ERROR、WARN、INFO、DEBUG、DISABLED です。

--no-disable-all-logs

すべての AWS IoT ログ記録を有効にするオプションのパラメータ。このパラメータは、現在無効になっているログ記録を有効にする場合に使用します。

--disable-all-logs

すべての AWS IoT ログ記録を無効にするオプションのパラメータ。このパラメータは、現在有効になっているログ記録を無効にする場合に使用します。

2. 現在のログ記録オプションを取得するには、get-v2-logging-options コマンドを使用します。

```
aws iot get-v2-logging-options
```

ログ記録を有効にしたら、 CloudWatch コンソールでの AWS IoT ログの表示 にアクセスして、ログエントリの表示方法の詳細を確認します。

> **Note**
>
> AWS IoT は、 アカウントでグローバルログを設定および取得するための古いコマンド (set-logging-options および get-logging-options) を引き続きサポートします。これらのコマンドを使用すると、作成されるログには JSON ペイロードではなくプレーンテキストが含まれ、一般的にログ記録のレイテンシーが高くなることに注意してください。これらの古いコマンドの実装は今後強化されません。「v2」バージョンを使用してログ記録オプションを設定し、可能な場合は、古いバージョンを使用するレガシーアプリケーションを変更することをお勧めします。

AWS IoT でリソース固有のログ記録を設定する (CLI)

このセクションでは、 CLI AWS IoT を使用して のリソース固有のログ記録を設定する方法について説明します。リソース固有のログ記録では、特定のモノのグループに特定のログ記録レベルを指定できます。

モノグループには別のモノグループを含めて、階層的な関係を作成することができます。この手順では、単一のモノグループのログ記録を設定する方法について説明します。階層内の親モノグループにこの手順を適用することにより、階層内のすべてのモノグループに対してログ記録を設定することもできます。この手順を子モノグループに適用して、親のログ記録設定をオーバーライドすることもできます。

モノグループに加えて、デバイスのクライアント ID、ソース IP、プリンシパル ID などのターゲットをログに記録することもできます。

> **Note**
>
> 使用するロールの Amazon リソースネーム (ARN) が必要です。ログ記録に使用するロールを作成する必要がある場合は、先へ進む前に「ログ記録ロールの作成」を参照してください。

API を呼び出すために使用されるプリンシパルには、ログ記録ロール用のロールのアクセス許可の受け渡しが必要です。

ここに示す CLI コマンドに対応する API のメソッドを使用して、 AWS API でこの手順を実行することもできます。

CLI を使用して のリソース固有のログ記録を設定するには AWS IoT

1. set-v2-logging-options コマンドを使用して、アカウントのログ記録オプションを設定します。

```
aws iot set-v2-logging-options \
    --role-arn logging-role-arn \
    --default-log-level log-level
```

各パラメータの意味は次のとおりです。

--role-arn

CloudWatch Logs でログに書き込むアクセス AWS IoT 許可を付与するロール ARN。

--default-log-level

使用するログレベル。有効な値は ERROR、WARN、INFO、DEBUG、DISABLED です。

--no-disable-all-logs

すべての AWS IoT ログ記録を有効にするオプションのパラメータ。このパラメータは、現在無効になっているログ記録を有効にする場合に使用します。

--disable-all-logs

すべての AWS IoT ログ記録を無効にするオプションのパラメータ。このパラメータは、現在有効になっているログ記録を無効にする場合に使用します。

2. モノグループのリソース固有のログ記録を設定するには、set-v2-logging-level コマンドを使用します。

```
aws iot set-v2-logging-level \
              --log-target targetType=THING_GROUP,targetName=thing_group_name \
              --log-level log_level
```

--log-target

ログ記録を設定するリソースの名前とタイプ。target_typeの値は次のいずれかである必要があります : THING_GROUP | CLIENT_ID | SOURCE_IP | PRINCIPAL_ID。log-target パラメータ値には、前のコマンド例で示したテキストや、次の例のような JSON 文字列を指定できます。

```
aws iot set-v2-logging-level \
              --log-target '{"targetType": "THING_GROUP","targetName":
 "thing_group_name"}' \
              --log-level log_level
```

--log-level

指定されたリソースのログを生成する際に使用されるログ記録レベル。有効な値: DEBUG、INFO、ERROR、WARN、DISABLED

```
aws iot set-v2-logging-level \
              --log-target targetType=CLIENT_ID,targetName=ClientId1 \
              --log-level DEBUG
```

3. 現在設定されているログ記録レベルを一覧表示するには、list-v2-logging-levels コマンドを使用します。

```
aws iot list-v2-logging-levels
```

4. 次の例のように、リソース固有のログ記録レベルを削除するには、delete-v2-logging-level コマンドを使用します。

```
aws iot delete-v2-logging-level \
              --target-type "THING_GROUP" \
              --target-name "thing_group_name"
```

```
aws iot delete-v2-logging-level \
              --target-type=CLIENT_ID
              --target-name=ClientId1
```

--targetType

`target_type`の値は次のいずれかである必要があります：`THING_GROUP` | `CLIENT_ID` | `SOURCE_IP` | `PRINCIPAL_ID`。

--targetName

ログ記録レベルを削除するモノグループの名前。

ログ記録を有効にしたら、 CloudWatch コンソールでの AWS IoT ログの表示 にアクセスして、ログエントリの表示方法の詳細を確認します。

ログレベル

以下のログレベルは、ログにどのイベントを記録するかを決定します。デフォルトおよびリソース固有のログレベルに適用されます。

ERROR

オペレーションの失敗につながるすべてのエラー。

ログには ERROR 情報のみが含まれます。

WARN

オペレーションの失敗につながるわけではないが、システムの不整合を引き起こす可能性のあるすべての要因。

ログには ERROR および WARN 情報が含まれます。

INFO

モノのフローに関する概要。

ログには INFO、ERROR および WARN 情報が含まれます。

DEBUG

問題のデバッグに役立つ場合のある情報。

ログには DEBUG、INFO、ERROR、WARN 情報が含まれます。

DISABLED

すべてのロギングが無効です。

Amazon を使用して AWS IoT アラームとメトリクスをモニタリングする CloudWatch

AWS IoT を使用して をモニタリングできます。これにより CloudWatch、 から raw データを収集し、ほぼリアルタイムの読み取り可能なメトリクス AWS IoT に加工できます。これらの統計は 2 週間記録されるため、履歴情報にアクセスしてウェブアプリケーションまたはサービスの動作をより的確に把握することができます。デフォルトでは、 AWS IoT メトリクスデータは 1 CloudWatch 分間隔で に自動的に送信されます。詳細については、「Amazon ユーザーガイド」の「Amazon CloudWatch、Amazon CloudWatch Events、Amazon CloudWatch Logs とは」を参照してください。 CloudWatch

AWS IoT メトリクスの使用

によってレポートされるメトリクスは、さまざまな方法で分析できる情報 AWS IoT を提供します。以下のユースケースは、10 個のモノが 1 日に 1 回インターネットに接続するというシナリオに基づいています。毎日:

- 10 AWS IoT 個のモノがほぼ同時に に接続します。
- 各モノはトピックフィルタにサブスクライブし、接続を切断するまで 1 時間待機します。この期間中、モノは相互に情報をやり取りし、現在の状態について詳細を取得します。
- 各モノは、`UpdateThingShadow` を使用して、その新たに取得したデータに基づいて、何らかのパーセプションをパブリッシュします。
- 各モノは から切断されます AWS IoT。

これらのトピックでは、作業を開始しやすくするために、いくつかの質問について解説します。

- モノが毎日正常に接続していない場合に通知されるようにするには?
- モノが毎日正常にデータをパブリッシュしていない場合に通知されるようにするには?
- Thing Shadow の更新が毎日拒否されている場合に通知されるようにするには?
- ジョブの CloudWatch アラームを作成するにはどうすればよいですか ?

CloudWatch アラームとメトリクスの詳細

- モニタリングする CloudWatch アラームの作成 AWS IoT
- AWS IoT メトリクスとディメンション

モニタリングする CloudWatch アラームの作成 AWS IoT

CloudWatch アラームの状態が変更されたときに Amazon SNS メッセージを送信するアラームを作成できます。1 つのアラームで、指定した期間中、1 つのメトリクスを監視します。複数の期間にわたってメトリクスの値が一定のしきい値を超えると、1 つ以上のアクションが実行されます。アクションは、Amazon SNS のトピックまたは Auto Scaling のポリシーに送信される通知とすることができます。アラームは、持続している状態変化に対してのみアクションをトリガーします。CloudWatch アラームは、特定の状態にあるという理由だけではアクションをトリガーしません。状態が変更され、指定された期間にわたって維持されている必要があります。

以下のトピックでは、 アラームの使用 CloudWatch例をいくつか説明します。

- モノが毎日正常に接続していない場合に通知されるようにするには?
- モノが毎日正常にデータをパブリッシュしていない場合に通知されるようにするには?
- Thing Shadow の更新が毎日拒否されている場合に通知されるようにするには?
- ジョブの CloudWatch アラームを作成するにはどうすればよいですか？

CloudWatch アラームがモニタリングできるすべてのメトリクスは、 で確認できますAWS IoT メトリクスとディメンション。

モノが毎日正常に接続していない場合に通知されるようにするには?

1. `things-not-connecting-successfully` という名前の Amazon SNS トピックを作成し、対応する Amazon リソースネーム (ARN) を記録します。この手順では、トピックの ARN を *`sns-topic-arn`* とします。

   Amazon SNS 通知の作成方法については、[Getting Started with Amazon SNS](Amazon SNS の開始方法) を参照してください。
2. アラームを作成します。

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name ConnectSuccessAlarm \
    --alarm-description "Alarm when my Things don't connect successfully" \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name Connect.Success \
    --dimensions Name=Protocol,Value=MQTT \
    --statistic Sum \
    --threshold 10 \
    --comparison-operator LessThanThreshold \
```

```
    --period 86400 \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions sns-topic-arn
```

3. アラームのテストを行います。

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name ConnectSuccessAlarm --state-reason
 "initializing" --state-value OK
```

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name ConnectSuccessAlarm --state-reason
 "initializing" --state-value ALARM
```

4. アラームがCloudWatch コンソール に表示されることを確認します。

モノが毎日正常にデータをパブリッシュしていない場合に通知されるようにするには?

1. things-not-publishing-data という名前の Amazon SNS トピックを作成し、対応する Amazon リソースネーム (ARN) を記録します。この手順では、トピックの ARN を *sns-topic-arn* とします。

   Amazon SNS 通知の作成方法については、[Getting Started with Amazon SNS](Amazon SNS の開始方法) を参照してください。

2. アラームを作成します。

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name PublishInSuccessAlarm\
    --alarm-description "Alarm when my Things don't publish their data \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name PublishIn.Success \
    --dimensions Name=Protocol,Value=MQTT \
    --statistic Sum \
    --threshold 10 \
    --comparison-operator LessThanThreshold \
    --period 86400 \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions sns-topic-arn
```

3. アラームのテストを行います。

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name PublishInSuccessAlarm --state-reason
 "initializing" --state-value OK
```

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name PublishInSuccessAlarm --state-reason
 "initializing" --state-value ALARM
```

4. アラームがCloudWatch コンソール に表示されることを確認します。

Thing Shadow の更新が毎日拒否されている場合に通知されるようにするには?

1. things-shadow-updates-rejected という名前の Amazon SNS トピックを作成し、対応する Amazon リソースネーム (ARN) を記録します。この手順では、トピックの ARN を *sns-topic-arn* とします。

   Amazon SNS 通知の作成方法については、[Getting Started with Amazon SNS](Amazon SNS の開始方法) を参照してください。

2. アラームを作成します。

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name UpdateThingShadowSuccessAlarm \
    --alarm-description "Alarm when my Things Shadow updates are getting rejected"
 \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name UpdateThingShadow.Success \
    --dimensions Name=Protocol,Value=MQTT \
    --statistic Sum \
    --threshold 10 \
    --comparison-operator LessThanThreshold \
    --period 86400 \
    --unit Count \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions sns-topic-arn
```

3. アラームのテストを行います。

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name UpdateThingShadowSuccessAlarm --state-
reason "initializing" --state-value OK
```

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name UpdateThingShadowSuccessAlarm --state-
reason "initializing" --state-value ALARM
```

4. アラームがCloudWatch コンソール に表示されることを確認します。

ジョブの CloudWatch アラームを作成するにはどうすればよいですか？

ジョブサービスは、ジョブをモニタリングするための CloudWatch メトリクスを提供します。CloudWatch アラームを作成して、任意の をモニタリングできますジョブのメトリクス。

次のコマンドは、Job *SampleOTAJob* の失敗したジョブ実行の合計数をモニタリングする CloudWatch アラームを作成し、20 を超えるジョブ実行が失敗したときに通知します。アラームは、レポートされた値を 300 秒ごとにチェックして、ジョブメトリクス FailedJobExecutionTotalCount をモニタリングします。報告された単一の値が 20 より大きい場合にアクティブになります。つまり、ジョブの開始以降、ジョブの実行が 20 回以上失敗したことを示します。アラームがオフになると、提供された Amazon SNS トピックに通知が送信されます。

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name TotalFailedJobExecution-SampleOTAJob \
    --alarm-description "Alarm when total number of failed job execution exceeds the
 threshold for SampleOTAJob" \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name FailedJobExecutionTotalCount \
    --dimensions Name=JobId,Value=SampleOTAJob \
    --statistic Sum \
    --threshold 20 \
    --comparison-operator GreaterThanThreshold \
    --period 300 \
    --unit Count \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions arn:aws:sns:<AWS_REGION>:<AWS_ACCOUNT_ID>:SampleOTAJob-has-too-
many-failed-job-ececutions
```

次のコマンドは、特定の期間に Job *SampleOTAJob* で失敗したジョブ実行の数をモニタリングする CloudWatch アラームを作成します。その後、その期間中に 5 つ以上のジョブの実行が失敗すると通知します。アラームは、レポートされた値を 3600 秒ごとにチェックして、ジョブメトリクス FailedJobExecutionCount をモニタリングします。レポートされた単一の値が 5 より大きい場合にアクティブになります。つまり、過去 1 時間で 5 回以上ジョブ実行に失敗したということです。アラームがオフになると、提供された Amazon SNS トピックに通知が送信されます。

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name FailedJobExecution-SampleOTAJob \
    --alarm-description "Alarm when number of failed job execution per hour exceeds the
 threshold for SampleOTAJob" \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name FailedJobExecutionCount \
    --dimensions Name=JobId,Value=SampleOTAJob \
    --statistic Sum \
    --threshold 5 \
    --comparison-operator GreaterThanThreshold \
    --period 3600 \
    --unit Count \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions arn:aws:sns:<AWS_REGION>:<AWS_ACCOUNT_ID>:SampleOTAJob-has-too-
many-failed-job-ececutions-per-hour
```

AWS IoT メトリクスとディメンション

を操作すると AWS IoT、サービスは 1 分 CloudWatch ごとに次のメトリクスとディメンションを に送信します。 AWS IoTのメトリクスを表示するには、以下の手順を使用できます

メトリクスを表示するには (CloudWatch コンソール)

メトリクスはまずサービスの名前空間ごとにグループ化され、次に各名前空間内のさまざまなディメンションの組み合わせごとにグループ化されます。

1. CloudWatch コンソールを開きます。
2. ナビゲーションペインで、[Metrics] (メトリクス) を選択し、次に、[All metrics] (すべてのメトリクス) を選択します。
3. 参照タブで、 を検索 AWS IoT してメトリクスのリストを表示します。

メトリクスを表示するには (CLI)

- コマンドプロンプトで、次のコマンドを使用します。

```
aws cloudwatch list-metrics --namespace "AWS/IoT"
```

CloudWatch には、 の以下のメトリクスグループが表示されます AWS IoT。

- AWS IoT メトリクス
- AWS IoT Core 認証情報プロバイダーメトリクス
- 認証メトリクス
- サーバー証明書の OCSP ステープリングメトリクス
- ルールのメトリクス
- ルールアクションのメトリクス
- HTTP アクション固有のメトリクス
- メッセージブローカーのメトリクス
- Device Shadow のメトリクス
- ジョブのメトリクス
- Device Defender の監査メトリクス
- Device Defender の検出メトリクス
- デバイスプロビジョニングのメトリクス
- LoRaWAN メトリクス
- フリートのインデックス作成メトリクス
- メトリクスのディメンション

AWS IoT メトリクス

メトリクス	説明
AddThingToDynamicThingGroupsFailed	モノの動的グループへのモノの追加に関連する失敗イベントの数。DynamicThingGroupName ディメンションには、モノの追加に失敗した動的グループの名前が含まれています。
NumLogBatchesFailedToPublishThrottled	スロットリングエラーのために発行に失敗したログイベントの単数のバッチ。
NumLogEventsFailedToPublishThrottled	バッチ内でスロットリングエラーのために発行に失敗したログイベントの数。

AWS IoT Core 認証情報プロバイダーメトリクス

メトリクス	説明
`CredentialExchangeSuccess`	AWS IoT Core 認証情報プロバイダーへの `AssumeRoleWithCertificate` リクエストが成功した数。

認証メトリクス

> **Note**
> 認証メトリクスは、プロトコルメトリクス の下の CloudWatch コンソールに表示されます。

メトリクス	説明
`Connect.AuthNError`	認証の失敗により が AWS IoT Core 拒否する接続試行回数。このメトリクスは、 のエンドポイントに一致するサーバー名表示 (SNI) 文字列を送信する接続のみを考慮します AWS アカウント。このメトリクスには、インターネットスキャンツールやプローブアクティビティなどの外部ソースからの接続試行が含まれます。`Protocol` ディメンションには、接続試行の送信に使用されるプロトコルが含まれます。

サーバー証明書の OCSP ステープリングメトリクス

メトリクス	説明
RetrieveOCSPStapleData	OCSP レスポンスが正常に受信され、処理されました。このレスポンスは、設定されたドメインの TLS ハンドシェイク中に含まれます。`DomainConfigurationName` ディメンションには、サー

メトリクス	説明
	バー証明書 OCSP ステープリングが有効になっている設定済みドメインの名前が含まれます。

ルールのメトリクス

メトリクス	説明
ParseError	ルールがリッスンしているトピックで発行されたメッセージで発生した JSON 解析エラーの数。RuleName ディメンションにはルールの名前が含まれます。
RuleMessageThrottled	悪意のある動作のため、またはメッセージの数がルールエンジンのスロットル制限を超えているために、ルールエンジンによってスロットリングされたメッセージの数。RuleName ディメンションには、トリガーされるルールの名前が入っています。
RuleNotFound	トリガーされるルールが見つかりませんでした。RuleName ディメンションにはルールの名前が含まれます。
RulesExecuted	実行された AWS IoT ルールの数。
TopicMatch	ルールがリッスンしているトピックで発行された受信メッセージの数。RuleName ディメンションにはルールの名前が含まれます。

ルールアクションのメトリクス

メトリクス	説明
Failure	失敗したルールアクションの呼び出しの数。RuleName ディメンションには、アクションを指定するルールの名前が含まれます。ActionType

メトリクス	説明
	ディメンションには、呼び出されたアクションのタイプが含まれます。
Success	正常なルールアクションの呼び出しの数。RuleName ディメンションには、アクションを指定するルールの名前が含まれます。ActionType ディメンションには、呼び出されたアクションのタイプが含まれます。
ErrorActionFailure	失敗したエラーアクションの数。RuleName ディメンションには、アクションを指定するルールの名前が含まれます。ActionType ディメンションには、呼び出されたアクションのタイプが含まれます。
ErrorActionSuccess	成功したエラーアクションの数。RuleNameディメンションには、アクションを指定するルールの名前が含まれます。ActionType ディメンションには、呼び出されたアクションのタイプが含まれます。

HTTP アクション固有のメトリクス

メトリクス	説明
HttpCode_Other	ダウンストリームウェブサービス/アプリケーションからの応答のステータスコードが 2xx、4xx、または 5xx でない場合に生成されます。
HttpCode_4XX	ダウンストリームウェブサービス/アプリケーションからの応答のステータスコードが 400 ~ 499 の場合に生成されます。
HttpCode_5XX	ダウンストリームウェブサービス/アプリケーションからの応答のステータスコードが 500 ~ 599 の場合に生成されます。

メトリクス	説明
HttpInvalidUrl	置換テンプレートが置き換えられた後にエンドポイント URL が https:// で始まらない場合に生成されます。
HttpRequestTimeout	ダウンストリームウェブサービス/アプリケーションが要求タイムアウト制限内で応答を返さない場合に生成されます。詳細については、「Service Quotas」を参照してください。
HttpUnknownHost	URL が有効であるが、サービスが存在しないか、到達不能である場合に生成されます。

メッセージブローカーのメトリクス

> **Note**
>
> メッセージブローカーのメトリクスは、 CloudWatch コンソールのプロトコルメトリクス の下に表示されます。

メトリクス	説明
Connect.AuthError	メッセージブローカーが承認できなかった接続リクエストの数。Protocol ディメンションには、CONNECT メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Connect.ClientError	「AWS IoT のクォータ」で定義された要件を MQTT メッセージが満たさなかったために拒否された接続リクエストの数。Protocol ディメンションには、CONNECT メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Connect.ClientIDThrottle	特定のクライアント ID で許可された接続リクエストの頻度をクライアントが超えたために調整された接

メトリクス	説明
	続リクエストの数。Protocol ディメンションには、CONNECT メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Connect.ServerError	内部エラーが発生したために失敗した接続リクエストの数。Protocol ディメンションには、CONNECT メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Connect.Success	メッセージブローカーへ正常な接続の数。Protocol ディメンションには、CONNECT メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Connect.Throttle	許可された接続リクエストの頻度をアカウントが超えたために調整された接続リクエストの数。Protocol ディメンションには、CONNECT メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Ping.Success	メッセージブローカーによって受け取られた ping メッセージの数。Protocol ディメンションには、ping メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
PublishIn.AuthError	メッセージブローカーが承認できなかった発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、メッセージの発行に使用されたプロトコルが含まれます。HTTP Publish はこのメトリクスをサポートしていません。

メトリクス	説明
PublishIn.ClientError	「AWS IoT のクォータ」で定義された要件をメッセージが満たさなかったためにメッセージブローカーによって拒否された発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、メッセージの発行に使用されたプロトコルが含まれます。HTTP Publish はこのメトリクスをサポートしていません。
PublishIn.ServerError	内部エラーが発生したためにメッセージブローカーが処理に失敗した発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。HTTP Publish はこのメトリクスをサポートしていません。
PublishIn.Success	メッセージブローカーによって正常に処理された発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
PublishIn.Throttle	許可されたインバウンドメッセージの頻度をクライアントが超えたために調整された発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。HTTP Publish はこのメトリクスをサポートしていません。
PublishOut.AuthError	AWS IoTが承認できなかった、メッセージブローカーによって行われた発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。

メトリクス	説明
PublishOut.ClientError	「AWS IoT のクォータ」で定義された要件をメッセージが満たさなかったために拒否された、メッセージブローカーからの発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
PublishOut.Success	メッセージブローカーによって正常に行われた発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
PublishOut.Throttle	許可されたアウトバウンドメッセージの頻度をクライアントが超えたために調整された発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
PublishRetained.AuthError	メッセージブローカーが承認できなかった、RETAIN フラグが設定されている発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISHメッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
PublishRetained.ServerError	内部エラーが発生したためにメッセージブローカーが処理に失敗した、保持されている発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
PublishRetained.Success	メッセージブローカーによって正常に処理された、RETAIN フラグが設定されている発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。

メトリクス	説明
PublishRetained.Throttle	クライアントが許可されたインバウンドメッセージレートを超過したためにスロットルされた、RETAIN フラグが設定されている発行リクエストの数。Protocol ディメンションには、PUBLISH メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Queued.Success	永続セッションから切断されたクライアントのメッセージブローカーによって正常に処理された、保存されているメッセージの数。QoS が 1 のメッセージは、クライアントの永続セッションが切断されている間も保存されます。
Queued.Throttle	クライアントの永続セッションが接続が切断されている間に保存できず、スロットリングされたメッセージの数。これは、クライアントのアカウントごとの 1 秒あたりのキューメッセージ数が上限を超えた場合に発生します。QoS が 1 のメッセージは、クライアントの永続セッションが切断されている間も保存されます。
Queued.ServerError	内部エラーのために永続セッションに保存されなかったメッセージの数。クライアントの永続セッションが切断されると、サービス品質 (QoS) が 1 のメッセージが保存されます。
Subscribe.AuthError	クライアントによって行われ、承認できなかったサブスクリプションリクエストの数。Protocol ディメンションには、SUBSCRIBE メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。

メトリクス	説明
Subscribe.ClientError	SUBSCRIBE メッセージが、AWS IoT のクォータ で定義されている要件を満たさなかったために拒否されたサブスクリプションのリクエストの数。Protocol ディメンションには、SUBSCRIBE メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Subscribe.ServerError	内部エラーが発生したために拒否されたサブスクリプションのリクエストの数。Protocol ディメンションには、SUBSCRIBE メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Subscribe.Success	メッセージブローカーによって正常に処理されたサブスクリプションのリクエストの数。Protocol ディメンションには、SUBSCRIBE メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Subscribe.Throttle	で許可されているサブスクライブリクエストレート制限を超えたためにスロットリングされたサブスクライブリクエストの数 AWS アカウント。これらの制限には、メッセージAWS IoT Core ブローカーおよびプロトコルの制限とクォータに記載されている、アカウントごとの 1 秒あたりのサブスクリプション、アカウントごとのサブスクリプション、接続あたりのサブスクリプションが含まれます。Protocol ディメンションには、SUBSCRIBE メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Throttle.Exceeded	このメトリクスは、MQTT クライアントが接続レベル制限 ごとに 1 秒あたりのパケット数でスロットリング CloudWatch されると に表示されます。このメトリクスは HTTP 接続には適用されません。

メトリクス	説明
Unsubscribe.ClientError	UNSUBSCRIBE メッセージが、AWS IoT のクォータ で定義されている要件を満たさなかったために拒否されたサブスクリプション解除リクエストの数。Protocol ディメンションには、UNSUBSCRIBE メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Unsubscribe.ServerError	内部エラーが発生したために拒否されたサブスクリプション解除リクエストの数。Protocol ディメンションには、UNSUBSCRIBE メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Unsubscribe.Success	メッセージブローカーによって正常に処理されたサブスクリプション解除リクエストの数。Protocol ディメンションには、UNSUBSCRIBE メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。
Unsubscribe.Throttle	許可されたサブスクリプション解除リクエストの頻度をクライアントが超えたために拒否されたサブスクリプション解除リクエストの数。Protocol ディメンションには、UNSUBSCRIBE メッセージの送信に使用されたプロトコルが含まれます。

Device Shadow のメトリクス

> **Note**
>
> デバイスシャドウメトリクスは、プロトコルメトリクス の下の CloudWatch コンソールに表示されます。

メトリクス	説明
DeleteThingShadow.Accepted	正常に処理された DeleteThingShadow リクエストの数。Protocol ディメンションには、リクエストの作成に使用されたプロトコルが含まれます。
GetThingShadow.Accepted	正常に処理されたGetThingShadow リクエストの数。Protocol ディメンションには、リクエストの作成に使用されたプロトコルが含まれます。
ListThingShadow.Accepted	正常に処理されたListThingShadow リクエストの数。Protocol ディメンションには、リクエストの作成に使用されたプロトコルが含まれます。
UpdateThingShadow.Accepted	正常に処理されたUpdateThingShadow リクエストの数。Protocol ディメンションには、リクエストの作成に使用されたプロトコルが含まれます。

ジョブのメトリクス

メトリクス	説明
CanceledJobExecutionCount	によって決定されるCANCELED期間内にステータスが に変更されたジョブ実行の数 CloudWatch。（ CloudWatch メトリクスの詳細については、「Amazon CloudWatch Metrics」を参照してください。）JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
CanceledJobExecutionTotalCount	指定されたジョブのステータスが CANCELED であるジョブ実行の総数。JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
ClientErrorCount	ジョブの実行中に生成されたクライアントエラーの数。JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。

メトリクス	説明
FailedJobExecutionCount	によって決定されるFAILED期間内にステータスが に変更されたジョブ実行の数 CloudWatch。（ CloudWatch メトリクスの詳細については、「Amazon CloudWatch Metrics」を参照してください。）JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
FailedJobExecutionTotalCount	指定されたジョブのステータスが FAILED であるジョブ実行の総数。JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
InProgressJobExecutionCount	によって決定されるIN_PROGRESS 期間内にステータスが に変更されたジョブ実行の数 CloudWatch。（ CloudWatch メトリクスの詳細については、「Amazon CloudWatch Metrics」を参照してください。）JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
InProgressJobExecutionTotalCount	指定されたジョブのステータスが IN_PROGRESS であるジョブ実行の総数。JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
RejectedJobExecutionTotalCount	指定されたジョブのステータスが REJECTED であるジョブ実行の総数。JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
RemovedJobExecutionTotalCount	指定されたジョブのステータスが REMOVED であるジョブ実行の総数。JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
QueuedJobExecutionCount	によって決定されるQUEUED期間内にステータスが に変更されたジョブ実行の数 CloudWatch。（ CloudWatch メトリクスの詳細については、「Amazon CloudWatch Metrics」を参照してください。）JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。

メトリクス	説明
QueuedJobExecutionTotalCount	指定されたジョブのステータスが QUEUED であるジョブ実行の総数。JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
RejectedJobExecutionCount	によって決定されるREJECTED期間内にステータスが に変更されたジョブ実行の数 CloudWatch。（ CloudWatch メトリクスの詳細については、「Amazon CloudWatch Metrics」を参照してください。）JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
RemovedJobExecutionCount	によって決定されるREMOVED期間内にステータスが に変更されたジョブ実行の数 CloudWatch。（ CloudWatch メトリクスの詳細については、「Amazon CloudWatch Metrics」を参照してください。）JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
ServerErrorCount	ジョブの実行中に生成されたサーバーエラーの数。JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
SuccededJobExecutionCount	によって決定されるSUCCESS期間内にステータスが に変更されたジョブ実行の数 CloudWatch。（ CloudWatch メトリクスの詳細については、「Amazon CloudWatch Metrics」を参照してください。）JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。
SuccededJobExecutionTotalCount	指定されたジョブのステータスが SUCCESS であるジョブ実行の総数。JobId ディメンションには、ジョブの ID が含まれます。

Device Defender の監査メトリクス

メトリクス	説明
NonCompliantResources	チェックの結果、準拠していないことが判明したリソースの数。システムは実行した各監査のチェックごとに非準拠のリソースの数を報告します。
ResourcesEvaluated	準拠状況を評価したリソースの数。システムは実行した各監査のチェックごとに評価したリソースの数を報告します。
MisconfiguredDeviceDefenderNotification	の SNS 設定が誤って構成 AWS IoT Device Defender された場合に通知します。 ディメンション

Device Defender の検出メトリクス

メトリクス	説明
NumOfMetricsExported	クラウド側、デバイス側、またはカスタムメトリクスに対してエクスポートされたメトリクスの数。システムは、特定のメトリクスについて、アカウントに対してエクスポートされたメトリクスの数を報告します。このメトリクスは、メトリクスのエクスポートを使用しているお客様のみが使用できます。
NumOfMetricsSkipped	クラウド側、デバイス側、またはカスタムメトリクスでスキップされたメトリクスの数。Device Defender Detect が mqtt トピックに発行するためのアクセス許可が不十分であるため、システムは特定のメトリクスについて、アカウントでスキップされたメトリクスの数を報告します。このメトリクスは、メトリクスのエクスポートを使用しているお客様のみが使用できます。

メトリクス	説明
NumOfMetricsExceedingSizeLimit	サイズが MQTT メッセージサイズの制約を超えたために、クラウド側、デバイス側、またはカスタムメトリクスのエクスポートでスキップされたメトリクスの数。サイズが MQTT メッセージサイズの制約を超えているため、特定のメトリクスについて、アカウントに対してエクスポートがスキップされたメトリクスの数が報告されます。このメトリクスは、メトリクスのエクスポートを使用しているお客様のみが使用できます。
Violations	前回実施した評価以降に判明したセキュリティプロファイル動作の新しい違反の数。システムは、セキュリティプロファイル別およびその動作別に、アカウントの新しい違反の数を報告します。
ViolationsCleared	前回実施した評価以降に解決されたセキュリティプロファイル動作の違反の数。システムは、セキュリティプロファイル別およびその動作別に、アカウントの解決された違反の数を報告します。
ViolationsInvalidated	前回実施した評価以降に (レポートデバイスがレポートを停止したか、何らかの理由でモニタリングが中止されたために) 情報が使用できなくなったセキュリティプロファイル動作の違反の数。システムは、セキュリティプロファイル別およびその動作別に、アカウント全体の無効化された違反の数を報告します。
MisconfiguredDeviceDefenderNotification	の SNS 設定が誤って構成 AWS IoT Device Defender された場合に通知します。 ディメンション

デバイスプロビジョニングのメトリクス

AWS IoT フリートプロビジョニングメトリクス

メトリクス	説明
`ApproximateNumberOfThingsRegistered`	フリートプロビジョニングによって登録されたモノの数。 カウントは一般的に正確ですが、 AWS IoT Core の分散アーキテクチャでは、登録されたモノの正確なカウントを維持することが難しくなります。 このメトリクスに使用する統計は次のとおりです。 • Max を使用して、登録されているモノの合計数を報告します。集約ウィンドウ中に登録されたCloudWatchモノの数については、 `RegisterThingFailed` メトリクスを参照してください。 ディメンション: ClaimCertificateID
`CreateKeysAndCertificateFailed`	`CreateKeysAndCertificate` MQTT API の呼び出しで発生した失敗の数。 このメトリクスは、成功した場合 (値 = 0) と失敗した場合 (値 = 1) の両方で出力されます。このメトリクスは、 が CloudWatchサポートする集計ウィンドウ中に作成および登録された証明書の数を追跡するために使用できます。例えば、5 分または 1 時間です。 このメトリクスに使用できる統計は次のとおりです。 • Sum を使用して、失敗した呼び出しの数を報告します。 • SampleCount は、成功した通話と失敗した通話の合計数を報告します。

メトリクス	説明
CreateCertificateFromCsrFailed	CreateCertificateFromCsr MQTT API の呼び出しで発生した失敗の数。 このメトリクスは、成功した場合 (値 = 0) と失敗した場合 (値 = 1) の両方で出力されます。このメトリクスは、5 分や 1 時間など、 CloudWatchがサポートする集計ウィンドウ中に登録されたモノの数を追跡するために使用できます。 このメトリクスに使用できる統計は次のとおりです。 • Sum を使用して、失敗した呼び出しの数を報告します。 • SampleCount は、成功した通話と失敗した通話の合計数を報告します。

メトリクス	説明
RegisterThingFailed	RegisterThing MQTT API の呼び出しで発生した失敗の数。 このメトリクスは、成功した場合 (値 = 0) と失敗した場合 (値 = 1) の両方で出力されます。このメトリクスは、5 分や 1 時間など、 CloudWatchがサポートする集計ウィンドウ中に登録されたモノの数を追跡するために使用できます。登録されたモノの総数については、ApproximateNumberOfThingsRegistered メトリクスを参照してください。 このメトリクスに使用できる統計は次のとおりです。 • Sum を使用して、失敗した呼び出しの数を報告します。 • SampleCount は、成功した通話と失敗した通話の合計数を報告します。 ディメンション: TemplateName

J ust-in-time プロビジョニングメトリクス

メトリクス	説明
ProvisionThing.ClientError	クライアントエラーが原因でデバイスがプロビジョニングに失敗した回数。例えば、テンプレートで指定されたポリシーが存在しませんでした。
ProvisionThing.ServerError	サーバーエラーが原因でデバイスがプロビジョニングに失敗した回数。お客様は待機してからデバイスのプロビジョニングを再試行することができるとともに、問題が解決しない場合は AWS IoT に問い合わせることができます。

メトリクス	説明
`ProvisionThing.Success`	デバイスが正常にプロビジョニングされた回数。

LoRaWAN メトリクス

次の表は、 AWS IoT Core for LoRaWAN のメトリクスを示しています。詳細については、「 for AWS IoT Core LoRaWAN metrics 」を参照してください。

AWS IoT Core for LoRaWAN メトリクス

メトリクス	説明
アクティブなデバイス/ゲートウェイ	アカウント内のアクティブな LoRaWAN デバイスとゲートウェイの数。
アップリンクメッセージ数	内のすべてのアクティブなゲートウェイとデバイスで、指定された期間内に送信されるアップリンクメッセージの数 AWS アカウント。アップリンクメッセージは、デバイスから AWS IoT Core for LoRaWAN に送信されるメッセージです。
ダウンリンクメッセージ数	内のすべてのアクティブなゲートウェイとデバイスで、指定された期間内に送信されるダウンリンクメッセージの数 AWS アカウント。ダウンリンクメッセージは、 AWS IoT Core for LoRaWAN からデバイスに送信されるメッセージです。
メッセージ損失率	デバイスを追加して AWS IoT Core for LoRaWAN に接続すると、デバイスはアップリンクメッセージを開始して、クラウドとのメッセージのやり取りを開始できます。このメトリクスを使用して、失われたアップリンクメッセージのレートを追跡できます。
結合メトリクス	デバイスとゲートウェイを追加したら、デバイスがアップリンクデータを送信し、 AWS IoT Core for LoRaWAN と通信できるように結合手順を実行します。このメトリクスを使用して、 内のすべてのアク

メトリクス	説明
	ティブなデバイスの結合メトリクスに関する情報を取得できます AWS アカウント。
平均受信信号強度インジケータ (RSSI)	このメトリクスを使用して、指定した時間内の平均 RSSI (受信信号強度インジケータ) をモニタリングできます。RSSI は、信号が良好なワイヤレス接続に十分な強度があるかどうかを示す測定値です。この値は負の値で、強力な接続の場合はゼロに近い値にする必要があります。
平均信号対ノイズ比 (SNR)	このメトリクスを使用して、指定した時間内の平均 SNR (S ignal-to-noise 比) をモニタリングできます。SNR は、正常なワイヤレス接続のノイズレベルと比較して、受信した信号が十分に強いかどうかを示す測定値です。SNR 値は正の値であり、信号電力がノイズ電力よりも強いことを示すには、0 より大きい必要があります。
ゲートウェイの可用性	このメトリクスを使用して、指定した期間内にこのゲートウェイの可用性に関する情報を取得できます。このメトリクスは、指定した期間におけるこのゲートウェイの WebSocket 接続時間を表示します。

J ust-in-time プロビジョニングメトリクス

メトリクス	説明
`ProvisionThing.ClientError`	クライアントエラーが原因でデバイスがプロビジョニングに失敗した回数。例えば、テンプレートで指定されたポリシーが存在しませんでした。
`ProvisionThing.ServerError`	サーバーエラーが原因でデバイスがプロビジョニングに失敗した回数。お客様は待機してからデバイスのプロビジョニングを再試行することができるとともに、問題が解決しない場合は AWS IoT に問い合わせることができます。

メトリクス	説明
ProvisionThing.Success	デバイスが正常にプロビジョニングされた回数。

フリートのインデックス作成メトリクス

AWS IoT フリートインデックス作成メトリクス

メトリクス	説明
NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded	動的なモノのグループのデータソース固有ではないクエリ条件については、モノごとに最大 25 の名前付きシャドウが処理されます。モノに対してこの制限に違反すると、NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded イベントタイプが出力されます。

メトリクスのディメンション

メトリクスは名前空間を使用し、以下のディメンションのメトリクスを提供します

ディメンション	説明
ActionType	リクエストによってトリガーされたルールで指定されたアクションのタイプ。
BehaviorName	モニタリングされている Device Defender Detect セキュリティプロファイルの動作の名前。
ClaimCertificateId	デバイスのプロビジョニングに使用されるクレームの certificateId 。
CheckName	結果がモニタリングされている Device Defender 監査チェックの名前。
JobId	進行状況またはメッセージ接続の成功/失敗が監視されているジョブの ID。

ディメンション	説明
Protocol	リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値: MQTT または HTTP
RuleName	リクエストによってトリガーされたルールの名前。
ScheduledAuditName	チェックの結果がモニタリングされている Device Defender のスケジュールされた監査の名前。オンデマンドで実行された監査の結果がレポートされた場合、この値は OnDemand になります。
SecurityProfileName	動作がモニタリングされている Device Defender Detect セキュリティプロファイルの名前。
TemplateName	プロビジョニングテンプレートの名前。
SourceArn	検出用のセキュリティプロファイルまたは監査用のアカウント ARN を参照します。
RoleArn	Device Defender が引き受けようとしたロールを指します。
TopicArn	Device Defender が発行を試みた SNS トピックを参照します。

ディメンション	説明
Error	SNS トピックに発行しようとしたときに受信したエラーの簡単な説明を提供します。可能な値は以下のとおりです。 • 「KMS KeyNotFound」: トピックに KMS キーが存在しないことを示します。 • InvalidTopic「名前」: SNS トピックが有効でないことを示します。 • 「KMSAccessDenied」: ロールにトピックの KMS キーに対するアクセス許可がないことを示します。 • AuthorizationError「」: 指定されたロールが Device Defender に SNS トピックへの発行を許可していないことを示します。 • 「SNS TopicNotFound」: 指定された SNS トピックが存在しないことを示します。 • FailureToAssumeRole「」: 指定されたロールが Device Defender にロールの引き受けを許可していないことを示します。 • CrossRegionSNSTopic」: SNS トピックが別のリージョンに存在することを示します。

CloudWatch ログ AWS IoT を使用したモニタリング

AWS IoT ログ記録が有効になっている場合、 は、メッセージブローカーとルールエンジンを介してデバイスから送信される各メッセージに関する進行状況イベント AWS IoT を送信します。CloudWatch コンソール では、 CloudWatch ログは という名前のロググループに表示されますAWSIotLogs。

CloudWatch ログの詳細については、CloudWatch 「 ログ」を参照してください。サポートされている AWS IoT CloudWatch ログの詳細については、「」を参照してくださいCloudWatch ログエントリの AWS IoT ログ記録。

CloudWatch コンソールでの AWS IoT ログの表示

> **Note**
>
> AWSIotLogsV2 ロググループは、次の状態になるまで CloudWatch コンソールに表示されません。
>
> - でのログ記録を有効にしました AWS IoT。でのログ記録を有効にする方法の詳細については AWS IoT、「」を参照してください。 AWS IoT ログ記録の設定
> - 一部のログエントリは AWS IoT オペレーションによって書き込まれています。

CloudWatch コンソールで AWS IoT ログを表示するには

1. https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/ を参照します。ナビゲーションペインで、[Log groups] (ロググループ) を選択します。
2. [フィルター] テキストボックスで、「**AWSIotLogsV2**」と入力して、Enter キーを押します。
3. [AWSIotLogsV2] ロググループをダブルクリックします。
4. [Search All] (すべて検索) を選択します。アカウントで生成された AWS IoT ログの完全なリストが表示されます。
5. 個々のストリームを表示するには、展開アイコンを選択します。

また、[フィルタイベント] テキストボックスにクエリを入力することもできます。興味深いクエリの例がいくつかあります。

- `{ $.logLevel = "INFO" }`

  ログレベルが INFO のすべてのログを検索します。
- `{ $.status = "Success" }`

  Success のステータスを持つすべてのログを検索します。
- `{ $.status = "Success" && $.eventType = "GetThingShadow" }`

  ステータスが Success で、イベントタイプが GetThingShadow であるすべてのログを検索します。

フィルター式の作成の詳細については、CloudWatch 「ログクエリ」を参照してください。

CloudWatch ログエントリの AWS IoT ログ記録

の各コンポーネントは、独自のログエントリ AWS IoT を生成します。各ログエントリには、ログエントリが生成される原因となった操作を示す eventType が含まれています。このセクションでは、次の AWS IoT コンポーネントによって生成されるログエントリについて説明します。

トピック

- メッセージブローカーのログエントリ
- サーバー証明書の OCSP ログエントリ
- Device Shadow のログエントリ
- ルールエンジンのログエントリ
- ジョブのログエントリ
- デバイスプロビジョニングのログエントリ
- モノの動的グループのログエントリ
- フリートのインデックス作成ログエントリ
- Common CloudWatch Logs 属性

メッセージブローカーのログエントリ

AWS IoT メッセージブローカーは、次のイベントのログエントリを生成します。

トピック

- Connect ログエントリ
- Disconnect ログエントリ
- GetRetainedMessage ログエントリ
- ListRetainedMessage ログエントリ
- Publish-In ログエントリ
- Publish-Out ログエントリ
- キューに保存されたログエントリ
- Subscribe ログエントリ

Connect ログエントリ

AWS IoT メッセージブローカーは、MQTT クライアントの接続Connect時に `eventType`の を持つログエントリを生成します。

Connect ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:37:23.476",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "20b23f3f-d7f1-feae-169f-82263394fbdb",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "Connect",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、`Connect` ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は `MQTT` または `HTTP` です。

sourceIp

リクエストが発生した IP アドレス。

sourcePort

リクエストが発生したポート。

Disconnect ログエントリ

AWS IoT メッセージブローカーは、MQTT クライアントが切断Disconnectされると、eventType の を持つログエントリを生成します。

Disconnect ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:37:23.476",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "20b23f3f-d7f1-feae-169f-82263394fbdb",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "Disconnect",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490,
    "reason": "DUPLICATE_CLIENT_ID",
    "details": "A new connection was established with the same client ID",
    "disconnectReason": "CLIENT_INITIATED_DISCONNECT"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、Disconnect ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

sourceIp

リクエストが発生した IP アドレス。

sourcePort

リクエストが発生したポート。

理由

クライアントが切断する理由。

details

エラーの簡単な説明。

disconnectReason

クライアントが切断する理由。

GetRetainedMessage ログエントリ

AWS IoT メッセージブローカーGetRetainedMessageは、 が呼び出GetRetainedMessageされると、 eventTypeが のログエントリを生成します。

GetRetainedMessage ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-07 18:47:56.664",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "1a60d02e-15b9-605b-7096-a9f584a6ad3f",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "GetRetainedMessage",
    "protocol": "HTTP",
    "topicName": "a/b/c",
    "qos": "1",
    "lastModifiedDate": "2017-08-07 18:47:56.664"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、GetRetainedMessage ログ項目には次の属性が含まれています。

最後のModifiedDate

保持されたメッセージが によって保存されたエポック日時をミリ秒単位で表します AWS IoT。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値: HTTP。

qos

発行要求で使用されるサービス品質 (QoS) レベル。有効な値は 0 または 1 です。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

ListRetainedMessage ログエントリ

AWS IoT メッセージブローカーListRetainedMessagesは、 が呼び出ListRetainedMessageされると、 eventTypeが のログエントリを生成します。

ListRetainedMessage ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-07 18:47:56.664",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "1a60d02e-15b9-605b-7096-a9f584a6ad3f",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "ListRetainedMessage",
    "protocol": "HTTP"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、ListRetainedMessage ログ項目には次の属性が含まれています :

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値: HTTP。

Publish-In ログエントリ

AWS IoT メッセージブローカーは MQTT メッセージを受信すると、 eventTypeの を持つログエントリを生成しますPublish-In。

Publish-In ログエントリの例

```
{
```

```
        "timestamp": "2017-08-10 15:39:30.961",
        "logLevel": "INFO",
        "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
        "accountId": "123456789012",
        "status": "Success",
        "eventType": "Publish-In",
        "protocol": "MQTT",
        "topicName": "$aws/things/MyThing/shadow/get",
        "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
        "principalId":
 "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
        "sourceIp": "205.251.233.181",
        "sourcePort": 13490,
        "retain": "True"
    }
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、Publish-In ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

保持

メッセージに RETAIN フラグが True の値で設定されている場合に使用される属性。メッセージに RETAIN フラグが設定されていない場合、この属性はログエントリに表示されません。詳細については、「保持された MQTT メッセージ」を参照してください。

sourceIp

リクエストが発生した IP アドレス。

sourcePort

リクエストが発生したポート。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

Publish-Out ログエントリ

メッセージブローカーは、MQTT メッセージを公開する際に、`eventType` という `Publish-Out` のログエントリを生成します。

Publish-Out ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:39:30.961",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "Publish-Out",
    "protocol": "MQTT",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/shadow/get",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、`Publish-Out` ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

その MQTT トピックでメッセージを受信するサブスクライブクライアントの ID。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は `MQTT` または `HTTP` です。

sourceIp

リクエストが発生した IP アドレス。

sourcePort

リクエストが発生したポート。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

キューに保存されたログエントリ

永続セッションを持つデバイスが切断されると、MQTT メッセージブローカーはデバイスのメッセージを保存し、eventType が のログエントリ AWS IoT を生成しますQueued。MQTT 永続セッションの詳細については、「MQTT 永続的セッション」を参照してください。

キューに保存されたサーバーエラーログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2022-08-10 15:39:30.961",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
    "accountId": "123456789012",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/get",
    "clientId": "123123123",
    "qos": "1",
    "protocol": "MQTT",
    "eventType": "Queued",
    "status": "Failure",
    "details": "Server Error"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、Queued サーバーエラーログエントリには次の属性が含まれています。

clientId

メッセージがキューに保存されたクライアントの ID。

details

`Server Error`

サーバーエラーにより、メッセージの保存が妨げられました。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。値は常に MQTT です。

qos

リクエストのサービス品質 (QoS) レベル。QoS が 0 のメッセージは保存されないため、値は常に 1 になります。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

キューに保存された成功ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2022-08-10 15:39:30.961",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
    "accountId": "123456789012",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/get",
    "clientId": "123123123",
    "qos": "1",
    "protocol": "MQTT",
    "eventType": "Queued",
    "status": "Success"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、Queued 成功ログエントリには次の属性が含まれています。

clientId

メッセージがキューに保存されたクライアントの ID。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。値は常に MQTT です。

qos

リクエストのサービス品質 (QoS) レベル。QoS が 0 のメッセージは保存されないため、値は常に 1 になります。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

キューに保存されているスロットリングされたログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2022-08-10 15:39:30.961",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
    "accountId": "123456789012",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/get",
    "clientId": "123123123",
    "qos": "1",
    "protocol": "MQTT",
    "eventType": "Queued",
    "status": "Failure",
    "details": "Throttled while queueing offline message"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、スロットリングされた Queued ログエントリには次の属性が含まれています。

clientId

メッセージがキューに保存されたクライアントの ID。

details

Throttled while queueing offline message

クライアントが Queued messages per second per account 制限を超えたため、メッセージは保存されませんでした。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。値は常に MQTT です。

qos

リクエストのサービス品質 (QoS) レベル。QoS が 0 のメッセージは保存されないため、値は常に 1 になります。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

Subscribe ログエントリ

AWS IoT メッセージブローカーは、MQTT クライアントがトピックをサブスクライブSubscribeするときに、 eventTypeの を持つログエントリを生成します。

MQTT 3 Subscribe ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:39:04.413",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "7aa5c38d-1b49-3753-15dc-513ce4ab9fa6",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "Subscribe",
    "protocol": "MQTT",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/shadow/#",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、Subscribe ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

sourceIp

リクエストが発生した IP アドレス。

sourcePort

リクエストが発生したポート。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

MQTT 5 Subscribe ログエントリの例

```
{
 "timestamp": "2022-11-30 16:24:15.628",
 "logLevel": "INFO",
 "traceId": "7aa5c38d-1b49-3753-15dc-513ce4ab9fa6",
 "accountId": "123456789012",
 "status": "Success",
 "eventType": "Subscribe",
 "protocol": "MQTT",
 "topicName": "test/topic1,$invalid/reserved/topic",
 "subscriptions": [
  {
   "topicName": "test/topic1",
   "reasonCode": 1
  },
  {
   "topicName": "$invalid/reserved/topic",
   "reasonCode": 143
  }
 ],
 "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
 "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
 "sourceIp": "205.251.233.181",
 "sourcePort": 13490
}
```

MQTT 5 Subscribe オペレーションでは、Common CloudWatch Logs 属性 および MQTT 3 Subscribe ログエントリ属性に加えて、MQTT 5 Subscribe ログエントリに次の属性が含まれます。

サブスクリプション

Subscribe リクエストでリクエストされたトピックと個々の MQTT 5 理由コード間のマッピングのリスト。詳細については、「MQTT 理由コード」を参照してください。

サーバー証明書の OCSP ログエントリ

AWS IoT Core は、次のイベントのログエントリを生成します。

トピック

- RetrieveOCSPStapleData ログエントリの取得

RetrieveOCSPStapleData ログエントリの取得

AWS IoT Core は、サーバーが OCSP eventType スペクティブデータを取得するRetrieveOCSPStapleDataときに、 の を持つログエントリを生成します。

RetrieveOCSPStapleData ログエントリの例

以下は、 のログエントリの例ですSuccess。


```
{
 "timestamp": "2024-01-30 15:39:30.961",
 "logLevel": "INFO",
 "traceId": "180532b7-0cc7-057b-687a-5ca1824838f5",
 "accountId": "123456789012",
 "status": "Success",
 "eventType": "RetrieveOCSPStapleData",
 "domainConfigName": "test-domain-config-name",
 "connectionDetails": {
  "httpStatusCode": "200",
  "ocspResponderUri": "http://ocsp.example.com",
  "sourceIp": "205.251.233.181",
  "targetIp": "250.15.5.3"
 },
 "ocspRequestDetails": {
  "requesterName": "iot.amazonaws.com",
  "requestCertId":
 "30:3A:30:09:06:05:2B:0E:03:02:1A:05:00:04:14:9C:FF:90:A1:97:B0:4D:6C:01:B9:69:96:D8:3E:E7:A2:
 },
 "ocspResponseDetails": {
  "responseCertId":
 "30:3A:30:09:06:05:2B:0E:03:02:1A:05:00:04:14:9C:FF:90:A1:97:B0:4D:6C:01:B9:69:96:D8:3E:E7:A2:
  "ocspResponseStatus": "successful",
  "certStatus": "good",
  "signature":
 "4C:6F:63:61:6C:20:52:65:73:70:6F:6E:64:65:72:20:53:69:67:6E:61:74:75:72:65",
  "thisUpdateTime": "Jan 31 01:21:02 2024 UTC",
```

```
  "nextUpdateTime": "Feb 02 00:21:02 2024 UTC",
  "producedAtTime": "Jan 31 01:37:03 2024 UTC",
  "stapledDataPayloadSize": "XXX"
 }
}
```

以下は、 のログエントリの例ですFailure。

```
{
 "timestamp": "2024-01-30 15:39:30.961",
 "logLevel": "ERROR",
 "traceId": "180532b7-0cc7-057b-687a-5ca1824838f5",
 "accountId": "123456789012",
 "status": "Failure",
 "reason": "A non 2xx HTTP response was received from the OCSP responder.",
 "eventType": "RetrieveOCSPStapleData",
 "domainConfigName": "test-domain-config-name",
 "connectionDetails": {
  "httpStatusCode": "444",
  "ocspResponderUri": "http://ocsp.example.com",
  "sourceIp": "205.251.233.181",
  "targetIp": "250.15.5.3"
 },
 "ocspRequestDetails": {
  "requesterName": "iot.amazonaws.com",
  "requestCertId":
 "30:3A:30:09:06:05:2B:0E:03:02:1A:05:00:04:14:9C:FF:90:A1:97:B0:4D:6C:01:B9:69:96:D8:3E:E7:A2:
 }
}
```

RetrieveOCSPStaple オペレーションでは、 に加えてCommon CloudWatch Logs 属性、ログエントリには次の属性が含まれます。

理由

オペレーションが失敗する理由。

ドメインConfigName

ドメイン設定の名前。

connectionDetails

接続の詳細の簡単な説明。

- httpStatusCode

  サーバーに対して行われたクライアントのリクエストに応答して OCSP レスポンダーによって返される HTTP ステータスコード。

- ocspResponderUri

  サーバー証明書から AWS IoT Core 取得する OCSP レスポンダー URI。

- sourceIp

  AWS IoT Core サーバーのソース IP アドレス。

- targetIp

  OCSP レスポンダーのターゲット IP アドレス。

ocspRequestDetails

OCSP リクエストの詳細。

- requesterName

  OCSP レスポンダーにリクエストを送信する AWS IoT Core サーバーの識別子。

- リクエストCertId

  リクエストの証明書 ID。これは、OCSP レスポンスがリクエストされている証明書の ID です。

ocspResponseDetails

OCSP レスポンスの詳細。

- レスポンスCertId

  OCSP レスポンスの証明書 ID。

- ocspResponseStatus

  OCSP レスポンスのステータス。

- certStatus

  証明書のステータス。

- 署名

  信頼されたエンティティによってレスポンスに適用される署名。

- これはUpdateTime

  ステータスが表示される時刻が正しいことがわかっています。

- 次へUpdateTime

  証明書のステータスに関する新しい情報が利用可能になるまでの時間。

- 生成済みAtTime

  OCSP レスポンダーがこのレスポンスに署名した時刻。

- が縮小DataPayloadサイズ

  埋め込みデータのペイロードサイズ。

Device Shadow のログエントリ

AWS IoT Device Shadow サービスは、次のイベントのログエントリを生成します。

トピック

- DeleteThingShadow ログエントリ
- GetThingShadow ログエントリ
- UpdateThingShadow ログエントリ

DeleteThingShadow ログエントリ

Device Shadow サービスは、デバイスのシャドウ削除リクエストを受信すると、`eventType` という `DeleteThingShadow` のログエントリを生成します。

DeleteThingShadow ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-07 18:47:56.664",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "1a60d02e-15b9-605b-7096-a9f584a6ad3f",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "DeleteThingShadow",
    "protocol": "MQTT",
    "deviceShadowName": "Jack",
    "topicName": "$aws/things/Jack/shadow/delete"
```

```
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、DeleteThingShadow ログ項目には次の属性が含まれています。

デバイスShadowName

更新する Shadow の名前。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

topicName

公開されたリクエストのトピックの名前。

GetThingShadow ログエントリ

デバイスシャドウサービスは、シャドウの取得リクエストを受信すると、eventType という GetThingShadow のログエントリを生成します。

GetThingShadow ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-09 17:56:30.941",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "b575f19a-97a2-cf72-0ed0-c64a783a2504",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "GetThingShadow",
    "protocol": "MQTT",
    "deviceShadowName": "MyThing",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/shadow/get"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、GetThingShadow ログ項目には次の属性が含まれています。

デバイスShadowName

リクエストした Shadow の名前。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

topicName

公開されたリクエストのトピックの名前。

UpdateThingShadow ログエントリ

Device Shadow サービスは、デバイスのシャドウ更新リクエストを受信すると、eventType という UpdateThingShadow のログエントリを生成します。

UpdateThingShadow ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-07 18:43:59.436",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "d0074ba8-0c4b-a400-69df-76326d414c28",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "UpdateThingShadow",
    "protocol": "MQTT",
    "deviceShadowName": "Jack",
    "topicName": "$aws/things/Jack/shadow/update"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、UpdateThingShadow ログ項目には次の属性が含まれています。

デバイスShadowName

更新する Shadow の名前。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

topicName

公開されたリクエストのトピックの名前。

ルールエンジンのログエントリ

AWS IoT ルールエンジンは、次のイベントのログを生成します。

トピック

- FunctionExecution ログエントリ
- RuleExecution ログエントリ
- RuleMatch ログエントリ
- RuleExecutionThrottled ログエントリ
- RuleNotFound ログエントリ
- StartingRuleExecution ログエントリ

FunctionExecution ログエントリ

ルールエンジンは、ルールの SQL クエリが外部関数を呼び出すと、`eventType` という `FunctionExecution` のログエントリを生成します。外部関数は、ルールのアクションが AWS IoT または別のウェブサービスに HTTP リクエストを行うときに呼び出されます (例えば、`get_thing_shadow`または を呼び出す) `machinelearning_predict`。

FunctionExecution ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-07-13 18:33:51.903",
    "logLevel": "DEBUG",
    "traceId": "180532b7-0cc7-057b-687a-5ca1824838f5",
    "status": "Success",
    "eventType": "FunctionExecution",
    "clientId": "N/A",
    "topicName":"rules/test",
    "ruleName": "ruleTestPredict",
    "ruleAction": "MachinelearningPredict",
    "resources": {
        "ModelId": "predict-model"
    },
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、`FunctionExecution` ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

N/A ログの FunctionExecution。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

リソース

ルールのアクションによって使用されるリソースの集合。

ruleName

一致ルールの名前。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

RuleExecution ログエントリ

AWS IoT ルールエンジンがルールのアクションをトリガーすると、RuleExecutionログエントリが生成されます。

RuleExecution ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 16:32:46.070",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "RuleExecution",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "rules/test",
    "ruleName": "JSONLogsRule",
    "ruleAction": "RepublishAction",
    "resources": {
        "RepublishTopic": "rules/republish"
    },
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、RuleExecution ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

リソース

ルールのアクションによって使用されるリソースの集合。

ruleAction

トリガーされるアクションの名前。

ruleName

一致ルールの名前。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

RuleMatch ログエントリ

AWS IoT ルールエンジンは、メッセージブローカーRuleMatchがルールに一致するメッセージを受信すると、 eventType の を持つログエントリを生成します。

RuleMatch ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 16:32:46.002",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "RuleMatch",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "rules/test",
    "ruleName": "JSONLogsRule",
```

```
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、RuleMatch ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

ruleName

一致ルールの名前。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

RuleExecutionThrottled ログエントリ

実行がスロットリングされると、 AWS IoT ルールエンジンは eventTypeの を使用してログエントリを生成しますRuleExecutionThrottled。

RuleExecutionThrottled ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-10-04 19:25:46.070",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "RuleMessageThrottled",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "$aws/rules/example_rule",
    "ruleName": "example_rule",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "reason": "RuleExecutionThrottled",
    "details": "Exection of Rule example_rule throttled"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、RuleExecutionThrottled ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

details

エラーの簡単な説明。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

理由

文字列RuleExecution「スロットル済み」。

ruleName

トリガーされるルールの名前。

topicName

発行されたトピックの名前。

RuleNotFound ログエントリ

AWS IoT ルールエンジンは、指定された名前のルールを見つけることができない場合、eventTypeの を持つログエントリを生成しますRuleNotFound。

RuleNotFound ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-10-04 19:25:46.070",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "RuleNotFound",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "$aws/rules/example_rule",
    "ruleName": "example_rule",
```

```
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "reason": "RuleNotFound",
    "details": "Rule example_rule not found"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、RuleNotFound ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

details

エラーの簡単な説明。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

理由

文字列RuleNot「見つかった」。

ruleName

見つからなかったルールの名前。

topicName

発行されたトピックの名前。

StartingRuleExecution ログエントリ

AWS IoT ルールエンジンは、ルールのアクションのトリガーを開始すると、 eventTypeの を持つログエントリを生成しますStartingRuleExecution。

StartingRuleExecution ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 16:32:46.002",
    "logLevel": "DEBUG",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
```

```
    "status": "Success",
    "eventType": "StartingRuleExecution",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "rules/test",
    "ruleName": "JSONLogsRule",
    "ruleAction": "RepublishAction",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、`rule-` ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

principalId

リクエストを実行するプリンシパルの ID。

ruleAction

トリガーされるアクションの名前。

ruleName

一致ルールの名前。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

ジョブのログエントリ

AWS IoT ジョブサービスは、次のイベントのログエントリを生成します。デバイスからの MQTT または HTTP リクエストが受信されたときに、ログエントリが生成されます。

トピック

- DescribeJobExecution ログエントリ
- GetPendingJobExecution ログエントリ
- ReportFinalJobExecutionCount ログエントリ
- StartNextPendingJobExecution ログエントリ

- UpdateJobExecution ログエントリ

DescribeJobExecution ログエントリ

Jobs サービスは、 AWS IoT ジョブ実行を記述するリクエストをサービスが受信`DescribeJobExecution`すると、 `eventType` の を持つログエントリを生成します。

DescribeJobExecution ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 19:13:22.841",
    "logLevel": "DEBUG",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "DescribeJobExecution",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "thingOne",
    "jobId": "002",
    "topicName": "$aws/things/thingOne/jobs/002/get",
    "clientToken": "myToken",
    "details": "The request status is SUCCESS."
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、`GetJobExecution` ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

clientToken

リクエストのべき等のための一意の識別子 (大文字と小文字を区別)。詳細については、べき等を確実にする方法のページを参照してください。

details

Jobs サービスからの追加情報。

jobId

ジョブ実行のジョブ ID。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

topicName

リクエストを行うために使用されるトピック。

GetPendingJobExecution ログエントリ

AWS IoT Jobs サービスは、サービスGetPendingJobExecutionがジョブ実行リクエストを受信すると、 eventType の を持つログエントリを生成します。

GetPendingJobExecution ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2018-06-13 17:45:17.197",
    "logLevel": "DEBUG",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "GetPendingJobExecution",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "299966ad-54de-40b4-99d3-4fc8b52da0c5",
    "topicName": "$aws/things/299966ad-54de-40b4-99d3-4fc8b52da0c5/jobs/get",
    "clientToken": "24b9a741-15a7-44fc-bd3c-1ff2e34e5e82",
    "details": "The request status is SUCCESS."
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、GetPendingJobExecution ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

clientToken

リクエストのべき等のための一意の識別子 (大文字と小文字を区別)。詳細については、べき等を確実にする方法のページを参照してください。

details

Jobs サービスからの追加情報。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

topicName

サブスクライブされたトピックの名前。

ReportFinalJobExecutionCount ログエントリ

AWS IoT Jobs サービスは、ReportFinalJobExecutionCountジョブが完了すると、entryType のログエントリを生成します。

ReportFinalJobExecutionCount ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 19:44:16.776",
    "logLevel": "INFO",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "ReportFinalJobExecutionCount",
    "jobId": "002",
    "details": "Job 002 completed. QUEUED job execution count: 0 IN_PROGRESS job
 execution count: 0 FAILED job execution count: 0 SUCCEEDED job execution count: 1
 CANCELED job execution count: 0 REJECTED job execution count: 0 REMOVED job execution
 count: 0"
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、ReportFinalJobExecutionCount ログ項目には次の属性が含まれています。

details

Jobs サービスからの追加情報。

jobId

ジョブ実行のジョブ ID。

StartNextPendingJobExecution ログエントリ

次の保留中のジョブ実行を開始するリクエストを受信すると、 AWS IoT Jobs サービスは eventTypeの を使用してログエントリを生成しますStartNextPendingJobExecution。

StartNextPendingJobExecution ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2018-06-13 17:49:51.036",
    "logLevel": "DEBUG",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "StartNextPendingJobExecution",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "95c47808-b1ca-4794-bc68-a588d6d9216c",
    "topicName": "$aws/things/95c47808-b1ca-4794-bc68-a588d6d9216c/jobs/start-next",
    "clientToken": "bd7447c4-3a05-49f4-8517-dd89b2c68d94",
    "details": "The request status is SUCCESS."
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、StartNextPendingJobExecution ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

clientToken

リクエストのべき等のための一意の識別子 (大文字と小文字を区別)。詳細については、べき等を確実にする方法のページを参照してください。

details

Jobs サービスからの追加情報。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

topicName

リクエストを行うために使用されるトピック。

UpdateJobExecution ログエントリ

Jobs サービスは、 AWS IoT ジョブ実行の更新リクエストUpdateJobExecutionを受信すると、eventType の を持つログエントリを生成します。

UpdateJobExecution ログエントリの例

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 19:25:14.758",
    "logLevel": "DEBUG",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "UpdateJobExecution",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "thingOne",
    "jobId": "002",
    "topicName": "$aws/things/thingOne/jobs/002/update",
    "clientToken": "myClientToken",
    "versionNumber": "1",
    "details": "The destination status is IN_PROGRESS. The request status is SUCCESS."
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、UpdateJobExecution ログ項目には次の属性が含まれています。

clientId

リクエストを実行するクライアントの ID。

clientToken

リクエストのべき等のための一意の識別子 (大文字と小文字を区別)。詳細については、べき等を確実にする方法のページを参照してください。

details

Jobs サービスからの追加情報。

jobId

ジョブ実行のジョブ ID。

protocol

リクエストを行うために使用されるプロトコル。有効な値は MQTT または HTTP です。

topicName

リクエストを行うために使用されるトピック。

versionNumber

ジョブ実行のバージョン。

デバイスプロビジョニングのログエントリ

AWS IoT Device Provisioning サービスは、次のイベントのログを生成します。

トピック

- GetDeviceCredentials ログエントリ
- ProvisionDevice ログエントリ

GetDeviceCredentials ログエントリ

AWS IoT Device Provisioning サービスは、クライアントGetDeviceCredentialが を呼び出すときに、 eventTypeの を持つログエントリを生成しますGetDeviceCredential。

GetDevice認証情報ログエントリの例

```
{
  "timestamp" : "2019-02-20 20:31:22.932",
  "logLevel" : "INFO",
  "traceId" : "8d9c016f-6cc7-441e-8909-7ee3d5563405",
  "accountId" : "123456789101",
  "status" : "Success",
  "eventType" : "GetDeviceCredentials",
  "deviceCertificateId" :
 "e3b0c44298fc1c149afbf4c8996fb92427ae41e4649b934ca495991b7852b855",
  "details" : "Additional details about this log."
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、GetDeviceCredentials ログ項目には次の属性が含まれています。

details

エラーの簡単な説明。

デバイスCertificateId

デバイス証明書の ID。

ProvisionDevice ログエントリ

AWS IoT Device Provisioning サービスは、クライアントProvisionDeviceが を呼び出すときに、eventTypeの を持つログエントリを生成しますProvisionDevice。

ProvisionDevice ログエントリの例

```
{
  "timestamp" : "2019-02-20 20:31:22.932",
  "logLevel" : "INFO",
  "traceId" : "8d9c016f-6cc7-441e-8909-7ee3d5563405",
  "accountId" : "123456789101",
  "status" : "Success",
  "eventType" : "ProvisionDevice",
  "provisioningTemplateName" : "myTemplate",
  "deviceCertificateId" :
 "e3b0c44298fc1c149afbf4c8996fb92427ae41e4649b934ca495991b7852b855",
  "details" : "Additional details about this log."
 }
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、ProvisionDevice ログ項目には次の属性が含まれています。

details

エラーの簡単な説明。

デバイスCertificateId

デバイス証明書の ID。

プロビジョニングTemplateName

プロビジョニングテンプレートの名前。

モノの動的グループのログエントリ

AWS IoT Dynamic Thing Groups は、次のイベントのログを生成します。

トピック

- AddThingToDynamicThingGroupsFailed ログエントリ

AddThingToDynamicThingGroupsFailed ログエントリ

AWS IoT が指定された動的グループにモノを追加できなかった場合、 eventTypeの を持つログエントリが生成されますAddThingToDynamicThingGroupsFailed。この場合、モノがモノの動的グループの条件を満たしていたにもかかわらず、動的グループに追加できなかったか、動的グループから削除されたことを意味します。これは、次の原因で発生した可能性があります。

- モノが既に最大数のグループに属している。
- --override-dynamic-groups オプションを使用してモノがモノの静的グループに追加された。これを可能にするために、モノの動的なグループから削除された。

詳細については、「モノの動的グループの制限と競合」を参照してください。

AddThingToDynamicThingGroupsFailed ログエントリの例

この例は、AddThingToDynamicThingGroupsFailed エラーのログエントリを示しています。この例では、 は にリストされているモノの動的グループに含まれる基準を満たしTestThingましたがdynamicThingGroupNames、 で説明されているように、それらの動的グループに追加できませんでしたreason。

```
{
 "timestamp": "2020-03-16 22:24:43.804",
 "logLevel": "ERROR",
 "traceId": "70b1f2f5-d95e-f897-9dcc-31e68c3e1a30",
 "accountId": "57EXAMPLE833",
 "status": "Failure",
 "eventType": "AddThingToDynamicThingGroupsFailed",
 "thingName": "TestThing",
 "dynamicThingGroupNames": [
  "DynamicThingGroup11",
  "DynamicThingGroup12",
  "DynamicThingGroup13",
  "DynamicThingGroup14"
 ],
 "reason": "The thing failed to be added to the given dynamic thing group(s) because
 the thing already belongs to the maximum allowed number of groups."
}
```

Common CloudWatch Logs 属性 に加えて、AddThingToDynamicThingGroupsFailed ログ項目には次の属性が含まれています。

動的ThingGroup名前

モノを追加できなかったモノの動的グループの配列。

理由

モノをモノの動的グループに追加できなかった理由。

thingName

モノの動的グループに追加できなかったモノの名前。

フリートのインデックス作成ログエントリ

AWS IoT フリートインデックス作成は、次のイベントのログエントリを生成します。

トピック

- NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded ログエントリ

NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded ログエントリ

動的グループ内のデータソース固有ではないクエリ条件では、モノごとに最大 25 の名前付きシャドウが処理されます。モノに対してこの制限に違反すると、NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded イベントタイプが出力されます。

NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded ログエントリの例

この例は、NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded エラーのログエントリを示しています。この例では、reason フィールドに示されているように、すべての値に基づいた DynamicGroup の結果は不正確である可能性があります。

```
{
"timestamp": "2020-03-16 22:24:43.804",
"logLevel": "ERROR",
"traceId": "70b1f2f5-d95e-f897-9dcc-31e68c3e1a30",
"accountId": "571032923833",
"status": "Failure",
"eventType": "NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded",
"thingName": "TestThing",
"reason": "A maximum of 25 named shadows per thing are processed for non-data source
 specific query terms in dynamic groups."
```

```
}
```

Common CloudWatch Logs 属性

すべての CloudWatch Logs ログエントリには、次の属性が含まれます。

accountId

AWS アカウント ID。

eventType

ログが生成されたイベントタイプ。イベントタイプの値は、ログエントリが生成される原因となったイベントによって異なります。各ログエントリの説明には、そのログエントリの `eventType` の値が含まれます。

logLevel

使用されているログレベル。詳細については、「the section called “ログレベル”」を参照してください。

status

リクエストのステータス。

timestamp

AWS IoT メッセージブローカーに接続した時刻のクライアントの、人間が読み取り可能な UNIX タイムスタンプ。

traceId

特定のリクエストのすべてのログを関連付けるために使用できる、ランダムに生成された識別子。

デバイス側のログを Amazon にアップロードする CloudWatch

履歴のデバイス側のログを Amazon にアップロード CloudWatch して、 フィールドでデバイスのアクティビティをモニタリングおよび分析できます。デバイス側のログには、システム、アプリケーション、およびデバイスログファイルを含めることができます。このプロセスでは、Logs CloudWatch ルールアクションパラメータを使用して、カスタマー定義のログ[グループ] にデバイス側のログを発行します。

仕組み

このプロセスは、 AWS IoT デバイスがフォーマットされたログファイルを含む MQTT メッセージを AWS IoT トピックに送信したときに開始されます。 AWS IoT ルールはメッセージトピックをモニタリングし、定義した CloudWatch ロググループにログファイルを送信します。その後、情報を確認して分析できます。

トピック

- MQTT トピック
- ルールアクション

MQTT トピック

ログの発行に使用する MQTT トピック名前空間を選択します。一般的なトピックスペース、`$aws/rules/things/thing_name/logs` にはこの形式を使用し、エラートピック、`$aws/rules/things/thing_name/logs/errors` にはこの形式を使用することをお勧めします。ログとエラートピックの命名構造は推奨されますが、必須ではありません。詳細については、「AWS IoT Coreのための MQTT トピックの設計」を参照してください。

推奨される共通トピックスペースを使用することにより、 AWS IoT 基本的な取り込み予約トピックを利用します。 AWS IoT 基本的な取り込みは、 AWS IoT ルールアクションでサポートされている AWS サービスにデバイスデータを安全に送信します。これにより、パブリッシュ/サブスクライブのメッセージブローカーが取り込みパスから除外され、コスト効率が向上します。詳細については、「基本的な取り込みによるメッセージングコストの削減」を参照してください。

batchMode を使用してログファイルをアップロードする場合、メッセージは UNIX タイムスタンプとメッセージを含む特定の形式に従う必要があります。詳細については、「ログルールアクション」のbatchModeの MQTT メッセージ形式要件」トピックを参照してください。 CloudWatch

ルールアクション

がクライアントデバイスから MQTT メッセージ AWS IoT を受信すると、 AWS IoT ルールはカスタマー定義のトピックをモニタリングし、定義した CloudWatch ロググループにコンテンツを公開します。このプロセスでは、 CloudWatch ログルールアクションを使用して、ログファイルのバッチの MQTT をモニタリングします。詳細については、CloudWatch 「ログルールアクション AWS IoT 」を参照してください。

バッチモード

batchMode は、 AWS IoT CloudWatch ログルールアクション内のブールパラメータです。このパラメータはオプションで、デフォルトはオフ (false) です。デバイス側のログファイルをバッチでアップロードするには、 AWS IoT ルールの作成時にこのパラメータをオンに (true) する必要があります。詳細については、AWS IoT ルールアクションセクションのCloudWatch 「ログ」を参照してください。

AWS IoT ルールを使用したデバイス側ログのアップロード

AWS IoT ルールエンジンを使用して、既存のデバイス側のログファイル (システム、アプリケーション、およびデバイスクライアントログ) から Amazon にログレコードをアップロードできます CloudWatch。デバイス側のログが MQTT トピックに発行されると、 CloudWatch ログルールアクションはメッセージを CloudWatch ログに転送します。このプロセスでは、ルールアクション batchModeパラメータをオン (true に設定) にして、デバイスログをバッチでアップロードする方法の概要を説明します。

へのデバイス側のログのアップロードを開始するには CloudWatch、次の前提条件を満たします。

前提条件

開始する前に、以下を実行します。

- モノ AWS IoT Core として に登録されているターゲット IoT デバイスを少なくとも 1 つ作成 AWS IoT します。詳細については、「モノのオブジェクトを作成する」を参照してください。
- 取り込みやエラーが起きる MQTT トピックスペースを決定します。MQTT トピックと推奨される命名規則の詳細については、「Amazon へのデバイス側のログのアップロード CloudWatch」のMQTT トピック「MQTT トピック」セクションを参照してください。

これらの前提条件の詳細については、「デバイス側のログを にアップロードする CloudWatch」を参照してください。

CloudWatch ロググループの作成

CloudWatch ロググループを作成するには、次のステップを実行します。 AWS Management Console または AWS Command Line Interface () を使用してステップを実行するかどうかに応じて、適切なタブを選択しますAWS CLI。

AWS Management Console

を使用して CloudWatch ロググループを作成するには AWS Management Console

1. を開き AWS Management Console 、 に移動しますCloudWatch。
2. ナビゲーションバーで、[Logs] (ログ)、[Log groups] (ロググループ) の順に選択します。
3. [ロググループの作成] を選択します。
4. ロググループ名を更新し、オプションで保存設定フィールドを更新します。
5. [Create] (作成) を選択します。

AWS CLI

を使用して CloudWatch ロググループを作成するには AWS CLI

1. ロググループを作成するには、以下のコマンドを実行します。詳細については、「 AWS CLI v2 コマンドリファレンスcreate-log-group」の「」を参照してください。

   例 (uploadLogsGroup) のロググループ名を任意の名前に置き換えます。

   ```
   aws logs create-log-group --log-group-name uploadLogsGroup
   ```

2. ロググループが正しく作成されたことを確認するには、次のコマンドを実行します。

   ```
   aws logs describe-log-groups --log-group-name-prefix uploadLogsGroup
   ```

   サンプル出力:

   ```
   {
       "logGroups": [
           {
               "logGroupName": "uploadLogsGroup",
               "creationTime": 1674521804657,
               "metricFilterCount": 0,
               "arn": "arn:aws:logs:us-east-1:111122223333:log-
   group:uploadLogsGroup:*",
               "storedBytes": 0
           }
       ]
   }
   ```

トピックルールの作成

AWS IoT ルールを作成するには、次のステップを実行します。 AWS Management Console または AWS Command Line Interface () を使用してステップを実行するかどうかに応じて、適切なタブを選択しますAWS CLI。

AWS Management Console

を使用してトピックルールを作成するには AWS Management Console

1. ルールハブを開きます。
   a. を開き AWS Management Console 、 AWS IoT に移動します。
   b. ナビゲーションバーで、[Message routing] (メッセージルーティング) を選択し、次に [Rules] (ルール) を選択します。
   c. [ルールの作成] を選択します。
2. ルールプロパティを入力します。
   a. 英数字のルール名を入力します。
   b. (オプション) ルールの説明とタグを入力します。
   c. [次へ] をクリックします。
3. SQL ステートメントを入力します。
   a. 取り込み用に定義した MQTT トピックを使用して SQL ステートメントを入力します。

      例えば、次のようになります: `SELECT * FROM '$aws/rules/things/thing_name/logs'`
   b. [次へ] をクリックします。
4. ルールアクションを入力します。
   a. アクション 1 メニューで、CloudWatchログ を選択します。
   b. [Log group name] (ロググループ名) を選択し、選択したロググループを選択します。
   c. [Use batch mode] (バッチモードを使用) を選択します。
   d. ルールの IAM ロールを指定します。

      ルールの IAM ロールがある場合は、次の操作を行います。

      1. [IAM role] (IAM ロール) メニューで、IAM ロールを選択します。

ルールの IAM ロールがない場合は、次の操作を行います。

1. [Create new role (新しいロールの選択)] を選択します。
2. [Role name] (ロール名) に、一意の名前を入力して [Create] (作成) を選択します。
3. [IAM role] (IAM ロール) フィールドで、IAM ロール名が正しいことを確認します。

e. [次へ] をクリックします。

5. テンプレート設定を確認します。

a. ジョブテンプレートの設定を確認して、設定が正しいことを確認します。

b. 終了したら、[作成] を選択します。

AWS CLI

を使用して IAM ロールとトピックルールを作成するには AWS CLI

1. AWS IoT ルールに権限を付与する IAM ロールを作成します。

a. IAM ポリシーを作成します。

IAM ポリシーを作成するには、次のコマンドを実行します。`policy-name` パラメータ値を必ず更新してください。詳細については、「 AWS CLI v2 コマンドリファレンス`create-policy`」の「」を参照してください。

> **Note**
>
> Microsoft Windows オペレーティングシステムを使用している場合は、行末マーカー (\) をチェックマーク (`) または別の文字に置き換える必要がある場合があります。

```
aws iam create-policy \
    --policy-name uploadLogsPolicy \
    --policy-document \
'{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
```

```
        "Action": [
            "iot:CreateTopicRule",
            "iot:Publish",
            "logs:CreateLogGroup",
            "logs:CreateLogStream",
            "logs:PutLogEvents",
            "logs:GetLogEvents"
        ],
        "Resource": "*"
    }
}'
```

b. 出力されたポリシーの ARN をテキストエディターにコピーします。

サンプル出力:

```
{
    "Policy": {
        "PolicyName": "uploadLogsPolicy",
        "PermissionsBoundaryUsageCount": 0,
        "CreateDate": "2023-01-23T18:30:10Z",
        "AttachmentCount": 0,
        "IsAttachable": true,
        "PolicyId": "AAABBBCCCDDDEEEFFFGGG",
        "DefaultVersionId": "v1",
        "Path": "/",
        "Arn": "arn:aws:iam::111122223333:policy/uploadLogsPolicy",
        "UpdateDate": "2023-01-23T18:30:10Z"
    }
}
```

c. IAM ロールと信頼ポリシーを作成します。

IAM ポリシーを作成するには、次のコマンドを実行します。role-name パラメータ値を必ず更新してください。詳細については、「 AWS CLI v2 コマンドリファレンス[create-role](#)」の「」を参照してください。

```
aws iam create-role \
--role-name uploadLogsRole \
--assume-role-policy-document \
'{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Sid": "",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iot.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}'
```

d. IAM ポリシーをルールにアタッチします。

IAM ポリシーを作成するには、次のコマンドを実行します。role-name および policy-arn パラメータ値を必ず更新してください。詳細については、「 AWS CLI v2 コマンドリファレンスattach-role-policy」の「」を参照してください。

```
aws iam attach-role-policy \
--role-name uploadLogsRole \
--policy-arn arn:aws:iam::111122223333:policy/uploadLogsPolicy
```

e. ロールを確認してください。

IAM ロールが正しく作成されたことを確認するには、次のコマンドを実行します。role-name パラメータ値を必ず更新してください。詳細については、「 AWS CLI v2 コマンドリファレンスget-role」の「」を参照してください。

```
aws iam get-role --role-name uploadLogsRole
```

サンプル出力:

```
{
    "Role": {
        "Path": "/",
        "RoleName": "uploadLogsRole",
        "RoleId": "AAABBBCCCDDDEEEFFFGGG",
        "Arn": "arn:aws:iam::111122223333:role/uploadLogsRole",
        "CreateDate": "2023-01-23T19:17:15+00:00",
        "AssumeRolePolicyDocument": {
            "Version": "2012-10-17",
            "Statement": [
                {
```

```
                    "Sid": "Statement1",
                    "Effect": "Allow",
                    "Principal": {
                        "Service": "iot.amazonaws.com"
                    },
                    "Action": "sts:AssumeRole"
                }
            ]
        },
        "Description": "",
        "MaxSessionDuration": 3600,
        "RoleLastUsed": {}
    }
}
```

2. で AWS IoT トピックルールを作成します AWS CLI。

   a. AWS IoT トピックルールを作成するには、次のコマンドを実行します。--rule-name、sql ステートメント、description、roleARN 、および logGroupName パラメータ値を必ず更新してください。詳細については、「 AWS CLI v2 コマンドリファレンス」の「create-topic-rule」を参照してください。

```
aws iot create-topic-rule \
--rule-name uploadLogsRule \
--topic-rule-payload \
 '{
  "sql":"SELECT * FROM 'rules/things/thing_name/logs'",
  "description":"Upload logs test rule",
  "ruleDisabled":false,
  "awsIotSqlVersion":"2016-03-23",
  "actions":[
   {"cloudwatchLogs":
    {"roleArn":"arn:aws:iam::111122223333:role/uploadLogsRole",
    "logGroupName":"uploadLogsGroup",
    "batchMode":true}
    }
   ]
}'
```

   b. ルールが正しく作成されたことを検証するには、次のコマンドを実行します。role-name パラメータ値を必ず更新してください。詳細については、「 AWS CLI v2 コマンドリファレンス」の「get-topic-rule」を参照してください。

```
aws iot get-topic-rule --rule-name uploadLogsRule
```

サンプル出力:

```
{
    "ruleArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:rule/uploadLogsRule",
    "rule": {
        "ruleName": "uploadLogsRule",
        "sql": "SELECT * FROM rules/things/thing_name/logs",
        "description": "Upload logs test rule",
        "createdAt": "2023-01-24T16:28:15+00:00",
        "actions": [
            {
                "cloudwatchLogs": {
                    "roleArn": "arn:aws:iam::111122223333:role/
uploadLogsRole",
                    "logGroupName": "uploadLogsGroup",
                    "batchMode": true
                }
            }
        ],
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23"
    }
}
```

デバイス側のログを AWS IoTに送信する

デバイス側のログを に送信するには AWS IoT

1. 履歴ログを に送信するには AWS IoT、デバイスと通信して以下を確認します。

   - ログ情報は、この手順の「前提条件」セクションで指定されている正しいトピック名前空間に送信されます。

     例えば、次のようになります: `$aws/rules/things/thing_name/logs`
   - MQTT メッセージペイロードは正しくフォーマットされています。MQTT トピックと推奨される命名規則の詳細については、デバイス側のログを Amazon にアップロードする CloudWatch 内の「MQTT トピック」セクションを参照してください。

2. MQTT メッセージが MQTT AWS IoT クライアント内で受信されていることを確認します。

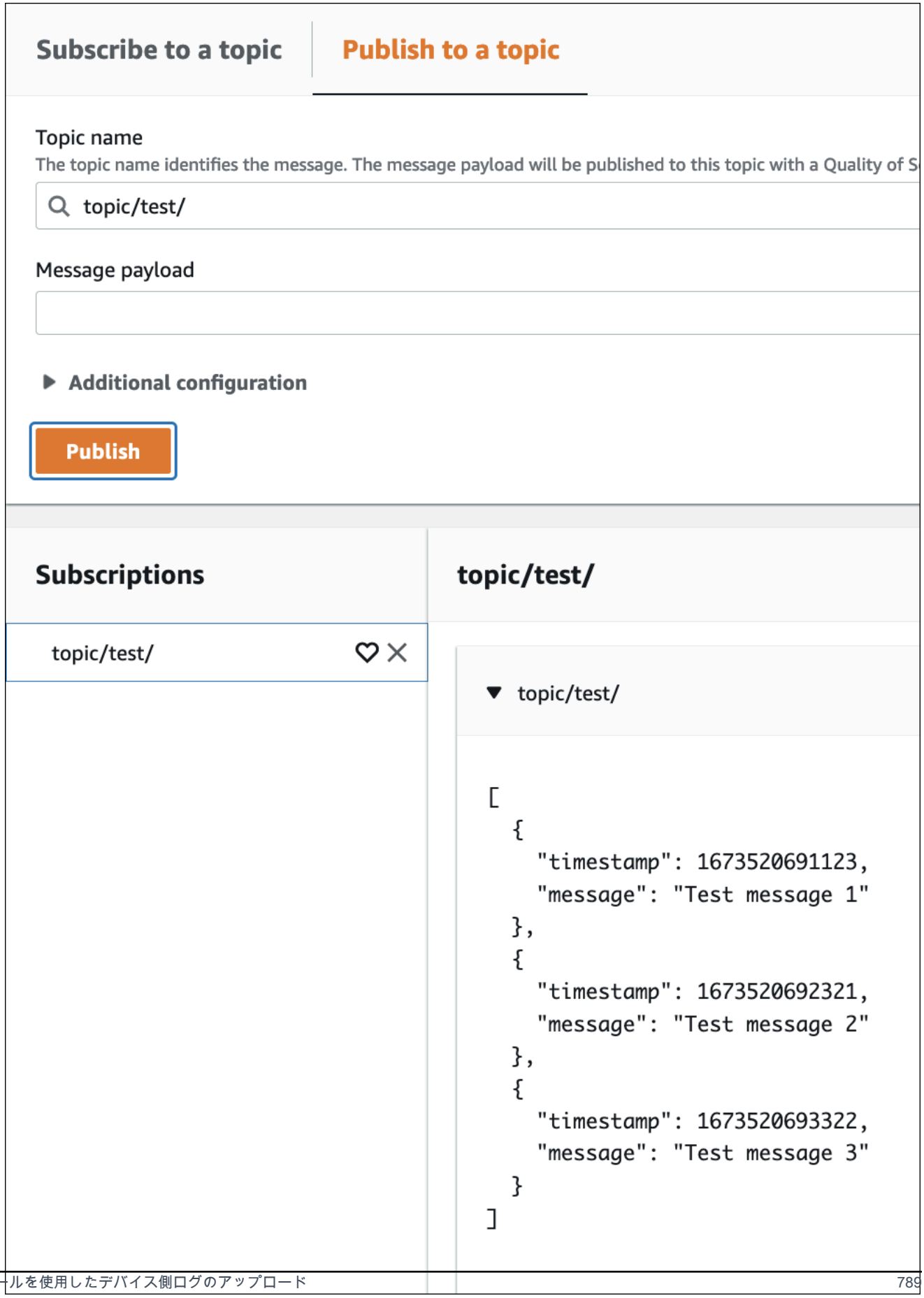
   a. を開き AWS Management Console 、 に移動しますAWS IoT。

   b. MQTT テストクライアントを表示するには、ナビゲーションバーで [Test] (テスト)、[MQTT test client] (MQTT テストクライアント) を選択します。

   c. [Subscribe to a topic] (トピックを購読する)、[Topic filter] (トピックフィルター) に、トピック名前空間を入力します。

   d. [サブスクライブ] を選択します。

      MQTT メッセージは、次に示すように、サブスクリプションとトピックの表に表示されます。これらのメッセージが表示されるまでに最大 5 分かかります。


Subscribe to a topic
Publish to a topic
Topic name
The topic name identifies the message. The message payload will be published to this topic with a Quality of S
topic/test/
Message payload
Additional configuration
Publish
Subscriptions
topic/test/
topic/test/
topic/test/
[
{
"timestamp": 1673520691123,
"message": "Test message 1"
},
{
"timestamp": 1673520692321,
"message": "Test message 2"
},
{
"timestamp": 1673520693322,
"message": "Test message 3"
}
]

ログデータの表示

Logs で CloudWatch ログレコードを確認するには

1. を開き AWS Management Console、 に移動しますCloudWatch。
2. ナビゲーションバーで、[Logs] (ログ)、[Logs Insights] (ログインサイト) を選択します。
3. ロググループを選択 メニューで、 AWS IoT ルールで指定したロググループを選択します。
4. [Logs insights] (ログインサイト) ページで、[Run query] (クエリを実行) を選択します。

を使用した AWS IoT API コールのログ記録 AWS CloudTrail

AWS IoT は、 と統合されています。これは AWS CloudTrail、 のユーザー、ロール、または AWS サービスによって実行されたアクションを記録するサービスです AWS IoT。 は、 AWS IoT コンソールからの呼び出しや API へのコード呼び出しを含む、 のすべての API 呼び出しをイベント AWS IoT として CloudTrail キャプチャします。 AWS IoT APIs 証跡を作成する場合は、 の CloudTrailイベントなど、Amazon S3 バケットへのイベントの継続的な配信を有効にすることができます AWS IoT。証跡を設定しない場合でも、 CloudTrail コンソールのイベント履歴 で最新のイベントを表示できます。によって収集された情報を使用して CloudTrail、 に対して行われたリクエスト AWS IoT、リクエスト元の IP アドレス、リクエスト者、リクエスト日時などの詳細を確認できます。

の詳細については CloudTrail、「 AWS CloudTrail ユーザーガイド」を参照してください。

AWS IoT の情報 CloudTrail

CloudTrail アカウントを作成する AWS アカウント と、 で が有効になります。でアクティビティが発生すると AWS IoT、そのアクティビティは CloudTrail イベント履歴 の他の AWS サービスイベントとともにイベントに記録されます。で最近のイベントを表示、検索、ダウンロードできます AWS アカウント。詳細については、「イベント履歴を使用した CloudTrail イベントの表示」を参照してください。

AWS IoTのイベントなど、 AWS アカウントのイベントの継続的な記録に対して、追跡を作成します。証跡により CloudTrail 、 はログファイルを Amazon S3 バケットに配信できます。デフォルトでは、コンソールで証跡を作成すると、証跡はすべての に適用されます AWS リージョン。証跡は、 AWS パーティション内のすべての からのイベント AWS リージョンを口グに記録し、指定した Amazon S3 バケットにログファイルを配信します。 CloudTrail ログで収集されたイベントデータをさらに分析し、それに基づいて行動するように、他の AWS サービスを設定できます。詳細については、以下をご覧ください。

- 証跡を作成するための概要
- CloudTrail サポートされているサービスと統合
- の Amazon SNS 通知の設定 CloudTrail
- 複数のリージョンからの CloudTrail ログファイルの受信と複数のアカウントからのログファイルの受信 CloudTrail

> **Note**
>
> AWS IoT データプレーンアクション (デバイス側) は によってログに記録されません CloudTrail。を使用して CloudWatch 、これらのアクションをモニタリングします。

一般的に、変更を行う AWS IoT コントロールプレーンアクションは によってログに記録されます CloudTrail。CreateThing、CreateKeysAndCertificate、 などの呼び出しは CloudTrail エントリをUpdateCertificate離れますが、 ListThingsや ListTopicルールなどの呼び出しはエントリを離れません。

各イベントまたはログエントリには、誰がリクエストを生成したかという情報が含まれます。同一性情報は次の判断に役立ちます。

- リクエストが、ルートと IAM ユーザー認証情報のどちらを使用して送信されたか。
- リクエストがロールまたはフェデレーションユーザーの一時的なセキュリティ認証情報を使用して行われたかどうか。
- リクエストが別の AWS サービスによって行われたかどうか。

詳細については、CloudTrail userIdentity Element」を参照してください。

AWS IoT アクションは AWS IoT API リファレンス に記載されています。 AWS IoT ワイヤレスアクションは AWS IoT Wireless API リファレンス に記載されています。

AWS IoT ログファイルエントリについて

証跡は、指定した Amazon S3 バケットにイベントをログファイルとして配信できるようにする設定です。 CloudTrail ログファイルには 1 つ以上のログエントリが含まれます。イベントは任意のソースからの単一のリクエストを表し、リクエストされたアクション、アクションの日時、リクエストパラメータなどに関する情報が含まれます。 CloudTrail ログファイルはパブリック API コールの順序付けられたスタックトレースではないため、特定の順序では表示されません。

次の例は、 AttachPolicyアクションを示す CloudTrail ログエントリを示しています。


```
{
    "timestamp":"1460159496",
    "AdditionalEventData":"",
    "Annotation":"",
    "ApiVersion":"",
    "ErrorCode":"",
    "ErrorMessage":"",
    "EventID":"8bff4fed-c229-4d2d-8264-4ab28a487505",
    "EventName":"AttachPolicy",
    "EventTime":"2016-04-08T23:51:36Z",
    "EventType":"AwsApiCall",
    "ReadOnly":"",
    "RecipientAccountList":"",
    "RequestID":"d4875df2-fde4-11e5-b829-23bf9b56cbcd",
    "RequestParamters":{
        "principal":"arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/528ce36e8047f6a75ee51ab7beddb4eb268ad41d2ea881a10b67e8e76924d894",
        "policyName":"ExamplePolicyForIoT"
    },
    "Resources":"",
    "ResponseElements":"",
    "SourceIpAddress":"52.90.213.26",
    "UserAgent":"aws-internal/3",
    "UserIdentity":{
        "type":"AssumedRole",
        "principalId":"AKIAI44QH8DHBEXAMPLE",
        "arn":"arn:aws:sts::12345678912:assumed-role/iotmonitor-us-east-1-beta-
InstanceRole-1C5T1YCYMHPYT/i-35d0a4b6",
        "accountId":"222222222222",
        "accessKeyId":"access-key-id",
        "sessionContext":{
            "attributes":{
                "mfaAuthenticated":"false",
                "creationDate":"Fri Apr 08 23:51:10 UTC 2016"
            },
            "sessionIssuer":{
                "type":"Role",
                "principalId":"AKIAI44QH8DHBEXAMPLE",
                "arn":"arn:aws:iam::123456789012:role/executionServiceEC2Role/
iotmonitor-us-east-1-beta-InstanceRole-1C5T1YCYMHPYT",
                "accountId":"222222222222",
```

```
                "userName":"iotmonitor-us-east-1-InstanceRole-1C5T1YCYMHPYT"
            }
        },
        "invokedBy":{
            "serviceAccountId":"111111111111"
        }
    },
    "VpcEndpointId":""
}
```

のルール AWS IoT

ルールにより、デバイスは とやり取りできます AWS のサービス。ルールの分析とアクションの実行は、MQTT トピックストリーミングに基づいて行われます。ルールを使用すると、次のようなタスクをサポートできます。

- デバイスから受け取ったデータの加工またはフィルター処理を行う。
- デバイスから受け取ったデータを Amazon DynamoDB データベースに書き込む。
- Amazon S3 にファイルを保存します。
- Amazon SNS を使用しているすべてのユーザーにプッシュ通知を送信します。
- Amazon SQS キューにデータを発行します。
- Lambda 関数を呼び出してデータを抽出する。
- Amazon Kinesis を使用して、デバイスからの多数のメッセージを処理する。
- Amazon OpenSearch Service にデータを送信します。
- CloudWatch メトリクスをキャプチャします。
- CloudWatch アラームを変更します。
- MQTT メッセージから Amazon にデータを送信 SageMaker して、機械学習 (ML) モデルに基づいて予測を行います。
- Salesforce の IoT 入力ストリーミングにメッセージを送信します。
- メッセージデータを AWS IoT Analytics チャネルに送信します。
- Step Functions ステートマシンのプロセスを開始します。
- AWS IoT Events 入力にメッセージデータを送信します。
- AWS IoT SiteWiseでアセットプロパティにメッセージデータを送信します
- ウェブアプリケーションまたはサービスにメッセージデータを送信します。

ルールには、the section called “デバイス通信プロトコル” がサポートするパブリッシュ/サブスクライブプロトコルを通過する MQTT メッセージを使用できます。また、基本的な取り込み機能を使用して、メッセージングコストを発生させることなく、 AWS のサービス 前述の にデバイスデータを安全に送信することもできます。基本的な取り込み機能では、取り込みパスからパブリッシュ/サブスクライブのメッセージブローカーを除外することによってデータフローが最適化されます。これにより、 のセキュリティとデータ処理機能を維持しながら、コスト効率が向上します AWS IoT。

AWS IoT がこれらのアクションを実行する前に、ユーザーに代わって リソースにアクセス AWS するためのアクセス許可を付与する必要があります。アクションを実行すると、使用する の標準料金 AWS のサービス が発生します。

内容

- 必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する
- ロールのアクセス許可の受け渡し
- ルールの作成
- ルールの表示
- ルールの削除
- AWS IoT ルールアクション
- ルールのトラブルシューティング
- AWS IoT ルールを使用したクロスアカウントリソースへのアクセス
- エラー処理 (エラーアクション)
- 基本的な取り込みによるメッセージングコストの削減
- AWS IoT SQL リファレンス

必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する

IAM ロールを使用して、各ルールがアクセスできる AWS リソースを制御します。ルールを作成する前に、必要な AWS リソースへのアクセスを許可するポリシーを持つ IAM ロールを作成する必要があります。 は、ルールを実装するときにこのロールを AWS IoT 引き受けます。

以下のステップを実行して、必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する IAM ロールと AWS IoT ポリシーを作成します (AWS CLI) 。

1. ロールを引き受ける AWS IoT アクセス許可を付与する次の信頼ポリシードキュメントを、 という名前のファイルに保存しますiot-role-trust.json。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iot.amazonaws.com"
```

```
            },
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:SourceAccount": "123456789012"
                },
                "ArnLike": {
                    "aws:SourceArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:rule/
rulename"
                }
            }
        }
    ]
}
```

create-role コマンドを使用し、iot-role-trust.json ファイルを指定して IAM ロールを作成します。

```
aws iam create-role --role-name my-iot-role --assume-role-policy-document
 file://iot-role-trust.json
```

このコマンドの出力は以下のようになります。

```
{
 "Role": {
  "AssumeRolePolicyDocument": "url-encoded-json",
  "RoleId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
  "CreateDate": "2015-09-30T18:43:32.821Z",
  "RoleName": "my-iot-role",
  "Path": "/",
  "Arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
 }
}
```

2. 次の JSON を my-iot-policy.json という名前のファイルに保存します。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "dynamodb:*",
```

```
    "Resource": "*"
   }
  ]
}
```

この JSON は、DynamoDB への AWS IoT 管理者アクセスを許可するポリシードキュメントの例です。

create-policy コマンドを使用して、ロールを引き受けるときに AWS リソース AWS IoT へのアクセスを許可し、 `my-iot-policy.json` ファイルを渡します。

```
aws iam create-policy --policy-name my-iot-policy --policy-document file://my-iot-policy.json
```

のポリシー AWS のサービス で へのアクセスを許可する方法の詳細については AWS IoT、「」を参照してくださいルールの作成。

create-policy コマンドの出力には、ポリシーの ARN が含められます。 ロールにポリシーをアタッチします。

```
{
 "Policy": {
  "PolicyName": "my-iot-policy",
  "CreateDate": "2015-09-30T19:31:18.620Z",
  "AttachmentCount": 0,
  "IsAttachable": true,
  "PolicyId": "ZXR6A36LTYANPAI7NJ5UV",
  "DefaultVersionId": "v1",
  "Path": "/",
  "Arn": "arn:aws:iam::123456789012:policy/my-iot-policy",
  "UpdateDate": "2015-09-30T19:31:18.620Z"
 }
}
```

3. ポリシーをロールにアタッチするには、attach-role-policy コマンドを使用します。

```
aws iam attach-role-policy --role-name my-iot-role --policy-arn
 "arn:aws:iam::123456789012:policy/my-iot-policy"
```

ロールのアクセス許可の受け渡し

ルール定義の一部として、ルールのアクションで指定されたリソースにアクセスする権限を付与する IAM ロールがあります。ルールエンジンは、ルールのアクションが呼び出されたときに、そのロールを引き受けます。ロールは、ルール AWS アカウント と同じ で定義する必要があります。

ルールを作成または置き換えるときに、実質的にロールをルールエンジンに渡します。このオペレーションを実行するには iam:PassRole アクセス許可が必要です。このアクセス許可を検証するには、iam:PassRole アクセス許可を付与し、それを IAM ユーザーにアタッチするポリシーを作成します。次のポリシーは、ロールに iam:PassRole 権限を付与する方法を示しています。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Sid": "Stmt1",
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iam:PassRole"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iam::123456789012:role/myRole"
   ]
  }
 ]
}
```

このポリシー例では、iam:PassRole ロールに myRole 許可が付与されます。ロールは、ロールの ARN を使用して指定されます。このポリシーを IAM ユーザーまたはユーザーが所属するロールにアタッチします。詳細については、「管理ポリシーの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> Lambda 関数はリソースベースのポリシーを使用し、このポリシーは Lambda 関数自体に直接アタッチされます。Lambda 関数を呼び出すルールを作成する場合は、ロールを適用しないため、ルールを作成するユーザーに iam:PassRole アクセス許可は必要ありません。Lambda 関数の認証については、リソースポリシーを使用したアクセス許可の付与を参照してください。

ルールの作成

接続されたモノからデータをルーティングして他の AWS サービスとやり取りする AWS IoT ルールを作成できます。 AWS IoT ルールは以下のコンポーネントで構成されます。

ルールのコンポーネント

コンポーネント	説明	必須またはオプション
ルール名	ルールの名前。ルール名に個人を特定できる情報を使用することはお勧めしません。	必須。
ルールの説明	ルールに関してテキストで示された説明。ルールの説明では、個人を特定できる情報を使用することはお勧めしません。	オプション。
SQL ステートメント	MQTT トピックで受け取ったメッセージをフィルター処理し、別の場所にデータを送るための単純な SQL 構文。詳細については、「AWS IoT SQL リファレンス」を参照してください。	必須。
SQL のバージョン	ルールを評価する際に使用する SQL ルールエンジンのバージョン。このプロパティはオプションですが、SQL バージョンを指定することを強くお勧めします。 AWS IoT Core コンソールは、このプロパティを`2016-03-23` デフォルトで に設定します。 AWS CLI コマンドや AWS CloudFormation テンプレートなど、このプロパティが設定されていない場合`2015-10-08` は、 が使用されます。詳細については、「SQL バージョン」を参照してください。	必須。
1 つ以上のアクション	アクションは、ルールを有効にするときに AWS IoT を実行します。例えば、データを DynamoDB テーブルに挿入する、データを Amazon S3 バケットに書き込む、Amazon SNS トピックに発行	必須。

コンポーネント	説明	必須またはオプション
	する、Lambda 関数を呼び出すなどのアクションを指定できます。	
エラーアクション	アクションは AWS IoT 、ルールのアクションを実行できない場合に実行されます。	オプション。

AWS IoT ルールを作成する前に、必要な AWS リソースへのアクセスを許可するポリシーを持つ IAM ロールを作成する必要があります。 は、ルールを実装するときにこのロールを AWS IoT 引き受けます。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」および「ロールのアクセス許可を渡す」を参照してください。

ルールを作成する際には、トピックに対して公開されるデータの量に注意してください。ワイルドカードのトピックパターンが含まれるルールを作成すると、一致するメッセージの割合が大きくなる可能性があります。この場合、場合によってはターゲットアクションに使用する AWS リソースの容量を増やす必要があります。また、ワイルドカードのトピックパターンが含まれる再発行ルールを作成すると、循環ルールが作成され、無限ループが発生する可能性があります。

> **Note**
>
> ルールの作成と更新は、管理者レベルの操作です。ルールを作成または更新するアクセス権限のあるユーザーは、そのルールで処理されたデータにもアクセスできます。

ルールを作成する (コンソール)

ルール (AWS Management Console) を作成するには

AWS Management Console コマンドを使用してルールを作成します。

1. AWS IoT コンソールを開きます。
2. 左側のナビゲーションで、管理セクションからメッセージルーティングを選択します。次に、ルール を選択します。
3. [Rules] (ルール) ページで、[Create rule] (ルールの作成) を選択します。
4. ルールプロパティの指定 ページで、ルールの名前を入力します。ルールの説明とタグはオプションです。[次へ] をクリックします。

5. SQL ステートメントの設定ページで、SQL バージョンを選択し、SQL ステートメントを入力します。SQL ステートメントの例は ですSELECT temperature FROM 'iot/topic' WHERE temperature > 50。詳細については、「SQL バージョン」およびAWS IoT「SQL リファレンス」を参照してください。
6. 「ルールアクションのアタッチ」ページで、他の AWS のサービスにデータをルーティングするルールアクションを追加します。

   1. ルールアクション で、ドロップダウンリストからルールアクションを選択します。例えば、Kinesis Stream を選択できます。ルールアクションの詳細については、AWS IoT「 ルールアクション」を参照してください。
   2. 選択したルールアクションに応じて、関連する設定の詳細を入力します。例えば、Kinesis Stream を選択した場合、データストリームリソースを選択または作成し、オプションでパーティションキー などの設定の詳細を入力する必要があります。これは、ストリーム内のシャードごとにデータをグループ化するために使用されます。
   3. IAM ロール で、エンドポイント AWS IoT へのアクセスを許可するロールを選択または作成します。 AWS IoT は、選択した IAM ロールaws-iot-ruleの下にプレフィックス が付いたポリシーを自動的に作成します。表示 を選択すると、IAM コンソールから IAM ロールとポリシーを表示できます。エラーアクションはオプションです。詳細については、「エラー処理 (エラーアクション)」を参照してください。ルールの IAM ロールの作成の詳細については、「必要なアクセスをルールに付与する」を参照してください。[次へ] をクリックします。
7. 確認と作成ページで、すべての設定を確認し、必要に応じて編集を行います。[Create] (作成) を選択します。

ルールが正常に作成されると、ルールページにルールが表示されます。ルールを選択して、ルールの表示、ルールの編集、ルールの無効化、ルールの削除を実行できる詳細ページを開くことができます。

ルールを作成する (CLI)

ルール (AWS CLI) を作成するには

ルールを作成するには、create-topic-rule コマンドを使用します。

```
aws iot create-topic-rule --rule-name myrule --topic-rule-payload file://myrule.json
```

以下のペイロードファイル例では、iot/test トピックに送信されたすべてのメッセージを指定の DynamoDB テーブルに挿入するルールが指定されています。SQL ステートメントはメッセージをフィルタリングし、ロール ARN は DynamoDB テーブルに書き込む AWS IoT アクセス許可を付与します。

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "dynamoDB": {
    "tableName": "my-dynamodb-table",
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role",
    "hashKeyField": "topic",
    "hashKeyValue": "${topic(2)}",
    "rangeKeyField": "timestamp",
    "rangeKeyValue": "${timestamp()}"
   }
  }
 ]
}
```

以下のペイロードファイル例では、iot/test トピックに送信されたすべてのメッセージを指定の S3 バケットに挿入するルールが指定されています。SQL ステートメントはメッセージをフィルタリングし、ロール ARN は Amazon S3 バケットに書き込む AWS IoT アクセス許可を付与します。

```
{
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "actions": [
  {
   "s3": {
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_s3",
    "bucketName": "my-bucket",
    "key": "myS3Key"
   }
  }
 ]
}
```

以下は、Amazon OpenSearch Service にデータをプッシュするルールを含むペイロードファイルの例です。

```
{
 "sql": "SELECT *, timestamp() as timestamp FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "OpenSearch": {
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_es",
    "endpoint": "https://my-endpoint",
    "index": "my-index",
    "type": "my-type",
    "id": "${newuuid()}"
   }
  }
 ]
}
```

以下のペイロードファイル例では、Lambda 関数を呼び出すルールが指定されています。

```
{
 "sql": "expression",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "lambda": {
    "functionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-lambda-function"
   }
  }
 ]
}
```

以下のペイロードファイル例では、Amazon SNS トピックに発行するルールが指定されています。

```
{
 "sql": "expression",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
```

```
  {
   "sns": {
    "targetArn": "arn:aws:sns:us-west-2:123456789012:my-sns-topic",
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
   }
  }
 ]
}
```

以下のペイロードファイル例では、別の MQTT トピックに再発行するルールが指定されています。

```
{
 "sql": "expression",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "republish": {
    "topic": "my-mqtt-topic",
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
   }
  }
 ]
}
```

以下は、Amazon Data Firehose ストリームにデータをプッシュするルールを含むペイロードファイルの例です。

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'my-topic'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "firehose": {
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role",
    "deliveryStreamName": "my-stream-name"
   }
  }
 ]
}
```

以下は、MQTT ペイロード内のデータが 1 として分類された場合に、Amazon SageMaker machinelearning_predict関数を使用してトピックに再発行するルールを含むペイロードファイルの例です。

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test' where machinelearning_predict('my-model',
 'arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-aml-role', *).predictedLabel=1",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "republish": {
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role",
    "topic": "my-mqtt-topic"
   }
  }
 ]
}
```

以下は、Salesforce IoT クラウド入力ストリームにメッセージを発行するルールを持つペイロードファイルの例です。

```
{
 "sql": "expression",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "salesforce": {
    "token": "ABCDEFGHI123456789abcdefghi123456789",
    "url": "https://ingestion-cluster-id.my-env.sfdcnow.com/streams/stream-id/
connection-id/my-event"
   }
  }
 ]
}
```

以下のペイロードファイル例では、Step Functions ステートマシンの実行を開始するルールが指定されています。

```
{
 "sql": "expression",
```

```
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "stepFunctions": {
    "stateMachineName": "myCoolStateMachine",
    "executionNamePrefix": "coolRunning",
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
   }
  }
 ]
}
```

ルールのタグ付け

新規のルールまたは既存のルールにさらに詳細性のレイヤーを追加するには、タグ付けを適用できます。タグ付けでは、ルール内のキーと値のペアを活用して、 AWS IoT リソースとサービスにルールを適用する方法と場所をより詳細に制御できます。例えば、プレリリーステスト (Key=environment, Value=beta) のために、ルールのスコープをベータ環境でのみ適用するように制限したり、特定のエンドポイントのみから iot/test トピックに送信されたすべてのメッセージをキャプチャして、Amazon S3 バケットに保存したりできます。

IAM ポリシーの例

ルールのタグ付けのアクセス許可を付与する方法を示す例として、次のコマンドを実行してルールを作成し、タグ付けしてベータ環境にのみ適用する方法について考えてみましょう。

この例では、次のように置き換えます。

- *MyTopicRuleName* をルールの名前で指定します。
- *myrule.json* をポリシードキュメントの名前に置き換えます。

```
aws iot create-topic-rule
    --rule-name MyTopicRuleName
    --topic-rule-payload file://myrule.json
    --tags "environment=beta"
```

この例では、次の IAM ポリシーを使用する必要があります。

```
{
```

```
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement":
    {
        "Action": [ "iot:CreateTopicRule", "iot:TagResource" ],
        "Effect": "Allow",
        "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:rule/MyTopicRuleName"
        ]
    }
}
```

上の例は、ベータ環境にのみ適用される、MyTopicRuleName という新しく作成されたルールを示しています。MyTopicRuleName を明確に呼び出したポリシーステートメントの iot:TagResource により、MyTopicRuleName の作成時または更新時にタグ付けが可能になります。ルールの作成時にパラメータ --tags "environment=beta" を使用すると、MyTopicRuleName のスコープがベータ環境のみに制限されます。パラメータ --tags "environment=beta" を削除した場合、MyTopicRuleName はすべての環境に適用されます。

AWS IoT ルールに固有の IAM ロールとポリシーの作成に関する詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

リソースのタグ付けの詳細については、「リソースにタグを付ける AWS IoT」を参照してください。

ルールの表示

ルールをリスト表示するには、list-topic-rules コマンドを使用します。

```
aws iot list-topic-rules
```

ルールに関する情報を取得するには、get-topic-rule コマンドを使用します。

```
aws iot get-topic-rule --rule-name myrule
```

ルールの削除

不要になったルールは、削除することができます。

ルール (AWS CLI) を削除するには

delete-topic-rule コマンドを使用して、ルールを削除します。

```
aws iot delete-topic-rule --rule-name myrule
```

AWS IoT ルールアクション

AWS IoT ルールアクションは、ルールが呼び出されたときに何をするかを指定します。Amazon DynamoDB データベースにデータを送信するアクション、Amazon Kinesis Data Streams にデータを送信するアクション、 関数を AWS Lambda 呼び出すアクションなどを定義できます。 は、アクションのサービスを利用できる AWS リージョン で以下のアクション AWS IoT をサポートします。

ルールアクション	説明	API での名前
Apache Kafka	Apache Kafka クラスターにメッセージを送信します。	`kafka`
CloudWatch アラーム	Amazon CloudWatch アラームの状態を変更します。	`cloudwatchAlarm`
CloudWatch ログ	Amazon CloudWatch Logs にメッセージを送信します。	`cloudwatchLogs`
CloudWatch メトリクス	CloudWatch メトリクスにメッセージを送信します。	`cloudwatchMetric`
DynamoDB	DynamoDB テーブルにメッセージを送信します。	`dynamoDB`
DynamoDBv2	DynamoDB テーブル内の複数の列に、メッセージデータを送信します。	`dynamoDBv2`
Elasticsearch	OpenSearch エンドポイントにメッセージを送信します。	`OpenSearch`
HTTP	HTTPS エンドポイントに、メッセージをポストします。	`http`

ルールアクション	説明	API での名前
IoT Analytics	AWS IoT Analytics チャンネルにメッセージを送信します。	`iotAnalytics`
AWS IoT Events	AWS IoT Events 入力にメッセージを送信します。	`iotEvents`
AWS IoT SiteWise	メッセージデータを AWS IoT SiteWise アセットプロパティに送信します。	`iotSiteWise`
Firehose	Firehose 配信ストリームにメッセージを送信します。	`firehose`
Kinesis Data Streams	Kinesis データストリーミングにメッセージを送信します。	`kinesis`
Lambda	メッセージデータを入力として Lambda 関数を呼び出します。	`lambda`
ロケーション	位置データを Amazon Location Service に送信します。	`location`
OpenSearch	Amazon OpenSearch Service エンドポイントにメッセージを送信します。	`OpenSearch`
Republish	メッセージを別の MQTT トピックに再発行します。	`republish`
S3	Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) バケットにメッセージを保存します。	`s3`

ルールアクション	説明	API での名前
Salesforce IoT	Salesforce の IoT 入力ストリーミングにメッセージを送信します。	`salesforce`
SNS	Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) プッシュ通知としてメッセージを発行します。	`sns`
SQS	Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) キューにメッセージを送信します。	`sqs`
Step Functions	AWS Step Functions ステートマシンを起動します。	`stepFunctions`
the section called “Timestream”	Amazon Timestream データベーステーブルに、メッセージを送信します。	`timestream`

メモ

- ルールアクションがそのリソースとやり取りできるように、別のサービスのリソース AWS リージョン と同じ でルールを定義します。
- 断続的なエラーが発生した場合、 AWS IoT ルールエンジンはアクションの実行を複数回試みることがあります。すべての試行が失敗すると、メッセージは破棄され、エラーは CloudWatch ログで確認できます。障害が発生した後に呼び出される各ルールに対して、エラーアクションを指定できます。詳細については、「エラー処理 (エラーアクション)」を参照してください。
- 一部のルールアクションは、 AWS Key Management Service (AWS KMS) と統合されたサービスでアクションをアクティブ化して、保管時のデータ暗号化をサポートします。カスタマー管理 AWS KMS key (KMS キー) を使用して保管中のデータを暗号化する場合、サービスには発信者に代わって KMS キーを使用するアクセス許可が必要です。カスタマーマネージド KMS キー許可を管理する方法については、該当するサービスガイドの

データ暗号化トピックを参照してください。カスタマーマネージド KMS キーの詳細については、[AWS Key Management Service Developer Guide](デベロッパーガイド)の「AWS Key Management Service concepts」(コンセプト) を参照してください。

Apache Kafka

Apache Kafka (Kafka) アクションは、データを分析および視覚化するために、Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK)、Confluent Cloud などのサードパーティープロバイダーによって管理される Apache Kafka クラスター、または自己管理 Apache Kafka クラスターに直接メッセージを送信します。

> **Note**
>
> このトピックでは、Apache Kafka プラットフォームおよび関連概念について精通していることを前提としています。Apache Kafka の詳細については、「Apache Kafka」を参照してください。MSK Serverless はサポートされていません。MSK サーバーレスクラスターは、Apache Kafka ルールアクションが現在サポートしていない IAM 認証を介してのみ実行できます。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- が 、ec2:CreateNetworkInterface、、ec2:DescribeNetworkInterfaces、、ec2:CreateNet よび ec2:DescribeSecurityGroupsオペレーションを実行するために引き受け AWS IoT ることができる IAM ec2:DescribeSubnets ec2:DescribeVpcsロール。このロールは、Kafka ブローカーに到達するために、Amazon Virtual Private Cloud への伸縮自在なネットワークインターフェイスを作成および管理します。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 AWS IoT Core がこのルールアクションを実行することを許可するロールを選択または作成できます。

  ネットワークインターフェイスの詳細については、Amazon EC2 ユーザーガイドの「Elastic Network Interface」を参照してください。

  指定したロールにアタッチされるポリシーは次の例のようになります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
    {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "ec2:CreateNetworkInterface",
            "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
            "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
            "ec2:DeleteNetworkInterface",
            "ec2:DescribeSubnets",
            "ec2:DescribeVpcs",
            "ec2:DescribeVpcAttribute",
            "ec2:DescribeSecurityGroups"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

- AWS Secrets Manager を使用して Kafka ブローカーへの接続に必要な認証情報を保存する場合は、 が `secretsmanager:GetSecretValue`および `secretsmanager:DescribeSecret`オペレーションを実行するために引き受け AWS IoT Core ることができる IAM ロールを作成する必要があります。

  指定したロールにアタッチされるポリシーは次の例のようになります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
    {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "secretsmanager:GetSecretValue",
            "secretsmanager:DescribeSecret"
            ],
            "Resource": [

 "arn:aws:secretsmanager:region:123456789012:secret:kafka_client_truststore-*",
                "arn:aws:secretsmanager:region:123456789012:secret:kafka_keytab-*"
            ]
        }
```

```
    ]
}
```

- Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) 内で Apache Kafka クラスターを実行できます。からパブリック Kafka クラスター AWS IoT にメッセージを転送するには、Amazon VPC 送信先を作成し、サブネットで NAT ゲートウェイを使用する必要があります。 AWS IoT ルールエンジンは、VPC 送信先にリストされている各サブネットにネットワークインターフェイスを作成し、VPC に直接トラフィックをルーティングします。VPC 送信先を作成すると、 AWS IoT ルールエンジンは自動的に VPC ルールアクションを作成します。VPC ルールアクションの詳細については、Virtual private cloud (仮想プライベートクラウド)(VPC) 送信先 を参照してください。
- カスタマー管理 AWS KMS key (KMS キー) を使用して保管中のデータを暗号化する場合、サービスには発信者に代わって KMS キーを使用するアクセス許可が必要です。詳細については、Amazon Managed Streaming for Apache Kafka デベロッパーガイドの Amazon MSK 暗号化を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

destinationArn

VPC 送信先の Amazon リソースネーム (ARN)。VPC 送信先の作成方法の詳細については、「Virtual private cloud (仮想プライベートクラウド)(VPC) 送信先」を参照してください。

トピック

Kafka のブローカーに送信されるメッセージの Kafka のトピック。

このフィールドは、置換テンプレートを使用して置換できます。詳細については、「the section called “置換テンプレート”」を参照してください。

キー (オプション)

Kafka のメッセージキー

このフィールドは、置換テンプレートを使用して置換できます。詳細については、「the section called “置換テンプレート”」を参照してください。

ヘッダー (オプション)

指定した Kafka ヘッダーのリスト。各ヘッダーは、Kafka アクションを作成するときに指定できるキーと値のペア (1 つのキーと 1 つの値) です。これらのヘッダーを使用して、メッセージペ

イロードを変更せずに IoT クライアントからダウンストリーム Kafka クラスターにデータをルーティングできます。

このフィールドは、置換テンプレートを使用して置換できます。インラインルールの関数を Kafka Action のヘッダーで代替テンプレートとして渡す方法については、「例」を参照してください。詳細については、「the section called “置換テンプレート”」を参照してください。

> **Note**
>
> バイナリ形式のヘッダーはサポートされていません。

パーティション (オプション)

Kafka のメッセージパーティション。

このフィールドは、置換テンプレートを使用して置換できます。詳細については、「the section called “置換テンプレート”」を参照してください。

clientProperties

Apache Kafka プロデューサークライアントのプロパティを定義するオブジェクト。

acks (オプション)

リクエストが完了したとみなされる前に、プロデューサーがサーバーに受信することを求める確認応答の数。

値として 0 を指定すると、プロデューサーはサーバーからの確認応答を待機しなくなります。サーバーがメッセージを受信しない場合、プロデューサーはメッセージの送信を再試行しません。

有効な値は、`-1`、`0`、`1`、`all` です。デフォルト値は、`1`です。

bootstrap.servers

Kafka クラスターへの初期接続を確立するために使用されるホストとポートのペア (`host1:port1`、`host2:port2` など) のリスト。

compression.type (optional)

プロデューサーによって生成されるすべてのデータの圧縮タイプ。

有効な値: `none`、`gzip`、`snappy`、`lz4`、`zstd`。デフォルト値は none です。

security.protocol

Kafka ブローカーにアタッチするために使用されるセキュリティプロトコル。

有効な値: SSL、SASL_SSL。デフォルト値は SSL です。

key.serializer

ProducerRecord で提供するキーオブジェクトをバイトに変換する方法を指定します。

有効な値: StringSerializer。

value.serializer

ProducerRecord で提供する値オブジェクトをバイトに変換する方法を指定します。

有効な値: ByteBufferSerializer。

ssl.truststore

base64 形式のトラストストアファイル、または AWS Secrets Manager 内のトラストストアファイルの場所。トラストストアが Amazon 認証機関 (CA) によって信頼されている場合は、この値は必須ではありません。

このフィールドは置換テンプレートをサポートしています。Secrets Manager を使用して Kafka ブローカーへの接続に必要な認証情報を保存する場合、get_secret SQL 関数を使用してこのフィールドの値を取得できます。置換テンプレートの詳細については、「the section called “置換テンプレート”」を参照してください。get_secret SQL 関数の詳細については、「the section called “get_secret(secretId, secretType, key, roleArn)”」を参照してください。トラストストアがファイル形式の場合は、SecretBinary パラメータを使用します。トラストストアが文字列の形式である場合は、SecretString パラメータを使用します。

この値の最大サイズは 65 KB です。

ssl.truststore.password

信頼ストアのパスワード。この値は、トラストストアのパスワードを作成した場合にのみ必要です。

ssl.keystore

キーストアファイル。security.protocol の値として SSL を指定する場合、この値は必須です。

このフィールドは置換テンプレートをサポートしています。Secrets Manager を使用して、Kafka ブローカーへの接続に必要な認証情報を保存します。このフィールドの値を取

得するには、get_secret 関数を使用します。置換テンプレートの詳細については、「the section called “置換テンプレート”」を参照してください。get_secret SQL 関数の詳細については、「the section called “get_secret(secretId, secretType, key, roleArn)”」を参照してください。SecretBinary パラメータを使用します。

ssl.keystore.password

キーストアファイルのストアパスワード。ssl.keystore の値を指定している場合、この値は必須です。

このフィールドの値はプレーンテキストにすることができます。このフィールドは、代替テンプレートもサポートします。Secrets Manager を使用して、Kafka ブローカーへの接続に必要な認証情報を保存します。このフィールドの値を取得するには、get_secret 関数を使用します。置換テンプレートの詳細については、「the section called “置換テンプレート”」を参照してください。get_secret SQL 関数の詳細については、「the section called “get_secret(secretId, secretType, key, roleArn)”」を参照してください。SecretString パラメータを使用します。

ssl.key.password

キーストアファイル内のプライベートキーのパスワード。

このフィールドは置換テンプレートをサポートしています。Secrets Manager を使用して、Kafka ブローカーへの接続に必要な認証情報を保存します。このフィールドの値を取得するには、get_secret 関数を使用します。置換テンプレートの詳細については、「the section called “置換テンプレート”」を参照してください。get_secret SQL 関数の詳細については、「the section called “get_secret(secretId, secretType, key, roleArn)”」を参照してください。SecretString パラメータを使用します。

sasl.mechanism

Kafka のブローカーに接続するために使用されるセキュリティメカニズム。この値は、security.protocol の SASL_SSL を指定する場合に必要です。

有効な値: PLAIN、SCRAM-SHA-512、GSSAPI。

> **Note**
>
> SCRAM-SHA-512 は、cn-north-1、cn-northwest-1、 us-gov-east-1、および us-gov-west-1 リージョンでサポートされている唯一のセキュリティメカニズムです。

sasl.plain.username

Secrets Manager からシークレット文字列を取得するために使用されるユーザー名。この値は、`security.protocol` の `SASL_SSL` および `sasl.mechanism` の `PLAIN` を指定する場合に必要です。

sasl.plain.password

Secrets Manager からシークレット文字列を取得するために使用されるパスワード。この値は、`security.protocol` の `SASL_SSL` および `sasl.mechanism` の `PLAIN` を指定する場合に必要です。

sasl.scram.username

Secrets Manager からシークレット文字列を取得するために使用されるユーザー名。この値は、`security.protocol` の `SASL_SSL` および `sasl.mechanism` の `SCRAM-SHA-512` を指定する場合に必要です。

sasl.scram.password

Secrets Manager からシークレット文字列を取得するために使用されるパスワード。この値は、`security.protocol` の `SASL_SSL` および `sasl.mechanism` の `SCRAM-SHA-512` を指定する場合に必要です。

sasl.kerberos.keytab

Secrets Manager の Kerberos 認証用のキータブファイル。この値は、`security.protocol` の `SASL_SSL` および `sasl.mechanism` の `GSSAPI` を指定する場合に必要です。

このフィールドは置換テンプレートをサポートしています。Secrets Manager を使用して、Kafka ブローカーへの接続に必要な認証情報を保存します。このフィールドの値を取得するには、`get_secret` 関数を使用します。置換テンプレートの詳細については、「the section called “置換テンプレート”」を参照してください。`get_secret` SQL 関数の詳細については、「the section called “get_secret(secretId, secretType, key, roleArn)”」を参照してください。`SecretBinary`パラメータを使用します。

sasl.kerberos.service.name

Apache Kafka が実行される Kerberos プリンシパル名。この値は、`security.protocol` の `SASL_SSL` および `sasl.mechanism` の `GSSAPI` を指定する場合に必要です。

sasl.kerberos.krb5.kdc

Apache Kafka プロデューサークライアントが接続するキー配布センター (KDC) のホスト名。この値は、`security.protocol` の `SASL_SSL` および `sasl.mechanism` の `GSSAPI` を指定する場合に必要です。

sasl.kerberos.krb5.realm

Apache Kafka プロデューサークライアントが接続する領域。この値は、`security.protocol` の `SASL_SSL` および `sasl.mechanism` の `GSSAPI` を指定する場合に必要です。

sasl.kerberos.principal

Kerberos 対応サービスにアクセスするためのチケットを Kerberos が割り当てることができる一意の Kerberos ID。この値は、`security.protocol` の `SASL_SSL` および `sasl.mechanism` の `GSSAPI` を指定する場合に必要です。

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで Apache Kafka アクションを定義します。次の例では、sourceIp () インライン関数を Kafka Action ヘッダーの代替テンプレートとして渡します。

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
   {
    "kafka": {
     "destinationArn": "arn:aws:iot:region:123456789012:ruledestination/vpc/
VPCDestinationARN",
     "topic": "TopicName",
     "clientProperties": {
      "bootstrap.servers": "kafka.com:9092",
      "security.protocol": "SASL_SSL",
      "ssl.truststore": "${get_secret('kafka_client_truststore',
 'SecretBinary','arn:aws:iam::123456789012:role/kafka-get-secret-role-name')}",
      "ssl.truststore.password": "kafka password",
      "sasl.mechanism": "GSSAPI",
      "sasl.kerberos.service.name": "kafka",
      "sasl.kerberos.krb5.kdc": "kerberosdns.com",
```

```
      "sasl.kerberos.keytab": "${get_secret('kafka_keytab','SecretBinary',
 'arn:aws:iam::123456789012:role/kafka-get-secret-role-name')}",
      "sasl.kerberos.krb5.realm": "KERBEROSREALM",
      "sasl.kerberos.principal": "kafka-keytab/kafka-keytab.com"
     },
     "headers": [
      {
       "key": "static_header_key",
       "value": "static_header_value"
      },
      {
       "key": "substitutable_header_key",
       "value": "${value_from_payload}"
      },
      {
       "key": "source_ip",
       "value": "${sourceIp()}"
      }
     ]
    }
   }
  ]
 }
}
```

Kerberos セットアップに関する重要な注意事項

- キー配布センター (KDC) は、ターゲット VPC 内のプライベートドメインネームシステム (DNS) を介して解決可能である必要があります。考えられる方法の 1 つは、KDC DNS エントリをプライベートホストゾーンに追加することです。このアプローチの詳細については、「プライベートホストゾーンの使用」を参照してください。
- 各 VPC で DNS 解決が有効になっている必要があります。詳細については、「Using DNS with Your VPC」を参照してください。
- VPC 送信先のネットワークインターフェイスセキュリティグループとインスタンスレベルのセキュリティグループは、次のポートで VPC 内からのトラフィックを許可する必要があります。
  - ブートストラップブローカーのリスナーポート上の TCP トラフィック (通常は 9092 ですが、9000 ~ 9100 の範囲内である必要があります)
  - KDC のポート 88 の TCP および UDP トラフィック
- SCRAM-SHA-512 は、cn-north-1、cn-northwest-1、 us-gov-east-1、および us-gov-west-1 リージョンでサポートされている唯一のセキュリティメカニズムです。

Virtual private cloud (仮想プライベートクラウド)(VPC) 送信先

Apache Kafka ルールアクションは、データを Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) の Apache Kafka クラスターにルーティングします。Apache Kafka ルールアクションで使用される VPC 設定は、ルールアクションの VPC 送信先を指定すると自動的に有効になります。

VPC の送信先は、VPC 内のサブネットのリストに含まれています。ルールエンジンは、このリストで指定する各サブネットで Elastic Network Interface を作成します。ネットワークインターフェイスの詳細については、Amazon EC2 ユーザーガイドの Elastic Network Interface （伸縮自在のネットワークインターフェース ）を参照してください。

要件と考慮事項

- インターネット経由でパブリックエンドポイントを使用してアクセスされるセルフマネージド型 Apache Kafka クラスターを使用している場合。
  - サブネット内のインスタンス用に NAT ゲートウェイを作成します。NAT ゲートウェイには、インターネットに接続できるパブリック IP アドレスがあるため、ルールエンジンがメッセージをパブリック Kafka クラスターに転送できます。
  - VPC の宛先によって作成された Elastic Network Interface (ENI) を使用して Elastic IP アドレスを割り当てます。使用するセキュリティグループは、着信トラフィックをブロックするように設定する必要があります。

    > **Note**
    >
    > VPC の宛先が無効になってから再度有効化されている場合は、Elastic IP を新しい ENI に再度関連付ける必要があります。

- 30 日間連続してトラフィックを受信しなかった VPC トピックルールの送信先は、無効になります。
- VPC の送信先で使用されるリソースが変更された場合、送信先は無効になり、使用できなくなります。
- VPC の送信先を無効にする可能性のある変更には、使用しているVPC、サブネット、セキュリティグループ、または使用されたロールの削除、必要なアクセス許可を失ったロールの変更、宛先の無効化などがあります。

料金

請求のために、リソースが VPC 内にある場合にリソースにメッセージを送信するアクションに加えて、VPC ルールアクションが計測されます。料金については、AWS IoT Core 料金を参照してください。

仮想プライベートクラウド (VPC) トピックルールの送信先の作成

CreateTopicRuleDestination API または AWS IoT Core コンソールを使用して、Virtual Private Cloud (VPC) の送信先を作成します。

VPC 送信先を作成する場合は、次の情報を指定する必要があります。

vpcId

VPC 送信先の一意の ID。

subnetIds

ルールエンジンが Elastic Network Iinterfaces を作成するサブネットのリスト。ルールエンジンは、リスト内のサブネットごとに 1 つのネットワークインターフェイスを割り当てます。

securityGroups (オプション)

ネットワークインターフェイスに適用するセキュリティグループのリスト。

roleArn

ユーザーに代わってネットワークインターフェイスを作成するための許可を持つロールの Amazon リソースネーム (ARN)。

この ARN には、次の例のようなポリシーがアタッチされている必要があります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DescribeSubnets",
```

```
                "ec2:DescribeVpcAttribute",
                "ec2:DescribeSecurityGroups"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "ec2:ResourceTag/VPCDestinationENI": "true"
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateTags"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "ec2:CreateAction": "CreateNetworkInterface",
                    "aws:RequestTag/VPCDestinationENI": "true"
                }
            }
        }
    ]
}
```

を使用して VPC 送信先を作成する AWS CLI

以下の例は、 AWS CLIを使用して VPC 送信先を作成する方法を示しています。

```
aws --region regions iot create-topic-rule-destination --destination-configuration
 'vpcConfiguration={subnetIds=["subnet-
123456789101230456"],securityGroups=[],vpcId="vpc-
123456789101230456",roleArn="arn:aws:iam::123456789012:role/role-name"}'
```

このコマンドを実行すると、VPC 送信先のステータスは、 IN_PROGRESS になります。数分後、そのステータスはERROR (コマンドが成功しなかった場合) または ENABLEDに変わります。送信先ステータスが ENABLED の場合、使用可能です。

次のコマンドを使用して、VPC 送信先のステータスを取得できます。

```
aws --region region iot get-topic-rule-destination --arn "VPCDestinationARN"
```

AWS IoT Core コンソールを使用した VPC 送信先の作成

次の手順では、 AWS IoT Core コンソールを使用して VPC 送信先を作成する方法について説明します。

1. AWS IoT Core コンソールに移動します。左のペインの[Act] タブで、[送信先] を選択します。
2. 以下のフィールドに値を入力します。
   - VPC ID
   - サブネット ID
   - セキュリティグループ
3. ネットワークインターフェイスの作成に必要な許可を持つロールを選択します。上記のポリシー例には、これらの許可が含まれています。

VPC 送信先ステータスが、[ENABLED](有効) の場合、使用する準備ができています。

CloudWatch アラーム

CloudWatch アラーム (cloudWatchAlarm) アクションは、Amazon CloudWatch アラームの状態を変更します。状態変更の理由と、この呼び出しでの値を指定できます。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- cloudwatch:SetAlarmState オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`alarmName`

CloudWatch アラーム名。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`stateReason`

アラーム変更の理由。

置換テンプレートをサポート: はい

`stateValue`

アラーム状態の値。有効な値: `OK`、`ALARM`、`INSUFFICIENT_DATA`。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleArn`

CloudWatch アラームへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 ルールで CloudWatch AWS IoT アラームアクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
```

```
        "actions": [
            {
                "cloudwatchAlarm": {
                    "alarmName": "IotAlarm",
                    "stateReason": "Temperature stabilized.",
                    "stateValue": "OK",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_cw"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- Amazon ユーザーガイドの「Amazon CloudWatchとは CloudWatch 」
- 「Amazon CloudWatch ユーザーガイド」の「Amazon アラームの使用 CloudWatch 」

CloudWatch ログ

CloudWatch Logs (`cloudwatchLogs`) アクションは、データを Amazon CloudWatch Logs に送信します。`batchMode` を使用して、1 つのメッセージで複数のデバイスログレコードをアップロードし、タイムスタンプを付けることができます。アクションがデータを送信するロググループを指定できます。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- が 、`logs:CreateLogStream`、`logs:DescribeLogStreams`および `logs:PutLogEvents`オペレーションを実行するために引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。
- カスタマー管理 AWS KMS key (KMS キー) を使用して CloudWatch Logs のログデータを暗号化する場合、サービスには発信者に代わって KMS キーを使用するアクセス許可が必要です。詳細については、「Amazon CloudWatch Logs ユーザーガイド」の「 を使用してログのログデータを暗号化 AWS KMSする」を参照してください。 CloudWatch

batchMode の MQTT メッセージ形式の要件

batchMode をオフにして CloudWatch ログルールアクションを使用する場合、MQTT メッセージフォーマット要件はありません。(注意: batchMode パラメータのデフォルト値は false です)。ただし、 batchMode を有効にして CloudWatch Logs ルールアクションを使用する場合 (パラメータ値は true) 、デバイス側のログを含む MQTT メッセージは、タイムスタンプとメッセージペイロードを含むようにフォーマットする必要があります。注意: timestamp は、イベントの発生時刻を表し、1970 年 1 月 1 日 00:00:00 UTC からのミリ秒数で表されます。

発行形式の例を次に示します。

```
[
  {"timestamp": 1673520691093, "message": "Test message 1"},
  {"timestamp": 1673520692879, "message": "Test message 2"},
  {"timestamp": 1673520693442, "message": "Test message 3"}
]
```

デバイス側のログの生成方法によっては、この要件を満たすために送信する前にフィルタリングして再フォーマットする必要がある場合があります。詳細については、「MQTT メッセージペイロード」を参照してください。

batchMode パラメータに関係なく、messageコンテンツは AWS IoT メッセージサイズの制限に準拠している必要があります。詳細については、「AWS IoT Core エンドポイントとクォータ」を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`logGroupName`

アクションがデータを送信する CloudWatch ロググループ。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`roleArn`

CloudWatch ロググループへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

(オプション) batchMode

ログレコードのバッチを抽出して にアップロードするかどうかを示します CloudWatch。値には trueまたは false (デフォルト) が含まれます。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで CloudWatch Logs アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "cloudwatchLogs": {
                    "logGroupName": "IotLogs",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_cw",
                    "batchMode": false
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- Amazon CloudWatch Logs ユーザーガイドの「Amazon CloudWatch Logs とは」

CloudWatch メトリクス

CloudWatch メトリクス (cloudwatchMetric) アクションは、Amazon CloudWatch メトリクスをキャプチャします。メトリクスの名前空間、名前、値、単位、タイムスタンプを指定できます。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `cloudwatch:PutMetricData` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`metricName`

CloudWatch メトリクス名。

置換テンプレートをサポート: はい

`metricNamespace`

CloudWatch メトリクス名前空間名。

置換テンプレートをサポート: はい

`metricUnit`

でサポートされているメトリクス単位 CloudWatch。

置換テンプレートをサポート: はい

`metricValue`

CloudWatch メトリクス値を含む文字列。

置換テンプレートをサポート: はい

`metricTimestamp`

(オプション) タイムスタンプ (秒単位) を含む文字列 (Unix エポック時間)。デフォルトは現在の Unix エポック時間です。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleArn`

CloudWatch メトリクスへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 ルールで CloudWatch AWS IoT メトリクスアクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "cloudwatchMetric": {
                    "metricName": "IotMetric",
                    "metricNamespace": "IotNamespace",
                    "metricUnit": "Count",
                    "metricValue": "1",
                    "metricTimestamp": "1456821314",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_cw"
                }
            }
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで代替テンプレートを使用して CloudWatch メトリクスアクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "cloudwatchMetric": {
                    "metricName": "${topic()}",
                    "metricNamespace": "${namespace}",
                    "metricUnit": "${unit}",
                    "metricValue": "${value}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_cw"
```

```
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- Amazon ユーザーガイドの「Amazon CloudWatchとは CloudWatch 」
- 「Amazon CloudWatch ユーザーガイド」の「Amazon メトリクスの使用 CloudWatch 」

DynamoDB

DynamoDB (dynamoDB) アクションは、MQTT メッセージの全部または一部を Amazon DynamoDB テーブルに書き込みます。

DynamoDB アクションでルールを作成してテストする方法を示すチュートリアルに従うことができます。詳細については、「チュートリアル: デバイスデータの DynamoDB テーブルへの保存」を参照してください。

> **Note**
>
> このルールは、JSON 以外のデータをバイナリデータとして DynamoDB に書き込みます。DynamoDB コンソールでは、base64 でエンコードされたテキストとしてデータが表示されます。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `dynamodb:PutItem` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。
- カスタマー管理 AWS KMS key (KMS キー) を使用して DynamoDB に保管中のデータを暗号化する場合、サービスには発信者に代わって KMS キーを使用するアクセス許可が必要です。詳細に

ついては、[Amazon DynamoDB Getting Started Guide](Amazon DynamoDB 開始方法ガイド) の [Customer Managed KMS key](カスタマー管理の CMK) を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`tableName`

DynamoDB テーブルの名前。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`hashKeyField`

ハッシュキー (パーティションキーとも呼ばれます) の名前。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`hashKeyType`

(オプション) ハッシュキー (パーティションキーとも呼ばれます) のデータ型。有効な値: `STRING`、`NUMBER`。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`hashKeyValue`

ハッシュキーの値。`${topic()}` や `${timestamp()}` などの置換テンプレートの使用を検討してください。

置換テンプレートをサポート: はい

`rangeKeyField`

(オプション) 範囲キー (ソートキーとも呼ばれます) の名前。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`rangeKeyType`

(オプション) 範囲キー (ソートキーとも呼ばれます) のデータ型。有効な値: `STRING`、`NUMBER`。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`rangeKeyValue`

(オプション) 範囲キーの値。`${topic()}` や `${timestamp()}` などの置換テンプレートの使用を検討してください。

置換テンプレートをサポート: はい

`payloadField`

(オプション) ペイロードが書き込まれる列の名前。この値を省略した場合、ペイロードは `payload` という名前の列に書き込まれます。

置換テンプレートをサポート: はい

`operation`

(オプション) 実行する操作の種類。有効な値: `INSERT`、`UPDATE`、`DELETE`。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleARN`

DynamoDB テーブルへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

DynamoDB テーブルに書き込まれるデータは、ルールの SQL ステートメントの結果です。

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで DynamoDB アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * AS message FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "dynamoDB": {
                    "tableName": "my_ddb_table",
                    "hashKeyField": "key",
                    "hashKeyValue": "${topic()}",
```

```
                    "rangeKeyField": "timestamp",
                    "rangeKeyValue": "${timestamp()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_dynamoDB"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- Amazon DynamoDB デベロッパーガイドのAmazon DynamoDB とは?
- Amazon DynamoDB デベロッパーガイドの DynamoDB の開始方法
- チュートリアル: デバイスデータの DynamoDB テーブルへの保存

DynamoDBv2

DynamoDBv2 (dynamoDBv2) アクションは、MQTT メッセージの全部または一部を Amazon DynamoDB テーブルに書き込みます。ペイロードの各属性は、DynamoDB データベースの個別の列に書き込まれます。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- dynamodb:PutItem オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。
- MQTT メッセージのペイロードは、定義されている場合、テーブルのプライマリパーティションキーおよびテーブルのプライマリソートキーに一致するルートレベルキーが含まれる必要があります。
- カスタマー管理 AWS KMS key (KMS キー) を使用して DynamoDB に保管中のデータを暗号化する場合、サービスには発信者に代わって KMS キーを使用するアクセス許可が必要です。詳細については、[Amazon DynamoDB Getting Started Guide](Amazon DynamoDB 開始方法ガイド) の [Customer Managed KMS key](カスタマー管理の CMK) を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`putItem`

メッセージデータを書き込む DynamoDB テーブルを指定するオブジェクト。このオブジェクトには、次の情報が含まれている必要があります。

`tableName`

DynamoDB テーブルの名前。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`roleARN`

DynamoDB テーブルへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

DynamoDB テーブルに書き込まれるデータは、ルールの SQL ステートメントの結果です。

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで DynamoDBv2 アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * AS message FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "dynamoDBv2": {
                    "putItem": {
                        "tableName": "my_ddb_table"
                    },
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_dynamoDBv2",
                }
            }
```

```
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで置換テンプレートを使用して DynamoDB アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2015-10-08",
        "actions": [
            {
                "dynamoDBv2": {
                    "putItem": {
                        "tableName": "${topic()}"
                    },
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_dynamoDBv2"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- Amazon DynamoDB デベロッパーガイドのAmazon DynamoDB とは?
- Amazon DynamoDB デベロッパーガイドの DynamoDB の開始方法

Elasticsearch

Elasticsearch (`elasticsearch`) アクションは、MQTT メッセージから Amazon OpenSearch Service ドメインにデータを書き込みます。その後、 OpenSearch Dashboards などのツールを使用して、 OpenSearch Service でデータをクエリおよび視覚化できます。

> **Warning**
>
> `Elasticsearch`アクションは、既存のルールアクションのみで使用できます。新しいルールアクションを作成したり、既存のルールアクションを更新したりする

には、OpenSearchルールアクションを代わりに使用します。詳細については、「OpenSearch」を参照してください。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- es:ESHttpPut オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。
- カスタマー管理 AWS KMS key (KMS キー) を使用して に保管中のデータを暗号化する場合 OpenSearch、サービスには発信者に代わって KMS キーを使用するアクセス許可が必要です。詳細については、「Amazon OpenSearch Service デベロッパーガイド」の「Amazon Service の保管中のデータの暗号化」を参照してください。 OpenSearch

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`endpoint`

サービスドメインのエンドポイント。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`index`

データを保存したい インデックス。

置換テンプレートをサポート: はい

`type`

保存するドキュメントのタイプ。

置換テンプレートをサポート: はい

`id`

各ドキュメントの一意の識別子。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleARN`

OpenSearch サービスドメインへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで Elasticsearch アクションを定義し、`elasticsearch` アクションに対してフィールドを指定する方法を定義します。詳細については、「」を参照してくださいElasticsearchAction。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT *, timestamp() as timestamp FROM 'iot/test'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "elasticsearch": {
                    "endpoint": "https://my-endpoint",
                    "index": "my-index",
                    "type": "my-type",
                    "id": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_es"
                }
            }
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで置換テンプレートを使用して Elasticsearch アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
```

```
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "elasticsearch": {
                    "endpoint": "https://my-endpoint",
                    "index": "${topic()}",
                    "type": "${type}",
                    "id": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_es"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- OpenSearch
- Amazon OpenSearch Service とは

HTTP

HTTPS (http) アクションは、ウェブアプリケーションまたはサービスに MQTT メッセージのデータを送信します。

要件

このルールアクションには以下の要件があります。

- ルールエンジンが HTTPS エンドポイントを使用する前に、それらの HTTPS エンドポイントを確認して有効にする必要があります。詳細については、「HTTP トピックルール送信先の使用」を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`url`

HTTP POST メソッドを使用してメッセージを送信する HTTPS エンドポイント。ホスト名の代わりに IP アドレスを使用する場合は、IPv4 アドレスである必要があります。IPv6 アドレスはサポートされません。

置換テンプレートをサポート: はい

`confirmationUrl`

(オプション) 指定した場合、確認 URL AWS IoT を使用して一致するトピックルールの送信先を作成します。トピックルールの送信先は、HTTPS アクションで使用する前に有効にする必要があります。詳細については、「HTTP トピックルール送信先の使用」を参照してください。置換テンプレートを使用する場合、`http` アクションを使用する前に手動でトピックルールの送信先を作成する必要があります。`confirmationUrl` は `url` のプレフィックスである必要があります。

`url` との関係および `confirmationUrl` は、次のように記述されます。

- `url` がハードコードされており、 が指定されていない場合`confirmationUrl`、 `url`フィールドは暗黙的に として扱われます`confirmationUrl`。 は のトピックルールの送信先 AWS IoT を作成します`url`。
- `url` と `confirmationUrl`がハードコードされている場合、 は で始まる`url`必要があります`confirmationUrl`。 は のトピックルールの送信先 AWS IoT を作成します`confirmationUrl`。
- `url` に置換テンプレートが含まれている場合は、`confirmationUrl` を指定し、`url` は `confirmationUrl` で始まる必要があります。`confirmationUrl` に置換テンプレートが含まれている場合、`http` アクションを使用する前に手動でトピックルールの送信先を作成する必要があります。`confirmationUrl` に代替テンプレートが含まれていない場合、 は のトピックルールの送信先 AWS IoT を作成します`confirmationUrl`。

置換テンプレートをサポート: はい

`headers`

(オプション) エンドポイントへの HTTP リクエストに含めるヘッダーのリスト。各ヘッダーには、以下の情報が必要です。

`key`

ヘッダーのキー。

置換テンプレートをサポート: いいえ

`value`

ヘッダーの値

置換テンプレートをサポート: はい

> **Note**
>
> ペイロードが JSON 形式の場合、デフォルトのコンテンツタイプは application/json です。それ以外の場合は、application/octet-stream です。キー content-type (大文字と小文字を区別しない) でヘッダー内の正確なコンテンツタイプを指定することで、上書きできます。

`auth`

(オプション) `url` 引数で指定されたエンドポイント URL に接続するためにルールエンジンが使用する認証。現在、サポートされている認証タイプは署名バージョン 4 のみです。詳細については、「HTTP 認証」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、HTTP アクションを使用して AWS IoT ルールを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "http": {
                    "url": "https://www.example.com/subpath",
                    "confirmationUrl": "https://www.example.com",
                    "headers": [
                        {
                            "key": "static_header_key",
```

```
                        "value": "static_header_value"
                    },
                    {
                        "key": "substitutable_header_key",
                        "value": "${value_from_payload}"
                    }
                ]
            }
        }
    ]
  }
}
```

HTTP アクションの再試行ロジック

AWS IoT ルールエンジンは、次のルールに従って HTTP アクションを再試行します。

- ルールエンジンは、1 回以上メッセージの送信を試みます。
- ルールエンジンは、最大で 2 回再試行します。最大試行回数は 3 回です。
- 次の場合、ルールエンジンは再試行を試行しません。
  - 前回の試行で 16,384 バイトを超える応答が提供された場合。
  - ダウンストリームウェブサービスまたはアプリケーションが試行後に TCP 接続を閉じた場合。
  - 再試行を含むリクエストを完了するための合計時間が、リクエストタイムアウト制限を超えた場合。
  - リクエストが 429、500 ~ 599 以外の HTTP ステータスコードを返した場合。

> **Note**
>
> 再試行には、標準データ転送コストが適用されます。

以下も参照してください。

- HTTP トピックルール送信先の使用
- ブログAWS IoT Core の「モノのインターネット」で、 からウェブサービスにデータを直接ルーティングする AWS

HTTP トピックルール送信先の使用

HTTP トピックルールの送信先は、ルールエンジンがトピックルールからデータをルーティングできる ウェブサービスです。 AWS IoT Core リソースは、 のウェブサービスを記述します AWS IoT。トピックルールの送信先のリソースは、異なるルールで共有できます。

AWS IoT Core が別のウェブサービスにデータを送信する前に、サービスのエンドポイントにアクセスできることを確認する必要があります。

HTTP トピックルールの送信先の概要

HTTP トピックルールの送信先とは、確認 URL と 1 つ、または複数のデータ収集 URL をサポートする ウェブサービスを指します。HTTP トピックルールの送信先リソースには、Web サービスの確認 URL が含まれています。HTTP トピックルールアクションを設定するときは、データを受信するエンドポイントの実際のURL と、ウェブサービスの確認 URL を指定します。送信先が確認されると、トピックルールは、SQL ステートメントの結果を HTTPS エンドポイントに送信します (確認 URL ではない)。

HTTP トピックルール送信先の状態は、以下のいずれかになります：

有効

送信先は確認済みで、ルールアクションによって使用できます。送信先をルールで使用するには、送信先は、ENABLEDの状態である必要があります。有効にできるのは、「DISABLED」ステータスの送信先のみです。

無効

送信先は確認されましたが、ルールアクションでは使用できません。これは、確認プロセスを再度実行することなく、エンドポイントへのトラフィックを一時的に防止する場合に便利です。無効にできるのは、有効ステータスの送信先のみです。

IN_PROGRESS

送信先の確認は進行中です。

ERROR

送信先の確認がタイムアウトしました。

HTTP トピックルール送信先が確認されて有効化されると、アカウントのどのルールでも使用できるようになります。

次のセクションでは、HTTP トピックルールの送信先に関する一般的なアクションについて説明します。

HTTP トピックルールの送信先の作成と確認

HTTP トピックルール送信先は、CreateTopicRuleDestination オペレーションを呼び出す、または AWS IoT コンソールを使用することによって作成します。

送信先を作成すると、 AWS IoT は確認リクエストを確認 URL に送信します。確認リクエストの形式は次のとおりです。

```
HTTP POST {confirmationUrl}/?confirmationToken={confirmationToken}
Headers:
x-amz-rules-engine-message-type: DestinationConfirmation
x-amz-rules-engine-destination-arn:"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:ruledestination/
http/7a280e37-b9c6-47a2-a751-0703693f46e4"
Content-Type: application/json
Body:
{
    "arn":"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:ruledestination/http/7a280e37-b9c6-47a2-
a751-0703693f46e4",
    "confirmationToken": "AYADeMXLrPrNY2wqJAKsFNn-…NBJndA",
    "enableUrl": "https://iot.us-east-1.amazonaws.com/confirmdestination/
AYADeMXLrPrNY2wqJAKsFNn-…NBJndA",
    "messageType": "DestinationConfirmation"
}
```

確認リクエストの内容には、以下の情報が含まれます。

arn

確認するトピックルール送信先の Amazon リソースネーム (ARN)。

confirmationToken

によって送信された確認トークン AWS IoT Core。この例のトークンは切り捨てられます。トークンは長くなります。このトークンは、 で送信先を確認するために必要です AWS IoT Core。

enableUrl

トピックルールの送信先を確認するために参照する URL。

messageType

メッセージのタイプ。

エンドポイントの確認プロセスを完了するには、確認 URL が確認リクエストを受信した後、次のいずれかの操作を行う必要があります。

- 確認リクエストでenableUrl を呼び出してから、UpdateTopicRuleDestination を呼び出してトピックルールのステータスを ENABLED に設定します。
- ConfirmTopicRuleDestination オペレーションを呼び出して、確認リクエストからの confirmationToken を渡します。
- をコピーconfirmationTokenし、 AWS IoT コンソールの送信先の確認ダイアログに貼り付けます。

新しい確認リクエストの送信

送信先の新しい確認メッセージをアクティブ化するには、UpdateTopicRuleDestination を呼び出 して、トピックルールの送信先のステータスを IN_PROGRESS に設定します。

新しい確認リクエストを送信した後、確認プロセスを繰り返します。

トピックルールの送信先の無効化

送信先を無効にするには、UpdateTopicRuleDestinationを呼び出して、トピックルールの送信先のステータスを DISABLED に設定します。無効状態のトピックルールは、新しい確認要求を送信しなくても、再度有効にすることができます。

トピックルールの送信先を削除するには、DeleteTopicRuleDestination を呼び出します。

トピックルールの送信先の HTTPS エンドポイントでサポートされている認証機関

トピックルールの送信先の HTTPS エンドポイントでは、次の証明機関がサポートされています。これらのサポートされている証明機関のいずれかを選択できます。署名は参考用です。自己署名証明書は機能しないため、使用できないことに注意してください。

このトピックの改善にご協力ください
フィードバックをお寄せください。

```
Alias name: swisssignplatinumg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  C9:98:27:77:28:1E:3D:0E:15:3C:84:00:B8:85:03:E6
  SHA1: 56:E0:FA:C0:3B:8F:18:23:55:18:E5:D3:11:CA:E8:C2:43:31:AB:66
```

```
  SHA256:
 3B:22:2E:56:67:11:E9:92:30:0D:C0:B1:5A:B9:47:3D:AF:DE:F8:C8:4D:0C:EF:7D:33:17:B4:C1:82:1D:14:3

Alias name: hellenicacademicandresearchinstitutionsrootca2011
Certificate fingerprints:
  MD5:  73:9F:4C:4B:73:5B:79:E9:FA:BA:1C:EF:6E:CB:D5:C9
  SHA1: FE:45:65:9B:79:03:5B:98:A1:61:B5:51:2E:AC:DA:58:09:48:22:4D
  SHA256:
 BC:10:4F:15:A4:8B:E7:09:DC:A5:42:A7:E1:D4:B9:DF:6F:05:45:27:E8:02:EA:A9:2D:59:54:44:25:8A:FE:7

Alias name: teliasonerarootcav1
Certificate fingerprints:
  MD5:  37:41:49:1B:18:56:9A:26:F5:AD:C2:66:FB:40:A5:4C
  SHA1: 43:13:BB:96:F1:D5:86:9B:C1:4E:6A:92:F6:CF:F6:34:69:87:82:37
  SHA256:
 DD:69:36:FE:21:F8:F0:77:C1:23:A1:A5:21:C1:22:24:F7:22:55:B7:3E:03:A7:26:06:93:E8:A2:4B:0F:A3:8

Alias name: geotrustprimarycertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  02:26:C3:01:5E:08:30:37:43:A9:D0:7D:CF:37:E6:BF
  SHA1: 32:3C:11:8E:1B:F7:B8:B6:52:54:E2:E2:10:0D:D6:02:90:37:F0:96
  SHA256:
 37:D5:10:06:C5:12:EA:AB:62:64:21:F1:EC:8C:92:01:3F:C5:F8:2A:E9:8E:E5:33:EB:46:19:B8:DE:B4:D0:6

Alias name: trustisfpsrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  30:C9:E7:1E:6B:E6:14:EB:65:B2:16:69:20:31:67:4D
  SHA1: 3B:C0:38:0B:33:C3:F6:A6:0C:86:15:22:93:D9:DF:F5:4B:81:C0:04
  SHA256:
 C1:B4:82:99:AB:A5:20:8F:E9:63:0A:CE:55:CA:68:A0:3E:DA:5A:51:9C:88:02:A0:D3:A6:73:BE:8F:8E:55:7

Alias name: quovadisrootca3g3
Certificate fingerprints:
  MD5:  DF:7D:B9:AD:54:6F:68:A1:DF:89:57:03:97:43:B0:D7
  SHA1: 48:12:BD:92:3C:A8:C4:39:06:E7:30:6D:27:96:E6:A4:CF:22:2E:7D
  SHA256:
 88:EF:81:DE:20:2E:B0:18:45:2E:43:F8:64:72:5C:EA:5F:BD:1F:C2:D9:D2:05:73:07:09:C5:D8:B8:69:0F:4

Alias name: buypassclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  46:A7:D2:FE:45:FB:64:5A:A8:59:90:9B:78:44:9B:29
  SHA1: 49:0A:75:74:DE:87:0A:47:FE:58:EE:F6:C7:6B:EB:C6:0B:12:40:99
  SHA256:
 9A:11:40:25:19:7C:5B:B9:5D:94:E6:3D:55:CD:43:79:08:47:B6:46:B2:3C:DF:11:AD:A4:A0:0E:FF:15:FB:4
```

```
Alias name: secureglobalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  CF:F4:27:0D:D4:ED:DC:65:16:49:6D:3D:DA:BF:6E:DE
  SHA1: 3A:44:73:5A:E5:81:90:1F:24:86:61:46:1E:3B:9C:C4:5F:F5:3A:1B
  SHA256:
 42:00:F5:04:3A:C8:59:0E:BB:52:7D:20:9E:D1:50:30:29:FB:CB:D4:1C:A1:B5:06:EC:27:F1:5A:DE:7D:AC:6

Alias name: chunghwaepkirootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  1B:2E:00:CA:26:06:90:3D:AD:FE:6F:15:68:D3:6B:B3
  SHA1: 67:65:0D:F1:7E:8E:7E:5B:82:40:A4:F4:56:4B:CF:E2:3D:69:C6:F0
  SHA256:
 C0:A6:F4:DC:63:A2:4B:FD:CF:54:EF:2A:6A:08:2A:0A:72:DE:35:80:3E:2F:F5:FF:52:7A:E5:D8:72:06:DF:D

Alias name: verisignclass2g2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  2D:BB:E5:25:D3:D1:65:82:3A:B7:0E:FA:E6:EB:E2:E1
  SHA1: B3:EA:C4:47:76:C9:C8:1C:EA:F2:9D:95:B6:CC:A0:08:1B:67:EC:9D
  SHA256:
 3A:43:E2:20:FE:7F:3E:A9:65:3D:1E:21:74:2E:AC:2B:75:C2:0F:D8:98:03:05:BC:50:2C:AF:8C:2D:9B:41:A

Alias name: szafirrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  11:64:C1:89:B0:24:B1:8C:B1:07:7E:89:9E:51:9E:99
  SHA1: E2:52:FA:95:3F:ED:DB:24:60:BD:6E:28:F3:9C:CC:CF:5E:B3:3F:DE
  SHA256:
 A1:33:9D:33:28:1A:0B:56:E5:57:D3:D3:2B:1C:E7:F9:36:7E:B0:94:BD:5F:A7:2A:7E:50:04:C8:DE:D7:CA:F

Alias name: quovadisrootca1g3
Certificate fingerprints:
  MD5:  A4:BC:5B:3F:FE:37:9A:FA:64:F0:E2:FA:05:3D:0B:AB
  SHA1: 1B:8E:EA:57:96:29:1A:C9:39:EA:B8:0A:81:1A:73:73:C0:93:79:67
  SHA256:
 8A:86:6F:D1:B2:76:B5:7E:57:8E:92:1C:65:82:8A:2B:ED:58:E9:F2:F2:88:05:41:34:B7:F1:F4:BF:C9:CC:7

Alias name: utndatacorpsgcca
Certificate fingerprints:
  MD5:  B3:A5:3E:77:21:6D:AC:4A:C0:C9:FB:D5:41:3D:CA:06
  SHA1: 58:11:9F:0E:12:82:87:EA:50:FD:D9:87:45:6F:4F:78:DC:FA:D6:D4
  SHA256:
 85:FB:2F:91:DD:12:27:5A:01:45:B6:36:53:4F:84:02:4A:D6:8B:69:B8:EE:88:68:4F:F7:11:37:58:05:B3:4

Alias name: autoridaddecertificacionfirmaprofesionalcifa62634068
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  73:3A:74:7A:EC:BB:A3:96:A6:C2:E4:E2:C8:9B:C0:C3
  SHA1: AE:C5:FB:3F:C8:E1:BF:C4:E5:4F:03:07:5A:9A:E8:00:B7:F7:B6:FA
  SHA256:
 04:04:80:28:BF:1F:28:64:D4:8F:9A:D4:D8:32:94:36:6A:82:88:56:55:3F:3B:14:30:3F:90:14:7F:5D:40:E

Alias name: securesignrootca11
Certificate fingerprints:
  MD5:  B7:52:74:E2:92:B4:80:93:F2:75:E4:CC:D7:F2:EA:26
  SHA1: 3B:C4:9F:48:F8:F3:73:A0:9C:1E:BD:F8:5B:B1:C3:65:C7:D8:11:B3
  SHA256:
 BF:0F:EE:FB:9E:3A:58:1A:D5:F9:E9:DB:75:89:98:57:43:D2:61:08:5C:4D:31:4F:6F:5D:72:59:AA:42:16:1

Alias name: amazon-ca-g4-acm2
Certificate fingerprints:
  MD5:  B2:F1:03:2B:93:64:05:80:B8:A8:17:36:B9:1B:52:3C
  SHA1: A7:E6:45:32:1F:7A:B7:AD:C0:70:EA:73:5F:AB:ED:C3:DA:B4:D0:C8
  SHA256:
 D7:A8:7C:69:95:D0:E2:04:2A:32:70:A7:E2:87:FE:A7:E8:F4:C1:70:62:F7:90:C3:EB:BB:53:F2:AC:39:26:B

Alias name: isrgrootx1
Certificate fingerprints:
  MD5:  0C:D2:F9:E0:DA:17:73:E9:ED:86:4D:A5:E3:70:E7:4E
  SHA1: CA:BD:2A:79:A1:07:6A:31:F2:1D:25:36:35:CB:03:9D:43:29:A5:E8
  SHA256:
 96:BC:EC:06:26:49:76:F3:74:60:77:9A:CF:28:C5:A7:CF:E8:A3:C0:AA:E1:1A:8F:FC:EE:05:C0:BD:DF:08:C

Alias name: amazon-ca-g4-acm1
Certificate fingerprints:
  MD5:  E2:F1:18:19:61:5C:43:E0:D4:A8:5D:0B:FA:7C:89:1B
  SHA1: F2:0D:28:B6:29:C2:2C:5E:84:05:E6:02:4D:97:FE:8F:A0:84:93:A0
  SHA256:
 B0:11:A4:F7:29:6C:74:D8:2B:F5:62:DF:87:D7:28:C7:1F:B5:8C:F4:E6:73:F2:78:FC:DA:F3:FF:83:A6:8C:8

Alias name: etugracertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  B8:A1:03:63:B0:BD:21:71:70:8A:6F:13:3A:BB:79:49
  SHA1: 51:C6:E7:08:49:06:6E:F3:92:D4:5C:A0:0D:6D:A3:62:8F:C3:52:39
  SHA256:
 B0:BF:D5:2B:B0:D7:D9:BD:92:BF:5D:4D:C1:3D:A2:55:C0:2C:54:2F:37:83:65:EA:89:39:11:F5:5E:55:F2:3

Alias name: geotrustuniversalca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  34:FC:B8:D0:36:DB:9E:14:B3:C2:F2:DB:8F:E4:94:C7
```

```
  SHA1: 37:9A:19:7B:41:85:45:35:0C:A6:03:69:F3:3C:2E:AF:47:4F:20:79
  SHA256:
 A0:23:4F:3B:C8:52:7C:A5:62:8E:EC:81:AD:5D:69:89:5D:A5:68:0D:C9:1D:1C:B8:47:7F:33:F8:78:B9:5B:0

Alias name: digicertglobalrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  79:E4:A9:84:0D:7D:3A:96:D7:C0:4F:E2:43:4C:89:2E
  SHA1: A8:98:5D:3A:65:E5:E5:C4:B2:D7:D6:6D:40:C6:DD:2F:B1:9C:54:36
  SHA256:
 43:48:A0:E9:44:4C:78:CB:26:5E:05:8D:5E:89:44:B4:D8:4F:96:62:BD:26:DB:25:7F:89:34:A4:43:C7:01:6

Alias name: staatdernederlandenevrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  FC:06:AF:7B:E8:1A:F1:9A:B4:E8:D2:70:1F:C0:F5:BA
  SHA1: 76:E2:7E:C1:4F:DB:82:C1:C0:A6:75:B5:05:BE:3D:29:B4:ED:DB:BB
  SHA256:
 4D:24:91:41:4C:FE:95:67:46:EC:4C:EF:A6:CF:6F:72:E2:8A:13:29:43:2F:9D:8A:90:7A:C4:CB:5D:AD:C1:5

Alias name: utnuserfirstclientauthemailca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D7:34:3D:EF:1D:27:09:28:E1:31:02:5B:13:2B:DD:F7
  SHA1: B1:72:B1:A5:6D:95:F9:1F:E5:02:87:E1:4D:37:EA:6A:44:63:76:8A
  SHA256:
 43:F2:57:41:2D:44:0D:62:74:76:97:4F:87:7D:A8:F1:FC:24:44:56:5A:36:7A:E6:0E:DD:C2:7A:41:25:31:A

Alias name: actalisauthenticationrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  69:C1:0D:4F:07:A3:1B:C3:FE:56:3D:04:BC:11:F6:A6
  SHA1: F3:73:B3:87:06:5A:28:84:8A:F2:F3:4A:CE:19:2B:DD:C7:8E:9C:AC
  SHA256:
 55:92:60:84:EC:96:3A:64:B9:6E:2A:BE:01:CE:0B:A8:6A:64:FB:FE:BC:C7:AA:B5:AF:C1:55:B3:7F:D7:60:6

Alias name: amazonrootca4
Certificate fingerprints:
  MD5:  89:BC:27:D5:EB:17:8D:06:6A:69:D5:FD:89:47:B4:CD
  SHA1: F6:10:84:07:D6:F8:BB:67:98:0C:C2:E2:44:C2:EB:AE:1C:EF:63:BE
  SHA256:
 E3:5D:28:41:9E:D0:20:25:CF:A6:90:38:CD:62:39:62:45:8D:A5:C6:95:FB:DE:A3:C2:2B:0B:FB:25:89:70:9

Alias name: amazonrootca3
Certificate fingerprints:
  MD5:  A0:D4:EF:0B:F7:B5:D8:49:95:2A:EC:F5:C4:FC:81:87
  SHA1: 0D:44:DD:8C:3C:8C:1A:1A:58:75:64:81:E9:0F:2E:2A:FF:B3:D2:6E
```

```
  SHA256:
 18:CE:6C:FE:7B:F1:4E:60:B2:E3:47:B8:DF:E8:68:CB:31:D0:2E:BB:3A:DA:27:15:69:F5:03:43:B4:6D:B3:A

Alias name: amazonrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  C8:E5:8D:CE:A8:42:E2:7A:C0:2A:5C:7C:9E:26:BF:66
  SHA1: 5A:8C:EF:45:D7:A6:98:59:76:7A:8C:8B:44:96:B5:78:CF:47:4B:1A
  SHA256:
 1B:A5:B2:AA:8C:65:40:1A:82:96:01:18:F8:0B:EC:4F:62:30:4D:83:CE:C4:71:3A:19:C3:9C:01:1E:A4:6D:B

Alias name: amazonrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  43:C6:BF:AE:EC:FE:AD:2F:18:C6:88:68:30:FC:C8:E6
  SHA1: 8D:A7:F9:65:EC:5E:FC:37:91:0F:1C:6E:59:FD:C1:CC:6A:6E:DE:16
  SHA256:
 8E:CD:E6:88:4F:3D:87:B1:12:5B:A3:1A:C3:FC:B1:3D:70:16:DE:7F:57:CC:90:4F:E1:CB:97:C6:AE:98:19:6

Alias name: affirmtrustpremium
Certificate fingerprints:
  MD5:  C4:5D:0E:48:B6:AC:28:30:4E:0A:BC:F9:38:16:87:57
  SHA1: D8:A6:33:2C:E0:03:6F:B1:85:F6:63:4F:7D:6A:06:65:26:32:28:27
  SHA256:
 70:A7:3F:7F:37:6B:60:07:42:48:90:45:34:B1:14:82:D5:BF:0E:69:8E:CC:49:8D:F5:25:77:EB:F2:E9:3B:9

Alias name: keynectisrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  CC:4D:AE:FB:30:6B:D8:38:FE:50:EB:86:61:4B:D2:26
  SHA1: 9C:61:5C:4D:4D:85:10:3A:53:26:C2:4D:BA:EA:E4:A2:D2:D5:CC:97
  SHA256:
 42:10:F1:99:49:9A:9A:C3:3C:8D:E0:2B:A6:DB:AA:14:40:8B:DD:8A:6E:32:46:89:C1:92:2D:06:97:15:A3:3

Alias name: equifaxsecureglobalebusinessca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  51:F0:2A:33:F1:F5:55:39:07:F2:16:7A:47:C7:5D:63
  SHA1: 3A:74:CB:7A:47:DB:70:DE:89:1F:24:35:98:64:B8:2D:82:BD:1A:36
  SHA256:
 86:AB:5A:65:71:D3:32:9A:BC:D2:E4:E6:37:66:8B:A8:9C:73:1E:C2:93:B6:CB:A6:0F:71:63:40:A0:91:CE:A

Alias name: affirmtrustpremiumca
Certificate fingerprints:
  MD5:  C4:5D:0E:48:B6:AC:28:30:4E:0A:BC:F9:38:16:87:57
  SHA1: D8:A6:33:2C:E0:03:6F:B1:85:F6:63:4F:7D:6A:06:65:26:32:28:27
  SHA256:
 70:A7:3F:7F:37:6B:60:07:42:48:90:45:34:B1:14:82:D5:BF:0E:69:8E:CC:49:8D:F5:25:77:EB:F2:E9:3B:9
```

```
Alias name: baltimorecodesigningca
Certificate fingerprints:
  MD5:  90:F5:28:49:56:D1:5D:2C:B0:53:D4:4B:EF:6F:90:22
  SHA1: 30:46:D8:C8:88:FF:69:30:C3:4A:FC:CD:49:27:08:7C:60:56:7B:0D
  SHA256:
 A9:15:45:DB:D2:E1:9C:4C:CD:F9:09:AA:71:90:0D:18:C7:35:1C:89:B3:15:F0:F1:3D:05:C1:3A:8F:FB:46:8

Alias name: gdcatrustauthr5root
Certificate fingerprints:
  MD5:  63:CC:D9:3D:34:35:5C:6F:53:A3:E2:08:70:48:1F:B4
  SHA1: 0F:36:38:5B:81:1A:25:C3:9B:31:4E:83:CA:E9:34:66:70:CC:74:B4
  SHA256:
 BF:FF:8F:D0:44:33:48:7D:6A:8A:A6:0C:1A:29:76:7A:9F:C2:BB:B0:5E:42:0F:71:3A:13:B9:92:89:1D:38:9

Alias name: certinomisrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  14:0A:FD:8D:A8:28:B5:38:69:DB:56:7E:61:22:03:3F
  SHA1: 9D:70:BB:01:A5:A4:A0:18:11:2E:F7:1C:01:B9:32:C5:34:E7:88:A8
  SHA256:
 2A:99:F5:BC:11:74:B7:3C:BB:1D:62:08:84:E0:1C:34:E5:1C:CB:39:78:DA:12:5F:0E:33:26:88:83:BF:41:5

Alias name: verisignclass3publicprimarycertificationauthorityg5
Certificate fingerprints:
  MD5:  CB:17:E4:31:67:3E:E2:09:FE:45:57:93:F3:0A:FA:1C
  SHA1: 4E:B6:D5:78:49:9B:1C:CF:5F:58:1E:AD:56:BE:3D:9B:67:44:A5:E5
  SHA256:
 9A:CF:AB:7E:43:C8:D8:80:D0:6B:26:2A:94:DE:EE:E4:B4:65:99:89:C3:D0:CA:F1:9B:AF:64:05:E4:1A:B7:D

Alias name: verisignclass3publicprimarycertificationauthorityg4
Certificate fingerprints:
  MD5:  3A:52:E1:E7:FD:6F:3A:E3:6F:F3:6F:99:1B:F9:22:41
  SHA1: 22:D5:D8:DF:8F:02:31:D1:8D:F7:9D:B7:CF:8A:2D:64:C9:3F:6C:3A
  SHA256:
 69:DD:D7:EA:90:BB:57:C9:3E:13:5D:C8:5E:A6:FC:D5:48:0B:60:32:39:BD:C4:54:FC:75:8B:2A:26:CF:7F:7

Alias name: verisignclass3publicprimarycertificationauthorityg3
Certificate fingerprints:
  MD5:  CD:68:B6:A7:C7:C4:CE:75:E0:1D:4F:57:44:61:92:09
  SHA1: 13:2D:0D:45:53:4B:69:97:CD:B2:D5:C3:39:E2:55:76:60:9B:5C:C6
  SHA256:
 EB:04:CF:5E:B1:F3:9A:FA:76:2F:2B:B1:20:F2:96:CB:A5:20:C1:B9:7D:B1:58:95:65:B8:1C:B9:A1:7B:72:4

Alias name: swisssignsilverg2ca
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  E0:06:A1:C9:7D:CF:C9:FC:0D:C0:56:75:96:D8:62:13
  SHA1: 9B:AA:E5:9F:56:EE:21:CB:43:5A:BE:25:93:DF:A7:F0:40:D1:1D:CB
  SHA256:
 BE:6C:4D:A2:BB:B9:BA:59:B6:F3:93:97:68:37:42:46:C3:C0:05:99:3F:A9:8F:02:0D:1D:ED:BE:D4:8A:81:D

Alias name: swisssignsilvercag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  E0:06:A1:C9:7D:CF:C9:FC:0D:C0:56:75:96:D8:62:13
  SHA1: 9B:AA:E5:9F:56:EE:21:CB:43:5A:BE:25:93:DF:A7:F0:40:D1:1D:CB
  SHA256:
 BE:6C:4D:A2:BB:B9:BA:59:B6:F3:93:97:68:37:42:46:C3:C0:05:99:3F:A9:8F:02:0D:1D:ED:BE:D4:8A:81:D

Alias name: atostrustedroot2011
Certificate fingerprints:
  MD5:  AE:B9:C4:32:4B:AC:7F:5D:66:CC:77:94:BB:2A:77:56
  SHA1: 2B:B1:F5:3E:55:0C:1D:C5:F1:D4:E6:B7:6A:46:4B:55:06:02:AC:21
  SHA256:
 F3:56:BE:A2:44:B7:A9:1E:B3:5D:53:CA:9A:D7:86:4A:CE:01:8E:2D:35:D5:F8:F9:6D:DF:68:A6:F4:1A:A4:7

Alias name: comodoecccertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  7C:62:FF:74:9D:31:53:5E:68:4A:D5:78:AA:1E:BF:23
  SHA1: 9F:74:4E:9F:2B:4D:BA:EC:0F:31:2C:50:B6:56:3B:8E:2D:93:C3:11
  SHA256:
 17:93:92:7A:06:14:54:97:89:AD:CE:2F:8F:34:F7:F0:B6:6D:0F:3A:E3:A3:B8:4D:21:EC:15:DB:BA:4F:AD:C

Alias name: securetrustca
Certificate fingerprints:
  MD5:  DC:32:C3:A7:6D:25:57:C7:68:09:9D:EA:2D:A9:A2:D1
  SHA1: 87:82:C6:C3:04:35:3B:CF:D2:96:92:D2:59:3E:7D:44:D9:34:FF:11
  SHA256:
 F1:C1:B5:0A:E5:A2:0D:D8:03:0E:C9:F6:BC:24:82:3D:D3:67:B5:25:57:59:B4:E7:1B:61:FC:E9:F7:37:5D:7

Alias name: soneraclass1ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  33:B7:84:F5:5F:27:D7:68:27:DE:14:DE:12:2A:ED:6F
  SHA1: 07:47:22:01:99:CE:74:B9:7C:B0:3D:79:B2:64:A2:C8:55:E9:33:FF
  SHA256:
 CD:80:82:84:CF:74:6F:F2:FD:6E:B5:8A:A1:D5:9C:4A:D4:B3:CA:56:FD:C6:27:4A:89:26:A7:83:5F:32:31:3

Alias name: cadisigrootr2
Certificate fingerprints:
  MD5:  26:01:FB:D8:27:A7:17:9A:45:54:38:1A:43:01:3B:03
```

```
  SHA1: B5:61:EB:EA:A4:DE:E4:25:4B:69:1A:98:A5:57:47:C2:34:C7:D9:71
  SHA256:
 E2:3D:4A:03:6D:7B:70:E9:F5:95:B1:42:20:79:D2:B9:1E:DF:BB:1F:B6:51:A0:63:3E:AA:8A:9D:C5:F8:07:0

Alias name: cadisigrootr1
Certificate fingerprints:
  MD5:  BE:EC:11:93:9A:F5:69:21:BC:D7:C1:C0:67:89:CC:2A
  SHA1: 8E:1C:74:F8:A6:20:B9:E5:8A:F4:61:FA:EC:2B:47:56:51:1A:52:C6
  SHA256:
 F9:6F:23:F4:C3:E7:9C:07:7A:46:98:8D:5A:F5:90:06:76:A0:F0:39:CB:64:5D:D1:75:49:B2:16:C8:24:40:C

Alias name: verisignclass3g5ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  CB:17:E4:31:67:3E:E2:09:FE:45:57:93:F3:0A:FA:1C
  SHA1: 4E:B6:D5:78:49:9B:1C:CF:5F:58:1E:AD:56:BE:3D:9B:67:44:A5:E5
  SHA256:
 9A:CF:AB:7E:43:C8:D8:80:D0:6B:26:2A:94:DE:EE:E4:B4:65:99:89:C3:D0:CA:F1:9B:AF:64:05:E4:1A:B7:D

Alias name: utnuserfirsthardwareca
Certificate fingerprints:
  MD5:  4C:56:41:E5:0D:BB:2B:E8:CA:A3:ED:18:08:AD:43:39
  SHA1: 04:83:ED:33:99:AC:36:08:05:87:22:ED:BC:5E:46:00:E3:BE:F9:D7
  SHA256:
 6E:A5:47:41:D0:04:66:7E:ED:1B:48:16:63:4A:A3:A7:9E:6E:4B:96:95:0F:82:79:DA:FC:8D:9B:D8:81:21:3

Alias name: addtrustqualifiedca
Certificate fingerprints:
  MD5:  27:EC:39:47:CD:DA:5A:AF:E2:9A:01:65:21:A9:4C:BB
  SHA1: 4D:23:78:EC:91:95:39:B5:00:7F:75:8F:03:3B:21:1E:C5:4D:8B:CF
  SHA256:
 80:95:21:08:05:DB:4B:BC:35:5E:44:28:D8:FD:6E:C2:CD:E3:AB:5F:B9:7A:99:42:98:8E:B8:F4:DC:D0:60:1

Alias name: verisignclass3g3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  CD:68:B6:A7:C7:C4:CE:75:E0:1D:4F:57:44:61:92:09
  SHA1: 13:2D:0D:45:53:4B:69:97:CD:B2:D5:C3:39:E2:55:76:60:9B:5C:C6
  SHA256:
 EB:04:CF:5E:B1:F3:9A:FA:76:2F:2B:B1:20:F2:96:CB:A5:20:C1:B9:7D:B1:58:95:65:B8:1C:B9:A1:7B:72:4

Alias name: thawtepersonalfreemailca
Certificate fingerprints:
  MD5:  53:4B:1D:17:58:58:1A:30:A1:90:F8:6E:5C:F2:CF:65
  SHA1: E6:18:83:AE:84:CA:C1:C1:CD:52:AD:E8:E9:25:2B:45:A6:4F:B7:E2
```

```
  SHA256:
 5B:38:BD:12:9E:83:D5:A0:CA:D2:39:21:08:94:90:D5:0D:4A:AE:37:04:28:F8:DD:FF:FF:FA:4C:15:64:E1:8

Alias name: certplusclass3pprimaryca
Certificate fingerprints:
  MD5:  E1:4B:52:73:D7:1B:DB:93:30:E5:BD:E4:09:6E:BE:FB
  SHA1: 21:6B:2A:29:E6:2A:00:CE:82:01:46:D8:24:41:41:B9:25:11:B2:79
  SHA256:
 CC:C8:94:89:37:1B:AD:11:1C:90:61:9B:EA:24:0A:2E:6D:AD:D9:9F:9F:6E:1D:4D:41:E5:8E:D6:DE:3D:02:8

Alias name: swisssigngoldg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  24:77:D9:A8:91:D1:3B:FA:88:2D:C2:FF:F8:CD:33:93
  SHA1: D8:C5:38:8A:B7:30:1B:1B:6E:D4:7A:E6:45:25:3A:6F:9F:1A:27:61
  SHA256:
 62:DD:0B:E9:B9:F5:0A:16:3E:A0:F8:E7:5C:05:3B:1E:CA:57:EA:55:C8:68:8F:64:7C:68:81:F2:C8:35:7B:9

Alias name: swisssigngoldcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  24:77:D9:A8:91:D1:3B:FA:88:2D:C2:FF:F8:CD:33:93
  SHA1: D8:C5:38:8A:B7:30:1B:1B:6E:D4:7A:E6:45:25:3A:6F:9F:1A:27:61
  SHA256:
 62:DD:0B:E9:B9:F5:0A:16:3E:A0:F8:E7:5C:05:3B:1E:CA:57:EA:55:C8:68:8F:64:7C:68:81:F2:C8:35:7B:9

Alias name: dtrustrootclass3ca22009
Certificate fingerprints:
  MD5:  CD:E0:25:69:8D:47:AC:9C:89:35:90:F7:FD:51:3D:2F
  SHA1: 58:E8:AB:B0:36:15:33:FB:80:F7:9B:1B:6D:29:D3:FF:8D:5F:00:F0
  SHA256:
 49:E7:A4:42:AC:F0:EA:62:87:05:00:54:B5:25:64:B6:50:E4:F4:9E:42:E3:48:D6:AA:38:E0:39:E9:57:B1:C

Alias name: acraizfnmtrcm
Certificate fingerprints:
  MD5:  E2:09:04:B4:D3:BD:D1:A0:14:FD:1A:D2:47:C4:57:1D
  SHA1: EC:50:35:07:B2:15:C4:95:62:19:E2:A8:9A:5B:42:99:2C:4C:2C:20
  SHA256:
 EB:C5:57:0C:29:01:8C:4D:67:B1:AA:12:7B:AF:12:F7:03:B4:61:1E:BC:17:B7:DA:B5:57:38:94:17:9B:93:F

Alias name: securitycommunicationevrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  22:2D:A6:01:EA:7C:0A:F7:F0:6C:56:43:3F:77:76:D3
  SHA1: FE:B8:C4:32:DC:F9:76:9A:CE:AE:3D:D8:90:8F:FD:28:86:65:64:7D
  SHA256:
 A2:2D:BA:68:1E:97:37:6E:2D:39:7D:72:8A:AE:3A:9B:62:96:B9:FD:BA:60:BC:2E:11:F6:47:F2:C6:75:FB:3
```

```
Alias name: starfieldclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  32:4A:4B:BB:C8:63:69:9B:BE:74:9A:C6:DD:1D:46:24
  SHA1: AD:7E:1C:28:B0:64:EF:8F:60:03:40:20:14:C3:D0:E3:37:0E:B5:8A
  SHA256:
 14:65:FA:20:53:97:B8:76:FA:A6:F0:A9:95:8E:55:90:E4:0F:CC:7F:AA:4F:B7:C2:C8:67:75:21:FB:5F:B6:5

Alias name: opentrustrootcag3
Certificate fingerprints:
  MD5:  21:37:B4:17:16:92:7B:67:46:70:A9:96:D7:A8:13:24
  SHA1: 6E:26:64:F3:56:BF:34:55:BF:D1:93:3F:7C:01:DE:D8:13:DA:8A:A6
  SHA256:
 B7:C3:62:31:70:6E:81:07:8C:36:7C:B8:96:19:8F:1E:32:08:DD:92:69:49:DD:8F:57:09:A4:10:F7:5B:62:9

Alias name: opentrustrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  57:24:B6:59:24:6B:AE:C8:FE:1C:0C:20:F2:C0:4E:EB
  SHA1: 79:5F:88:60:C5:AB:7C:3D:92:E6:CB:F4:8D:E1:45:CD:11:EF:60:0B
  SHA256:
 27:99:58:29:FE:6A:75:15:C1:BF:E8:48:F9:C4:76:1D:B1:6C:22:59:29:25:7B:F4:0D:08:94:F2:9E:A8:BA:F

Alias name: buypassclass2rootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  46:A7:D2:FE:45:FB:64:5A:A8:59:90:9B:78:44:9B:29
  SHA1: 49:0A:75:74:DE:87:0A:47:FE:58:EE:F6:C7:6B:EB:C6:0B:12:40:99
  SHA256:
 9A:11:40:25:19:7C:5B:B9:5D:94:E6:3D:55:CD:43:79:08:47:B6:46:B2:3C:DF:11:AD:A4:A0:0E:FF:15:FB:4

Alias name: opentrustrootcag1
Certificate fingerprints:
  MD5:  76:00:CC:81:29:CD:55:5E:88:6A:7A:2E:F7:4D:39:DA
  SHA1: 79:91:E8:34:F7:E2:EE:DD:08:95:01:52:E9:55:2D:14:E9:58:D5:7E
  SHA256:
 56:C7:71:28:D9:8C:18:D9:1B:4C:FD:FF:BC:25:EE:91:03:D4:75:8E:A2:AB:AD:82:6A:90:F3:45:7D:46:0E:B

Alias name: globalsignr2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  94:14:77:7E:3E:5E:FD:8F:30:BD:41:B0:CF:E7:D0:30
  SHA1: 75:E0:AB:B6:13:85:12:27:1C:04:F8:5F:DD:DE:38:E4:B7:24:2E:FE
  SHA256:
 CA:42:DD:41:74:5F:D0:B8:1E:B9:02:36:2C:F9:D8:BF:71:9D:A1:BD:1B:1E:FC:94:6F:5B:4C:99:F4:2C:1B:9

Alias name: buypassclass3rootca
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  3D:3B:18:9E:2C:64:5A:E8:D5:88:CE:0E:F9:37:C2:EC
  SHA1: DA:FA:F7:FA:66:84:EC:06:8F:14:50:BD:C7:C2:81:A5:BC:A9:64:57
  SHA256:
 ED:F7:EB:BC:A2:7A:2A:38:4D:38:7B:7D:40:10:C6:66:E2:ED:B4:84:3E:4C:29:B4:AE:1D:5B:93:32:E6:B2:4

Alias name: ecacc
Certificate fingerprints:
  MD5:  EB:F5:9D:29:0D:61:F9:42:1F:7C:C2:BA:6D:E3:15:09
  SHA1: 28:90:3A:63:5B:52:80:FA:E6:77:4C:0B:6D:A7:D6:BA:A6:4A:F2:E8
  SHA256:
 88:49:7F:01:60:2F:31:54:24:6A:E2:8C:4D:5A:EF:10:F1:D8:7E:BB:76:62:6F:4A:E0:B7:F9:5B:A7:96:87:9

Alias name: epkirootcertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  1B:2E:00:CA:26:06:90:3D:AD:FE:6F:15:68:D3:6B:B3
  SHA1: 67:65:0D:F1:7E:8E:7E:5B:82:40:A4:F4:56:4B:CF:E2:3D:69:C6:F0
  SHA256:
 C0:A6:F4:DC:63:A2:4B:FD:CF:54:EF:2A:6A:08:2A:0A:72:DE:35:80:3E:2F:F5:FF:52:7A:E5:D8:72:06:DF:D

Alias name: verisignclass1g2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  DB:23:3D:F9:69:FA:4B:B9:95:80:44:73:5E:7D:41:83
  SHA1: 27:3E:E1:24:57:FD:C4:F9:0C:55:E8:2B:56:16:7F:62:F5:32:E5:47
  SHA256:
 34:1D:E9:8B:13:92:AB:F7:F4:AB:90:A9:60:CF:25:D4:BD:6E:C6:5B:9A:51:CE:6E:D0:67:D0:0E:C7:CE:9B:7

Alias name: certigna
Certificate fingerprints:
  MD5:  AB:57:A6:5B:7D:42:82:19:B5:D8:58:26:28:5E:FD:FF
  SHA1: B1:2E:13:63:45:86:A4:6F:1A:B2:60:68:37:58:2D:C4:AC:FD:94:97
  SHA256:
 E3:B6:A2:DB:2E:D7:CE:48:84:2F:7A:C5:32:41:C7:B7:1D:54:14:4B:FB:40:C1:1F:3F:1D:0B:42:F5:EE:A1:2

Alias name: camerfirmaglobalchambersignroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  C5:E6:7B:BF:06:D0:4F:43:ED:C4:7A:65:8A:FB:6B:19
  SHA1: 33:9B:6B:14:50:24:9B:55:7A:01:87:72:84:D9:E0:2F:C3:D2:D8:E9
  SHA256:
 EF:3C:B4:17:FC:8E:BF:6F:97:87:6C:9E:4E:CE:39:DE:1E:A5:FE:64:91:41:D1:02:8B:7D:11:C0:B2:29:8C:E

Alias name: cfcaevroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  74:E1:B6:ED:26:7A:7A:44:30:33:94:AB:7B:27:81:30
```

```
  SHA1: E2:B8:29:4B:55:84:AB:6B:58:C2:90:46:6C:AC:3F:B8:39:8F:84:83
  SHA256:
 5C:C3:D7:8E:4E:1D:5E:45:54:7A:04:E6:87:3E:64:F9:0C:F9:53:6D:1C:CC:2E:F8:00:F3:55:C4:C5:FD:70:F

Alias name: soneraclass2rootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A3:EC:75:0F:2E:88:DF:FA:48:01:4E:0B:5C:48:6F:FB
  SHA1: 37:F7:6D:E6:07:7C:90:C5:B1:3E:93:1A:B7:41:10:B4:F2:E4:9A:27
  SHA256:
 79:08:B4:03:14:C1:38:10:0B:51:8D:07:35:80:7F:FB:FC:F8:51:8A:00:95:33:71:05:BA:38:6B:15:3D:D9:2

Alias name: certumtrustednetworkca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D5:E9:81:40:C5:18:69:FC:46:2C:89:75:62:0F:AA:78
  SHA1: 07:E0:32:E0:20:B7:2C:3F:19:2F:06:28:A2:59:3A:19:A7:0F:06:9E
  SHA256:
 5C:58:46:8D:55:F5:8E:49:7E:74:39:82:D2:B5:00:10:B6:D1:65:37:4A:CF:83:A7:D4:A3:2D:B7:68:C4:40:8

Alias name: securitycommunicationrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  6C:39:7D:A4:0E:55:59:B2:3F:D6:41:B1:12:50:DE:43
  SHA1: 5F:3B:8C:F2:F8:10:B3:7D:78:B4:CE:EC:19:19:C3:73:34:B9:C7:74
  SHA256:
 51:3B:2C:EC:B8:10:D4:CD:E5:DD:85:39:1A:DF:C6:C2:DD:60:D8:7B:B7:36:D2:B5:21:48:4A:A4:7A:0E:BE:F

Alias name: globalsigneccrootcar5
Certificate fingerprints:
  MD5:  9F:AD:3B:1C:02:1E:8A:BA:17:74:38:81:0C:A2:BC:08
  SHA1: 1F:24:C6:30:CD:A4:18:EF:20:69:FF:AD:4F:DD:5F:46:3A:1B:69:AA
  SHA256:
 17:9F:BC:14:8A:3D:D0:0F:D2:4E:A1:34:58:CC:43:BF:A7:F5:9C:81:82:D7:83:A5:13:F6:EB:EC:10:0C:89:2

Alias name: globalsigneccrootcar4
Certificate fingerprints:
  MD5:  20:F0:27:68:D1:7E:A0:9D:0E:E6:2A:CA:DF:5C:89:8E
  SHA1: 69:69:56:2E:40:80:F4:24:A1:E7:19:9F:14:BA:F3:EE:58:AB:6A:BB
  SHA256:
 BE:C9:49:11:C2:95:56:76:DB:6C:0A:55:09:86:D7:6E:3B:A0:05:66:7C:44:2C:97:62:B4:FB:B7:73:DE:22:8

Alias name: chambersofcommerceroot2008
Certificate fingerprints:
  MD5:  5E:80:9E:84:5A:0E:65:0B:17:02:F3:55:18:2A:3E:D7
  SHA1: 78:6A:74:AC:76:AB:14:7F:9C:6A:30:50:BA:9E:A8:7E:FE:9A:CE:3C
```

```
  SHA256:
 06:3E:4A:FA:C4:91:DF:D3:32:F3:08:9B:85:42:E9:46:17:D8:93:D7:FE:94:4E:10:A7:93:7E:E2:9D:96:93:C

Alias name: pscprocert
Certificate fingerprints:
  MD5:  E6:24:E9:12:01:AE:0C:DE:8E:85:C4:CE:A3:12:DD:EC
  SHA1: 70:C1:8D:74:B4:28:81:0A:E4:FD:A5:75:D7:01:9F:99:B0:3D:50:74
  SHA256:
 3C:FC:3C:14:D1:F6:84:FF:17:E3:8C:43:CA:44:0C:00:B9:67:EC:93:3E:8B:FE:06:4C:A1:D7:2C:90:F2:AD:B

Alias name: thawteprimaryrootcag3
Certificate fingerprints:
  MD5:  FB:1B:5D:43:8A:94:CD:44:C6:76:F2:43:4B:47:E7:31
  SHA1: F1:8B:53:8D:1B:E9:03:B6:A6:F0:56:43:5B:17:15:89:CA:F3:6B:F2
  SHA256:
 4B:03:F4:58:07:AD:70:F2:1B:FC:2C:AE:71:C9:FD:E4:60:4C:06:4C:F5:FF:B6:86:BA:E5:DB:AA:D7:FD:D3:4

Alias name: quovadisrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  27:DE:36:FE:72:B7:00:03:00:9D:F4:F0:1E:6C:04:24
  SHA1: DE:3F:40:BD:50:93:D3:9B:6C:60:F6:DA:BC:07:62:01:00:89:76:C9
  SHA256:
 A4:5E:DE:3B:BB:F0:9C:8A:E1:5C:72:EF:C0:72:68:D6:93:A2:1C:99:6F:D5:1E:67:CA:07:94:60:FD:6D:88:7

Alias name: thawteprimaryrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  74:9D:EA:60:24:C4:FD:22:53:3E:CC:3A:72:D9:29:4F
  SHA1: AA:DB:BC:22:23:8F:C4:01:A1:27:BB:38:DD:F4:1D:DB:08:9E:F0:12
  SHA256:
 A4:31:0D:50:AF:18:A6:44:71:90:37:2A:86:AF:AF:8B:95:1F:FB:43:1D:83:7F:1E:56:88:B4:59:71:ED:15:5

Alias name: deprecateditsecca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A5:96:0C:F6:B5:AB:27:E5:01:C6:00:88:9E:60:33:E5
  SHA1: 12:12:0B:03:0E:15:14:54:F4:DD:B3:F5:DE:13:6E:83:5A:29:72:9D
  SHA256:
 9A:59:DA:86:24:1A:FD:BA:A3:39:FA:9C:FD:21:6A:0B:06:69:4D:E3:7E:37:52:6B:BE:63:C8:BC:83:74:2E:C

Alias name: usertrustrsacertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  1B:FE:69:D1:91:B7:19:33:A3:72:A8:0F:E1:55:E5:B5
  SHA1: 2B:8F:1B:57:33:0D:BB:A2:D0:7A:6C:51:F7:0E:E9:0D:DA:B9:AD:8E
  SHA256:
 E7:93:C9:B0:2F:D8:AA:13:E2:1C:31:22:8A:CC:B0:81:19:64:3B:74:9C:89:89:64:B1:74:6D:46:C3:D4:CB:D
```

```
Alias name: entrustrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  4B:E2:C9:91:96:65:0C:F4:0E:5A:93:92:A0:0A:FE:B2
  SHA1: 8C:F4:27:FD:79:0C:3A:D1:66:06:8D:E8:1E:57:EF:BB:93:22:72:D4
  SHA256:
 43:DF:57:74:B0:3E:7F:EF:5F:E4:0D:93:1A:7B:ED:F1:BB:2E:6B:42:73:8C:4E:6D:38:41:10:3D:3A:A7:F3:3

Alias name: networksolutionscertificateauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  D3:F3:A6:16:C0:FA:6B:1D:59:B1:2D:96:4D:0E:11:2E
  SHA1: 74:F8:A3:C3:EF:E7:B3:90:06:4B:83:90:3C:21:64:60:20:E5:DF:CE
  SHA256:
 15:F0:BA:00:A3:AC:7A:F3:AC:88:4C:07:2B:10:11:A0:77:BD:77:C0:97:F4:01:64:B2:F8:59:8A:BD:83:86:0

Alias name: trustcenterclass4caii
Certificate fingerprints:
  MD5:  9D:FB:F9:AC:ED:89:33:22:F4:28:48:83:25:23:5B:E0
  SHA1: A6:9A:91:FD:05:7F:13:6A:42:63:0B:B1:76:0D:2D:51:12:0C:16:50
  SHA256:
 32:66:96:7E:59:CD:68:00:8D:9D:D3:20:81:11:85:C7:04:20:5E:8D:95:FD:D8:4F:1C:7B:31:1E:67:04:FC:3

Alias name: oistewisekeyglobalrootgaca
Certificate fingerprints:
  MD5:  BC:6C:51:33:A7:E9:D3:66:63:54:15:72:1B:21:92:93
  SHA1: 59:22:A1:E1:5A:EA:16:35:21:F8:98:39:6A:46:46:B0:44:1B:0F:A9
  SHA256:
 41:C9:23:86:6A:B4:CA:D6:B7:AD:57:80:81:58:2E:02:07:97:A6:CB:DF:4F:FF:78:CE:83:96:B3:89:37:D7:F

Alias name: verisignuniversalrootcertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  8E:AD:B5:01:AA:4D:81:E4:8C:1D:D1:E1:14:00:95:19
  SHA1: 36:79:CA:35:66:87:72:30:4D:30:A5:FB:87:3B:0F:A7:7B:B7:0D:54
  SHA256:
 23:99:56:11:27:A5:71:25:DE:8C:EF:EA:61:0D:DF:2F:A0:78:B5:C8:06:7F:4E:82:82:90:BF:B8:60:E8:4B:3

Alias name: ttelesecglobalrootclass3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  CA:FB:40:A8:4E:39:92:8A:1D:FE:8E:2F:C4:27:EA:EF
  SHA1: 55:A6:72:3E:CB:F2:EC:CD:C3:23:74:70:19:9D:2A:BE:11:E3:81:D1
  SHA256:
 FD:73:DA:D3:1C:64:4F:F1:B4:3B:EF:0C:CD:DA:96:71:0B:9C:D9:87:5E:CA:7E:31:70:7A:F3:E9:6D:52:2B:B

Alias name: starfieldservicesrootg2ca
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  17:35:74:AF:7B:61:1C:EB:F4:F9:3C:E2:EE:40:F9:A2
  SHA1: 92:5A:8F:8D:2C:6D:04:E0:66:5F:59:6A:FF:22:D8:63:E8:25:6F:3F
  SHA256:
 56:8D:69:05:A2:C8:87:08:A4:B3:02:51:90:ED:CF:ED:B1:97:4A:60:6A:13:C6:E5:29:0F:CB:2A:E6:3E:DA:B

Alias name: addtrustexternalroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  1D:35:54:04:85:78:B0:3F:42:42:4D:BF:20:73:0A:3F
  SHA1: 02:FA:F3:E2:91:43:54:68:60:78:57:69:4D:F5:E4:5B:68:85:18:68
  SHA256:
 68:7F:A4:51:38:22:78:FF:F0:C8:B1:1F:8D:43:D5:76:67:1C:6E:B2:BC:EA:B4:13:FB:83:D9:65:D0:6D:2F:F

Alias name: turktrustelektroniksertifikahizmetsaglayicisih5
Certificate fingerprints:
  MD5:  DA:70:8E:F0:22:DF:93:26:F6:5F:9F:D3:15:06:52:4E
  SHA1: C4:18:F6:4D:46:D1:DF:00:3D:27:30:13:72:43:A9:12:11:C6:75:FB
  SHA256:
 49:35:1B:90:34:44:C1:85:CC:DC:5C:69:3D:24:D8:55:5C:B2:08:D6:A8:14:13:07:69:9F:4A:F0:63:19:9D:7

Alias name: camerfirmachambersca
Certificate fingerprints:
  MD5:  5E:80:9E:84:5A:0E:65:0B:17:02:F3:55:18:2A:3E:D7
  SHA1: 78:6A:74:AC:76:AB:14:7F:9C:6A:30:50:BA:9E:A8:7E:FE:9A:CE:3C
  SHA256:
 06:3E:4A:FA:C4:91:DF:D3:32:F3:08:9B:85:42:E9:46:17:D8:93:D7:FE:94:4E:10:A7:93:7E:E2:9D:96:93:C

Alias name: certsignrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  18:98:C0:D6:E9:3A:FC:F9:B0:F5:0C:F7:4B:01:44:17
  SHA1: FA:B7:EE:36:97:26:62:FB:2D:B0:2A:F6:BF:03:FD:E8:7C:4B:2F:9B
  SHA256:
 EA:A9:62:C4:FA:4A:6B:AF:EB:E4:15:19:6D:35:1C:CD:88:8D:4F:53:F3:FA:8A:E6:D7:C4:66:A9:4E:60:42:B

Alias name: verisignuniversalrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  8E:AD:B5:01:AA:4D:81:E4:8C:1D:D1:E1:14:00:95:19
  SHA1: 36:79:CA:35:66:87:72:30:4D:30:A5:FB:87:3B:0F:A7:7B:B7:0D:54
  SHA256:
 23:99:56:11:27:A5:71:25:DE:8C:EF:EA:61:0D:DF:2F:A0:78:B5:C8:06:7F:4E:82:82:90:BF:B8:60:E8:4B:3

Alias name: geotrustuniversalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  92:65:58:8B:A2:1A:31:72:73:68:5C:B4:A5:7A:07:48
```

```
  SHA1: E6:21:F3:35:43:79:05:9A:4B:68:30:9D:8A:2F:74:22:15:87:EC:79
  SHA256:
 A0:45:9B:9F:63:B2:25:59:F5:FA:5D:4C:6D:B3:F9:F7:2F:F1:93:42:03:35:78:F0:73:BF:1D:1B:46:CB:B9:1



Alias name: luxtrustglobalroot2
Certificate fingerprints:
  MD5:  B2:E1:09:00:61:AF:F7:F1:91:6F:C4:AD:8D:5E:3B:7C
  SHA1: 1E:0E:56:19:0A:D1:8B:25:98:B2:04:44:FF:66:8A:04:17:99:5F:3F
  SHA256:
 54:45:5F:71:29:C2:0B:14:47:C4:18:F9:97:16:8F:24:C5:8F:C5:02:3B:F5:DA:5B:E2:EB:6E:1D:D8:90:2E:D



Alias name: twcaglobalrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F9:03:7E:CF:E6:9E:3C:73:7A:2A:90:07:69:FF:2B:96
  SHA1: 9C:BB:48:53:F6:A4:F6:D3:52:A4:E8:32:52:55:60:13:F5:AD:AF:65
  SHA256:
 59:76:90:07:F7:68:5D:0F:CD:50:87:2F:9F:95:D5:75:5A:5B:2B:45:7D:81:F3:69:2B:61:0A:98:67:2F:0E:1

Alias name: tubitakkamusmsslkoksertifikasisurum1
Certificate fingerprints:
  MD5:  DC:00:81:DC:69:2F:3E:2F:B0:3B:F6:3D:5A:91:8E:49
  SHA1: 31:43:64:9B:EC:CE:27:EC:ED:3A:3F:0B:8F:0D:E4:E8:91:DD:EE:CA
  SHA256:
 46:ED:C3:68:90:46:D5:3A:45:3F:B3:10:4A:B8:0D:CA:EC:65:8B:26:60:EA:16:29:DD:7E:86:79:90:64:87:1

Alias name: affirmtrustnetworkingca
Certificate fingerprints:
  MD5:  42:65:CA:BE:01:9A:9A:4C:A9:8C:41:49:CD:C0:D5:7F
  SHA1: 29:36:21:02:8B:20:ED:02:F5:66:C5:32:D1:D6:ED:90:9F:45:00:2F
  SHA256:
 0A:81:EC:5A:92:97:77:F1:45:90:4A:F3:8D:5D:50:9F:66:B5:E2:C5:8F:CD:B5:31:05:8B:0E:17:F3:F0:B4:1

Alias name: affirmtrustcommercialca
Certificate fingerprints:
  MD5:  82:92:BA:5B:EF:CD:8A:6F:A6:3D:55:F9:84:F6:D6:B7
  SHA1: F9:B5:B6:32:45:5F:9C:BE:EC:57:5F:80:DC:E9:6E:2C:C7:B2:78:B7
  SHA256:
 03:76:AB:1D:54:C5:F9:80:3C:E4:B2:E2:01:A0:EE:7E:EF:7B:57:B6:36:E8:A9:3C:9B:8D:48:60:C9:6F:5F:A

Alias name: godaddyrootcertificateauthorityg2
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  80:3A:BC:22:C1:E6:FB:8D:9B:3B:27:4A:32:1B:9A:01
  SHA1: 47:BE:AB:C9:22:EA:E8:0E:78:78:34:62:A7:9F:45:C2:54:FD:E6:8B
  SHA256:
 45:14:0B:32:47:EB:9C:C8:C5:B4:F0:D7:B5:30:91:F7:32:92:08:9E:6E:5A:63:E2:74:9D:D3:AC:A9:19:8E:D

Alias name: starfieldrootg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:39:81:C6:52:7E:96:69:FC:FC:CA:66:ED:05:F2:96
  SHA1: B5:1C:06:7C:EE:2B:0C:3D:F8:55:AB:2D:92:F4:FE:39:D4:E7:0F:0E
  SHA256:
 2C:E1:CB:0B:F9:D2:F9:E1:02:99:3F:BE:21:51:52:C3:B2:DD:0C:AB:DE:1C:68:E5:31:9B:83:91:54:DB:B7:F

Alias name: dtrustrootclass3ca2ev2009
Certificate fingerprints:
  MD5:  AA:C6:43:2C:5E:2D:CD:C4:34:C0:50:4F:11:02:4F:B6
  SHA1: 96:C9:1B:0B:95:B4:10:98:42:FA:D0:D8:22:79:FE:60:FA:B9:16:83
  SHA256:
 EE:C5:49:6B:98:8C:E9:86:25:B9:34:09:2E:EC:29:08:BE:D0:B0:F3:16:C2:D4:73:0C:84:EA:F1:F3:D3:48:8

Alias name: buypassclass3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  3D:3B:18:9E:2C:64:5A:E8:D5:88:CE:0E:F9:37:C2:EC
  SHA1: DA:FA:F7:FA:66:84:EC:06:8F:14:50:BD:C7:C2:81:A5:BC:A9:64:57
  SHA256:
 ED:F7:EB:BC:A2:7A:2A:38:4D:38:7B:7D:40:10:C6:66:E2:ED:B4:84:3E:4C:29:B4:AE:1D:5B:93:32:E6:B2:4

Alias name: verisignclass2g3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F8:BE:C4:63:22:C9:A8:46:74:8B:B8:1D:1E:4A:2B:F6
  SHA1: 61:EF:43:D7:7F:CA:D4:61:51:BC:98:E0:C3:59:12:AF:9F:EB:63:11
  SHA256:
 92:A9:D9:83:3F:E1:94:4D:B3:66:E8:BF:AE:7A:95:B6:48:0C:2D:6C:6C:2A:1B:E6:5D:42:36:B6:08:FC:A1:B

Alias name: digicerttrustedrootg4
Certificate fingerprints:
  MD5:  78:F2:FC:AA:60:1F:2F:B4:EB:C9:37:BA:53:2E:75:49
  SHA1: DD:FB:16:CD:49:31:C9:73:A2:03:7D:3F:C8:3A:4D:7D:77:5D:05:E4
  SHA256:
 55:2F:7B:DC:F1:A7:AF:9E:6C:E6:72:01:7F:4F:12:AB:F7:72:40:C7:8E:76:1A:C2:03:D1:D9:D2:0A:C8:99:8

Alias name: quovadisrootca2g3
Certificate fingerprints:
  MD5:  AF:0C:86:6E:BF:40:2D:7F:0B:3E:12:50:BA:12:3D:06
```

```
  SHA1: 09:3C:61:F3:8B:8B:DC:7D:55:DF:75:38:02:05:00:E1:25:F5:C8:36
  SHA256:
 8F:E4:FB:0A:F9:3A:4D:0D:67:DB:0B:EB:B2:3E:37:C7:1B:F3:25:DC:BC:DD:24:0E:A0:4D:AF:58:B4:7E:18:4

Alias name: geotrustprimarycertificationauthorityg3
Certificate fingerprints:
  MD5:  B5:E8:34:36:C9:10:44:58:48:70:6D:2E:83:D4:B8:05
  SHA1: 03:9E:ED:B8:0B:E7:A0:3C:69:53:89:3B:20:D2:D9:32:3A:4C:2A:FD
  SHA256:
 B4:78:B8:12:25:0D:F8:78:63:5C:2A:A7:EC:7D:15:5E:AA:62:5E:E8:29:16:E2:CD:29:43:61:88:6C:D1:FB:D

Alias name: geotrustprimarycertificationauthorityg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  01:5E:D8:6B:BD:6F:3D:8E:A1:31:F8:12:E0:98:73:6A
  SHA1: 8D:17:84:D5:37:F3:03:7D:EC:70:FE:57:8B:51:9A:99:E6:10:D7:B0
  SHA256:
 5E:DB:7A:C4:3B:82:A0:6A:87:61:E8:D7:BE:49:79:EB:F2:61:1F:7D:D7:9B:F9:1C:1C:6B:56:6A:21:9E:D7:6

Alias name: godaddyclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  91:DE:06:25:AB:DA:FD:32:17:0C:BB:25:17:2A:84:67
  SHA1: 27:96:BA:E6:3F:18:01:E2:77:26:1B:A0:D7:77:70:02:8F:20:EE:E4
  SHA256:
 C3:84:6B:F2:4B:9E:93:CA:64:27:4C:0E:C6:7C:1E:CC:5E:02:4F:FC:AC:D2:D7:40:19:35:0E:81:FE:54:6A:E

Alias name: trustcoreca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  27:92:23:1D:0A:F5:40:7C:E9:E6:6B:9D:D8:F5:E7:6C
  SHA1: 58:D1:DF:95:95:67:6B:63:C0:F0:5B:1C:17:4D:8B:84:0B:C8:78:BD
  SHA256:
 5A:88:5D:B1:9C:01:D9:12:C5:75:93:88:93:8C:AF:BB:DF:03:1A:B2:D4:8E:91:EE:15:58:9B:42:97:1D:03:9

Alias name: hellenicacademicandresearchinstitutionseccrootca2015
Certificate fingerprints:
  MD5:  81:E5:B4:17:EB:C2:F5:E1:4B:0D:41:7B:49:92:FE:EF
  SHA1: 9F:F1:71:8D:92:D5:9A:F3:7D:74:97:B4:BC:6F:84:68:0B:BA:B6:66
  SHA256:
 44:B5:45:AA:8A:25:E6:5A:73:CA:15:DC:27:FC:36:D2:4C:1C:B9:95:3A:06:65:39:B1:15:82:DC:48:7B:48:3

Alias name: utnuserfirstobjectca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A7:F2:E4:16:06:41:11:50:30:6B:9C:E3:B4:9C:B0:C9
  SHA1: E1:2D:FB:4B:41:D7:D9:C3:2B:30:51:4B:AC:1D:81:D8:38:5E:2D:46
```

```
  SHA256:
 6F:FF:78:E4:00:A7:0C:11:01:1C:D8:59:77:C4:59:FB:5A:F9:6A:3D:F0:54:08:20:D0:F4:B8:60:78:75:E5:8

Alias name: ttelesecglobalrootclass3
Certificate fingerprints:
  MD5:  CA:FB:40:A8:4E:39:92:8A:1D:FE:8E:2F:C4:27:EA:EF
  SHA1: 55:A6:72:3E:CB:F2:EC:CD:C3:23:74:70:19:9D:2A:BE:11:E3:81:D1
  SHA256:
 FD:73:DA:D3:1C:64:4F:F1:B4:3B:EF:0C:CD:DA:96:71:0B:9C:D9:87:5E:CA:7E:31:70:7A:F3:E9:6D:52:2B:B

Alias name: ttelesecglobalrootclass2
Certificate fingerprints:
  MD5:  2B:9B:9E:E4:7B:6C:1F:00:72:1A:CC:C1:77:79:DF:6A
  SHA1: 59:0D:2D:7D:88:4F:40:2E:61:7E:A5:62:32:17:65:CF:17:D8:94:E9
  SHA256:
 91:E2:F5:78:8D:58:10:EB:A7:BA:58:73:7D:E1:54:8A:8E:CA:CD:01:45:98:BC:0B:14:3E:04:1B:17:05:25:5

Alias name: addtrustclass1ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  1E:42:95:02:33:92:6B:B9:5F:C0:7F:DA:D6:B2:4B:FC
  SHA1: CC:AB:0E:A0:4C:23:01:D6:69:7B:DD:37:9F:CD:12:EB:24:E3:94:9D
  SHA256:
 8C:72:09:27:9A:C0:4E:27:5E:16:D0:7F:D3:B7:75:E8:01:54:B5:96:80:46:E3:1F:52:DD:25:76:63:24:E9:A

Alias name: amzninternalrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  08:09:73:AC:E0:78:41:7C:0A:26:33:51:E8:CF:E6:60
  SHA1: A7:B7:F6:15:8A:FF:1E:C8:85:13:38:BC:93:EB:A2:AB:A4:09:EF:06
  SHA256:
 0E:DE:63:C1:DC:7A:8E:11:F1:AB:BC:05:4F:59:EE:49:9D:62:9A:2F:DE:9C:A7:16:32:A2:64:29:3E:8B:66:A

Alias name: starfieldrootcertificateauthorityg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:39:81:C6:52:7E:96:69:FC:FC:CA:66:ED:05:F2:96
  SHA1: B5:1C:06:7C:EE:2B:0C:3D:F8:55:AB:2D:92:F4:FE:39:D4:E7:0F:0E
  SHA256:
 2C:E1:CB:0B:F9:D2:F9:E1:02:99:3F:BE:21:51:52:C3:B2:DD:0C:AB:DE:1C:68:E5:31:9B:83:91:54:DB:B7:F

Alias name: camerfirmachambersignca
Certificate fingerprints:
  MD5:  9E:80:FF:78:01:0C:2E:C1:36:BD:FE:96:90:6E:08:F3
  SHA1: 4A:BD:EE:EC:95:0D:35:9C:89:AE:C7:52:A1:2C:5B:29:F6:D6:AA:0C
  SHA256:
 13:63:35:43:93:34:A7:69:80:16:A0:D3:24:DE:72:28:4E:07:9D:7B:52:20:BB:8F:BD:74:78:16:EE:BE:BA:C
```

```
Alias name: secomscrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  6C:39:7D:A4:0E:55:59:B2:3F:D6:41:B1:12:50:DE:43
  SHA1: 5F:3B:8C:F2:F8:10:B3:7D:78:B4:CE:EC:19:19:C3:73:34:B9:C7:74
  SHA256:
 51:3B:2C:EC:B8:10:D4:CD:E5:DD:85:39:1A:DF:C6:C2:DD:60:D8:7B:B7:36:D2:B5:21:48:4A:A4:7A:0E:BE:F

Alias name: entrustevca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:A5:C3:ED:5D:DD:3E:00:C1:3D:87:92:1F:1D:3F:E4
  SHA1: B3:1E:B1:B7:40:E3:6C:84:02:DA:DC:37:D4:4D:F5:D4:67:49:52:F9
  SHA256:
 73:C1:76:43:4F:1B:C6:D5:AD:F4:5B:0E:76:E7:27:28:7C:8D:E5:76:16:C1:E6:E6:14:1A:2B:2C:BC:7D:8E:4

Alias name: secomscrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  F1:BC:63:6A:54:E0:B5:27:F5:CD:E7:1A:E3:4D:6E:4A
  SHA1: 36:B1:2B:49:F9:81:9E:D7:4C:9E:BC:38:0F:C6:56:8F:5D:AC:B2:F7
  SHA256:
 E7:5E:72:ED:9F:56:0E:EC:6E:B4:80:00:73:A4:3F:C3:AD:19:19:5A:39:22:82:01:78:95:97:4A:99:02:6B:6

Alias name: affirmtrustcommercial
Certificate fingerprints:
  MD5:  82:92:BA:5B:EF:CD:8A:6F:A6:3D:55:F9:84:F6:D6:B7
  SHA1: F9:B5:B6:32:45:5F:9C:BE:EC:57:5F:80:DC:E9:6E:2C:C7:B2:78:B7
  SHA256:
 03:76:AB:1D:54:C5:F9:80:3C:E4:B2:E2:01:A0:EE:7E:EF:7B:57:B6:36:E8:A9:3C:9B:8D:48:60:C9:6F:5F:A

Alias name: digicertassuredidrootg3
Certificate fingerprints:
  MD5:  7C:7F:65:31:0C:81:DF:8D:BA:3E:99:E2:5C:AD:6E:FB
  SHA1: F5:17:A2:4F:9A:48:C6:C9:F8:A2:00:26:9F:DC:0F:48:2C:AB:30:89
  SHA256:
 7E:37:CB:8B:4C:47:09:0C:AB:36:55:1B:A6:F4:5D:B8:40:68:0F:BA:16:6A:95:2D:B1:00:71:7F:43:05:3F:C

Alias name: affirmtrustnetworking
Certificate fingerprints:
  MD5:  42:65:CA:BE:01:9A:9A:4C:A9:8C:41:49:CD:C0:D5:7F
  SHA1: 29:36:21:02:8B:20:ED:02:F5:66:C5:32:D1:D6:ED:90:9F:45:00:2F
  SHA256:
 0A:81:EC:5A:92:97:77:F1:45:90:4A:F3:8D:5D:50:9F:66:B5:E2:C5:8F:CD:B5:31:05:8B:0E:17:F3:F0:B4:1

Alias name: izenpecom
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  A6:B0:CD:85:80:DA:5C:50:34:A3:39:90:2F:55:67:73
  SHA1: 2F:78:3D:25:52:18:A7:4A:65:39:71:B5:2C:A2:9C:45:15:6F:E9:19
  SHA256:
 25:30:CC:8E:98:32:15:02:BA:D9:6F:9B:1F:BA:1B:09:9E:2D:29:9E:0F:45:48:BB:91:4F:36:3B:C0:D4:53:1

Alias name: amazon-ca-g4-legacy
Certificate fingerprints:
  MD5:  6C:E5:BD:67:A4:4F:E3:FD:C2:4C:46:E6:06:5B:6D:55
  SHA1: EA:E7:DE:F9:0A:BE:9F:0B:68:CE:B7:24:0D:80:74:03:BF:6E:B1:6E
  SHA256:
 CD:72:C4:7F:B4:AD:28:A4:67:2B:E1:86:47:D4:40:E9:3B:16:2D:95:DB:3C:2F:94:BB:81:D9:09:F7:91:24:5

Alias name: digicertassuredidrootg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  92:38:B9:F8:63:24:82:65:2C:57:33:E6:FE:81:8F:9D
  SHA1: A1:4B:48:D9:43:EE:0A:0E:40:90:4F:3C:E0:A4:C0:91:93:51:5D:3F
  SHA256:
 7D:05:EB:B6:82:33:9F:8C:94:51:EE:09:4E:EB:FE:FA:79:53:A1:14:ED:B2:F4:49:49:45:2F:AB:7D:2F:C1:8

Alias name: comodoaaaservicesroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  49:79:04:B0:EB:87:19:AC:47:B0:BC:11:51:9B:74:D0
  SHA1: D1:EB:23:A4:6D:17:D6:8F:D9:25:64:C2:F1:F1:60:17:64:D8:E3:49
  SHA256:
 D7:A7:A0:FB:5D:7E:27:31:D7:71:E9:48:4E:BC:DE:F7:1D:5F:0C:3E:0A:29:48:78:2B:C8:3E:E0:EA:69:9E:F

Alias name: entrustnetpremium2048secureserverca
Certificate fingerprints:
  MD5:  EE:29:31:BC:32:7E:9A:E6:E8:B5:F7:51:B4:34:71:90
  SHA1: 50:30:06:09:1D:97:D4:F5:AE:39:F7:CB:E7:92:7D:7D:65:2D:34:31
  SHA256:
 6D:C4:71:72:E0:1C:BC:B0:BF:62:58:0D:89:5F:E2:B8:AC:9A:D4:F8:73:80:1E:0C:10:B9:C8:37:D2:1E:B1:7

Alias name: trustcorrootcertca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  A2:E1:F8:18:0B:BA:45:D5:C7:41:2A:BB:37:52:45:64
  SHA1: B8:BE:6D:CB:56:F1:55:B9:63:D4:12:CA:4E:06:34:C7:94:B2:1C:C0
  SHA256:
 07:53:E9:40:37:8C:1B:D5:E3:83:6E:39:5D:AE:A5:CB:83:9E:50:46:F1:BD:0E:AE:19:51:CF:10:FE:C7:C9:6

Alias name: entrust2048ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  EE:29:31:BC:32:7E:9A:E6:E8:B5:F7:51:B4:34:71:90
```

```
  SHA1: 50:30:06:09:1D:97:D4:F5:AE:39:F7:CB:E7:92:7D:7D:65:2D:34:31
  SHA256:
 6D:C4:71:72:E0:1C:BC:B0:BF:62:58:0D:89:5F:E2:B8:AC:9A:D4:F8:73:80:1E:0C:10:B9:C8:37:D2:1E:B1:7

Alias name: trustcorrootcertca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  6E:85:F1:DC:1A:00:D3:22:D5:B2:B2:AC:6B:37:05:45
  SHA1: FF:BD:CD:E7:82:C8:43:5E:3C:6F:26:86:5C:CA:A8:3A:45:5B:C3:0A
  SHA256:
 D4:0E:9C:86:CD:8F:E4:68:C1:77:69:59:F4:9E:A7:74:FA:54:86:84:B6:C4:06:F3:90:92:61:F4:DC:E2:57:5

Alias name: baltimorecybertrustroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  AC:B6:94:A5:9C:17:E0:D7:91:52:9B:B1:97:06:A6:E4
  SHA1: D4:DE:20:D0:5E:66:FC:53:FE:1A:50:88:2C:78:DB:28:52:CA:E4:74
  SHA256:
 16:AF:57:A9:F6:76:B0:AB:12:60:95:AA:5E:BA:DE:F2:2A:B3:11:19:D6:44:AC:95:CD:4B:93:DB:F3:F2:6A:E

Alias name: eecertificationcentrerootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  43:5E:88:D4:7D:1A:4A:7E:FD:84:2E:52:EB:01:D4:6F
  SHA1: C9:A8:B9:E7:55:80:5E:58:E3:53:77:A7:25:EB:AF:C3:7B:27:CC:D7
  SHA256:
 3E:84:BA:43:42:90:85:16:E7:75:73:C0:99:2F:09:79:CA:08:4E:46:85:68:1F:F1:95:CC:BA:8A:22:9B:8A:7

Alias name: dstacescax6
Certificate fingerprints:
  MD5:  21:D8:4C:82:2B:99:09:33:A2:EB:14:24:8D:8E:5F:E8
  SHA1: 40:54:DA:6F:1C:3F:40:74:AC:ED:0F:EC:CD:DB:79:D1:53:FB:90:1D
  SHA256:
 76:7C:95:5A:76:41:2C:89:AF:68:8E:90:A1:C7:0F:55:6C:FD:6B:60:25:DB:EA:10:41:6D:7E:B6:83:1F:8C:4

Alias name: comodocertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  5C:48:DC:F7:42:72:EC:56:94:6D:1C:CC:71:35:80:75
  SHA1: 66:31:BF:9E:F7:4F:9E:B6:C9:D5:A6:0C:BA:6A:BE:D1:F7:BD:EF:7B
  SHA256:
 0C:2C:D6:3D:F7:80:6F:A3:99:ED:E8:09:11:6B:57:5B:F8:79:89:F0:65:18:F9:80:8C:86:05:03:17:8B:AF:6

Alias name: thawteserverca
Certificate fingerprints:
  MD5:  EE:FE:61:69:65:6E:F8:9C:C6:2A:F4:D7:2B:63:EF:A2
  SHA1: 9F:AD:91:A6:CE:6A:C6:C5:00:47:C4:4E:C9:D4:A5:0D:92:D8:49:79
```

```
  SHA256:
 87:C6:78:BF:B8:B2:5F:38:F7:E9:7B:33:69:56:BB:CF:14:4B:BA:CA:A5:36:47:E6:1A:23:25:BC:10:55:31:6

Alias name: secomvalicertclass1ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  65:58:AB:15:AD:57:6C:1E:A8:A7:B5:69:AC:BF:FF:EB
  SHA1: E5:DF:74:3C:B6:01:C4:9B:98:43:DC:AB:8C:E8:6A:81:10:9F:E4:8E
  SHA256:
 F4:C1:49:55:1A:30:13:A3:5B:C7:BF:FE:17:A7:F3:44:9B:C1:AB:5B:5A:0A:E7:4B:06:C2:3B:90:00:4C:01:0

Alias name: godaddyrootg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  80:3A:BC:22:C1:E6:FB:8D:9B:3B:27:4A:32:1B:9A:01
  SHA1: 47:BE:AB:C9:22:EA:E8:0E:78:78:34:62:A7:9F:45:C2:54:FD:E6:8B
  SHA256:
 45:14:0B:32:47:EB:9C:C8:C5:B4:F0:D7:B5:30:91:F7:32:92:08:9E:6E:5A:63:E2:74:9D:D3:AC:A9:19:8E:D

Alias name: globalchambersignroot2008
Certificate fingerprints:
  MD5:  9E:80:FF:78:01:0C:2E:C1:36:BD:FE:96:90:6E:08:F3
  SHA1: 4A:BD:EE:EC:95:0D:35:9C:89:AE:C7:52:A1:2C:5B:29:F6:D6:AA:0C
  SHA256:
 13:63:35:43:93:34:A7:69:80:16:A0:D3:24:DE:72:28:4E:07:9D:7B:52:20:BB:8F:BD:74:78:16:EE:BE:BA:C

Alias name: equifaxsecureebusinessca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  14:C0:08:E5:A3:85:03:A3:BE:78:E9:67:4F:27:CA:EE
  SHA1: AE:E6:3D:70:E3:76:FB:C7:3A:EB:B0:A1:C1:D4:C4:7A:A7:40:B3:F4
  SHA256:
 2E:3A:2B:B5:11:25:05:83:6C:A8:96:8B:E2:CB:37:27:CE:9B:56:84:5C:6E:E9:8E:91:85:10:4A:FB:9A:F5:9

Alias name: quovadisrootca3
Certificate fingerprints:
  MD5:  31:85:3C:62:94:97:63:B9:AA:FD:89:4E:AF:6F:E0:CF
  SHA1: 1F:49:14:F7:D8:74:95:1D:DD:AE:02:C0:BE:FD:3A:2D:82:75:51:85
  SHA256:
 18:F1:FC:7F:20:5D:F8:AD:DD:EB:7F:E0:07:DD:57:E3:AF:37:5A:9C:4D:8D:73:54:6B:F4:F1:FE:D1:E1:8D:3

Alias name: usertrustecccertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  FA:68:BC:D9:B5:7F:AD:FD:C9:1D:06:83:28:CC:24:C1
  SHA1: D1:CB:CA:5D:B2:D5:2A:7F:69:3B:67:4D:E5:F0:5A:1D:0C:95:7D:F0
  SHA256:
 4F:F4:60:D5:4B:9C:86:DA:BF:BC:FC:57:12:E0:40:0D:2B:ED:3F:BC:4D:4F:BD:AA:86:E0:6A:DC:D2:A9:AD:7
```

```
Alias name: quovadisrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  5E:39:7B:DD:F8:BA:EC:82:E9:AC:62:BA:0C:54:00:2B
  SHA1: CA:3A:FB:CF:12:40:36:4B:44:B2:16:20:88:80:48:39:19:93:7C:F7
  SHA256:
 85:A0:DD:7D:D7:20:AD:B7:FF:05:F8:3D:54:2B:20:9D:C7:FF:45:28:F7:D6:77:B1:83:89:FE:A5:E5:C4:9E:8

Alias name: soneraclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A3:EC:75:0F:2E:88:DF:FA:48:01:4E:0B:5C:48:6F:FB
  SHA1: 37:F7:6D:E6:07:7C:90:C5:B1:3E:93:1A:B7:41:10:B4:F2:E4:9A:27
  SHA256:
 79:08:B4:03:14:C1:38:10:0B:51:8D:07:35:80:7F:FB:FC:F8:51:8A:00:95:33:71:05:BA:38:6B:15:3D:D9:2

Alias name: twcarootcertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  AA:08:8F:F6:F9:7B:B7:F2:B1:A7:1E:9B:EA:EA:BD:79
  SHA1: CF:9E:87:6D:D3:EB:FC:42:26:97:A3:B5:A3:7A:A0:76:A9:06:23:48
  SHA256:
 BF:D8:8F:E1:10:1C:41:AE:3E:80:1B:F8:BE:56:35:0E:E9:BA:D1:A6:B9:BD:51:5E:DC:5C:6D:5B:87:11:AC:4

Alias name: baltimorecybertrustca
Certificate fingerprints:
  MD5:  AC:B6:94:A5:9C:17:E0:D7:91:52:9B:B1:97:06:A6:E4
  SHA1: D4:DE:20:D0:5E:66:FC:53:FE:1A:50:88:2C:78:DB:28:52:CA:E4:74
  SHA256:
 16:AF:57:A9:F6:76:B0:AB:12:60:95:AA:5E:BA:DE:F2:2A:B3:11:19:D6:44:AC:95:CD:4B:93:DB:F3:F2:6A:E

Alias name: cia-crt-g3-01-ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  E3:66:DD:D6:A0:D5:40:8F:FF:29:E2:C0:CB:6E:62:1A
  SHA1: 2B:EE:2C:BA:A3:1D:B5:FE:60:40:41:95:08:ED:46:82:39:4D:ED:E2
  SHA256:
 20:48:AD:4C:EC:90:7F:FA:4A:15:D4:CE:45:E3:C8:E4:2C:EA:78:33:DC:C7:D3:40:48:FC:60:47:27:42:99:E

Alias name: entrustrootcertificationauthorityg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  4B:E2:C9:91:96:65:0C:F4:0E:5A:93:92:A0:0A:FE:B2
  SHA1: 8C:F4:27:FD:79:0C:3A:D1:66:06:8D:E8:1E:57:EF:BB:93:22:72:D4
  SHA256:
 43:DF:57:74:B0:3E:7F:EF:5F:E4:0D:93:1A:7B:ED:F1:BB:2E:6B:42:73:8C:4E:6D:38:41:10:3D:3A:A7:F3:3

Alias name: verisignclass3g4ca
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  3A:52:E1:E7:FD:6F:3A:E3:6F:F3:6F:99:1B:F9:22:41
  SHA1: 22:D5:D8:DF:8F:02:31:D1:8D:F7:9D:B7:CF:8A:2D:64:C9:3F:6C:3A
  SHA256:
 69:DD:D7:EA:90:BB:57:C9:3E:13:5D:C8:5E:A6:FC:D5:48:0B:60:32:39:BD:C4:54:FC:75:8B:2A:26:CF:7F:7

Alias name: xrampglobalcaroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  A1:0B:44:B3:CA:10:D8:00:6E:9D:0F:D8:0F:92:0A:D1
  SHA1: B8:01:86:D1:EB:9C:86:A5:41:04:CF:30:54:F3:4C:52:B7:E5:58:C6
  SHA256:
 CE:CD:DC:90:50:99:D8:DA:DF:C5:B1:D2:09:B7:37:CB:E2:C1:8C:FB:2C:10:C0:FF:0B:CF:0D:32:86:FC:1A:A

Alias name: identrustcommercialrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  B3:3E:77:73:75:EE:A0:D3:E3:7E:49:63:49:59:BB:C7
  SHA1: DF:71:7E:AA:4A:D9:4E:C9:55:84:99:60:2D:48:DE:5F:BC:F0:3A:25
  SHA256:
 5D:56:49:9B:E4:D2:E0:8B:CF:CA:D0:8A:3E:38:72:3D:50:50:3B:DE:70:69:48:E4:2F:55:60:30:19:E5:28:A

Alias name: camerfirmachamberscommerceca
Certificate fingerprints:
  MD5:  B0:01:EE:14:D9:AF:29:18:94:76:8E:F1:69:33:2A:84
  SHA1: 6E:3A:55:A4:19:0C:19:5C:93:84:3C:C0:DB:72:2E:31:30:61:F0:B1
  SHA256:
 0C:25:8A:12:A5:67:4A:EF:25:F2:8B:A7:DC:FA:EC:EE:A3:48:E5:41:E6:F5:CC:4E:E6:3B:71:B3:61:60:6A:C

Alias name: verisignclass3g2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A2:33:9B:4C:74:78:73:D4:6C:E7:C1:F3:8D:CB:5C:E9
  SHA1: 85:37:1C:A6:E5:50:14:3D:CE:28:03:47:1B:DE:3A:09:E8:F8:77:0F
  SHA256:
 83:CE:3C:12:29:68:8A:59:3D:48:5F:81:97:3C:0F:91:95:43:1E:DA:37:CC:5E:36:43:0E:79:C7:A8:88:63:8

Alias name: deutschetelekomrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  74:01:4A:91:B1:08:C4:58:CE:47:CD:F0:DD:11:53:08
  SHA1: 85:A4:08:C0:9C:19:3E:5D:51:58:7D:CD:D6:13:30:FD:8C:DE:37:BF
  SHA256:
 B6:19:1A:50:D0:C3:97:7F:7D:A9:9B:CD:AA:C8:6A:22:7D:AE:B9:67:9E:C7:0B:A3:B0:C9:D9:22:71:C1:70:D

Alias name: certumca
Certificate fingerprints:
  MD5:  2C:8F:9F:66:1D:18:90:B1:47:26:9D:8E:86:82:8C:A9
```

```
  SHA1: 62:52:DC:40:F7:11:43:A2:2F:DE:9E:F7:34:8E:06:42:51:B1:81:18
  SHA256:
 D8:E0:FE:BC:1D:B2:E3:8D:00:94:0F:37:D2:7D:41:34:4D:99:3E:73:4B:99:D5:65:6D:97:78:D4:D8:14:36:2

Alias name: cybertrustglobalroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  72:E4:4A:87:E3:69:40:80:77:EA:BC:E3:F4:FF:F0:E1
  SHA1: 5F:43:E5:B1:BF:F8:78:8C:AC:1C:C7:CA:4A:9A:C6:22:2B:CC:34:C6
  SHA256:
 96:0A:DF:00:63:E9:63:56:75:0C:29:65:DD:0A:08:67:DA:0B:9C:BD:6E:77:71:4A:EA:FB:23:49:AB:39:3D:A

Alias name: globalsignrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  3E:45:52:15:09:51:92:E1:B7:5D:37:9F:B1:87:29:8A
  SHA1: B1:BC:96:8B:D4:F4:9D:62:2A:A8:9A:81:F2:15:01:52:A4:1D:82:9C
  SHA256:
 EB:D4:10:40:E4:BB:3E:C7:42:C9:E3:81:D3:1E:F2:A4:1A:48:B6:68:5C:96:E7:CE:F3:C1:DF:6C:D4:33:1C:9

Alias name: secomevrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  22:2D:A6:01:EA:7C:0A:F7:F0:6C:56:43:3F:77:76:D3
  SHA1: FE:B8:C4:32:DC:F9:76:9A:CE:AE:3D:D8:90:8F:FD:28:86:65:64:7D
  SHA256:
 A2:2D:BA:68:1E:97:37:6E:2D:39:7D:72:8A:AE:3A:9B:62:96:B9:FD:BA:60:BC:2E:11:F6:47:F2:C6:75:FB:3

Alias name: globalsignr3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  C5:DF:B8:49:CA:05:13:55:EE:2D:BA:1A:C3:3E:B0:28
  SHA1: D6:9B:56:11:48:F0:1C:77:C5:45:78:C1:09:26:DF:5B:85:69:76:AD
  SHA256:
 CB:B5:22:D7:B7:F1:27:AD:6A:01:13:86:5B:DF:1C:D4:10:2E:7D:07:59:AF:63:5A:7C:F4:72:0D:C9:63:C5:3

Alias name: staatdernederlandenrootcag3
Certificate fingerprints:
  MD5:  0B:46:67:07:DB:10:2F:19:8C:35:50:60:D1:0B:F4:37
  SHA1: D8:EB:6B:41:51:92:59:E0:F3:E7:85:00:C0:3D:B6:88:97:C9:EE:FC
  SHA256:
 3C:4F:B0:B9:5A:B8:B3:00:32:F4:32:B8:6F:53:5F:E1:72:C1:85:D0:FD:39:86:58:37:CF:36:18:7F:A6:F4:2

Alias name: staatdernederlandenrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  7C:A5:0F:F8:5B:9A:7D:6D:30:AE:54:5A:E3:42:A2:8A
  SHA1: 59:AF:82:79:91:86:C7:B4:75:07:CB:CF:03:57:46:EB:04:DD:B7:16
```

```
  SHA256:
 66:8C:83:94:7D:A6:3B:72:4B:EC:E1:74:3C:31:A0:E6:AE:D0:DB:8E:C5:B3:1B:E3:77:BB:78:4F:91:B6:71:6

Alias name: aolrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:ED:3C:CA:E2:66:0F:AF:10:43:0D:77:9B:04:09:BF
  SHA1: 85:B5:FF:67:9B:0C:79:96:1F:C8:6E:44:22:00:46:13:DB:17:92:84
  SHA256:
 7D:3B:46:5A:60:14:E5:26:C0:AF:FC:EE:21:27:D2:31:17:27:AD:81:1C:26:84:2D:00:6A:F3:73:06:CC:80:B

Alias name: dstrootcax3
Certificate fingerprints:
  MD5:  41:03:52:DC:0F:F7:50:1B:16:F0:02:8E:BA:6F:45:C5
  SHA1: DA:C9:02:4F:54:D8:F6:DF:94:93:5F:B1:73:26:38:CA:6A:D7:7C:13
  SHA256:
 06:87:26:03:31:A7:24:03:D9:09:F1:05:E6:9B:CF:0D:32:E1:BD:24:93:FF:C6:D9:20:6D:11:BC:D6:77:07:3

Alias name: trustcenteruniversalcai
Certificate fingerprints:
  MD5:  45:E1:A5:72:C5:A9:36:64:40:9E:F5:E4:58:84:67:8C
  SHA1: 6B:2F:34:AD:89:58:BE:62:FD:B0:6B:5C:CE:BB:9D:D9:4F:4E:39:F3
  SHA256:
 EB:F3:C0:2A:87:89:B1:FB:7D:51:19:95:D6:63:B7:29:06:D9:13:CE:0D:5E:10:56:8A:8A:77:E2:58:61:67:E

Alias name: aolrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  14:F1:08:AD:9D:FA:64:E2:89:E7:1C:CF:A8:AD:7D:5E
  SHA1: 39:21:C1:15:C1:5D:0E:CA:5C:CB:5B:C4:F0:7D:21:D8:05:0B:56:6A
  SHA256:
 77:40:73:12:C6:3A:15:3D:5B:C0:0B:4E:51:75:9C:DF:DA:C2:37:DC:2A:33:B6:79:46:E9:8E:9B:FA:68:0A:E

Alias name: affirmtrustpremiumecc
Certificate fingerprints:
  MD5:  64:B0:09:55:CF:B1:D5:99:E2:BE:13:AB:A6:5D:EA:4D
  SHA1: B8:23:6B:00:2F:1D:16:86:53:01:55:6C:11:A4:37:CA:EB:FF:C3:BB
  SHA256:
 BD:71:FD:F6:DA:97:E4:CF:62:D1:64:7A:DD:25:81:B0:7D:79:AD:F8:39:7E:B4:EC:BA:9C:5E:84:88:82:14:2

Alias name: microseceszignorootca2009
Certificate fingerprints:
  MD5:  F8:49:F4:03:BC:44:2D:83:BE:48:69:7D:29:64:FC:B1
  SHA1: 89:DF:74:FE:5C:F4:0F:4A:80:F9:E3:37:7D:54:DA:91:E1:01:31:8E
  SHA256:
 3C:5F:81:FE:A5:FA:B8:2C:64:BF:A2:EA:EC:AF:CD:E8:E0:77:FC:86:20:A7:CA:E5:37:16:3D:F3:6E:DB:F3:7
```

```
Alias name: verisignclass1g3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  B1:47:BC:18:57:D1:18:A0:78:2D:EC:71:E8:2A:95:73
  SHA1: 20:42:85:DC:F7:EB:76:41:95:57:8E:13:6B:D4:B7:D1:E9:8E:46:A5
  SHA256:
 CB:B5:AF:18:5E:94:2A:24:02:F9:EA:CB:C0:ED:5B:B8:76:EE:A3:C1:22:36:23:D0:04:47:E4:F3:BA:55:4B:6

Alias name: certplusrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  A7:EE:C4:78:2D:1B:EE:2D:B9:29:CE:D6:A7:96:32:31
  SHA1: 4F:65:8E:1F:E9:06:D8:28:02:E9:54:47:41:C9:54:25:5D:69:CC:1A
  SHA256:
 6C:C0:50:41:E6:44:5E:74:69:6C:4C:FB:C9:F8:0F:54:3B:7E:AB:BB:44:B4:CE:6F:78:7C:6A:99:71:C4:2F:1

Alias name: certplusrootcag1
Certificate fingerprints:
  MD5:  7F:09:9C:F7:D9:B9:5C:69:69:56:D5:37:3E:14:0D:42
  SHA1: 22:FD:D0:B7:FD:A2:4E:0D:AC:49:2C:A0:AC:A6:7B:6A:1F:E3:F7:66
  SHA256:
 15:2A:40:2B:FC:DF:2C:D5:48:05:4D:22:75:B3:9C:7F:CA:3E:C0:97:80:78:B0:F0:EA:76:E5:61:A6:C7:43:3

Alias name: addtrustexternalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  1D:35:54:04:85:78:B0:3F:42:42:4D:BF:20:73:0A:3F
  SHA1: 02:FA:F3:E2:91:43:54:68:60:78:57:69:4D:F5:E4:5B:68:85:18:68
  SHA256:
 68:7F:A4:51:38:22:78:FF:F0:C8:B1:1F:8D:43:D5:76:67:1C:6E:B2:BC:EA:B4:13:FB:83:D9:65:D0:6D:2F:F

Alias name: entrustrootcertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:A5:C3:ED:5D:DD:3E:00:C1:3D:87:92:1F:1D:3F:E4
  SHA1: B3:1E:B1:B7:40:E3:6C:84:02:DA:DC:37:D4:4D:F5:D4:67:49:52:F9
  SHA256:
 73:C1:76:43:4F:1B:C6:D5:AD:F4:5B:0E:76:E7:27:28:7C:8D:E5:76:16:C1:E6:E6:14:1A:2B:2C:BC:7D:8E:4

Alias name: verisignclass3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  EF:5A:F1:33:EF:F1:CD:BB:51:02:EE:12:14:4B:96:C4
  SHA1: A1:DB:63:93:91:6F:17:E4:18:55:09:40:04:15:C7:02:40:B0:AE:6B
  SHA256:
 A4:B6:B3:99:6F:C2:F3:06:B3:FD:86:81:BD:63:41:3D:8C:50:09:CC:4F:A3:29:C2:CC:F0:E2:FA:1B:14:03:0

Alias name: digicertassuredidrootca
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  87:CE:0B:7B:2A:0E:49:00:E1:58:71:9B:37:A8:93:72
  SHA1: 05:63:B8:63:0D:62:D7:5A:BB:C8:AB:1E:4B:DF:B5:A8:99:B2:4D:43
  SHA256:
 3E:90:99:B5:01:5E:8F:48:6C:00:BC:EA:9D:11:1E:E7:21:FA:BA:35:5A:89:BC:F1:DF:69:56:1E:3D:C6:32:5

Alias name: globalsignrootcar3
Certificate fingerprints:
  MD5:  C5:DF:B8:49:CA:05:13:55:EE:2D:BA:1A:C3:3E:B0:28
  SHA1: D6:9B:56:11:48:F0:1C:77:C5:45:78:C1:09:26:DF:5B:85:69:76:AD
  SHA256:
 CB:B5:22:D7:B7:F1:27:AD:6A:01:13:86:5B:DF:1C:D4:10:2E:7D:07:59:AF:63:5A:7C:F4:72:0D:C9:63:C5:3

Alias name: globalsignrootcar2
Certificate fingerprints:
  MD5:  94:14:77:7E:3E:5E:FD:8F:30:BD:41:B0:CF:E7:D0:30
  SHA1: 75:E0:AB:B6:13:85:12:27:1C:04:F8:5F:DD:DE:38:E4:B7:24:2E:FE
  SHA256:
 CA:42:DD:41:74:5F:D0:B8:1E:B9:02:36:2C:F9:D8:BF:71:9D:A1:BD:1B:1E:FC:94:6F:5B:4C:99:F4:2C:1B:9

Alias name: verisignclass1ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  86:AC:DE:2B:C5:6D:C3:D9:8C:28:88:D3:8D:16:13:1E
  SHA1: CE:6A:64:A3:09:E4:2F:BB:D9:85:1C:45:3E:64:09:EA:E8:7D:60:F1
  SHA256:
 51:84:7C:8C:BD:2E:9A:72:C9:1E:29:2D:2A:E2:47:D7:DE:1E:3F:D2:70:54:7A:20:EF:7D:61:0F:38:B8:84:2

Alias name: thawtepremiumserverca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A6:6B:60:90:23:9B:3F:2D:BB:98:6F:D6:A7:19:0D:46
  SHA1: E0:AB:05:94:20:72:54:93:05:60:62:02:36:70:F7:CD:2E:FC:66:66
  SHA256:
 3F:9F:27:D5:83:20:4B:9E:09:C8:A3:D2:06:6C:4B:57:D3:A2:47:9C:36:93:65:08:80:50:56:98:10:5D:BC:E

Alias name: verisigntsaca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F2:89:95:6E:4D:05:F0:F1:A7:21:55:7D:46:11:BA:47
  SHA1: 20:CE:B1:F0:F5:1C:0E:19:A9:F3:8D:B1:AA:8E:03:8C:AA:7A:C7:01
  SHA256:
 CB:6B:05:D9:E8:E5:7C:D8:82:B1:0B:4D:B7:0D:E4:BB:1D:E4:2B:A4:8A:7B:D0:31:8B:63:5B:F6:E7:78:1A:9

Alias name: thawteprimaryrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  8C:CA:DC:0B:22:CE:F5:BE:72:AC:41:1A:11:A8:D8:12
```

```
  SHA1: 91:C6:D6:EE:3E:8A:C8:63:84:E5:48:C2:99:29:5C:75:6C:81:7B:81
  SHA256:
 8D:72:2F:81:A9:C1:13:C0:79:1D:F1:36:A2:96:6D:B2:6C:95:0A:97:1D:B4:6B:41:99:F4:EA:54:B7:8B:FB:9

Alias name: visaecommerceroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  FC:11:B8:D8:08:93:30:00:6D:23:F9:7E:EB:52:1E:02
  SHA1: 70:17:9B:86:8C:00:A4:FA:60:91:52:22:3F:9F:3E:32:BD:E0:05:62
  SHA256:
 69:FA:C9:BD:55:FB:0A:C7:8D:53:BB:EE:5C:F1:D5:97:98:9F:D0:AA:AB:20:A2:51:51:BD:F1:73:3E:E7:D1:2

Alias name: digicertglobalrootg3
Certificate fingerprints:
  MD5:  F5:5D:A4:50:A5:FB:28:7E:1E:0F:0D:CC:96:57:56:CA
  SHA1: 7E:04:DE:89:6A:3E:66:6D:00:E6:87:D3:3F:FA:D9:3B:E8:3D:34:9E
  SHA256:
 31:AD:66:48:F8:10:41:38:C7:38:F3:9E:A4:32:01:33:39:3E:3A:18:CC:02:29:6E:F9:7C:2A:C9:EF:67:31:D

Alias name: xrampglobalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A1:0B:44:B3:CA:10:D8:00:6E:9D:0F:D8:0F:92:0A:D1
  SHA1: B8:01:86:D1:EB:9C:86:A5:41:04:CF:30:54:F3:4C:52:B7:E5:58:C6
  SHA256:
 CE:CD:DC:90:50:99:D8:DA:DF:C5:B1:D2:09:B7:37:CB:E2:C1:8C:FB:2C:10:C0:FF:0B:CF:0D:32:86:FC:1A:A

Alias name: digicertglobalrootg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  E4:A6:8A:C8:54:AC:52:42:46:0A:FD:72:48:1B:2A:44
  SHA1: DF:3C:24:F9:BF:D6:66:76:1B:26:80:73:FE:06:D1:CC:8D:4F:82:A4
  SHA256:
 CB:3C:CB:B7:60:31:E5:E0:13:8F:8D:D3:9A:23:F9:DE:47:FF:C3:5E:43:C1:14:4C:EA:27:D4:6A:5A:B1:CB:5

Alias name: valicertclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A9:23:75:9B:BA:49:36:6E:31:C2:DB:F2:E7:66:BA:87
  SHA1: 31:7A:2A:D0:7F:2B:33:5E:F5:A1:C3:4E:4B:57:E8:B7:D8:F1:FC:A6
  SHA256:
 58:D0:17:27:9C:D4:DC:63:AB:DD:B1:96:A6:C9:90:6C:30:C4:E0:87:83:EA:E8:C1:60:99:54:D6:93:55:59:6

Alias name: geotrustprimaryca
Certificate fingerprints:
  MD5:  02:26:C3:01:5E:08:30:37:43:A9:D0:7D:CF:37:E6:BF
  SHA1: 32:3C:11:8E:1B:F7:B8:B6:52:54:E2:E2:10:0D:D6:02:90:37:F0:96
```

```
  SHA256:
 37:D5:10:06:C5:12:EA:AB:62:64:21:F1:EC:8C:92:01:3F:C5:F8:2A:E9:8E:E5:33:EB:46:19:B8:DE:B4:D0:6

Alias name: netlockaranyclassgoldfotanusitvany
Certificate fingerprints:
  MD5:  C5:A1:B7:FF:73:DD:D6:D7:34:32:18:DF:FC:3C:AD:88
  SHA1: 06:08:3F:59:3F:15:A1:04:A0:69:A4:6B:A9:03:D0:06:B7:97:09:91
  SHA256:
 6C:61:DA:C3:A2:DE:F0:31:50:6B:E0:36:D2:A6:FE:40:19:94:FB:D1:3D:F9:C8:D4:66:59:92:74:C4:46:EC:9

Alias name: geotrustglobalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F7:75:AB:29:FB:51:4E:B7:77:5E:FF:05:3C:99:8E:F5
  SHA1: DE:28:F4:A4:FF:E5:B9:2F:A3:C5:03:D1:A3:49:A7:F9:96:2A:82:12
  SHA256:
 FF:85:6A:2D:25:1D:CD:88:D3:66:56:F4:50:12:67:98:CF:AB:AA:DE:40:79:9C:72:2D:E4:D2:B5:DB:36:A7:3

Alias name: oistewisekeyglobalrootgbca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A4:EB:B9:61:28:2E:B7:2F:98:B0:35:26:90:99:51:1D
  SHA1: 0F:F9:40:76:18:D3:D7:6A:4B:98:F0:A8:35:9E:0C:FD:27:AC:CC:ED
  SHA256:
 6B:9C:08:E8:6E:B0:F7:67:CF:AD:65:CD:98:B6:21:49:E5:49:4A:67:F5:84:5E:7B:D1:ED:01:9F:27:B8:6B:D

Alias name: certumtrustednetworkca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  6D:46:9E:D9:25:6D:08:23:5B:5E:74:7D:1E:27:DB:F2
  SHA1: D3:DD:48:3E:2B:BF:4C:05:E8:AF:10:F5:FA:76:26:CF:D3:DC:30:92
  SHA256:
 B6:76:F2:ED:DA:E8:77:5C:D3:6C:B0:F6:3C:D1:D4:60:39:61:F4:9E:62:65:BA:01:3A:2F:03:07:B6:D0:B8:0

Alias name: starfieldservicesrootcertificateauthorityg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  17:35:74:AF:7B:61:1C:EB:F4:F9:3C:E2:EE:40:F9:A2
  SHA1: 92:5A:8F:8D:2C:6D:04:E0:66:5F:59:6A:FF:22:D8:63:E8:25:6F:3F
  SHA256:
 56:8D:69:05:A2:C8:87:08:A4:B3:02:51:90:ED:CF:ED:B1:97:4A:60:6A:13:C6:E5:29:0F:CB:2A:E6:3E:DA:B

Alias name: comodorsacertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  1B:31:B0:71:40:36:CC:14:36:91:AD:C4:3E:FD:EC:18
  SHA1: AF:E5:D2:44:A8:D1:19:42:30:FF:47:9F:E2:F8:97:BB:CD:7A:8C:B4
  SHA256:
 52:F0:E1:C4:E5:8E:C6:29:29:1B:60:31:7F:07:46:71:B8:5D:7E:A8:0D:5B:07:27:34:63:53:4B:32:B4:02:3
```

```
Alias name: comodoaaaca
Certificate fingerprints:
  MD5:  49:79:04:B0:EB:87:19:AC:47:B0:BC:11:51:9B:74:D0
  SHA1: D1:EB:23:A4:6D:17:D6:8F:D9:25:64:C2:F1:F1:60:17:64:D8:E3:49
  SHA256:
 D7:A7:A0:FB:5D:7E:27:31:D7:71:E9:48:4E:BC:DE:F7:1D:5F:0C:3E:0A:29:48:78:2B:C8:3E:E0:EA:69:9E:F

Alias name: identrustpublicsectorrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  37:06:A5:B0:FC:89:9D:BA:F4:6B:8C:1A:64:CD:D5:BA
  SHA1: BA:29:41:60:77:98:3F:F4:F3:EF:F2:31:05:3B:2E:EA:6D:4D:45:FD
  SHA256:
 30:D0:89:5A:9A:44:8A:26:20:91:63:55:22:D1:F5:20:10:B5:86:7A:CA:E1:2C:78:EF:95:8F:D4:F4:38:9F:2

Alias name: certplusclass2primaryca
Certificate fingerprints:
  MD5:  88:2C:8C:52:B8:A2:3C:F3:F7:BB:03:EA:AE:AC:42:0B
  SHA1: 74:20:74:41:72:9C:DD:92:EC:79:31:D8:23:10:8D:C2:81:92:E2:BB
  SHA256:
 0F:99:3C:8A:EF:97:BA:AF:56:87:14:0E:D5:9A:D1:82:1B:B4:AF:AC:F0:AA:9A:58:B5:D5:7A:33:8A:3A:FB:C

Alias name: ttelesecglobalrootclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  2B:9B:9E:E4:7B:6C:1F:00:72:1A:CC:C1:77:79:DF:6A
  SHA1: 59:0D:2D:7D:88:4F:40:2E:61:7E:A5:62:32:17:65:CF:17:D8:94:E9
  SHA256:
 91:E2:F5:78:8D:58:10:EB:A7:BA:58:73:7D:E1:54:8A:8E:CA:CD:01:45:98:BC:0B:14:3E:04:1B:17:05:25:5

Alias name: accvraiz1
Certificate fingerprints:
  MD5:  D0:A0:5A:EE:05:B6:09:94:21:A1:7D:F1:B2:29:82:02
  SHA1: 93:05:7A:88:15:C6:4F:CE:88:2F:FA:91:16:52:28:78:BC:53:64:17
  SHA256:
 9A:6E:C0:12:E1:A7:DA:9D:BE:34:19:4D:47:8A:D7:C0:DB:18:22:FB:07:1D:F1:29:81:49:6E:D1:04:38:41:1

Alias name: digicerthighassuranceevrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D4:74:DE:57:5C:39:B2:D3:9C:85:83:C5:C0:65:49:8A
  SHA1: 5F:B7:EE:06:33:E2:59:DB:AD:0C:4C:9A:E6:D3:8F:1A:61:C7:DC:25
  SHA256:
 74:31:E5:F4:C3:C1:CE:46:90:77:4F:0B:61:E0:54:40:88:3B:A9:A0:1E:D0:0B:A6:AB:D7:80:6E:D3:B1:18:C

Alias name: amzninternalinfoseccag3
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  E9:34:94:02:BA:BB:31:6B:22:E6:2B:A9:C4:F0:26:04
  SHA1: B9:B1:CA:38:F7:BF:9C:D2:D4:95:E7:B6:5E:75:32:9B:A8:78:2E:F6
  SHA256:
 81:03:0B:C7:E2:54:DA:7B:F8:B7:45:DB:DD:41:15:89:B5:A3:81:86:FB:4B:29:77:1F:84:0A:18:D9:67:6D:6

Alias name: cia-crt-g3-02-ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  FD:B9:23:FD:D3:EB:2D:3E:57:EF:56:FF:DB:D3:E4:B9
  SHA1: 96:4A:BB:A7:BD:DA:FC:97:34:C0:0A:2D:F0:05:98:F7:E6:C6:6F:09
  SHA256:
 93:F1:72:FB:BA:43:31:5C:06:EE:0F:9F:04:89:B8:F6:88:BC:75:15:3C:BE:B4:80:AC:A7:14:3A:F6:FC:4A:C

Alias name: entrustrootcertificationauthorityec1
Certificate fingerprints:
  MD5:  B6:7E:1D:F0:58:C5:49:6C:24:3B:3D:ED:98:18:ED:BC
  SHA1: 20:D8:06:40:DF:9B:25:F5:12:25:3A:11:EA:F7:59:8A:EB:14:B5:47
  SHA256:
 02:ED:0E:B2:8C:14:DA:45:16:5C:56:67:91:70:0D:64:51:D7:FB:56:F0:B2:AB:1D:3B:8E:B0:70:E5:6E:DF:F

Alias name: securitycommunicationrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F1:BC:63:6A:54:E0:B5:27:F5:CD:E7:1A:E3:4D:6E:4A
  SHA1: 36:B1:2B:49:F9:81:9E:D7:4C:9E:BC:38:0F:C6:56:8F:5D:AC:B2:F7
  SHA256:
 E7:5E:72:ED:9F:56:0E:EC:6E:B4:80:00:73:A4:3F:C3:AD:19:19:5A:39:22:82:01:78:95:97:4A:99:02:6B:6

Alias name: globalsignca
Certificate fingerprints:
  MD5:  3E:45:52:15:09:51:92:E1:B7:5D:37:9F:B1:87:29:8A
  SHA1: B1:BC:96:8B:D4:F4:9D:62:2A:A8:9A:81:F2:15:01:52:A4:1D:82:9C
  SHA256:
 EB:D4:10:40:E4:BB:3E:C7:42:C9:E3:81:D3:1E:F2:A4:1A:48:B6:68:5C:96:E7:CE:F3:C1:DF:6C:D4:33:1C:9

Alias name: trustcenterclass2caii
Certificate fingerprints:
  MD5:  CE:78:33:5C:59:78:01:6E:18:EA:B9:36:A0:B9:2E:23
  SHA1: AE:50:83:ED:7C:F4:5C:BC:8F:61:C6:21:FE:68:5D:79:42:21:15:6E
  SHA256:
 E6:B8:F8:76:64:85:F8:07:AE:7F:8D:AC:16:70:46:1F:07:C0:A1:3E:EF:3A:1F:F7:17:53:8D:7A:BA:D3:91:B

Alias name: camerfirmachambersofcommerceroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  B0:01:EE:14:D9:AF:29:18:94:76:8E:F1:69:33:2A:84
```

```
  SHA1: 6E:3A:55:A4:19:0C:19:5C:93:84:3C:C0:DB:72:2E:31:30:61:F0:B1
  SHA256:
 0C:25:8A:12:A5:67:4A:EF:25:F2:8B:A7:DC:FA:EC:EE:A3:48:E5:41:E6:F5:CC:4E:E6:3B:71:B3:61:60:6A:C

Alias name: geotrustprimarycag3
Certificate fingerprints:
  MD5:  B5:E8:34:36:C9:10:44:58:48:70:6D:2E:83:D4:B8:05
  SHA1: 03:9E:ED:B8:0B:E7:A0:3C:69:53:89:3B:20:D2:D9:32:3A:4C:2A:FD
  SHA256:
 B4:78:B8:12:25:0D:F8:78:63:5C:2A:A7:EC:7D:15:5E:AA:62:5E:E8:29:16:E2:CD:29:43:61:88:6C:D1:FB:D

Alias name: geotrustprimarycag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  01:5E:D8:6B:BD:6F:3D:8E:A1:31:F8:12:E0:98:73:6A
  SHA1: 8D:17:84:D5:37:F3:03:7D:EC:70:FE:57:8B:51:9A:99:E6:10:D7:B0
  SHA256:
 5E:DB:7A:C4:3B:82:A0:6A:87:61:E8:D7:BE:49:79:EB:F2:61:1F:7D:D7:9B:F9:1C:1C:6B:56:6A:21:9E:D7:6

Alias name: hongkongpostrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  A8:0D:6F:39:78:B9:43:6D:77:42:6D:98:5A:CC:23:CA
  SHA1: D6:DA:A8:20:8D:09:D2:15:4D:24:B5:2F:CB:34:6E:B2:58:B2:8A:58
  SHA256:
 F9:E6:7D:33:6C:51:00:2A:C0:54:C6:32:02:2D:66:DD:A2:E7:E3:FF:F1:0A:D0:61:ED:31:D8:BB:B4:10:CF:B

Alias name: affirmtrustpremiumeccca
Certificate fingerprints:
  MD5:  64:B0:09:55:CF:B1:D5:99:E2:BE:13:AB:A6:5D:EA:4D
  SHA1: B8:23:6B:00:2F:1D:16:86:53:01:55:6C:11:A4:37:CA:EB:FF:C3:BB
  SHA256:
 BD:71:FD:F6:DA:97:E4:CF:62:D1:64:7A:DD:25:81:B0:7D:79:AD:F8:39:7E:B4:EC:BA:9C:5E:84:88:82:14:2

Alias name: hellenicacademicandresearchinstitutionsrootca2015
Certificate fingerprints:
  MD5:  CA:FF:E2:DB:03:D9:CB:4B:E9:0F:AD:84:FD:7B:18:CE
  SHA1: 01:0C:06:95:A6:98:19:14:FF:BF:5F:C6:B0:B6:95:EA:29:E9:12:A6
  SHA256:
 A0:40:92:9A:02:CE:53:B4:AC:F4:F2:FF:C6:98:1C:E4:49:6F:75:5E:6D:45:FE:0B:2A:69:2B:CD:52:52:3F:3
```

IoT Analytics

AWS IoT Analytics（`iotAnalytics`) アクションは、MQTT メッセージから AWS IoT Analytics チャネルにデータを送信します。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- iotanalytics:BatchPutMessage オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。

  指定したロールにアタッチされるポリシーは次の例のようになります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iotanalytics:BatchPutMessage",
            "Resource": [
                "arn:aws:iotanalytics:us-west-2:account-id:channel/mychannel"
            ]
        }
    ]
}
```

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

batchMode

(オプション) アクションをバッチとして処理するかどうか。デフォルト値は false です。

batchMode が trueで、ルール SQL ステートメントが配列に評価される場合、各配列要素は、 が AWS IoT Analytics チャンネルに渡されると個別のメッセージとして配信BatchPutMessageされます。結果の配列には 100 を超えるメッセージを含めることはできません。

置換テンプレートをサポート: いいえ

`channelName`

データを書き込む AWS IoT Analytics チャネルの名前。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`roleArn`

AWS IoT Analytics チャネルへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

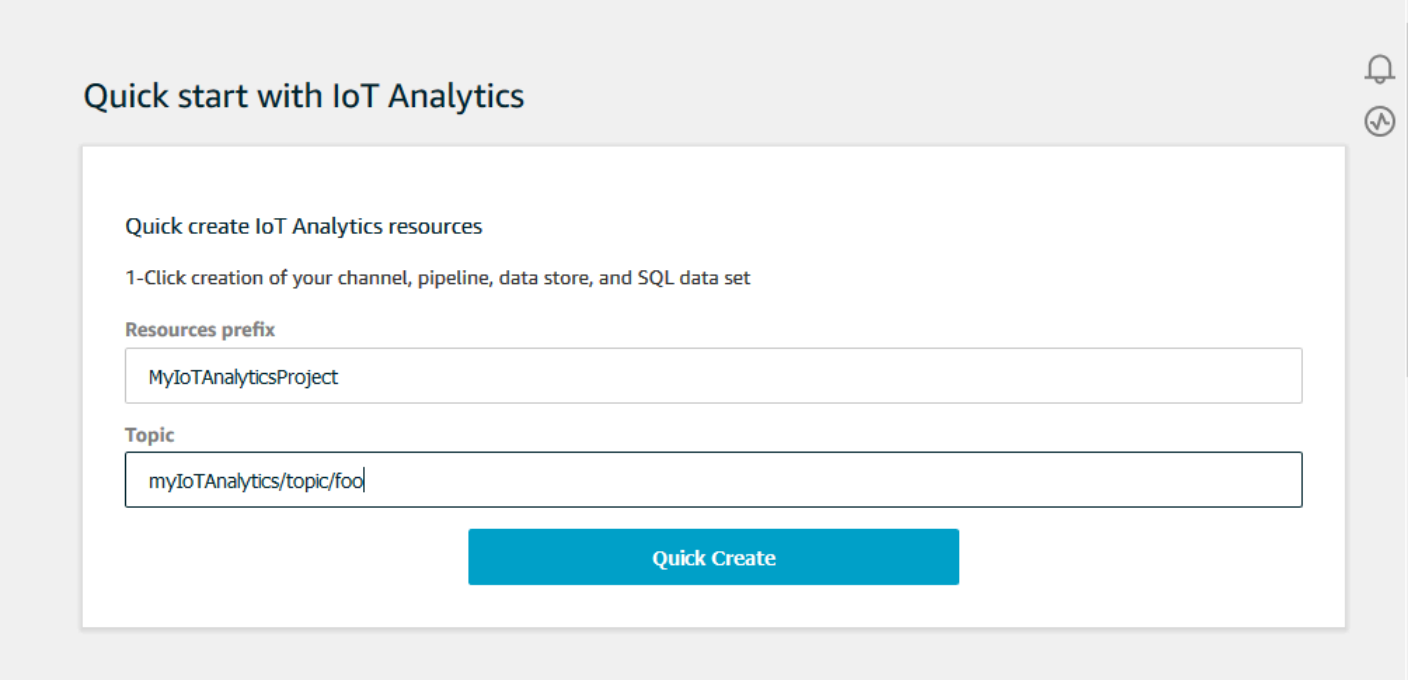
例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで AWS IoT Analytics アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "iotAnalytics": {
                    "channelName": "mychannel",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/analyticsRole",
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- AWS IoT Analytics ユーザーガイドの AWS IoT Analyticsとは
- AWS IoT Analytics コンソールには、ワンクリックでチャネル、データストア、パイプライン、データストアを作成できるクイックスタート機能もあります。詳しくは、AWS IoT Analytics ユーザーガイドの AWS IoT Analytics コンソールのクイックスタートガイドを参照してください。



AWS IoT Events

AWS IoT Events（`iotEvents`) アクションは、MQTT メッセージから AWS IoT Events 入力にデータを送信します。

> **Important**
>
> ペイロードが AWS IoT Core なしで に送信された場合`Input attribute Key`、またはキーがキーで指定された同じ JSON パスにない場合、IoT ルールはエラー で失敗しますFailed to send message to Iot Events。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `iotevents:BatchPutMessage` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`batchMode`

(オプション) イベントアクションをバッチとして処理するかどうか。デフォルト値は `false` です。

`batchMode` が `true` であり、ルールの SQL ステートメントが配列として評価されると、`BatchPutMessage` を呼び出して AWS IoT Events に各配列要素が送信されるときにそれらの要素が個別のメッセージとして扱われます。結果の配列には 10 を超えるメッセージを含めることはできません。

`batchMode` が `true` の場合、`messageId` を指定することはできません。

置換テンプレートをサポート: いいえ

`inputName`

AWS IoT Events 入力の名前。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`messageId`

(オプション) これを使用して、特定の を持つ 1 つの入力 (メッセージ) `messageId` のみがディ AWS IoT Events テクターによって処理されていることを確認します。`${newuuid()}` 置換テンプレートを使用して、リクエストごとに一意の ID を生成できます。

`batchMode` が `true` である場合、`messageId` を指定することはできません。新しい UUID 値が割り当てられます。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleArn`

がディテク AWS IoT ターに入力を送信できるようにする IAM AWS IoT Events ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで IoT Events アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "iotEvents": {
                    "inputName": "MyIoTEventsInput",
                    "messageId": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_events"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- デAWS IoT Events ベロッパーガイドAWS IoT Eventsの とは

AWS IoT SiteWise

AWS IoT SiteWise（ `iotSiteWise`) アクションは、MQTT メッセージから のアセットプロパティにデータを送信します AWS IoT SiteWise。

AWS IoT モノからデータを取り込む方法を示すチュートリアルに従うことができます。詳細については、「 ユーザーガイド」の AWS IoT 「モノから への AWS IoT SiteWise データの取り込み」チュートリアルまたはAWS IoT 「 Core ルールを使用したデータの取り込み」セクションを参照してください。 AWS IoT SiteWise

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  次の信頼ポリシーの例をロールにアタッチできます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

セキュリティを向上させるには、 Conditionプロパティで AWS IoT SiteWise アセット階層パスを指定できます。次の例は、アセット階層パスを指定する信頼ポリシーです。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringLike": {
                    "iotsitewise:assetHierarchyPath": [
                        "/root node asset ID",
                        "/root node asset ID/*"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

- このアクション AWS IoT SiteWise で にデータを送信する場合、データは BatchPutAssetPropertyValueオペレーションの要件を満たしている必要があります。詳細については、AWS IoT SiteWise 「 API リファレンス」のBatchPutAssetProperty「値」を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`putAssetPropertyValueEntries`

アセットプロパティ値エントリのリストで、それぞれに次の情報が含まれています。

`propertyAlias`

(オプション) アセットプロパティに関連付けられたプロパティエイリアス。`propertyAlias` または `assetId` と `propertyId` の両方のいずれかを指定します。プロパティのエイリアスの詳細については、AWS IoT SiteWise ユーザーガイドの Mapping industrial data streams to asset properties を参照してください。

置換テンプレートをサポート: はい

`assetId`

(オプション) AWS IoT SiteWise アセットの ID。`propertyAlias` または `assetId` と `propertyId` の両方のいずれかを指定します。

置換テンプレートをサポート: はい

`propertyId`

(オプション) アセットのプロパティの ID。`propertyAlias` または `assetId` と `propertyId` の両方のいずれかを指定します。

置換テンプレートをサポート: はい

`entryId`

(オプション) このエントリの一意な識別子。`entryId` を定義して、障害発生時にエラーの原因となったメッセージをより正確に追跡します。デフォルトは新しい UUID です。

置換テンプレートをサポート: はい

`propertyValues`

次の形式でタイムスタンプ、品質、値 (TQV) を含み、挿入するプロパティ値のリスト。

`timestamp`

次の情報を含むタイムスタンプ構造体。

`timeInSeconds`

時間を秒単位で含む文字列 (Unix エポック時間)。メッセージペイロードにタイムスタンプがない場合は、timestamp() を使用して、現在の時間をミリ秒単位で返すことができます。この時間を秒に変換するには、次の置換テンプレートを使用できます: **`${floor(timestamp() / 1E3)}`**。

置換テンプレートをサポート: はい

`offsetInNanos`

(オプション) 秒単位の時間からのナノ秒の時間オフセットを含む文字列。メッセージペイロードにタイムスタンプがない場合は、timestamp() を使用して、現在の時間をミリ秒単位で返すことができます。その時点からのナノ秒のオフセットを計算するには、次の置換テンプレートを使用できます: **`${(timestamp() % 1E3) * 1E6}`**。

置換テンプレートをサポート: はい

Unix エポック時間に関して、 は、過去最大 7 日間のタイムスタンプを持つエントリのみを、将来最大 5 分まで AWS IoT SiteWise 受け入れます。

`quality`

(オプション) 値の品質を表す文字列。有効な値: `GOOD`、`BAD`、`UNCERTAIN`。

置換テンプレートをサポート: はい

`value`

アセットプロパティのデータ型に応じて、次のいずれかの値フィールドを含む値構造体。

`booleanValue`

(オプション) 値エントリのブール値を含む文字列。

置換テンプレートをサポート: はい

`doubleValue`

(オプション) 値エントリの double 値を含む文字列。

置換テンプレートをサポート: はい

`integerValue`

(オプション) 値エントリの整数値を含む文字列。

置換テンプレートをサポート: はい

`stringValue`

(オプション) 値エントリの文字列値。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleArn`

にアセットプロパティ値を送信する AWS IoT アクセス許可を付与する IAM ロールの ARN AWS IoT SiteWise。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 ルールで基本的な IoT SiteWise AWS IoT アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "iotSiteWise": {
                    "putAssetPropertyValueEntries": [
                        {
                            "propertyAlias": "/some/property/alias",
                            "propertyValues": [
                                {
                                    "timestamp": {
                                        "timeInSeconds": "${my.payload.timeInSeconds}"
                                    },
                                    "value": {
                                        "integerValue": "${my.payload.value}"
                                    }
                                }
                            ]
                        }
                    ],
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sitewise"
                }
            }
        ]
```

```
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで IoT SiteWise アクションを定義します。この例では、トピックをプロパティエイリアスおよび `timestamp()` 関数として使用します。たとえば、`/company/windfarm/3/turbine/7/rpm` にデータをパブリッシュする場合、このアクションは、指定したトピックと同じプロパティエイリアスを持つアセットプロパティにデータを送信します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM '/company/windfarm/+/turbine/+/+'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "iotSiteWise": {
                    "putAssetPropertyValueEntries": [
                        {
                            "propertyAlias": "${topic()}",
                            "propertyValues": [
                                {
                                    "timestamp": {
                                        "timeInSeconds": "${floor(timestamp() / 1E3)}",
                                        "offsetInNanos": "${(timestamp() % 1E3) * 1E6}"
                                    },
                                    "value": {
                                        "doubleValue": "${my.payload.value}"
                                    }
                                }
                            ]
                        }
                    ],
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sitewise"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- 「 AWS IoT SiteWiseユーザーガイド」の「AWS IoT SiteWise とは」

- AWS IoT SiteWise ユーザーガイドの AWS IoT Core ルールを使用したデータの取り込み
- ユーザーガイドの AWS IoT モノ AWS IoT SiteWise から へのデータの取り込み AWS IoT SiteWise
- AWS IoT SiteWise ユーザーガイドの AWS IoT SiteWise ルールアクションのトラブルシューティング

Firehose

Firehose(`firehose`) アクションは、MQTT メッセージから Amazon Data Firehose ストリームにデータを送信します。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `firehose:PutRecord` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。
- Firehose を使用して Amazon S3 バケットにデータを送信し、カスタマー管理の AWS KMS AWS KMS key を使用して Amazon S3 に保管中のデータを暗号化する場合、Firehose はバケットへのアクセス権と、発信者に代わって AWS KMS key を使用するアクセス許可を持っている必要があります。詳細については、Amazon S3 送信先へのアクセス権を Firehose に付与する」を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`batchMode`

(オプション) を使用して Firehose ストリームをバッチとして配信するかどうか`PutRecordBatch`。デフォルト値は `false` です。

batchMode が true で、ルールの SQL ステートメントが配列に評価される場合、各配列要素は PutRecordBatch リクエストで 1 つのレコードを形成します。結果の配列には 500 を超えるレコードを含めることはできません。

置換テンプレートをサポート: いいえ

deliveryStreamName

メッセージデータを書き込む Firehose ストリーム。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

separator

(オプション) Firehose ストリームに書き込まれたレコードを区切るために使用される文字区切り文字。このパラメータを省略すると、ストリーミングは区切り記号を使用しません。有効な値: , (カンマ)、\t (タブ)、\n (改行)、\r\n (Windows 改行)。

置換テンプレートをサポート: いいえ

roleArn

Firehose ストリームへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで Firehose アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "firehose": {
                    "deliveryStreamName": "my_firehose_stream",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_firehose"
                }
            }
        ]
```

```
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで代替テンプレートを使用して Firehose アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "firehose": {
                    "deliveryStreamName": "${topic()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_firehose"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- Amazon Data Firehose デベロッパーガイドの「Amazon Data Firehose とは」

Kinesis Data Streams

Kinesis Data Streams (`kinesis`) アクションは、Amazon Kinesis Data Streams に MQTT メッセージのデータを書き込みます。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `kinesis:PutRecord` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。

- AWS KMS カスタマー管理 AWS KMS key (KMS キー) を使用して Kinesis Data Streams に保管中のデータを暗号化する場合、サービスには AWS KMS key 発信者に代わって を使用するアクセス許可が必要です。詳細については、[Amazon Kinesis Data Streams Developer Guide](Amazon Kinesis Data Streams デベロッパーガイド)の[AWS KMS keys Permissions to use user-generated](ユーザーが生成した アクセス許可)を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`stream`

データを書き込む Kinesis データストリーミング。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`partitionKey`

どのシャードにデータを書き込むかを決定するために使用されるパーティションキー。パーティションキーは通常、式 (例: `${topic()}` または `${timestamp()}`) で構成されます。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleArn`

Kinesis データストリームへのアクセス AWS IoT 許可を付与する IAM ロールの ARN。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで Kinesis Data Streams アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "kinesis": {
```

```
                    "streamName": "my_kinesis_stream",
                    "partitionKey": "${topic()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_kinesis"
                }
            }
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで置換テンプレートを使用して Kinesis アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "kinesis": {
                    "streamName": "${topic()}",
                    "partitionKey": "${timestamp()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_kinesis"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- Amazon Kinesis Data Streams デベロッパーガイドの Amazon Kinesis Data Streams とは

Lambda

Lambda (`lambda`) アクションは、 AWS Lambda 関数を呼び出し、MQTT メッセージを渡します。 は Lambda 関数を非同期的に AWS IoT 呼び出します。

Lambda アクションを使用してルールを作成およびテストする方法を示すチュートリアルに従うことができます。詳細については、「チュートリアル: AWS Lambda 関数を使用して通知をフォーマットする」を参照してください。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- AWS IoT が Lambda 関数を呼び出すには、 にアクセスlambda:InvokeFunction許可を付与するポリシーを設定する必要があります AWS IoT。Lambda ポリシーが存在する AWS リージョン のと同じ で定義された Lambda 関数のみを呼び出すことができます。Lambda 関数はリソースベースのポリシーを使用するため、ポリシーを Lambda 関数自体にアタッチする必要があります。

  次の AWS CLI コマンドを使用して、 アクセスlambda:InvokeFunction許可を付与するポリシーをアタッチします。

  ```
  aws lambda add-permission --function-name function_name --region region --principal
   iot.amazonaws.com --source-arn arn:aws:iot:region:account-id:rule/rule_name --
  source-account account-id --statement-id unique_id --action "lambda:InvokeFunction"
  ```

  add-permission コマンドは以下のパラメータを想定します。

  --function-name

  Lambda 関数の名前。関数のリソースポリシーを更新するための新しいアクセス許可を追加します。

  --region

  関数 AWS リージョン の 。

  --principal

  アクセス許可を取得するプリンシパル。これは、Lambda 関数を呼び出す AWS IoT アクセス許可iot.amazonaws.comを付与するために必要です。

  --source-arn

  ルールの ARN。get-topic-rule AWS CLI コマンドを使用して、ルールの ARN を取得できます。

  --source-account

  ルール AWS アカウント が定義されている 。

  --statement-id

  一意のステートメント ID。

`--action`

このステートメントで許可する Lambda アクション。 AWS IoT が Lambda 関数を呼び出せるようにするには、 を指定しますlambda:InvokeFunction。

> **Important**
>
> source-arn または を指定せずに AWS IoT プリンシパルのアクセス許可を追加するとsource-account、Lambda アクションでルールを作成する AWS アカウント は、 から Lambda 関数を呼び出すルールをアクティブ化できます AWS IoT。

詳細については、「AWS Lambda のアクセス許可」を参照してください。

- AWS KMS カスタマー管理の を使用して Lambda AWS KMS key に保管中のデータを暗号化する場合、サービスには AWS KMS key 発信者に代わって を使用するアクセス許可が必要です。詳しくは、[AWS Lambda Developer Guide](デベロッパーガイド)の[Encryption at rest](保管時の暗号化)を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`functionArn`

invoke. AWS IoT must する Lambda 関数の ARN には、関数を呼び出すアクセス許可が必要です。詳細については、「要件」を参照してください。

Lambda 関数のバージョンまたはエイリアスを指定しない場合、関数の最新バージョンがシャットダウンされます。Lambda 関数の特定のバージョンをシャットダウンする場合は、バージョンまたはエイリアスを指定できます。バージョンまたはエイリアスを指定するには、Lambda 関数の ARN にバージョンまたはエイリアスを追加します。

```
arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:myLambdaFunction:someAlias
```

バージョニングとエイリアスの詳細については、「AWS Lambda 関数のバージョン」を参照してください。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで Lambda アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "lambda": {
                    "functionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-2:123456789012:function:myLambdaFunction"
                }
            }
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで代替テンプレートを使用して Lambda アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "lambda": {
                    "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:
${topic()}"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- デAWS Lambda ベロッパーガイドの AWS Lambdaとは

- チュートリアル: AWS Lambda 関数を使用して通知をフォーマットする

ロケーション

Location (`location`) アクションによって、地理的位置データを Amazon Location Service に送信します。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `geo:BatchUpdateDevicePosition` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`deviceId`

位置データを提供するデバイスの一意の ID。詳細については、Amazon Location Service API リファレンスの「`DeviceId`」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: はい

`latitude`

デバイスの位置の緯度を表す double 値として評価される文字列。

置換テンプレートをサポート: はい

`longitude`

デバイスの位置の経度を表す double 値として評価される文字列。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleArn`

Amazon Location Service ドメインへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

`timestamp`

位置データがサンプリングされた時刻。デフォルト値は MQTT メッセージが処理された時間です。

`timestamp` 値は、次の 2 つの値で構成されます。

- `value`: 長いエポック時間の値を返す式。the section called “time_to_epoch(String, String)” 関数を使用して、メッセージペイロードで渡される日付または時刻の値から有効なタイムスタンプを作成できます。置換テンプレートのサポート: はい
- `unit` (オプション): `value` で説明されている式の結果として生じるタイムスタンプ値の精度。有効な値: `SECONDS` | `MILLISECONDS` | `MICROSECONDS` | `NANOSECONDS`。デフォルトは`MILLISECONDS`です。代替テンプレート をサポート: API および AWS CLI のみ。

`trackerName`

Location が更新される Amazon Location トラッカーリソースの名前。詳細については、Amazon Location Service デベロッパーガイドの「トラッカー」を参照してください。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで Location アクションを定義します。

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
   {
    "location": {
     "roleArn": "arn:aws:iam::123454962127:role/service-role/ExampleRole",
     "trackerName": "MyTracker",
     "deviceId": "001",
     "sampleTime": {
```

```
      "value": "${timestamp()}",
      "unit": "MILLISECONDS"
     },
     "latitude": "-12.3456",
     "longitude": "65.4321"
    }
   }
  ]
 }
}
```

次の JSON の例では、 AWS IoT ルール内の置換テンプレートを使用して Location アクションを定義します。

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
   {
    "location": {
     "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/ExampleRole",
     "trackerName": "${TrackerName}",
     "deviceId": "${DeviceID}",
     "timestamp": {
      "value": "${timestamp()}",
      "unit": "MILLISECONDS"
     },
     "latitude": "${get(position, 0)}",
     "longitude": "${get(position, 1)}"
    }
   }
  ]
 }
}
```

次の MQTT ペイロードの例では、上記の例の置換テンプレートがデータにアクセスする方法を示しています。get-device-position-history CLI コマンドを使用して、MQTT ペイロードデータがロケーショントラッカーに配信されていることを確認できます。

```
{
```

```
 "TrackerName": "mytracker",
 "DeviceID": "001",
 "position": [
  "-12.3456",
  "65.4321"
 ]
}
```

```
aws location get-device-position-history --device-id 001 --tracker-name mytracker
```

```
{
 "DevicePositions": [
  {
   "DeviceId": "001",
   "Position": [
    -12.3456,
    65.4321
   ],
   "ReceivedTime": "2022-11-11T01:31:54.464000+00:00",
   "SampleTime": "2022-11-11T01:31:54.308000+00:00"
  }
 ]
}
```

以下も参照してください。

- Amazon Location Service デベロッパーガイドの「Amazon Location Service とは?」

OpenSearch

OpenSearch（ openSearch) アクションは、MQTT メッセージから Amazon OpenSearch Service ドメインにデータを書き込みます。その後、 OpenSearch Dashboards などのツールを使用して、OpenSearch Service でデータをクエリおよび視覚化できます。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- es:ESHttpPut オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。

- カスタマー管理 AWS KMS key の を使用して OpenSearch サービスで保管中のデータを暗号化する場合、サービスには発信者に代わって KMS キーを使用するアクセス許可が必要です。詳細については、「Amazon OpenSearch Service デベロッパーガイド」の「Amazon Service の保管中のデータの暗号化」を参照してください。 OpenSearch

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`endpoint`

Amazon OpenSearch Service ドメインのエンドポイント。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`index`

データを保存する OpenSearch インデックス。

置換テンプレートをサポート: はい

`type`

保存するドキュメントのタイプ。

> **Note**
>
> 1.0 以降の OpenSearch バージョンでは、 `type`パラメータの値は である必要があります`_doc`。詳細については、 OpenSearch ドキュメントを参照してください。

置換テンプレートをサポート: はい

`id`

各ドキュメントの一意の識別子。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleARN`

OpenSearch サービスドメインへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

制限事項

OpenSearch（ `openSearch`) アクションは、VPC Elasticsearch クラスターへのデータの配信には使用できません。

例

次の JSON 例では、 ルールで OpenSearch アクションを定義し、 AWS IoT `OpenSearch`アクションのフィールドを指定する方法を定義しています。詳細については、OpenSearch「アクション」を参照してください。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT *, timestamp() as timestamp FROM 'iot/test'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "openSearch": {
                    "endpoint": "https://my-endpoint",
                    "index": "my-index",
                    "type": "_doc",
                    "id": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_os"
                }
            }
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで置換テンプレートを使用して OpenSearch アクションを定義します。

```
{
```

```
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "openSearch": {
                    "endpoint": "https://my-endpoint",
                    "index": "${topic()}",
                    "type": "${type}",
                    "id": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_os"
                }
            }
        ]
    }
}
```

> **Note**
>
> 置換されたフィールドは、 OpenSearch バージョン 1.0 でtype機能します。1.0 以降のバージョンでは、 の値は typeである必要があります_doc。

以下も参照してください。

Amazon OpenSearch Service デベロッパーガイドの「Amazon Service とは OpenSearch 」

Republish

再発行 (republish) アクションは、MQTT メッセージを別の MQTT トピックに再発行します。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- iot:Publish オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`headers`

MQTT バージョン 5.0 のヘッダー情報。

詳細については、 API リファレンスMqttHeadersのRepublishAction「」および「」を参照してください。 AWS

`topic`

メッセージの再発行先として指定する MQTT トピック。

$ で始まる予約済みトピックに再発行するには、代わりに $$ を使用します。例えば、デバイスシャドウトピック `$aws/things/MyThing/shadow/update` に再発行する場合は、トピックを `$$aws/things/MyThing/shadow/update` として指定します。

> **Note**
>
> 予約済みのジョブトピックへの再発行はサポートされていません。
> AWS IoT Device Defender 予約トピックは HTTP パブリッシュをサポートしていません。

置換テンプレートをサポート: はい

`qos`

(オプション) メッセージを再発行するときに使用する Quality of Service (QoS) レベル。有効な値: `0`、`1`。デフォルト値は `0` です。MQTT QoS の詳細については、「MQTT」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

`roleArn`

が MQTT トピック AWS IoT に発行することを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで再発行アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "republish": {
                    "topic": "another/topic",
                    "qos": 1,
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_republish"
                }
            }
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルール内の置換テンプレートを使用して再発行アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "republish": {
                    "topic": "${topic()}/republish",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_republish"
                }
            }
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールの `headers` で再発行アクションを定義しています。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "republish": {
                    "topic": "${topic()}/republish",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_republish",
                    "headers": {
                        "payloadFormatIndicator": "UTF8_DATA",
                        "contentType": "rule/contentType",
                        "correlationData": "cnVsZSBjb3JyZWxhdGlvbiBkYXRh",
                        "userProperties": [
                            {
                                "key": "ruleKey1",
                                "value": "ruleValue1"
                            },
                            {
                                "key": "ruleKey2",
                                "value": "ruleValue2"
                            }
                        ]
                    }
                }
            }
        ]
    }
}
```

> **Note**
>
> 元の送信元 IP は Republish アクションには渡されません。

S3

S3 (s3) アクションは、MQTT メッセージのデータを Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) バケットに書き込みます。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `s3:PutObject` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。
- AWS KMS カスタマーマネージド を使用して Amazon S3 AWS KMS key に保管中のデータを暗号化する場合、サービスには発信者に代わって を使用する AWS KMS key アクセス許可が必要です。 Amazon S3 詳細については、「Amazon Simple Storage Service デベロッパーガイド」の「AWS マネージド AWS KMS keys およびカスタマーマネージド AWS KMS keys」を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`bucket`

データの書き込み先として指定する Amazon S3 バケット。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`cannedacl`

(オプション) オブジェクトキーによって識別されるオブジェクトへのアクセスをコントロールする Amazon S3 既定 ACL。使用できる値などの詳細については、既定 ACL を参照してください (許可値の一覧が記載されています)。

置換テンプレートをサポート: いいえ

`key`

データの書き込み先として指定するファイルのパス。

このパラメータが `${topic()}/${timestamp()}` であり、トピックが `some/topic` であるメッセージをルールが受信する例を考えてください。現在のタイムスタンプが `1460685389` の場合、このアクションはデータを S3 バケットの `some/topic` フォルダの `1460685389` というファイルに書き込みます。

> **Note**
>
> 静的キーを使用する場合、 はルールが呼び出されるたびに 1 つのファイルを AWS IoT 上書きします。受信したメッセージごとに新しいファイルが Amazon S3 に保存されるように、メッセージのタイムスタンプまたは別の一意のメッセージ識別子を使用することをお勧めします。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleArn`

Amazon S3 バケットへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで S3 アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "s3": {
                    "bucketName": "my-bucket",
                    "cannedacl": "public-read",
                    "key": "${topic()}/${timestamp()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_s3"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- Amazon Simple Storage Service デベロッパーガイドの Amazon S3 とは?

Salesforce IoT

Salesforce IoT (`salesforce`) アクションは、ルールをトリガーした MQTT メッセージから Salesforce IoT 入力ストリーミングにデータを送信します。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`url`

Salesforce IoT 入力ストリームによって公開される URL。この URL は、入力ストリームの作成時に Salesforce IoT プラットフォームから入手できます。詳細については、Salesforce IoT ドキュメントを参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

`token`

指定した Salesforce IoT 入力ストリームへのアクセスを認証するために使用されるトークン。このトークンは、入力ストリームの作成時に Salesforce IoT プラットフォームから入手できます。詳細については、Salesforce IoT ドキュメントを参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで Salesforce IoT アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "salesforce": {
                    "token": "ABCDEFGHI123456789abcdefghi123456789",
```

```
                    "url": "https://ingestion-cluster-id.my-env.sfdcnow.com/streams/
stream-id/connection-id/my-event"
                }
            }
        ]
    }
}
```

SNS

SNS (sns) アクションは、Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) プッシュ通知として MQTT メッセージからデータを送信します。

SNS アクションを使用してルールを作成およびテストする方法を示すチュートリアルに従うことができます。詳細については、「チュートリアル: Amazon SNS 通知の送信」を参照してください。

> **Note**
>
> SNS アクションは、Amazon SNS FIFO (First-In-First-Out) トピックをサポートしていません。ルールエンジンは完全に分散されたサービスであるため、SNS アクションが呼び出されたときのメッセージ順序の保証はありません。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `sns:Publish` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。
- AWS KMS カスタマー管理の AWS KMS key を使用して Amazon SNS に保管中のデータを暗号化する場合、サービスには AWS KMS key 発信者に代わって を使用するアクセス許可が必要です。詳細については、[Amazon Simple Notification Service Developer Guide](Amazon 簡易通知サービスデベロッパーガイド)の[Key management](キー管理)を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`targetArn`

プッシュ通知の送信先として指定する SNS トピックまたは個々のデバイス。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`messageFormat`

(オプション) メッセージ形式。Amazon SNS ではこの設定を使用して、ペイロードを解析して関連するプラットフォーム固有の部分をペイロードから抽出するかどうかを判断します。有効な値: `JSON`、`RAW`。デフォルトは `RAW` です。

置換テンプレートをサポート: いいえ

`roleArn`

SNS へのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで SNS アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "sns": {
                    "targetArn": "arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:my_sns_topic",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sns"
                }
            }
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで置換テンプレートを使用して SNS アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "sns": {
                    "targetArn": "arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:${topic()}",
                    "messageFormat": "JSON",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sns"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- Amazon Simple Notification Service デベロッパーガイドの Amazon Simple Notification Service とは
- チュートリアル: Amazon SNS 通知の送信

SQS

SQS (sqs) アクションは、Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) キューに MQTT メッセージのデータを送信します。

> **Note**
>
> SQS アクションは、Amazon SQS FIFO (First-In-First-Out) キューをサポートしていません。ルールエンジンは完全に分散されたサービスであるため、SQS アクションがトリガーされたときのメッセージ順序の保証はありません。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `sqs:SendMessage` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。
- AWS KMS カスタマー管理の を使用して Amazon AWS KMS key SQS に保管中のデータを暗号化する場合、サービスには AWS KMS key 発信者に代わって を使用するアクセス許可が必要です。Amazon SQS 詳細については、Amazon Simple Storage Service デベロッパーガイドのキー管理を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`queueUrl`

データの書き込み先として指定する Amazon SQS キューの URL。この URL のリージョンは、AWS IoT ルール AWS リージョン と同じである必要はありません。

> **Note**
>
> SQS ルールアクション AWS リージョン を使用したデータ転送クロスには追加料金が発生する場合があります。詳細については、「Amazon SQSの料金」を参照してください。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`useBase64`

このパラメータを `true` に設定して、データを Amazon SQS キューに書き込む前にメッセージデータを base64 エンコードするルールアクションを設定します。デフォルトは `false` です。

置換テンプレートをサポート: いいえ

`roleArn`

Amazon SQS キューへのアクセスを許可する IAM ロール。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで SQS アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "sqs": {
                    "queueUrl": "https://sqs.us-east-2.amazonaws.com/123456789012/
my_sqs_queue",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sqs"
                }
            }
        ]
    }
}
```

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで置換テンプレートを使用して SQS アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "sqs": {
                    "queueUrl": "https://sqs.us-east-2.amazonaws.com/123456789012/
${topic()}",
                    "useBase64": true,
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sqs"
                }
            }
        ]
    }
```

```
}
```

以下も参照してください。

- Amazon Simple Queue Service デベロッパーガイドの Amazon Simple Queue Service とは

Step Functions

Step Functions (`stepFunctions`) アクションは AWS Step Functions ステートマシンを起動します。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- `states:StartExecution` オペレーションを実行するために が引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

  AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行 AWS IoT することを許可するロールを選択または作成できます。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`stateMachineName`

開始する Step Functions ステートマシンの名前。

置換テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`executionNamePrefix`

(オプション) ステートマシンの実行に指定される、このプレフィックスとそれに続く UUID で構成される名前。Step Functions は、各ステートマシンの実行用に一意の名前を作成します (指定されていない場合)。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleArn`

ステートマシンを起動する AWS IoT アクセス許可を付与するロールの ARN。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

例

次の JSON 例では、 AWS IoT ルールで Step Functions アクションを定義します。

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "stepFunctions": {
                    "stateMachineName": "myStateMachine",
                    "executionNamePrefix": "myExecution",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_step_functions"
                }
            }
        ]
    }
}
```

以下も参照してください。

- デAWS Step Functions ベロッパーガイドの AWS Step Functionsとは

Timestream

Timestream ルールアクションは、MQTT メッセージの属性 (メジャー) を Amazon Timestream テーブルに書き込みます。Amazon Timestream の詳細については、Amazon Timestream とはを参照してください。

> **Note**
>
> Amazon Timestream はすべての で利用できるわけではありません AWS リージョン。リージョンで Amazon Timestream を利用できない場合は、ルールアクションのリストには表示されません。

このルールが Timestream データベースに保存する属性は、ルールのクエリステートメントから得られた属性です。クエリステートメントの結果の各属性の値は、そのデータタイプを (the section called “DynamoDBv2” アクションにおけるのと同様に) 推測するために解析されます。各属性の値は、Timestream テーブルの独自のレコードに書き込まれます。属性のデータ型を指定または変更するには、クエリステートメントで`cast()`関数を使用します。各 Timestream レコードの内容の詳細については、「the section called “Timestream レコードコンテンツ”」を参照してください。

> **Note**
>
> SQL V2 (2016-03-23) では、`10.0` などの整数である数値は整数表現 (`10`) に変換されます。cast() 関数を使用するなどして、それらを `Decimal`値に明示的にキャストしても、この動作は妨げられず、結果は `Integer` 値のままです。これにより、データが Timestream データベースに記録されるのを妨げる、タイプの不一致エラーが発生する可能性があります。整数の数値を `Decimal` 値として処理するには、ルールクエリステートメントに SQL V1 (2015-10-08) を使用します。

> **Note**
>
> タイムストリームルールアクションが Amazon Timestream テーブルに書き込むことができる値の最大数は 100 です。詳細については、Amazon Timestream クォータのリファレンスを参照してください。

要件

このルールアクションには、以下の要件があります。

- が `timestream:DescribeEndpoints`および `timestream:WriteRecords`オペレーションを実行するために引き受け AWS IoT ることができる IAM ロール。詳細については、「必要なアクセスを AWS IoT ルールに付与する」を参照してください。

AWS IoT コンソールでは、 がこのルールアクションを実行することを許可するロールを選択、更新 AWS IoT 、または作成できます。

- Timestream で保管中のデータを暗号化 AWS KMS するために顧客を使用する場合、サービスには AWS KMS key 発信者に代わって を使用するアクセス許可が必要です。詳細については、「AWS のサービスが AWS KMS を使用する方法」を参照してください。

パラメータ

このアクションで AWS IoT ルールを作成するときは、次の情報を指定する必要があります。

`databaseName`

このアクションが作成したレコードを受信するテーブルを持つ Amazon Timestream データベースの名前。「**`tableName`**」も参照してください。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

`dimensions`

各メジャーレコードに書き込まれる時系列のメタデータ属性。例えば、EC2 インスタンスの名前とアベイラビリティーゾーン、または風力タービンの製造元の名前はディメンションです。

`name`

メタデータディメンション名。これはデータベーステーブルレコード内の列の名前です。

ディメンションに、`measure_name`、`measure_value`、`time` の名前を付けることはできません。これらの名前は予約されています。ディメンション名は、`ts_` または `measure_value` で始めることはできず、コロン (`:`) 文字を含めることはできません。

置換テンプレートをサポート: いいえ

`value`

データベースレコードのこの列に書き込む値。

置換テンプレートをサポート: はい

`roleArn`

Timestream データベーステーブルに書き込むためのアクセス許可を AWS IoT に付与するロールの Amazon リソースネーム (ARN)。詳細については、「要件」を参照してください。

置換テンプレートをサポート: いいえ

tableName

メジャーレコードを書き込むデータベーステーブルの名前。「**databaseName**」も参照してください。

代替テンプレートをサポート: API および AWS CLI のみ

timestamp

エントリのタイムスタンプに使用する値。空白の場合、エントリが処理された時刻が使用されます。

`unit`

`value` で説明されている式から得られるタイムスタンプ値の精度。

有効な値: `SECONDS` | `MILLISECONDS` | `MICROSECONDS` | `NANOSECONDS`。デフォルトは`MILLISECONDS`です。

`value`

長いエポック時間の値を返す式。

the section called “time_to_epoch(String, String)” 関数を使用して、メッセージペイロードで渡される日付または時刻の値から有効なタイムスタンプを作成できます。

Timestream レコードコンテンツ

このアクションによって Amazon Timestream テーブルに書き込まれるデータには、タイムスタンプ、Timestream ルールアクションからのメタデータ、およびルールのクエリステートメントの結果が含まれます。

クエリステートメントの結果の各属性 (メジャー) について、このルールアクションは、これらの列を持つ指定された Timestream テーブルにレコードを書き込みます。

列名	属性タイプ	値	コメント
dimension-name	ディメンション	Timestream ルールアクションエントリで指定された値。	ルールアクションエントリで指定された各 [Dimension] (ディメンション) は、ディメンションの名前で

列名	属性タイプ	値	コメント
			Timestream データベースに列を作成します。
measure_name	MEASURE_NAME	属性の名前	measure_value:: *data-type* 列で値が指定されているクエリステートメントの結果の属性の名前。
measure_value::*data-type*	MEASURE_VALUE	クエリステートメントの結果に含まれる属性の値。属性の名前は measure_name 列にあります。	値は解釈*され、次に対する最適なマッチとしてキャストされます: bigint、boolean、double、Timestream は、データ型ごとに個別の列を作成します。メッセージ内の値は、ルールのクエリステートメントで cast() 関数を使用して別のデータ型にキャストできます。
time	TIMESTAMP	データベース内のレコードの日時。	この値は、ルールエンジンまたは timestamp プロパティ (定義されている場合) によって割り当てられます。

* メッセージペイロードから読み取られた属性値は以下のように解釈されます。これらの各ケースの図については、「the section called “例”」を参照してください。

- `true` または `false` の引用符で囲まれていない値は、`boolean` タイプとして解釈されます。
- 10 進数値は `double` タイプとして解釈されます。
- 小数点のない数値は `bigint` タイプとして解釈されます。
- 引用符で囲まれた文字列は `varchar` タイプとして解釈されます。
- オブジェクトと配列の値は JSON 文字列に変換され、`varchar` タイプとして保存されます。

例

次の JSON の例では、 ルールで代替テンプレートを使用して Timestream AWS IoT ルールアクションを定義します。

```
{
  "topicRulePayload": {
    "sql": "SELECT * FROM 'iot/topic'",
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [
      {
        "timestream": {
          "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_timestream",
          "tableName": "devices_metrics",
          "dimensions": [
            {
              "name": "device_id",
              "value": "${clientId()}"
            },
            {
              "name": "device_firmware_sku",
              "value": "My Static Metadata"
            }
          ],
          "databaseName": "record_devices"
        }
      }
    ]
  }
}
```

前の例で定義された Timestream トピックルールアクションを次のメッセージペイロードで使用すると、Amazon Timestream レコードが次の表に書き込まれます。

```
{
  "boolean_value": true,
  "integer_value": 123456789012,
  "double_value": 123.456789012,
  "string_value": "String value",
  "boolean_value_as_string": "true",
  "integer_value_as_string": "123456789012",
  "double_value_as_string": "123.456789012",
  "array_of_integers": [23,36,56,72],
  "array of strings": ["red", "green","blue"],
  "complex_value": {
    "simple_element": 42,
    "array_of_integers": [23,36,56,72],
    "array of strings": ["red", "green","blue"]
  }
}
```

次の表は、指定されたトピックルールアクションを使用して以前のメッセージペイロードが作成したものの処理を行うデータベースの列とレコードを示しています。device_firmware_sku および device_id 列は、トピックルールアクションで定義された DIMENSIONS です。Timestream トピックルールアクションは、time 列と measure_name および measure_value::* 列を作成し、トピックルールアクションのクエリステートメントの結果からの値を入力します。

device_firmware_sku	device_id	measure_name	measure_value::bigint	measure_value::varchar	measure_value::double	measure_value::boolean	time
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	complex_value	-	{"simple_element":42,"array_of_integers":[23,36,56,72],"array of strings":["red","green","blue"]}	-	-	2020-08-26 22:42:16.423000000

device_firmware_sku	device_id	measure_name	measure_value::bigint	measure_value::varchar	measure_value::double	measure_value::boolean	time
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	integer_value_as_string	-	123456789012	-	-	2020-08-26 22:42:16.423000000
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	boolean_value	-	-	-	TRUE	2020-08-26 22:42:16.423000000
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	integer_value	123456789012	-	-	-	2020-08-26 22:42:16.423000000
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	string_value	-	文字列値	-	-	2020-08-26 22:42:16.423000000
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	array_of_integers	-	[23,36,56,72]	-	-	2020-08-26 22:42:16.423000000
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	文字列の配列	-	["red","green","blue"]	-	-	2020-08-26 22:42:16.423000000
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	boolean_value_as_string	-	TRUE	-	-	2020-08-26 22:42:16.423000000
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	double_value	-	-	123.456789012	-	2020-08-26 22:42:16.423000000
静的メタデータ	iotconsole-159EXAMPLE738-0	double_value_as_string	-	123.45679	-	-	2020-08-26 22:42:16.423000000

ルールのトラブルシューティング

ルールに問題がある場合は、 CloudWatch ログをアクティブ化することをお勧めします。ログを分析して、認証に関する問題かどうか、WHERE 句の条件に一致する結果が見つからない問題かどうかなどを判断できます。詳細については、「 CloudWatch ログのセットアップ」を参照してください。

AWS IoT ルールを使用したクロスアカウントリソースへのアクセス

クロスアカウントアクセスの AWS IoT ルールを設定して、あるアカウントの MQTT トピックに取り込まれたデータを別のアカウントの Amazon SQS や Lambda などの AWS サービスにルーティングできます。次に、あるアカウントの MQTT トピックから別のアカウントの宛先へのクロスアカウントデータインジェストの AWS IoT ルールを設定する方法について説明します。

クロスアカウントルールは、宛先リソースのリソースベースのアクセス許可を使用して設定できます。したがって、リソースベースのアクセス許可をサポートする送信先のみが、 AWS IoT ルールによるクロスアカウントアクセスを有効にできます。サポートされる宛先には、Amazon SQS、Amazon SNS、Amazon S3、および AWS Lambdaがあります。

> **Note**
>
> サポートされている送信先については、Amazon SQS を除き、ルールアクションがそのリソースとやり取りできるように、別のサービスのリソース AWS リージョン と同じ でルールを定義する必要があります。 AWS IoT ルールアクションの詳細については、AWS IoT 「 ルールアクション」を参照してください。ルールの SQS アクションの詳細については、「」を参照してください???。

前提条件

- AWS IoT ルールに詳しいこと
- IAM ユーザー,ロール,およびリソースベースのアクセス許可を理解していること
- AWS CLI がインストールされていること

Amazon SQS のクロスアカウント設定

シナリオ: アカウント A が、MQTT メッセージからアカウント B の Amazon SQS キューにデータを送信します。

AWS アカウント	アカウントの呼び方	説明
1111-1111-1111	アカウント A	ルールアクション: `sqs:SendMessage`
2222-2222-2222	アカウント B	Amazon SQS キュー • ARN: *arn:aws:sqs:region:2222-2222-2222:ExampleQueue* • URL: *https://sqs.region.amazonaws.com/2222-2222-2222/ExampleQueue*

> **Note**
>
> 送信先の Amazon SQS キューは、AWS IoT ルール AWS リージョン と同じ に存在する必要はありません。ルールの SQS アクションの詳細については、「」を参照してください???。

アカウント A のタスクを実行する

> **注記**
>
> 次のコマンドを実行するには、リソースがルールの Amazon リソースネーム (ARN) である `iot:CreateTopicRule` へのアクセス許可と、リソースがロールの ARN である `iam:PassRole` アクションへのアクセス許可が IAM ユーザーに必要です。

1. アカウント A の IAM ユーザーを使用して、AWS CLIを設定します。

2. AWS IoT ルールエンジンを信頼する IAM ロールを作成し、アカウント B の Amazon SQS キューへのアクセスを許可するポリシーをアタッチします。「必要なアクセスを付与する AWS IoT 」の「コマンドとポリシードキュメントの例」を参照してください。
3. トピックにアタッチされたルールを作成するには、 create-topic-rule コマンドを実行します。

```
aws iot create-topic-rule --rule-name myRule --topic-rule-payload file://./my-rule.json
```

次のペイロードファイル例では、iot/test トピックに送信されたすべてのメッセージを指定の Amazon SQS キューに挿入するルールが指定されています。SQL ステートメントによってメッセージがフィルター処理され、ロールの ARN によって Amazon SQS キューにメッセージを追加するアクセス許可が AWS IoT に付与されます。

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "sqs": {
    "queueUrl": "https://sqs.region.amazonaws.com/2222-2222-2222/ExampleQueue",
    "roleArn": "arn:aws:iam::1111-1111-1111:role/my-iot-role",
    "useBase64": false
   }
  }
 ]
}
```

AWS IoT ルールで Amazon SQSを定義する方法の詳細については、「ルールアクション AWS IoT - Amazon SQS」を参照してください。

アカウント B のタスクを実行する

1. アカウント B の IAM ユーザーを使用して、AWS CLIを設定します。
2. Amazon SQS キューリソースへのアクセス許可をアカウント A に付与するために、add-permission コマンドを実行します。

```
aws sqs add-permission --queue-url https://sqs.region.amazonaws.com/2222-2222-2222/
ExampleQueue --label SendMessagesToMyQueue --aws-account-ids 1111-1111-1111 --
actions SendMessage
```

Amazon SNS のクロスアカウント設定

シナリオ: アカウント A が、MQTT メッセージからアカウント B の Amazon SNS トピックにデータを送信します。

AWS アカウント	アカウントの呼び方	説明
1111-1111-1111	アカウント A	ルールアクション: `sns:Publish`
2222-2222-2222	アカウント B	Amazon SNS トピックの ARN: *arn:aws:sns:region:2222-2222-2222:ExampleTopic*

アカウント A のタスクを実行する

> **メモ**
>
> 次のコマンドを実行するには、リソースがルールの ARN である `iot:CreateTopicRule` へのアクセス許可と、リソースがロールの ARN である `iam:PassRole` アクションへのアクセス許可が IAM ユーザーに必要です。

1. アカウント A の IAM ユーザーを使用して、AWS CLIを設定します。
2. AWS IoT ルールエンジンを信頼する IAM ロールを作成し、アカウント B の Amazon SNS トピックへのアクセスを許可するポリシーをアタッチします。コマンドとポリシードキュメントの例については、「必要なアクセス AWS IoT の付与」を参照してください。
3. トピックにアタッチされたルールを作成するには、 create-topic-rule コマンドを実行します。

```
aws iot create-topic-rule --rule-name myRule --topic-rule-payload file://./my-
rule.json
```

次のペイロードファイル例では、iot/test トピックに送信されたすべてのメッセージを指定の Amazon SNS トピックに挿入するルールが指定されています。SQL ステートメントはメッセージをフィルタリングし、ロール ARN は Amazon SNS トピックにメッセージを送信する AWS IoT アクセス許可を付与します。

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "sns": {
    "targetArn": "arn:aws:sns:region:2222-2222-2222:ExampleTopic",
    "roleArn": "arn:aws:iam::1111-1111-1111:role/my-iot-role"
   }
  }
 ]
}
```

AWS IoT ルールで Amazon SNS アクションを定義する方法の詳細については、AWS IoT「 ルールアクション - Amazon SNS」を参照してください。

アカウント B のタスクを実行する

1. アカウント B の IAM ユーザーを使用して、AWS CLIを設定します。
2. Amazon SNS トピックリソースに対するアクセス許可をアカウント A に付与するために、add-permission コマンドを実行します。

```
aws sns add-permission --topic-arn arn:aws:sns:region:2222-2222-2222:ExampleTopic
 --label Publish-Permission --aws-account-id 1111-1111-1111 --action-name Publish
```

Amazon S3 のクロスアカウント設定

シナリオ: アカウント A が、MQTT メッセージからアカウント B の Amazon S3 バケットにデータを送信します。

AWS アカウント	アカウントの呼び方	説明
1111-1111-1111	アカウント A	ルールアクション: `s3:PutObject`
2222-2222-2222	アカウント B	Amazon S3 バケットの ARN: *arn:aws:s3:::ExampleBucket*

アカウント A のタスクを実行する

> **注記**
>
> 次のコマンドを実行するには、リソースがルールのARN である `iot:CreateTopicRule` に対するアクセス許可と、リソースがロールの ARN である `iam:PassRole` アクションに対するアクセス許可が IAM ユーザーに必要です。

1. アカウント A の IAM ユーザーを使用して、AWS CLIを設定します。
2. AWS IoT ルールエンジンを信頼し、アカウント B の Amazon S3 バケットへのアクセスを許可するポリシーをアタッチする IAM ロールを作成します。コマンドとポリシードキュメントの例については、「必要なアクセス AWS IoT の付与」を参照してください。
3. ターゲット S3 バケットにアタッチされたルールを作成するには、 create-topic-rule コマンドを実行します。

   ```
   aws iot create-topic-rule --rule-name my-rule --topic-rule-payload file://./my-rule.json
   ```

   次のペイロードファイル例では、`iot/test` トピックに送信されたすべてのメッセージを指定の Amazon S3 バケットに挿入するルールが指定されています。SQL ステートメントによってメッセージがフィルター処理され、ロールの ARN によって Amazon S3 バケットにメッセージを追加するアクセス許可が AWS IoT に付与されます。

   ```
   {
    "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [
   ```

```
  {
   "s3": {
    "bucketName": "ExampleBucket",
    "key": "${topic()}/${timestamp()}",
    "roleArn": "arn:aws:iam::1111-1111-1111:role/my-iot-role"
   }
  }
 ]
}
```

AWS IoT ルールで Amazon S3 アクションを定義する方法の詳細については、AWS IoT 「ルールアクション - Amazon S3」を参照してください。

アカウント B のタスクを実行する

1. アカウント B の IAM ユーザーを使用して、AWS CLIを設定します。
2. アカウント A のプリンシパルを信頼するバケットポリシーを作成します。

   次のペイロードファイル例では、別のアカウントのプリンシパルを信頼するバケットポリシーを定義します。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Sid": "AddCannedAcl",
   "Effect": "Allow",
   "Principal": {
    "AWS": [
     "arn:aws:iam::1111-1111-1111:root"
    ]
   },
   "Action": "s3:PutObject",
   "Resource": "arn:aws:s3:::ExampleBucket/*"
  }
 ]
}
```

詳しくは、バケットポリシーの例を参照してください。

3. 指定されたバケットにバケットポリシーをアタッチするには、 put-bucket-policy コマンドを実行します。

```
aws s3api put-bucket-policy --bucket ExampleBucket --policy file://./my-bucket-policy.json
```

4. クロスアカウントアクセスが機能するように、パブリックアクセスをすべてブロックが正しく設定されていることを確認してください。詳しくは、Amazon S3 のセキュリティベストプラクティスを参照してください。

のクロスアカウント設定 AWS Lambda

シナリオ: アカウント A はアカウント B の AWS Lambda 関数を呼び出し、MQTT メッセージを渡します。

AWS アカウント	アカウントの呼び方	説明
1111-1111-1111	アカウント A	ルールアクション: `lambda:InvokeFunction`
2222-2222-2222	アカウント B	Lambda 関数の ARN: *arn:aws:lambda:region:2222-2222-2222:function:example-function*

アカウント A のタスクを実行する

> **メモ**
>
> 次のコマンドを実行するには、リソースがルールのARN である `iot:CreateTopicRule` に対するアクセス許可と、リソースがロールの ARN である `iam:PassRole` アクションに対するアクセス許可が IAM ユーザーに必要です。

1. アカウント A の IAM ユーザーを使用して、AWS CLIを設定します。
2. create-topic-rule コマンドを実行して、アカウント B の Lambda 関数へのクロスアカウントアクセスを定義するルールを作成します。

```
aws iot create-topic-rule --rule-name my-rule --topic-rule-payload file://./my-rule.json
```

次のペイロードファイル例では、iot/test トピックに送信されたすべてのメッセージを指定の Lambda 関数に挿入するルールが指定されています。SQL ステートメントはメッセージをフィルタリングし、ロール ARN は Lambda 関数にデータを渡す AWS IoT アクセス許可を付与します。

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "lambda": {
    "functionArn": "arn:aws:lambda:region:2222-2222-2222:function:example-function"
   }
  }
 ]
}
```

AWS IoT ルールで AWS Lambda アクションを定義する方法の詳細については、ルールAWS IoT アクション - Lambda を参照してください。

アカウント B のタスクを実行する

1. アカウント B の IAM ユーザーを使用して、AWS CLIを設定します。
2. Lambda の add-permission コマンドを実行して、Lambda 関数をアクティブ化するアクセス許可を AWS IoT ルールに付与します。次のコマンドを実行するには、lambda:AddPermission アクションに対するアクセス許可が IAM ユーザーに必要です。

```
aws lambda add-permission --function-name example-function --region us-east-1 --
principal iot.amazonaws.com --source-arn arn:aws:iot:region:1111-1111-1111:rule/
example-rule --source-account 1111-1111-1111 --statement-id "unique_id" --action
 "lambda:InvokeFunction"
```

オプション:

--プリンシパル

このフィールドは、 AWS IoT Lambda 関数を呼び出すアクセス許可を (で表されるiot.amazonaws.com) に付与します。

--source-arn

このフィールドは、 AWS IoT の arn:aws:iot:region:1111-1111-1111:rule/example-rule のみがこのLambda 関数をトリガーし、同じアカウントまたは異なるアカウント内の他のルールはこの Lambda 関数をアクティブ化できないことを確認します。

--source-account

このフィールドは、 が1111-1111-1111アカウントに代わってのみこの Lambda 関数を AWS IoT アクティブ化することを確認します。

> **メモ**
>
> AWS Lambda 関数のコンソールの [Configuration] (設定) の下に「ルールが見つかりませんでした」というエラーメッセージが表示される場合は、エラーメッセージを無視して、接続のテストに進みます。

エラー処理 (エラーアクション)

がデバイスからメッセージ AWS IoT を受信すると、ルールエンジンはメッセージがルールと一致するかどうかを確認します。一致する場合は、そのルールのクエリステートメントが評価され、ルールのアクションがアクティブ化され、クエリステートメントの結果が渡されます。

アクションをアクティブ化するときに問題が発生した場合、ルールエンジンはエラーアクションを呼び出します (ルールに指定されている場合)。次の場合に、この問題が発生することがあります。

- ルールに Amazon S3 バケットにアクセスする権限がない。
- ユーザーエラーにより、DynamoDB のプロビジョニングされたスループットを超える。

> **Note**
>
> このトピックで説明するエラー処理は、ルールアクションに関するものです。外部関数を含む SQL の問題をデバッグするには、 AWS IoT ログ記録を設定できます。詳細については、「???」を参照してください。

エラーアクションメッセージ形式

ルールとメッセージごとに 1 つのメッセージが生成されます。たとえば、同じルール内の 2 つのルールアクションが失敗した場合、エラーアクションは両方のエラーを含む 1 つのメッセージを受け取ります。

エラーアクションメッセージは次の例のようになります。

```
{
  "ruleName": "TestAction",
  "topic": "testme/action",
  "cloudwatchTraceId": "7e146a2c-95b5-6caf-98b9-50e3969734c7",
  "clientId": "iotconsole-1511213971966-0",
  "base64OriginalPayload":
 "ewogICJtZXNzYWdlIjogIkhlbGxvIHZyb20gQVdTIElvVCBjb25zb2xlIgp9",
  "failures": [
    {
      "failedAction": "S3Action",
      "failedResource": "us-east-1-s3-verify-user",
      "errorMessage": "Failed to put S3 object. The error received was The
 specified bucket does not exist (Service: Amazon S3; Status Code: 404; Error
 Code: NoSuchBucket; Request ID: 9DF5416B9B47B9AF; S3 Extended Request ID:
 yMah1cwPhqTH267QLPhTKeVPKJB8BO5ndBHzOmWtxLTM6uAvwYYuqieAKyb6qRPTxP1tHXCoR4Y=).
 Message arrived on: error/action, Action: s3, Bucket: us-
east-1-s3-verify-user, Key: \"aaa\". Value of x-amz-id-2:
 yMah1cwPhqTH267QLPhTKeVPKJB8BO5ndBHzOmWtxLTM6uAvwYYuqieAKyb6qRPTxP1tHXCoR4Y="
    }
  ]
}
```

ruleName

エラーアクションをトリガーしたルールの名前。

トピック

元のメッセージが受信されたトピック。

クラウドウォッチTraceId

のエラーログを参照する一意の ID CloudWatch。

clientId

メッセージの発行元のクライアント ID。

base64OriginalPayload

Base64 でエンコードされた元のメッセージペイロード。

エラー

failedAction

完了に失敗したアクションの名前 (たとえば「S3Action」)。

failedResource

リソースの名前 (たとえば S3 バケットの名前)。

errorMessage

エラーの記述と説明。

エラーアクションの例

次に、エラーアクションが追加されたルールの例を示します。次のルールには、メッセージデータを DynamoDB テーブルに書き込むアクションと、Amazon S3 バケットにデータを書き込むエラーアクションがあります。

```
{
    "sql" : "SELECT * FROM ..."
    "actions" : [{
        "dynamoDB" : {
            "table" : "PoorlyConfiguredTable",
            "hashKeyField" : "AConstantString",
            "hashKeyValue" : "AHashKey"}}
    ],
    "errorAction" : {
        "s3" : {
```

```
            "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_s3",
            "bucketName" : "message-processing-errors",
            "key" : "${replace(topic(), '/', '-') + '-' + timestamp() + '-' +
 newuuid()}"
        }
    }
}
```

外部関数を含むエラーアクションの SQL ステートメントでは、、aws_lambda()、、get_dynamodb()、get_secret()、get_thing_shadow()および の任意の関数または置換テンプレートを使用できますmachinelearning_predict()decode()。エラーアクションが外部関数を呼び出す必要がある場合、エラーアクションを呼び出すと、外部関数に追加の料金が発生する可能性があります。

次の外部関数は、ルールアクションのものに相当する料金が請求されます: aws_lambda、get_dynamodb()、および get_thing_shadow()。また、Protobuf メッセージを JSON にデコードしている場合にのみ、decode()関数の料金が発生します。 https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/developerguide/binary-payloads.html#binary-payloads-protobuf詳細については、「 のAWS IoT Core 料金」ページを参照してください。

ルールの詳細とエラーアクションを指定する方法については、AWS IoT 「ルールの作成」を参照してください。

を使用してルールの成功または失敗をモニタリング CloudWatch する方法の詳細については、「」を参照してくださいAWS IoT メトリクスとディメンション。

基本的な取り込みによるメッセージングコストの削減

基本的な取り込みを使用すると、メッセージングコストを発生させることなくAWS IoT ルールアクション、 で AWS のサービス サポートされている にデバイスデータを安全に送信できます。基本的な取り込みでは、取り込みパスからパブリッシュ/サブスクライブのメッセージブローカーを除外することによってデータフローが最適化されます。

基本的な取り込みでは、デバイスまたはアプリケーションからメッセージを送信できます。メッセージには、最初の 3 つのレベルに $aws/rules/*rule_name* で始まるトピック名があり、ここで *rule_name* は呼び出す AWS IoT ルールの名前です。

基本的な取り込みのプレフィックス ($aws/rules/*rule_name*) を、ルールを呼び出すために使用するメッセージのトピックに追加するだけで、既存のルールを基本的な取り込みで使用することができます。例えば、Buildings/Building5/Floor2/Room201/Lights ("sql": "SELECT *

FROM 'Buildings/#'") などのトピックでメッセージによって呼び出される BuildingManager という名前のルールがある場合、トピック $aws/rules/BuildingManager/Buildings/Building5/Floor2/Room201/Lights でメッセージを送信することで、基本的な取り込みで同じルールを呼び出せます。

[Note:] (メモ:)

- デバイスとルールでは、基本的な取り込みの予約されたトピックをサブスクライブできません。詳細については、「予約済みトピック」を参照してください。
- パブリッシュ/サブスクライブブローカーが複数のサブスクライバーにメッセージを配信する必要がある場合 (他のデバイスやルールエンジンにメッセージを配信する場合など)、 AWS IoT メッセージブローカーを引き続き使用してメッセージ配信を処理する必要があります。しかし、基本的な取り込みトピック以外のトピックにメッセージを公開するようにしてください。

基本的な取り込みの使用

基本的な取り込みを使用する前に、デバイスまたはアプリケーションが、$aws/rules/* に対する発行アクセス許可を持つポリシーを使用していることを確認してください。または、ポリシー$aws/rules/*rule_name*/* で を使用して個々のルールのアクセス許可を指定できます。それ以外の場合は、デバイスとアプリケーションは AWS IoT Core に対して既存の接続を引き続き使用できます。

メッセージがルールエンジンに到達すると、基本的な取り込みから呼び出されたルールと、メッセージブローカーサブスクリプションを通じて呼び出されたルールによる実装または エラー処理に違いはありません。

基本的な取り込みで使用するためのルールを作成できます。以下に留意してください。

- 基本的な取り込みトピックの最初のプレフィックス ($aws/rules/*rule_name*) は topic(10 進数) 関数には使用できません。
- 基本的な取り込みでのみ呼び出されるルールを定義する場合、FROM 句は rule 定義の sql フィールドのオプションです。これは、メッセージブローカーを使用してメッセージを送信する必要がある他のメッセージによりルールが呼び出される場合でも (例えば、他のメッセージが複数の受信対象に配信される必要があるため) 必要になります。詳細については、「AWS IoT SQL リファレンス」を参照してください。
- 基本的な取り込みトピックの最初の 3 つのレベル ($aws/rules/*rule_name*) はトピックの 8 つのセグメント長制限または 256 文字の文字数制限にカウントされません。それ以外の場合は、「AWS IoT の制限」で説明されているように、同じ制限が適用されます。

- 非アクティブなルールまたは存在しないルールを指定する基本的な取り込みトピックでメッセージを受信すると、デバッグに役立つエラーログが Amazon CloudWatch ログに作成されます。詳細については、「ルールエンジンのログエントリ」を参照してください。`RuleNotFound` メトリクスが表示され、このメトリクスでアラームを作成できます。詳細については、「ルールのメトリクス」の「ルールメトリクス」を参照してください。
- この場合でも、基本的な取り込みトピックに QoS 1 で発行できます。メッセージがルールエンジンに正常に配信された後、PUBACK を受信します。PUBACK の受信はルールのアクションが正常に完了したことを意味するわけではありません。エラーアクションを設定して、アクションの実行中にエラーを処理することができます。詳細については、「エラー処理 (エラーアクション)」を参照してください。

AWS IoT SQL リファレンス

では AWS IoT、ルールは SQL のような構文を使用して定義されます。SQL ステートメントは 3 つのタイプの句で構成されます。

SELECT

(必須) 受信メッセージのペイロードから情報を抽出し、その情報に対して変換を実行します。使用するメッセージは、FROM 句で指定されたトピックフィルターによって識別されます。

SELECT 句は、データ型、演算子、関数、リテラル、Case ステートメント、JSON 拡張、置換テンプレート、ネストされたオブジェクトのクエリ、および バイナリペイロード をサポートしています。

FROM

データを抽出するメッセージを識別する MQTT メッセージトピックフィルター。ここで指定されたトピックフィルタに一致する MQTT トピックに送信されるメッセージごとに、ルールがアクティブ化されます。メッセージブローカーを通過するメッセージによってアクティブ化されるルールに必要です。基本的な取り込み機能を使用してのみアクティブ化されるルールの場合はオプションです。

WHERE

(オプション) ルールで指定されたアクションが実行されるかどうかを決定する条件付きロジックを追加します。

WHERE 句は、データ型、演算子、関数、リテラル、Case ステートメント、JSON 拡張、置換テンプレート、ネストされたオブジェクトのクエリ をサポートしています。

SQL ステートメントの例は、次のようになります。

```
SELECT color AS rgb FROM 'topic/subtopic' WHERE temperature > 50
```

MQTT メッセージ (入力ペイロードとも呼ばれる) の例は、次のようになります。

```
{
    "color":"red",
    "temperature":100
}
```

このメッセージが 'topic/subtopic' トピックに発行された場合、ルールはトリガーされ、SQL ステートメントは評価されます。SQL ステートメントでは、color プロパティが 50 より大きい場合は、"temperature" プロパティの値を抽出します。WHERE 句は、条件 temperature > 50 を指定します。AS キーワードは "color" プロパティの名前を "rgb" に変更します。結果は、(出力ペイロードとも呼ばれる) 次のようになります。

```
{
    "rgb":"red"
}
```

このデータは、さらなる処理のためにデータを送信するルールアクションに転送されます。ルールアクションの詳細については、「AWS IoT ルールアクション」を参照してください。

> **Note**
>
> コメントは現在、 AWS IoT SQL 構文ではサポートされていません。
> 空白を含む属性名は、SQL ステートメントのフィールド名として使用できません。受信ペイロードにはスペースを含む属性名を使用できますが、SQL ステートメントではそのような名前を使用できません。ただし、ワイルドカード (*) フィールド名指定を使用すると、送信ペイロードに渡されます。

SELECT 句

AWS IoT SELECT 句は基本的に ANSI SQL SELECT 句と同じですが、いくつかの小さな違いがあります。

SELECT 句は、データ型、演算子、関数、リテラル、Case ステートメント、JSON 拡張、置換テンプレート、ネストされたオブジェクトのクエリ、および バイナリペイロード をサポートしています。

SELECT 句を使用して、受信 MQTT メッセージから情報を抽出できます。SELECT * を使用して、受信メッセージのペイロード全体を取得することもできます。以下に例を示します。

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL statement: SELECT * FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"color":"red", "temperature":50}
```

ペイロードが JSON オブジェクトの場合、オブジェクトのキーを参照できます。出力ペイロードにはキーと値のペアが含まれます。以下に例を示します。

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL statement: SELECT color FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"color":"red"}
```

AS キーワードを使用してキーの名前を変更できます。以下に例を示します。

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic':{"color":"red", "temperature":50}
SQL:SELECT color AS my_color FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"my_color":"red"}
```

カンマで区切ることで、複数の項目を選択できます。以下に例を示します。

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL: SELECT color as my_color, temperature as fahrenheit FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"my_color":"red","fahrenheit":50}
```

「*」を含む複数の項目を選択して、受信ペイロードに項目を追加できます。以下に例を示します。

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL: SELECT *, 15 as speed FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"color":"red", "temperature":50, "speed":15}
```

"VALUE" キーワードを使用して、JSON オブジェクトではない出力ペイロードを作成できます。SQL バージョン 2015-10-08 では、選択できる項目は 1 つのみです。SQL バージョン 2016-03-23 以降では、最上位オブジェクトとして出力する配列を選択することもできます。

Example

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL: SELECT VALUE color FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: "red"
```

'.' 構文を使用して、受信ペイロードで入れ子になっている JSON オブジェクトを詳細に調べることができます。以下に例を示します。

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":
{"red":255,"green":0,"blue":0}, "temperature":50}
SQL: SELECT color.red as red_value FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"red_value":255}
```

数字やハイフン (マイナス) 文字などの予約文字を含む JSON オブジェクトおよびプロパティ名の使用方法については、「JSON 拡張」を参照してください。

関数を使用して受信ペイロードを変換できます (関数 を参照)。グループ化するには括弧を使用します。以下に例を示します。

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL: SELECT (temperature - 32) * 5 / 9 AS celsius, upper(color) as my_color FROM
 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"celsius":10,"my_color":"RED"}
```

FROM 句

FROM 句はルールをトピックやトピックのフィルターに受信登録します。トピックまたはトピックフィルタは、一重引用符 (') で囲みます。ここで指定されたトピックフィルタに一致する MQTT トピックに送信されるメッセージごとに、ルールがトリガーされます。トピックのフィルタを使って、類似のトピックのグループにサブスクライブできます。

例:

トピックに公開された受信ペイロード `'topic/subtopic'`: `{temperature: 50}`。

トピックに公開された受信ペイロード `'topic/subtopic-2'`: `{temperature: 50}`。

SQL: `"SELECT temperature AS t FROM 'topic/subtopic'"`。

ルールが 'topic/subtopic' に受信登録されるため、受信ペイロードがルールに渡されます。ルールアクションに渡される発信ペイロードは、{t: 50} です。ルールが 'topic/subtopic-2' に受信登録されていないので、ルールは 'topic/subtopic-2' で公開されるメッセージにトリガーされません。

ワイルドカードの例:

「#」(複数レベル) ワイルドカード文字を使用して、1 つ以上の特定のパス要素に一致させることができます。

トピックに公開された受信ペイロード 'topic/subtopic': {temperature: 50}。

トピックに公開された受信ペイロード 'topic/subtopic-2': {temperature: 60}。

トピックに公開された受信ペイロード 'topic/subtopic-3/details': {temperature: 70}。

トピックに公開された受信ペイロード 'topic-2/subtopic-x': {temperature: 80}。

SQL: "SELECT temperature AS t FROM 'topic/#'"。

ルールは 'topic' で始まるすべてのトピックにサブスクライブされるため、3 回実行され、{t: 50} (topic/subtopic)、{t: 60} (topic/subtopic-2)、および {t: 70} (topic/subtopic-3/details) の送信ペイロードがアクションに送信されます。'topic-2/subtopic-x' に受信登録されていないので、{temperature: 80} のメッセージにルールはトリガーされません。

+ ワイルドカードの例:

「+」(単数レベル) ワイルドカード文字を使用して、1 つの特定のパス要素に一致させることができます。

トピックに公開された受信ペイロード 'topic/subtopic': {temperature: 50}。

トピックに公開された受信ペイロード 'topic/subtopic-2': {temperature: 60}。

トピックに公開された受信ペイロード 'topic/subtopic-3/details': {temperature: 70}。

トピックに公開された受信ペイロード 'topic-2/subtopic-x': {temperature: 80}。

SQL: "SELECT temperature AS t FROM 'topic/+'"。

ルールは、2 つのパス要素のあるすべてのトピックに受信登録されていて、最初の要素は 'topic' です。ルールは 'topic/subtopic' および 'topic/subtopic-2'に送信されたメッセージに対して実行されますが、'topic/subtopic-3/details' (トピックフィルターよりも多くのレベルがある) または 'topic-2/subtopic-x' (topic で始まらない) に対しては実行されません。

WHERE 句

WHERE 句は、ルールで指定されたアクションが実行されるかどうかを決定します。WHERE 句が true と評価する場合、ルールアクションが実行されます。それ以外の場合、ルールアクションは実行されません。

WHERE 句は、データ型、演算子、関数、リテラル、Case ステートメント、JSON 拡張、置換テンプレート、ネストされたオブジェクトのクエリ をサポートしています。

例:

`topic/subtopic` に公開された受信ペイロード: `{"color":"red", "temperature":40}`。

SQL: `SELECT color AS my_color FROM 'topic/subtopic' WHERE temperature > 50 AND color <> 'red'`。

この場合、ルールはトリガーされますが、ルールで指定されたアクションは実行されません。出力ペイロードはありません。

WHERE 句の関数と演算子を使用できます。ただし、SELECT に AS キーワードで作成された エイリアスを参照することはできません。(SELECT が評価されたかどうかを判断するため、WHERE 句は最初に評価されます。)

非 JSON ペイロードのある例:

`topic/subtopic` で公開された受信非 JSON ペイロード: `80`

SQL: `SELECT decode(encode(*, 'base64'), 'base64') AS value FROM 'topic/subtopic' WHERE decode(encode(*, 'base64'), 'base64') > 50`

この場合、ルールはトリガーされますが、ルールで指定されたアクションは実行されません。送信ペイロードは SELECT 句によって JSON ペイロード `{"value":80}` として変換されます。

データ型

AWS IoT ルールエンジンは、すべての JSON データ型をサポートします。

サポートされているデータの種類

タイプ	意味
`Int`	個別の `Int`。最大 34 桁。

タイプ	意味
`Decimal`	0 以外の最小サイズ 1E-999 および最大サイズ 9.999...E999 の、精度が 34 桁の `Decimal`。 **Note** 一部の関数は、34 桁の精度ではなく、倍精度の `Decimal` の値を返します。SQL V2 (2016-03-23) では、`10.0` などの整数である数値は、想定される `Decimal` 値 (`10.0`) ではなく `Int` 値 (`10`) として処理されます。整数の数値を `Decimal` 値として確実に処理するには、ルールクエリステートメントに SQL V1 (2015-10-08) を使用します。
`Boolean`	`True`-または-`False`
`String`	A UTF-8 文字列。
`Array`	同じ型を持つ必要のない一連の値。
`Object`	キーと値で構成される JSON 値。キーは文字列である必要があります。値は任意のタイプにできます。
`Null`	`Null` JSON で定義されます。値がないことを表す、実際の値です。SQL ステートメントの `Null` キーワードを使用して、`Null` の値を明示的に作成できます。例: `"SELECT NULL AS n FROM 'topic/subtopic'"`

タイプ	意味

Undefined	値ではなく。値を省略しない限り、これは、JSON では明示的には表現できません。たとえば、{"foo": null} のオブジェクトでは、キー「foo」は NULL を返しますが、キー「bar」は Undefined を返します。内部的には、SQL 言語は、Undefined を値として処理しますが、JSON では表現ができないため、JSON にシリアル化される場合は、結果は Undefined になります。
	
	`{"foo":null, "bar":undefined}`
	
	JSON に以下のようにシリアル化されます。
	
	`{"foo":null}`
	
	同様に、単独でシリアル化すると、Undefined は空の文字列に変換されます。無効な引数 (例: 間違った種類、間違った数値の引数など) を使用して呼び出された関数は Undefined を返します。

変換

次の表では 1 つのタイプの値が別のタイプに変換されると (正しくない型の値が関数に付与された場合) 結果を表示します。たとえば、絶対値関数「abs」(Int または Decimal を想定します) が String に与えられると、以下のルールにしたがって、String を Decimal に変換するように試みます。この場合、「abs("-5.123")」は「abs(-5.123)」として処理されます。

> **Note**
>
> Array、Object、Null、Undefined へ試みられた変換はありません。

Decimal に

引数の型	結果
`Int`	小数点のない `Decimal`。
`Decimal`	ソース値。
`Boolean`	`Undefined` 。(キャスト関数を明示的に使用して、true = 1.0、false = 0.0. を変換できます。)
`String`	SQL エンジンは、文字列を `Decimal`. AWS IoT attempts として解析し、正規表現に一致する文字列を解析しようとします`^-?\d+(\.\d+)?((?i)E-?\d+)?$` 。「`0`」、「`-1.2`」、「`5E-12`」は、`Decimal` に自動的に変換される文字列の例です。
配列	`Undefined` .
オブジェクト	`Undefined` .
Null	`Null`.
未定義	`Undefined` .

Int に

引数の型	結果
`Int`	ソース値。
`Decimal`	最も近い `Int` に丸められたソース値。
`Boolean`	`Undefined` 。(キャスト関数を明示的に使用して、true = 1.0、false = 0.0. を変換できます。)

引数の型	結果
String	SQL エンジンは、文字列を Decimal. AWS IoT attempts として解析し、正規表現に一致する文字列を解析しようとします^-?\d+(\.\d+)?((?i)E-?\d+)?$ 。「0」、「-1.2」、「5E-12」はすべて、 を に変換するために Decimals. AWS IoT attempts String に自動的に変換されDecimal、その小数点以下を切り捨てDecimalて を作成しますInt。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Null.
未定義	Undefined .

ブールに

引数の型	結果
Int	Undefined (cast 関数を明示的に使用して、0 = False、any_nonzero_value = True を変換できます)。
Decimal	Undefined (キャスト関数を明示的に使用して、0 = False、any_nonzero_value = True を変換できます)。
Boolean	元の値。
String	"true" = True および "false" = False (大文字小文字の区別なし)。その他の文字列値 = Undefined 。
配列	Undefined .

引数の型	結果
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

文字列に

引数の型	結果
Int	標準表記の Int の文字列表現。
Decimal	おそらく科学的表記での Decimal 値の文字列表現。
Boolean	"true" または "false"。すべて小文字。
String	元の値。
配列	JSON にシリアル化された Array。結果として生じる文字列は、角括弧で囲まれたカンマ区切りリストです。String は引用符で囲まれます。Decimal、Int、Boolean、Null は引用符で囲まれません。
オブジェクト	JSON にシリアル化されたオブジェクト。結果として生じる文字列は、キーと値のペアのカンマ区切りリストで、中括弧で開始し、終了します。String は引用符で囲まれます。Decimal、Int、Boolean、Null は引用符で囲まれません。
Null	Undefined .
未定義	未定義。

演算子

次の演算子は、SELECT 句および WHERE 句で使用できます。

AND 演算子

Boolean の結果を返します。論理 AND 演算を実行します。左右オペランドが true の場合は true を返します。それ以外の場合は、false を返します。Boolean オペランド、または、大文字小文字を区別しない「true」または「false」文字列オペランドが必要です。

構文: *expression* AND *expression*

AND 演算子

左のオペランド	右のオペランド	出力
Boolean	Boolean	Boolean。両方のオペランドが true の場合は true。それ以外の場合は、false を返します。
String/Boolean	String/Boolean	すべての文字列が「true」または「false」(大文字と小文字が区別されません) の場合、それらは Boolean に変換され、*boolean* AND *boolean* として、正常に処理されます。
その他の値	その他の値	Undefined .

OR 演算子

Boolean の結果を返します。論理 OR 演算を実行します。左または右オペランドのいずれかが true の場合 true を返します。それ以外の場合は、false を返します。Boolean オペランド、または、大文字小文字を区別しない「true」または「false」文字列オペランドが必要です。

構文: *expression* OR *expression*

OR 演算子

左のオペランド	右のオペランド	出力
Boolean	Boolean	Boolean。どちらかのオペランドが true の場合は true。それ以外の場合は、false を返します。

左のオペランド	右のオペランド	出力
String/Boolean	String/Boolean	すべての文字列が「true」または「false」(大文字と小文字が区別されません) の場合、それらはブール値に変換され、*boolean* OR *boolean* として、正常に処理されます。
その他の値	その他の値	Undefined .

NOT 演算子

Boolean の結果を返します。論理 NOT 演算を実行します。オペランドが false の場合は true を返します。それ以外の場合は true を返します。Boolean オペランド、または、大文字小文字を区別しない「true」または「false」文字列オペランドが必要です。

構文: NOT *expression*

NOT 演算子

オペランド	出力
Boolean	Boolean。オペランドが false の場合は true。それ以外の場合は、true。
String	文字列が「true」または「false」(大文字と小文字は区別されません) の場合は、対応するブール値に変換され、反対の値は返されます。
その他の値	Undefined .

IN 演算子

Boolean の結果を返します。WHERE 句で IN 演算子を使用して、値が配列内の値と一致するかどうかを確認できます。一致が見つかった場合は true を返し、それ以外の場合は false を返します。

構文: *expression* IN *expression*

IN 演算子

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int/Decimal/String/A	Array	Integer//Decimal/StringArray/Object 要素が配列で見つかった場合は true。それ以外の場合は、false を返します。

例:

```
SQL: "select * from 'a/b' where 3 in arr"

JSON: {"arr":[1, 2, 3, "three", 5.7, null]}
```

この例では、 という名前の配列に 3 が存在するため、 条件句は true に評価where 3 in arrされますarr。したがって、SQL ステートメントでは、 select * from 'a/b' が実行されます。この例は、配列が異種である可能性も示しています。

EXISTS 演算子

Boolean の結果を返します。条件句で EXISTS 演算子を使用して、サブクエリ内の要素の存在をテストできます。サブクエリが 1 つ以上の要素を返す場合は true、サブクエリが要素を返さない場合は false を返します。

構文: *expression*

例:

```
SQL: "select * from 'a/b' where exists (select * from arr as a where a = 3)"

JSON: {"arr":[1, 2, 3]}
```

この例では、 という名前の配列に 3 が存在するため、 条件句は true に評価where exists (select * from arr as a where a = 3)されますarr。したがって、SQL ステートメントでは、 select * from 'a/b' が実行されます。

例:

```
SQL: select * from 'a/b' where exists (select * from e as e where foo = 2)
```

```
JSON: {"foo":4,"bar":5,"e":[{"foo":1},{"foo":2}]}
```

この例では、JSON オブジェクト内の配列にオブジェクト が含まれているためe、条件句は true に評価where exists (select * from e as e where foo = 2)されます{"foo":2}。したがって、SQL ステートメントでは、 select * from 'a/b' が実行されます。

> operator

Boolean の結果を返します。左のオペランドが右のオペランドより大きい場合は true を返します。両方のオペランドが、Decimal に変換され、比較されます。

構文: *expression* > *expression*

> operator

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int/Decimal	Int/Decimal	Boolean。左のオペランドが右のオペランドより大きい場合は true。それ以外の場合は、false を返します。
String/Int/Deci	String/Int/Deci	すべての文字列を Decimal に変換できると、その後は Boolean です。左のオペランドが右のオペランドより大きい場合は true を返します。それ以外の場合は、false を返します。
その他の値	Undefined .	Undefined .

>= operator

Boolean の結果を返します。左のオペランドが右のオペランド以上の場合は true を返します。両方のオペランドが、Decimal に変換され、比較されます。

構文: *expression* >= *expression*

>= operator

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int/Decimal	Int/Decimal	Boolean。左のオペランドが右のオペランド以上の場合は true。それ以外の場合は、false を返します。

左のオペランド	右のオペランド	出力
String/Int/Deci	String/Int/Deci	すべての文字列を Decimal に変換できると、その後は Boolean です。左のオペランドが右のオペランド以上の場合は true を返します。それ以外の場合は、false を返します。
その他の値	Undefined .	Undefined .

< 演算子

Boolean の結果を返します。左のオペランドが右のオペランド未満の場合は true を返します。両方のオペランドが、Decimal に変換され、比較されます。

構文: *expression* < *expression*

< 演算子

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int/Decimal	Int/Decimal	Boolean。左のオペランドが右のオペランド未満の場合は true。それ以外の場合は、false を返します。
String/Int/Deci	String/Int/Deci	すべての文字列を Decimal に変換できると、その後は Boolean です。左のオペランドが右のオペランド未満の場合は true を返します。それ以外の場合は、false を返します。
その他の値	Undefined	Undefined

<= 演算子

Boolean の結果を返します。左のオペランドが右のオペランド以下の場合は true を返します。両方のオペランドが、Decimal に変換され、比較されます。

構文: *expression* <= *expression*

<= 演算子

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int/Decimal	Int/Decimal	Boolean。左のオペランドが右のオペランド以下の場合は true。それ以外の場合は、false を返します。
String/Int/Deci	String/Int/Deci	すべての文字列を Decimal に変換できると、その後は Boolean です。左のオペランドが右のオペランド以下の場合は true を返します。それ以外の場合は、false を返します。
その他の値	Undefined	Undefined

<> 演算子

Boolean の結果を返します。左右オペランドの両方が等しくない場合に true を返します。それ以外の場合は、false を返します。

構文: *expression* <> *expression*

<> 演算子

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int	Int	左のオペランドが右のオペランドと等しくなかったら true。それ以外の場合は、false を返します。
Decimal	Decimal	左のオペランドが右のオペランドと等しくなかったら true。それ以外の場合は、false を返します。Int は比較される前に Decimal に変換されます。
String	String	左のオペランドが右のオペランドと等しくなかったら true。それ以外の場合は、false を返します。
配列	配列	各オペランドの項目が等しくなく、同じ順序でない場合、true。それ以外の場合は、false を返します。

左のオペランド	右のオペランド	出力
オブジェクト	オブジェクト	各オペランドのキーと値が等しくなかったら true。それ以外の場合は、false を返します。キーと値の順序は重要でありません。
Null	Null	False。
任意の値	Undefined	未定義。
Undefined	任意の値	未定義。
不一致の型	不一致の型	True。

= operator

Boolean の結果を返します。左右オペランドの両方が等しい場合に true を返します。それ以外の場合は、false を返します。

構文: *expression* = *expression*

= operator

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int	Int	左のオペランドが右のオペランドと等しかったら true。それ以外の場合は、false を返します。
Decimal	Decimal	左のオペランドが右のオペランドと等しかったら true。それ以外の場合は、false を返します。Int は比較される前に Decimal に変換されます。
String	String	左のオペランドが右のオペランドと等しかったら true。それ以外の場合は、false を返します。
配列	配列	各オペランドの項目が等しく、同じ順序の場合、true。それ以外の場合は、false を返します。

左のオペランド	右のオペランド	出力
オブジェクト	オブジェクト	各オペランドのキーと値が等しかったら true。それ以外の場合は、false を返します。キーと値の順序は重要でありません。
任意の値	`Undefined`	`Undefined` .
`Undefined`	任意の値	`Undefined` .
不一致の型	不一致の型	False。

+ operator

「+」は、オーバーロードされた演算子です。文字列の連結または追加に使用できます。

構文: *`expression`* `+` *`expression`*

+ operator

左のオペランド	右のオペランド	出力
`String`	任意の値	右のオペランドを文字列に変換してから、左のオペランドの末尾に連結します。
任意の値	`String`	左のオペランドを文字列に変換して、右のオペランドを変換された左のオペランドの末尾に連結します。
`Int`	`Int`	`Int` 値。オペランドを共に追加します。
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Decimal` 値。オペランドを共に追加します。
その他の値	その他の値	`Undefined` .

- operator

左のオペランドから右のオペランドを減算します。

構文: *`expression`* `-` *`expression`*

- operator

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int	Int	Int 値。左のオペランドから右のオペランドを減算します。
Int/Decimal	Int/Decimal	Decimal 値。左のオペランドから右のオペランドを減算します。
String/Int/Deci	String/Int/Deci	すべての文字列が小数に正しく変換されると、Decimal の値が返されます。左のオペランドから右のオペランドを減算します。それ以外の場合は Undefined を返します。
その他の値	その他の値	Undefined .
その他の値	その他の値	Undefined .

* operator

左のオペランドを右のオペランドで乗算します。

構文: *expression* * *expression*

* operator

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int	Int	Int 値。左のオペランドを右のオペランドで乗算します。
Int/Decimal	Int/Decimal	Decimal 値。左のオペランドを右のオペランドで乗算します。
String/Int/Deci	String/Int/Deci	すべての文字列が小数に正しく変換されると、Decimal の値が返されます。左のオペランドを右のオペランドで乗算します。それ以外の場合は Undefined を返します。

左のオペランド	右のオペランド	出力
その他の値	その他の値	Undefined .

/ operator

左のオペランドを右のオペランドで除算します。

構文: *expression* / *expression*

/ operator

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int	Int	Int 値。左のオペランドを右のオペランドで除算します。
Int/Decimal	Int/Decimal	Decimal 値。左のオペランドを右のオペランドで除算します。
String/Int/Deci	String/Int/Deci	すべての文字列が小数に正しく変換されると、Decimal の値が返されます。左のオペランドを右のオペランドで除算します。それ以外の場合は Undefined を返します。
その他の値	その他の値	Undefined .

% operator

左のオペランドを右のオペランドで除算した剰余を返します。

構文: *expression* % *expression*

% operator

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int	Int	Int 値。左のオペランドを右のオペランドで除算した剰余を返します。

左のオペランド	右のオペランド	出力
String/Int/Deci	String/Int/Deci	すべての文字列が小数に正しく変換されると、Decimal の値が返されます。左のオペランドを右のオペランドで除算した剰余を返します。そうでない場合は 、Undefined です。
その他の値	その他の値	Undefined .

関数

SQL 式の SELECT 句または WHERE 句では、以下の組み込み関数を使用できます。

abs(10 進数)

数値の絶対値を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: abs(-5) は 5 を返します。

引数の型	結果
Int	Int、引数の絶対値。
Decimal	Decimal、引数の絶対値。
Boolean	Undefined .
String	Decimal。結果は、引数の絶対値です。文字列が変換できない場合、結果は Undefined です。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

accountid()

String としてこのルールを所有するアカウントの ID を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`accountid()` = "123456789012"

acos(10 進数)

数値の逆コサインをラジアンで返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `acos(0)` = 1.5707963267948966

引数の型	結果
Int	Decimal 「倍精度で」、引数の逆コサイン。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Decimal	Decimal 「倍精度で」、引数の逆コサイン。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Boolean	Undefined .
String	Decimal、引数の逆コサイン。文字列が変換できない場合、結果は Undefined です。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

asin(10 進数)

数値の逆サインをラジアンで返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `asin(0)` = 0.0

引数の型	結果
Int	Decimal「倍精度」、引数の逆サイン。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Decimal	Decimal「倍精度」、引数の逆サイン。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Boolean	Undefined .
String	Decimal「倍精度」、引数の逆サイン。文字列が変換できない場合、結果は Undefined です。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

atan(10 進数)

数値の逆タンジェントをラジアンで返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `atan(0)` = 0.0

引数の型	結果
Int	Decimal「倍精度で」、引数の逆タンジェント。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Decimal	Decimal「倍精度で」、引数の逆タンジェント。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Boolean	Undefined .
String	Decimal、引数の逆タンジェント。文字列が変換できない場合、結果は Undefined です。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

atan2(10 進数、10 進数)

正の X 軸と 2 つの引数で定義された点 (x、y) の間の角度をラジアンで返します。 反時計回りの角度では正で (上半面、y > 0)、時計回りの角度では負です (下反面、y < 0)。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `atan2(1, 0)` = 1.5707963267948966

引数の型	引数の型	結果
Int/Decimal	Int/Decimal	Decimal (倍精度で)、X 軸と指 (x、y) の間の角度。

引数の型	引数の型	結果
Int/Decimal/String	Int/Decimal/String	Decimal、示された点の逆タント。文字列が変換できない場合 Undefined です。
その他の値	その他の値	Undefined .

aws_lambda(functionArn, inputJson)

inputJson を Lambda 関数に渡して指定された Lambda 関数を呼び出し、Lambda 関数で生成された JSON を返します。

引数

引数	説明
functionArn	呼び出す Lambda 関数の ARN。Lambda 関数は JSON データを返す必要があります。
inputJson	Lambda 関数に渡される JSON 入力です。ネストされたオブジェクトクエリとリテラルを渡すには、SQL バージョン 2016-03-23 を使用する必要があります。

指定された Lambda 関数を呼び出すアクセス許可を付与 AWS IoT lambda:InvokeFunctionする必要があります。次の例は、lambda:InvokeFunction を使用して AWS CLI権限を付与する方法を示しています。

```
aws lambda add-permission --function-name "function_name"
--region "region"
--principal iot.amazonaws.com
--source-arn arn:aws:iot:us-east-1:account_id:rule/rule_name
--source-account "account_id"
--statement-id "unique_id"
--action "lambda:InvokeFunction"
```

以下は、add-permission コマンドの引数です。

--function-name

Lambda 関数の名前。関数のリソースポリシーを更新するための新しいアクセス許可を追加します。

--region

AWS リージョン アカウントの 。

--principal

アクセス権限を取得するプリンシパル。これは、Lambda 関数を呼び出す AWS IoT アクセス許可を付与`iot.amazonaws.com`するために必要です。

--source-arn

ルールの ARN。get-topic-rule AWS CLI コマンドを使用して、ルールの ARN を取得できます。

--source-account

ルール AWS アカウント が定義されている 。

--statement-id

一意のステートメント ID。

--action

このステートメントで許可する Lambda アクション。 AWS IoT が Lambda 関数を呼び出すことを許可するには、`lambda:InvokeFunction` を指定します。

> **Important**
>
> `source-arn` または を指定せずにプリン AWS IoT シパルのアクセス許可を追加するとsource-account、Lambda アクションでルールを作成する は AWS アカウント 、 から Lambda 関数を呼び出すルールをトリガーできます AWS IoT。詳細については、[Lambda Permission Model](ラムダのアクセス許可モデル)を参照してください。

次のような JSON メッセージペイロードがあるとします。

```
{
    "attribute1": 21,
    "attribute2": "value"
}
```

aws_lambda 関数は、以下のように Lambda 関数を呼び出すために使用できます。

```
SELECT
aws_lambda("arn:aws:lambda:us-east-1:account_id:function:lambda_function",
 {"payload":attribute1}) as output FROM 'topic-filter'
```

完全な MQTT メッセージペイロードを渡したい場合は、次の例のように、「*」を使用して JSON ペイロードを指定できます。

```
SELECT
aws_lambda("arn:aws:lambda:us-east-1:account_id:function:lambda_function", *) as output
 FROM 'topic-filter'
```

payload.inner.element は、'topic/subtopic' トピックで発行されたメッセージからデータを選択します。

some.value は、Lambda 関数によって生成された出力からデータを選択します。

> **Note**
>
> ルールエンジンは、Lambda 関数の実行時間を制限します。ルールからの Lambda 関数の呼び出しは、2000 ミリ秒以内に完了する必要があります。

bitand(Int、Int)

2 つの Int (-converted) 引数のビット表現におけるビット単位の AND を実行します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: bitand(13, 5) = 5

引数の型	引数の型	結果
Int	Int	Int、2 つの引数のビット単位の
Int/Decimal	Int/Decimal	Int、2 つの引数のビット単位の べての非 Int 数は、最も近い I 下げられます。いずれかの引数 換できない場合、結果は Undef す。

引数の型	引数の型	結果
Int/Decimal/String	Int/Decimal/String	Int、2 つの引数のビット単位の べての文字列は小数に変換され Int に切り下げられます。変換 場合、結果は Undefined で
その他の値	その他の値	Undefined .

bitor(Int、Int)

2 つの引数のビット表現のビット単位の OR を実行します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `bitor(8, 5) = 13`

引数の型	引数の型	結果
Int	Int	Int、2 つの引数のビット単位の
Int/Decimal	Int/Decimal	Int、2 つの引数のビット単位の ての非 Int 数は、最も近い Int げられます。変換が失敗した場 Undefined です。
Int/Decimal/String	Int/Decimal/String	Int、2 つの引数におけるビット OR。すべての文字列は小数に変 も近い Int に切り下げられます 敗した場合、結果は Undefine
その他の値	その他の値	Undefined .

bitxor(Int、Int)

2 つの Int (-converted) 引数のビット表現におけるビット単位の XOR を実行します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `bitor(13, 5) = 8`

引数の型	引数の型	結果
Int	Int	Int、2 つの引数におけるビット XOR。
Int/Decimal	Int/Decimal	Int、2 つの引数におけるビット XOR。非 Int 数は、最も近い I 下げられます。
Int/Decimal/String	Int/Decimal/String	Int、2 つの引数におけるビット XOR。文字列は小数に変換され Int に切り下げられます。いず が失敗した場合、結果は Undef す。
その他の値	その他の値	Undefined .

bitnot(Int)

Int (-converted) 引数のビット表現におけるビット単位の NOT を実行します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: bitnot(13) = 2

引数の型	結果
Int	Int、引数のビット単位の NOT。
Decimal	Int、引数のビット単位の NOT。Decimal の値は、最も近い Int に切り下げられます。
String	Int、引数のビット単位の NOT。文字列は小数に変換され、最も近い Int に切り下げられます。いずれかの変換が失敗した場合、結果は Undefined です。
その他の値	その他の値。

cast()

値を 1 つのデータ型から別のデータ型へ変換します。cast は通常の変換と同様に動作し、数値をブールへ/からキャストする追加機能があります。が 1 つのタイプを別のタイプにキャストする方法を決定 AWS IoT できない場合、結果は になりますUndefined。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。形式: cast(# as #)。

例:

```
cast(true as Int) = 1
```

`cast` を呼び出す際、次のキーワードが「as」の後に表示される場合があります。

SQL バージョン 2015-10-08 および 2016-03-23 向け

キーワード	結果
`String`	値を `String` へキャストします。
Nvarchar	値を `String` へキャストします。
Text	値を `String` へキャストします。
Ntext	値を `String` へキャストします。
varchar	値を `String` へキャストします。
`Int`	値を `Int` へキャストします。
整数	値を `Int` へキャストします。
Double	値を (倍精度で) `Decimal` にキャストします。

さらに、SQL バージョン 2016-03-23 向け

キーワード	結果
`Decimal`	値を `Decimal` へキャストします。
Bool	値を `Boolean` へキャストします。

キーワード	結果
`Boolean`	値を `Boolean` へキャストします。

キャストのルール:

Decimal へのキャスト

引数の型	結果
`Int`	小数点のない `Decimal`。
`Decimal`	ソース値。 **Note** SQL V2 (2016-03-23) では、`10.0` などの整数である数値は、想定される `Int` 値 (`10`) の代わりに `Decimal` 値 (`10.0`) を返します。整数の数値を `Decimal` 値として確実にキャストするには、ルールクエリステートメントに SQL V1 (2015-10-08) を使用します。
`Boolean`	true = 1.0, false = 0.0.
`String`	文字列を `Decimal` として解析しようとします。 AWS IoT は、正規表現 (^-?\d+(\.\d+)?((?i)E-?\d+)?$) と一致する文字列を解析するよう試みます。「0」、「-1.2」、「5E-12」は、小数に自動的に変換される文字列の例です。
配列	`Undefined` .
オブジェクト	`Undefined` .

引数の型	結果
Null	`Undefined .`
未定義	`Undefined .`

Int へのキャスト

引数の型	結果
`Int`	ソース値。
`Decimal`	最も近い `Int` へ切り下げられたソース値。
`Boolean`	true = 1.0, false = 0.0.
`String`	文字列を `Decimal` として解析しようとします。 AWS IoT は、正規表現 (^-?\d+(\.\d+)?((?i)E-?\d+)?$) と一致する文字列を解析するよう試みます。「0」「-1.2」「5E-12」はすべて自動的に小数に変換される文字列の例です。 AWS IoT は文字列を `Decimal` に変換するよう試み、最も近い `Int` へ切り下げます。
配列	`Undefined .`
オブジェクト	`Undefined .`
Null	`Undefined .`
未定義	`Undefined .`

`Boolean` へのキャスト

引数の型	結果
`Int`	0 = False, any_nonzero_value = True。

引数の型	結果
Decimal	0 = False, any_nonzero_value = True。
Boolean	ソース値。
String	"true" = True および "false" = False (大文字小文字の区別なし)。その他の文字列値 = Undefined 。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

String へのキャスト

引数の型	結果
Int	Int の文字列表現、標準表記。
Decimal	おそらく科学的表記での Decimal 値の文字列表現。
Boolean	「true」または「false」、すべて小文字。
String	"true"=True および "false"=False (大文字小文字の区別なし)。その他の文字列値 = Undefined 。
配列	JSON へシリアル化された配列。結果の文字列は角括弧で囲まれたカンマ区切りのリストです。String は引用符で囲まれます。Decimal、Int、Boolean は囲まれません。

引数の型	結果
オブジェクト	JSON にシリアル化されたオブジェクト。JSON 文字列はキーと値のペアのカンマ区切りのリストで、最初と最後に中括弧があります。String は引用符で囲まれます。Decimal、Int、Boolean、Null は囲まれません。
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

ceil(10 進数)

指定の Decimal を最も近い Int に切り上げます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`ceil(1.2) = 2`

`ceil(-1.2) = -1`

引数の型	結果
Int	Int、引数値。
Decimal	Int、最も近い Decimal へ切り上げられたInt 値。
String	Int。文字列は Decimal に変換され、最も近い Int へ切り上げられます。文字列が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。
その他の値	Undefined .

chr(文字列)

指定の Int 引数に対応する ASCII 文字を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

chr(65) = "A"。

chr(49) = "1"。

引数の型	結果
Int	指定された ASCII 値に対応する文字。引数が有効な ASCII 値でない場合、結果は Undefined です。
Decimal	指定された ASCII 値に対応する文字。Decimal 引数は、最も近い Int に切り下げられます。引数が有効な ASCII 値でない場合、結果は Undefined です。
Boolean	Undefined .
String	String が Decimal に変換できる場合、最も近い Int に切り下げられます。引数が有効な ASCII 値でない場合、結果は Undefined です。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
その他の値	Undefined .

clientid()

メッセージを送信している MQTT クライアントの ID を返すか、または、メッセージが MQTT クライアント経由で送られていない場合は、n/a を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`clientid()` = "123456789012"

concat()

配列または文字列を連結します。この関数は、任意の数の引数を受け取り、`String` または `Array` を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`concat()` = Undefined.

`concat(1)` = "1"。

`concat([1, 2, 3], 4)` = [1, 2, 3, 4]。

`concat([1, 2, 3], "hello")` = [1, 2, 3, "hello"]

`concat("con", "cat")` = "concat"

`concat(1, "hello")` = "1hello"

`concat("he","is","man")` = "heisman"

`concat([1, 2, 3], "hello", [4, 5, 6])` = [1, 2, 3, "hello", 4, 5, 6]

引数の数	結果
0	`Undefined` .
1	引数は変更されずに返されます。
2+	引数が `Array` の場合、結果はすべての引数を含む 1 つの配列です。どの引数も配列ではなく、少なくとも 1 つの引数が `String` の場合、結果はすべての引数の

引数の数	結果
	String 表現の連結です。引数は、前にリストされた標準変換を使用して、文字列に変換されます。

cos(10 進数)

数値のコサインをラジアンで返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`cos(0) = 1.`

引数の型	結果
Int	Decimal 「倍精度で」、引数のコサイン。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Decimal	Decimal 「倍精度で」、引数のコサイン。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Boolean	Undefined .
String	Decimal 「倍精度で」、引数のコサイン。文字列が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

cosh(10 進数)

数値のハイパーボリックコサインをラジアンで返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `cosh(2.3)` = 5.037220649268761。

引数の型	結果
Int	Decimal 「倍精度で」、引数の双曲線コサイン。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Decimal	Decimal 「倍精度で」、引数の双曲線コサイン。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
Boolean	Undefined .
String	Decimal 「倍精度で」、引数の双曲線コサイン。文字列が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。仮想上の結果は、Undefined として返されます。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

decode(value, decodingScheme)

decode 関数を使用して、エンコードされた値をデコードします。デコードされた文字列が JSON ドキュメントの場合、アドレス指定可能なオブジェクトが返されます。それ以外の場合、デコードされた文字列は文字列として返されます。文字列がデコードできない場合、この関数は NULL を返し

ます。この関数は、base64 でエンコードされた文字列とプロトコルバッファ (protobuf) メッセージ形式のデコードをサポートします。

SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

値

文字列を返す文字列値、または AWS IoT SQL リファレンス で定義されている有効な式のいずれか。

decodingScheme

値をデコードするために使用されるスキームを表すリテラル文字列。現在 `'base64'` そして `'proto'` のみがサポートされています。

base64 でエンコードされた文字列のデコード

この例では、メッセージペイロードにエンコードされた値が含まれています。

```
{
    encoded_temp: "eyAidGVtcGVyYXR1cmUiOiAzMyB9Cg=="
}
```

この SQL ステートメントの `decode` 関数は、メッセージペイロードの値をデコードします。

```
SELECT decode(encoded_temp,"base64").temperature AS temp from 'topic/subtopic'
```

`encoded_temp` 値をデコードすると、次の有効な JSON ドキュメントが生成され、SELECT ステートメントで温度値を読み取ることができます。

```
{ "temperature": 33 }
```

この例では、SELECT ステートメントの結果は以下のとおりです。

```
{ "temp": 33 }
```

デコードされた値が有効な JSON ドキュメントでない場合、デコードされた値は文字列として返されます。

protobuf メッセージペイロードのデコード

decode SQL 関数を使用して、protobuf メッセージペイロードをデコードできるルールを設定できます。詳細については、「protobuf メッセージペイロードのデコード」を参照してください。

この関数の署名は次のようになります。

```
decode(<ENCODED DATA>, 'proto', '<S3 BUCKET NAME>', '<S3 OBJECT KEY>', '<PROTO NAME>',
 '<MESSAGE TYPE>')
```

`ENCODED DATA`

デコードする protobuf でエンコードされたデータを指定します。ルールに送信されるメッセージ全体が protobuf でエンコードされたデータである場合は、* を使用して raw バイナリ受信ペイロードを参照できます。それ以外の場合は、このフィールドは base-64 でエンコードされた JSON 文字列である必要があり、文字列への参照を直接渡すことができます。

1) raw バイナリ protobuf 受信ペイロードをデコードするには次のように入力します。

```
decode(*, 'proto', ...)
```

2) base64 でエンコードされた文字列「a.b」で表される protobuf エンコードされたメッセージをデコードするには、次のように入力します。

```
decode(a.b, 'proto', ...)
```

`proto`

protobuf メッセージ形式でデコードするデータを指定します。`proto` の代わりに `base64` を指定すると、この関数は base64 でエンコードされた文字列を JSON としてデコードします。

`S3 BUCKET NAME`

`FileDescriptorSet` ファイルをアップロードした Amazon S3 バケットの名前。

`S3 OBJECT KEY`

Amazon S3 バケット内の `FileDescriptorSet` ファイルを指定するオブジェクトキー。

`PROTO NAME`

`FileDescriptorSet` ファイルを生成した `.proto` ファイルの名前 (拡張子を除く)。

MESSAGE_TYPE

FileDescriptorSet ファイル内の protobuf メッセージ構造の名前。デコードするデータはこの構造に従う必要があります。

decode SQL 関数を使用した SQL 式の例は次のようになります。

```
SELECT VALUE decode(*, 'proto', 's3-bucket', 'messageformat.desc', 'myproto',
 'messagetype') FROM 'some/topic'
```

- *

  mymessagetype と呼ばれる protobuf メッセージタイプに準拠するバイナリの受信ペイロードを表します。

- messageformat.desc

  s3-bucket という名前の Amazon S3 バケットに保存されている FileDescriptorSet ファイル。

- myproto

  myproto.proto という名前の FileDescriptorSet ファイルを生成するために使用されたオリジナルの .proto ファイル。

- messagetype

  myproto.proto で定義された messagetype と呼ばれるメッセージタイプ (インポートされた依存関係を含む)。

encode(value, encodingScheme)

エンコードスキームに基づいて、ペイロード (非 JSON データの場合もある) を文字列表現にエンコードするには、encode 関数を使用します。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

値

AWS IoT SQL リファレンス で定義されている任意の有効な式。JSON 形式かどうかに関係なくペイロード全体をエンコードするには、* を指定できます。式を指定した場合は、まず評価の結果が文字列に変換され、その後でエンコードされます。

encodingScheme

使用するエンコードスキームを表すリテラル文字列。現在は、'base64' のみがサポートされます。

endswith(文字列、文字列)

Boolean を返し、最初の String 引数が 2 番目の String 引数で終わるかどうかを示します。どちらかの引数が Null または Undefined の場合、結果は Undefined です。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: endswith("cat","at") = true。

引数の型 1	引数の型 2	結果
String	String	最初の引数が 2 番目の引数で終は true。それ以外の場合は、fal す。
その他の値	その他の値	両方の引数は標準変換ルールを字列に変換されます。最初の引の引数で終わる場合は true。そ合は、false を返します。どちら Null または Undefined の場 Undefined です。

exp(10 進数)

e を Decimal 引数の累乗にして返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: exp(1) = e。

引数の型	結果
Int	Decimal(倍精度で)、e ^ 引数。
Decimal	Decimal(倍精度で)、e ^ 引数。

引数の型	結果
String	Decimal(倍精度で)、e ^ 引数。String が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。
その他の値	Undefined .

floor(Decimal)

指定の Decimal を最も近い Int に切り下げます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`floor(1.2) = 1`

`floor(-1.2) = -2`

引数の型	結果
Int	Int、引数値。
Decimal	Int、最も近い Decimal へ切り下げられた Int 値。
String	Int。文字列は Decimal に変換され、最も近い Int へ切り下げられます。文字列が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。
その他の値	Undefined .

get

コレクションのような型から値を抽出します (配列、文字列、オブジェクト)。最初の引数に変換は適用されません。テーブルで説明されているように、変換は 2 番目の引数に適用されます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

```
get(["a", "b", "c"], 1) = "b"

get({"a":"b"}, "a") = "b"

get("abc", 0) = "a"
```

引数の型 1	引数の型 2	結果
配列	Any Type (Int に変換)	2 番目の引数により提供される のゼロベースインデックスの項 に変換)。変換が失敗した場合、 は Undefined です。インデッ Array の境界の外にある場合 (n >= array.length)、結果は Undef す。
文字列	Any Type (Int に変換)	2 番目の引数により提供される のゼロベースインデックスの文 に変換)。変換が失敗した場合、 Undefined です。インデック 列の境界の外にある場合 (negat string.length)、結果は Undefin
オブジェクト	String (変換の適用なし)	2 番目の引数として提供される に対応する最初の引数のオブジ 存されている値。
その他の値	任意の値	Undefined .

get_dynamodb(tableName 、 partitionKeyName partitionKeyValue、 sortKeyName、 sortKeyValue、roleArn)

DynamoDB テーブルからデータを取得します。get_dynamodb( ) を使用すると、ルールが評価されている間に DynamoDB テーブルを照会できます。DynamoDB から取得したデータを使用して、メッセージペイロードをフィルタリングまたは拡張できます。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

`get_dynamodb()` には以下のパラメータがあります。

tableName

クエリする DynamoDB テーブルの名前。

partitionKeyName

パーティションキーの名前。詳細については、「DynamoDB Keys」を参照してください。

partitionKeyValue

レコードを識別するために使用されるパーティションキーの値。詳細については、「DynamoDB Keys」を参照してください。

sortKeyName

(オプション) ソートキーの名前。このパラメータは、クエリされた DynamoDB テーブルが複合キーを使用する場合にのみ必要です。詳細については、「DynamoDB Keys」を参照してください。

sortKeyValue

(オプション) ソートキーの値。このパラメータは、クエリされた DynamoDB テーブルが複合キーを使用する場合にのみ必要です。詳細については、「DynamoDB Keys」を参照してください。

roleArn

DynamoDB テーブルへのアクセスを付与する IAM ロールの ARN。ルールエンジンは、ユーザーに代わって DynamoDB テーブルにアクセスするためにこのロールを引き受けます。過度に許容されるロールの使用は避けてください。ルールで必要なアクセス許可のみをロールに付与します。1 つの DynamoDB テーブルへのアクセスを許可するポリシーの例を次に示します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "dynamodb:GetItem",
            "Resource": "arn:aws:dynamodb:aws-region:account-id:table/table-name"
        }
    ]
}}
```

get_dynamodb() の使用方法の例として、 AWS IoTに接続されているすべてのデバイスのデバイス ID と位置情報を含む DynamoDB テーブルがあるとします。次の SELECT 文は、get_dynamodb() 関数を使用して、指定したデバイス ID の場所を取得します。

```
SELECT *, get_dynamodb("InServiceDevices", "deviceId", id,
"arn:aws:iam::12345678910:role/getdynamo").location AS location FROM 'some/
topic'
```

> **Note**
>
> - 1 つの SQL 文につき最大 1 回 get_dynamodb() を呼び出すことができます。1 つの SQL 文で get_dynamodb() 複数回呼び出すと、アクションを呼び出さずにルールが終了します。
> - get_dynamodb() が 8 KB を超えるデータを返す場合、ルールのアクションは呼び出されないことがあります。

get_mqtt_property(name)

次の MQTT5 ヘッダーのいずれかを参照します: contentType、payLoadFormatIndicator、responseTopic、correlationData。この関数は、content_type、format_indicator、response_topic、correlation_data いうリテラル文字列のいずれかを引数としてとります。詳細については、以下の関数の引数表を参照してください。

contentType

文字列: 公開メッセージの内容を説明する UTF-8 でエンコードされた文字列。

payLoadFormatインジケータ

文字列: ペイロードが UTF-8 としてフォーマットされているかどうかを示す列挙型文字列の値。有効な値は、UNSPECIFIED_BYTES および UTF8_DATA です。

responseTopic

文字列: 応答メッセージのトピック名として使用される UTF-8 でエンコードされた文字列。レスポンストピックは、受信者がリクエスト/レスポンスフローの一部として公開すべきトピックを説明するために使用されます。トピックにはワイルドカード文字を含めないでください。

correlationData

文字列: 要求メッセージの送信者によって base64 でエンコードされたバイナリデータで、応答メッセージを受信した際に、それがどの要求に対するものかを識別するために使用されます。

次の表は、get_mqtt_property 関数で使用できる関数の引数と、それに関連する戻り値の型を示しています。

関数の引数

SQL	返されるデータ型 (存在する場合)	返されるデータ型 (存在しない場合)
`get_mqtt_property("format_indicator")`	文字列 (UNSPECIFIED_BYTES または UTF8_DATA)	文字列 (UNSPECIFIED_BYTES)
`get_mqtt_property("content_type")`	文字列	未定義
`get_mqtt_property("response_topic")`	文字列	未定義
`get_mqtt_property("correlation_data")`	base64 でエンコードされた文字列	未定義
`get_mqtt_property("some_invalid_name")`	未定義	未定義

以下の SQL ルール例では、contentType、payLoadFormatIndicator、responseTopic、correlationData のいずれかの MQTT5 ヘッダーを参照しています。

```
SELECT *, get_mqtt_property('content_type') as contentType,
          get_mqtt_property('format_indicator') as payloadFormatIndicator,
          get_mqtt_property('response_topic') as responseTopic,
          get_mqtt_property('correlation_data') as correlationData
FROM 'some/topic'
```

get_secret(secretId, secretType, key, roleArn)

AWS Secrets Manager の現在のバージョンのシークレットの暗号化された SecretString または SecretBinary フィールドの値を取得します。シークレットの作成と保守の詳細については、CreateSecret「」、UpdateSecret「」、および「」を参照してくださいPutSecretValue。

get_secret() には以下のパラメータがあります。

secretId

文字列: 取得するシークレットの Amazon リソースネーム (ARN) またはフレンドリ名。

secretType

文字列: シークレットタイプ。有効な値: SecretString | SecretBinary。

SecretString

- APIs、 AWS CLIまたは AWS Secrets Manager コンソールを使用して JSON オブジェクトとして作成するシークレットの場合 :
  - key パラメータの値を指定すると、この関数は指定されたキーの値を返します。
  - key パラメータの値を指定しない場合、この関数は JSON オブジェクト全体を返します。
- API または AWS CLIを使用して非 JSON オブジェクトとして作成するシークレットについては、以下を実行します。
  - key パラメータの値を指定すると、この関数は例外で失敗します。
  - key パラメータの値を指定しない場合、この関数はシークレットの内容を返します。

SecretBinary

- key パラメータの値を指定すると、この関数は例外で失敗します。
- key パラメータの値を指定しない場合、この関数は base64 でエンコードされた UTF-8 文字列としてシークレット値を返します。

key

(オプション) 文字列: シークレットの SecretString フィールドに保存されている JSON オブジェクト内のキー名。JSON オブジェクト全体ではなく、シークレットに保存されているキーの値のみを取得する場合は、この値を使用します。

このパラメータの値を指定し、シークレットの SecretString フィールド内に JSON オブジェクトが含まれていない場合、この関数は例外で失敗します。

roleArn

文字列: `secretsmanager:GetSecretValue` および `secretsmanager:DescribeSecret` アクセス許可を持つロール ARN。

> **Note**
>
> この関数は常に、シークレットの現在のバージョン (AWSCURRENT タグ付きのバージョン) を返します。 AWS IoT ルールエンジンは、各シークレットを最大 15 分間キャッシュします。その結果、ルールエンジンがシークレットを更新するのに最長で 15 分かかることがあります。つまり、 で更新されてから 15 分後にシークレットを取得すると AWS Secrets Manager、この関数は以前のバージョンを返す可能性があります。
> この関数は計測されませんが、 AWS Secrets Manager 料金が適用されます。シークレットキャッシュメカニズムにより、ルールエンジンが AWS Secrets Managerを呼び出すことがあります。ルールエンジンは完全に分散されたサービスであるため、15 分のキャッシュウィンドウ中にルールエンジンから複数の Secrets Manager API 呼び出しが実行される場合があります。

例:

次の API キー認証の例のように、HTTPS ルールアクションの認証ヘッダーで `get_secret` 関数を使用できます。

```
"API_KEY": "${get_secret('API_KEY', 'SecretString', 'API_KEY_VALUE',
 'arn:aws:iam::12345678910:role/getsecret')}"
```

HTTPS ルールアクションの詳細については、「the section called “HTTP”」を参照してください。

get_thing_shadow(thingName, shadowName, roleARN)

指定されたモノの指定されたシャドウを返します。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

thingName

文字列: シャドウを取得する対象のモノの名前。

shadowName

(オプション) 文字列: シャドウの名前。このパラメータは、名前の付きのシャドウを参照する場合にのみ必要です。

roleArn

文字列: `iot:GetThingShadow` アクセス権限を持つロール ARN。

例:

名前付きシャドウとともに使用する場合は、`shadowName` パラメータを指定します。

```
SELECT * from 'topic/subtopic'
WHERE
    get_thing_shadow("MyThing","MyThingShadow","arn:aws:iam::123456789012:role/
AllowsThingShadowAccess")
    .state.reported.alarm = 'ON'
```

名前のないシャドウとともに使用する場合は、`shadowName` パラメータを省略します。

```
SELECT * from 'topic/subtopic'
WHERE
    get_thing_shadow("MyThing","arn:aws:iam::123456789012:role/
AllowsThingShadowAccess")
    .state.reported.alarm = 'ON'
```

get_user_properties(userPropertyKey)

MQTT5 でサポートされているプロパティヘッダーの一種であるユーザープロパティを参照します。

userProperty

文字列: ユーザープロパティは、キーと値のペアです。この関数は、キーを引数にとり、関連するキーと一致するすべての値の配列を返します。

関数の引数

メッセージヘッダー内の以下のユーザープロパティの場合:

キー	値
あるキー	ある値
別のキー	別の値
あるキー	重複したキーを持つ値

次の表に、予想される SQL の動作を示します。

SQL	返されるデータ型	返されるデータ値
get_user_properties('あるキー')	文字列の配列	`['some value', 'value with duplicate key']`
get_user_properties('別のキー')	文字列の配列	`['a different value']`
get_user_properties( )	キーと値のペアのオブジェクトの配列	`[{'"some key": "some value"'}, {"other key": "a different value"}, {"some key": "value with duplicate key"}]`
get_user_properties('存在しないキー')	未定義	

以下の SQL ルール例では、ユーザープロパティ (MQTT5 プロパティヘッダーの一種) をペイロードに参照しています。

```
SELECT *, get_user_properties('user defined property key') as userProperty
FROM 'some/topic'
```

ハッシュ関数

AWS IoT には、次のハッシュ関数が用意されています。

- md2

- md5
- sha1
- sha224
- sha256
- sha384
- sha512

1 つの文字列引数を除くすべてのハッシュ関数。結果はその文字列のハッシュ値です。標準文字列変換は非文字列引数に適用されます。すべてのハッシュ関数は、SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされます。

例:

`md2("hello")` = "a9046c73e00331af68917d3804f70655"

`md5("hello")` = "5d41402abc4b2a76b9719d911017c592"

indexof(文字列、文字列)

最初の引数のサブ文字列として、2 番目の引数の最初のインデックス (ゼロベース) を返します。両方の引数は文字列であることが期待されます。文字列ではない引数は、標準文字列変換ルールに従います。この関数は、配列にではなく、文字列にのみ適用されます。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

例:

`indexof("abcd", "bc")` = 1

isNull()

引数が `Null` 値である場合は true を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`isNull(5)` = false。

`isNull(Null)` = true。

引数の型	結果
Int	false
Decimal	false
Boolean	false
String	false
Array	false
Object	false
Null	true
Undefined	false

isUndefined()

引数が Undefined である場合は true を返します。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

例:

`isUndefined(5)` = false。

`isUndefined(floor([1,2,3]))` = true。

引数の型	結果
Int	false
Decimal	false
Boolean	false
String	false
Array	false

引数の型	結果
Object	false
Null	false
Undefined	true

length(文字列)

指定された文字列の文字数を返します。標準変換ルールは、非 String 引数に適用されます。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

例:

length("hi") = 2

length(false) = 5

ln(10 進数)

引数の自然対数を返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: ln(e) = 1。

引数の型	結果
Int	Decimal (倍精度で)、引数の自然対数。
Decimal	Decimal (倍精度で)、引数の自然対数。
Boolean	Undefined .
String	Decimal (倍精度で)、引数の自然対数。文字列が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。
配列	Undefined .

引数の型	結果
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

log(10 進数)

引数の 10 を底とする対数を返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `log(100)` = 2.0。

引数の型	結果
Int	Decimal 「倍精度で」、引数の 10 を底とした対数。
Decimal	Decimal 「倍精度で」、引数の 10 を底とした対数。
Boolean	Undefined .
String	Decimal 「倍精度で」、引数の 10 を底とした対数。String が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

lower(文字列)

指定した String の小文字バージョンを返します。非文字列引数は標準変換ルールを使用して文字列に変換されます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`lower("HELLO")` = "hello"。

`lower(["HELLO"])` = "[\"hello\"]"。

lpad(文字列、Int)

2 番目の引数で指定された数のスペースを左詰めにした String 引数を返します。Int 引数は、0 ~ 1000 の間である必要があります。提供された値がこの有効な範囲の外にある場合は、引数は最も近い有効な値に設定されます (0 または 1000)。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`lpad("hello", 2)` = " hello".

`lpad(1, 3)` = " 1"

引数の型 1	引数の型 2	結果
String	Int	String、提供された String スペースを左詰めにして提供さ
String	Decimal	Decimal 引数は最も近い Int られ、String には指定された スを左詰めにします。
String	String	2 番目の引数は Decimal に変 最も近い Int に切り下げられま た、String には指定された数 が左詰めにされます。2 番目の に変換できない場合、結果は U です。

引数の型 1	引数の型 2	結果
その他の値	Int/Decimal/String	最初の値は、標準変換ルールを String に変換された後、LPAD の String に適用されます。そ きない場合、結果は Undefine
任意の値	その他の値	Undefined .

ltrim(文字列)

提供される String から先頭の空白 (タブとスペース) をすべて削除します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

Ltrim(" h i ") = "hi "。

引数の型	結果
Int	先頭の空白がすべて削除された String の Int 表現。
Decimal	先頭の空白がすべて削除された String の Decimal 表現。
Boolean	先頭の空白がすべて削除されたブール (「true」または「false」) の String 表現。
String	先頭の空白がすべて削除された引数。
配列	先頭の空白がすべて削除された String の Array 表現 (標準変換ルールを使用)。
オブジェクト	先頭の空白がすべて削除されたオブジェクトの String 表現 (標準変換ルールを使用)。

引数の型	結果
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

machinelearning_predict (modelId, roleArn, record)

machinelearning_predict 関数を使用して、Amazon SageMaker モデルに基づいて MQTT メッセージからのデータを使用して予測を行います。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。machinelearning_predict 関数の引数は次のとおりです。

modelId

予測を実行する対象となるモデルの ID。このモデルのリアルタイムエンドポイントを有効にしておく必要があります。

roleArn

machinelearning:Predict アクセス許可および machinelearning:GetMLModel アクセス許可を許可するポリシーが指定され、予測を実行する対象となるモデルへのアクセスを許可する IAM ロール。

record

SageMaker Predict API に渡されるデータ。単一レイヤーの JSON オブジェクトとして表す必要があります。record が複数レベルの JSON オブジェクトの場合は、値のシリアル化によって平坦化されます。たとえば、次の JSON の場合:

```
{ "key1": {"innerKey1": "value1"}, "key2": 0}
```

次のようになります。

```
{ "key1": "{\"innerKey1\": \"value1\"}", "key2": 0}
```

この関数では、次のフィールドを持つ JSON オブジェクトが返されます。

predictedLabel

モデルに基づく入力の区分。

details

次の属性が含まれています。

PredictiveModelType

モデルのタイプ。有効な値は、REGRESSION、BINARY、MULTICLASS です。

Algorithm

が予測 SageMaker を行うために使用するアルゴリズム。この値は SGD にする必要があります。

predictedScores

各ラベルに対応する、未加工の分類スコアを格納します。

predictedValue

によって予測された値 SageMaker。

mod(10 進数、10 進数)

最初の引数を 2 番目の引数で割ったときの剰余を返します。remainder(Decimal, Decimal) と同等です。同じモジュロ機能に挿入演算子として「%」も使用できます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `mod(8, 3)` = 2。

左のオペランド	右のオペランド	出力
`Int`	`Int`	`Int`、最初の引数を 2 番目の引 ときの剰余。
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Decimal`、最初の引数を 2 番目 ドで割ったときの剰余。
`String/Int/Decimal`	`String/Int/Decimal`	すべての文字列を小数に変換し 結果は、最初の引数を 2 番目の 割ったときの剰余です。そうで は、`Undefined` です。

左のオペランド	右のオペランド	出力
その他の値	その他の値	`Undefined` .

nanvl(AnyValue , AnyValue)

最初の引数が有効な `Decimal` ならば、最初の引数が返されます。それ以外の場合、2 番目の引数が返されます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `Nanvl(8, 3)` = 8。

引数の型 1	引数の型 2	出力
未定義	任意の値	2 番目の引数。
Null	任意の値	2 番目の引数。
`Decimal` (NaN)	任意の値	2 番目の引数。
`Decimal` (not NaN)	任意の値	最初の引数。
その他の値	任意の値	最初の引数。

newuuid()

16 バイトのランダムな UUID を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `newuuid()` = `123a4567-b89c-12d3-e456-789012345000`

numbytes(文字列)

指定された文字列の UTF-8 エンコードのバイト数を返します。標準変換ルールは、非 `String` 引数に適用されます。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

例:

`numbytes("hi")` = 2

`numbytes("€") = 3`

parse_time(String, Long[, String])

`parse_time` 機能を使用して、タイムスタンプを人間が判読可能な日付/時刻形式にフォーマットします。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。タイムスタンプ文字列をミリ秒に変換するには、「time_to_epoch(String, String)」を参照してください。

`parse_time` 関数は次の引数を想定します。

pattern

(文字列) Joda-Time フォーマットに従う日付/時刻パターン。

timestamp

(ロング) Unix エポックからミリ秒単位でフォーマットされる時間。関数「timestamp()」を参照してください。

timezone

(文字列) フォーマットされた日付/時刻のタイムゾーン。デフォルトは「UTC」です。この関数は、「Joda-Time のタイムゾーン」をサポートしています。この引数はオプションです。

例:

このメッセージがトピック「A/B」に公開されると、ペイロード `{"ts": "1970.01.01 AD at 21:46:40 CST"}` が S3 バケットに送信されます。

```
{
    "ruleArn": "arn:aws:iot:us-east-2:ACCOUNT_ID:rule/RULE_NAME",
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT parse_time(\"yyyy.MM.dd G 'at' HH:mm:ss z\", 100000000,
 'America/Belize' ) as ts FROM 'A/B'",

        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "s3": {
                    "roleArn": "arn:aws:iam::ACCOUNT_ID:rule:role/ROLE_NAME",
                    "bucketName": "BUCKET_NAME",
```

```
                    "key": "KEY_NAME"
                }
            }
        ],
        "ruleName": "RULE_NAME"
    }
}
```

このメッセージがトピック「A/B」に公開されると、{"ts": "2017.06.09 AD at 17:19:46 UTC"} (ただし、現在の日付/時刻) と同様のペイロードが S3 バケットに送信されます。

```
{
    "ruleArn": "arn:aws:iot:us-east-2:ACCOUNT_ID:rule/RULE_NAME",
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT parse_time(\"yyyy.MM.dd G 'at' HH:mm:ss z\", timestamp() ) as ts
 FROM 'A/B'",
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "ruleDisabled": false,
        "actions": [
            {
                "s3": {
                    "roleArn": "arn:aws:iam::ACCOUNT_ID:rule:role/ROLE_NAME",
                    "bucketName": "BUCKET_NAME",
                    "key": "KEY_NAME"
                }
            }
        ],
        "ruleName": "RULE_NAME"
    }
}
```

parse_time() は、置換テンプレートとしても使用できます。たとえば、このメッセージがトピック「A/B」に公開されると、ペイロードは S3 バケットに key = 「2017」で送信されます。

```
{
    "ruleArn": "arn:aws:iot:us-east-2:ACCOUNT_ID:rule/RULE_NAME",
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'A/B'",
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "ruleDisabled": false,
        "actions": [{
            "s3": {
```

```
                "roleArn": "arn:aws:iam::ACCOUNT_ID:rule:role/ROLE_NAME",
                "bucketName": "BUCKET_NAME",
                "key": "${parse_time('yyyy', timestamp(), 'UTC')}"
            }
        }],
        "ruleName": "RULE_NAME"
    }
}
```

power(10 進数、10 進数)

最初の引数を 2 番目の引数の累乗にして返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `power(2, 5)` = 32.0。

引数の型 1	引数の型 2	出力
Int/Decimal	Int/Decimal	Decimal「倍精度で」、最初の目の引数の累乗にします。
Int/Decimal/String	Int/Decimal/String	Decimal(倍精度で)、最初の引の引数の累乗にします。すべて小数に変換されます。いずれかが Decimal への変換に失敗しは Undefined です。
その他の値	その他の値	Undefined .

principal()

トリガーメッセージの発行方法に基づいて、デバイスが認証に使用するプリンシパルを返します。次の表は、発行方法とプロトコルごとに返されるプリンシパルについて説明しています。

メッセージの発行方法	プロトコル	認証情報のタイプ
MQTT クライアント	MQTT	X.509 デバイス証明書

メッセージの発行方法	プロトコル	認証情報のタイプ
AWS IoT コンソール MQTT クライアント	MQTT	IAM ユーザーまたはロール
AWS CLI	HTTP	IAM ユーザーまたはロール
AWS IoT デバイス SDK	MQTT	X.509 デバイス証明書
AWS IoT デバイス SDK	MQTT over WebSocket	IAM ユーザーまたはロール

次の例は、`principal()` が返すことができるさまざまなタイプの値を示しています。

- X.509 証明書のサムプリント: `ba67293af50bf2506f5f93469686da660c7c844e7b3950bfb16813e0d31e9373`
- IAM ロール ID とセッション名: `ABCD1EFG3HIJK2LMNOP5:my-session-name`
- ユーザー ID: `ABCD1EFG3HIJK2LMNOP5` を返します

rand()

0.0 から 1.0 までの間で疑似ランダムで、均等に分散された倍を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`rand()` = 0.8231909191640703

regexp_matches(文字列、文字列)

文字列 (最初の引数) に、正規表現 (2 番目の引数) の一致が含まれている場合は、true を返します。正規表現 | で を使用する場合は、 で使用します( )。

例:

`regexp_matches("aaaa", "a{2,}")` = true。

`regexp_matches("aaaa", "b")` = false。

`regexp_matches("aaa", "(aaa|bbb)")` = true。

`regexp_matches("bbb", "(aaa|bbb)")` = true。

`regexp_matches("ccc", "(aaa|bbb)")` = false。

最初の引数:

引数の型	結果
`Int`	`String` の `Int` 表現。
`Decimal`	`String` の `Decimal` 表現。
`Boolean`	ブール (「true」または「false」) の `String` 表現。
`String`	。`String`
配列	`String` の `Array` 表現 (標準変換ルールを使用)。
オブジェクト	オブジェクトの `String` 表現 (標準変換ルールを使用)。
Null	`Undefined` .
未定義	`Undefined` .

2 番目の引数:

有効な正規表現の式である必要があります。非文字列型は標準変換ルールを使用して `String` に変換されます。型により、結果として生じる文字列が有効な正規表現でない場合もあります。(変換された) 引数が有効な正規表現でない場合、結果は `Undefined` です。

regexp_replace(文字列、文字列、文字列)

最初の引数にある 2 番目の引数 (正規表現) の出現すべてを 3 番目の引数で置き換えます。「$」でキャプチャグループを参照します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`regexp_replace("abcd", "bc", "x")` = "axd"。

`regexp_replace("abcd", "b(.*)d", "$1")` = "ac"。

最初の引数:

引数の型	結果
`Int`	`String` の `Int` 表現。
`Decimal`	`String` の `Decimal` 表現。
`Boolean`	ブール (「true」または「false」) の `String` 表現。
`String`	ソース値。
配列	`String` の `Array` 表現 (標準変換ルールを使用)。
オブジェクト	オブジェクトの `String` 表現 (標準変換ルールを使用)。
Null	`Undefined` .
未定義	`Undefined` .

2 番目の引数:

有効な正規表現の式である必要があります。非文字列型は標準変換ルールを使用して `String` に変換されます。型により、結果として生じる文字列が有効な正規表現でない場合もあります。(変換された) 引数が有効な正規表現でない場合、結果は `Undefined` です。

3 番目の引数:

有効な正規表現の置換文字列である必要があります。(キャプチャグループを参照できます。) 非文字列型は標準変換ルールを使用して `String` に変換されます。(変換された) 引数が有効な正規表現の置換文字列でない場合、結果は `Undefined` です。

regexp_substr(文字列、文字列)

最初のパラメータにある 2 番目のパラメータ (正規表現) の最初の一致を見つけます。「$」でキャプチャグループを参照します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`regexp_substr("hihihello", "hi") = "hi"`

`regexp_substr("hihihello", "(hi)*") = "hihi"`

最初の引数:

引数の型	結果
`Int`	`String` の `Int` 表現。
`Decimal`	`String` の `Decimal` 表現。
`Boolean`	ブール (「true」または「false」) の `String` 表現。
`String`	`String`引数。
配列	`String` の `Array` 表現 (標準変換ルールを使用)。
オブジェクト	オブジェクトの `String` 表現 (標準変換ルールを使用)。
Null	`Undefined` .
未定義	`Undefined` .

2 番目の引数:

有効な正規表現の式である必要があります。非文字列型は標準変換ルールを使用して `String` に変換されます。型により、結果として生じる文字列が有効な正規表現でない場合もあります。(変換された) 引数が有効な正規表現でない場合、結果は `Undefined` です。

remainder(Decimal, Decimal)

最初の引数を 2 番目の引数で割ったときの剰余を返します。mod(10 進数、10 進数) と同等です。同じモジュロ機能に挿入演算子として「%」も使用できます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `remainder(8, 3)` = 2。

左のオペランド	右のオペランド	出力
Int	Int	Int、最初の引数を 2 番目の引 ときの剰余。
Int/Decimal	Int/Decimal	Decimal、最初の引数を 2 番目 ドで割ったときの剰余。
String/Int/Decimal	String/Int/Decimal	すべての文字列を小数に変換し 結果は、最初の引数を 2 番目の 割ったときの剰余です。そうで は、Undefined です。
その他の値	その他の値	Undefined .

replace(String, String, String)

最初の引数にある 2 番目の引数の出現すべてを 3 番目の引数で置き換えます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`replace("abcd", "bc", "x")` = `"axd"`.

`replace("abcdabcd", "b", "x")` = `"axcdaxcd"`.

すべての引数

引数の型	結果
Int	String の Int 表現。
Decimal	String の Decimal 表現。
Boolean	ブール (「true」または「false」) の String 表現。
String	ソース値。

引数の型	結果
配列	String の Array 表現 (標準変換ルールを使用)。
オブジェクト	オブジェクトの String 表現 (標準変換ルールを使用)。
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

rpad(文字列、Int)

2 番目の引数で指定された数のスペースを右詰めにした文字列の引数を返します。Int 引数は、0 ~ 1000 の間である必要があります。提供された値がこの有効な範囲の外にある場合は、引数は最も近い有効な値に設定されます (0 または 1000)。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`rpad("hello", 2)` = "hello ".

`rpad(1, 3)` = "1 ".

引数の型 1	引数の型 2	結果
String	Int	String は、提供された Int と同じ数のスペースを右詰めにされています。
String	Decimal	Decimal 引数は最も近い Int に切り下げられ、文字列は、提供された Int と同じ数のスペースを右詰めにされています。

引数の型 1	引数の型 2	結果
String	String	2 番目の引数は Decimal に変換され、最も近い Int に切り下げられます。String は、Int 値と同じ数のスペースを右詰めにされています。
その他の値	Int/Decimal/String	最初の値は、標準変換ルールを使用して String に変換された後、rpad 関数がその String に適用されます。それが変換できない場合、結果は Undefined です。
任意の値	その他の値	Undefined .

round(10 進数)

指定の Decimal を最も近い Int に丸めます。Decimal が 2 つの Int 値と等距離である場合 (例: 0.5)、Decimal は丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: Round(1.2) = 1。

Round(1.5) = 2.

Round(1.7) = 2.

Round(-1.1) = -1.

Round(-1.5) = -2.

引数の型	結果
Int	引数。
Decimal	Decimal は、最も近い Int に切り下げられます。
String	Decimal は、最も近い Int に切り下げられます。文字列が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。
その他の値	Undefined .

rtrim(文字列)

提供される String から末尾の空白 (タブとスペース) をすべて削除します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

```
rtrim(" h i ") = "h i"
```

引数の型	結果
Int	String の Int 表現。
Decimal	String の Decimal 表現。
Boolean	ブール (「true」または「false」) の String 表現。
配列	String の Array 表現 (標準変換ルールを使用)。
オブジェクト	オブジェクトの String 表現 (標準変換ルールを使用)。
Null	Undefined .

引数の型	結果
未定義	Undefined

sign(10 進数)

指定された数値の符号を返します。引数の符号が正の場合、1 を返します。引数の符号が負の場合、-1 を返します。引数が 0 の場合、0 を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`sign(-7)` = -1.

`sign(0)` = 0.

`sign(13)` = 1.

引数の型	結果
Int	Int、Int の値の符号。
Decimal	Int、Decimal の値の符号。
String	Int、Decimal の値の符号。文字列は Decimal の値に変換され、Decimal の値の符号が返されます。String が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。
その他の値	Undefined .

sin(10 進数)

数値のサインをラジアンで返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `sin(0)` = 0.0

引数の型	結果
Int	Decimal 「倍精度で」、引数のサイン。
Decimal	Decimal (倍精度で)、引数のサイン。
Boolean	Undefined .
String	Decimal (倍精度で)、引数のサイン。文字列が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
Undefined	Undefined .

sinh(10 進数)

数値のハイパーボリックサインを返します。Decimal 値は関数適用の前に倍精度に丸められます。結果は倍精度の Decimal 値です。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `sinh(2.3)` = 4.936961805545957

引数の型	結果
Int	Decimal 「倍精度で」、引数の双曲線サイン。
Decimal	Decimal (倍精度で)、引数のハイパーボリックサイン。
Boolean	Undefined .
String	Decimal (倍精度で)、引数のハイパーボリックサイン。文字列が Decimal に変

引数の型	結果
	換できない場合、結果は Undefined です。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

sourceip()

デバイスまたはそれに接続するルーターの IP アドレスを取得します。デバイスがインターネットに直接接続されている場合、この関数はデバイスの送信元 IP アドレスを返します。デバイスがインターネットに接続するルーターに接続されている場合、関数はルーターの送信元 IP アドレスを返します。SQL バージョン 2016-03-23 でサポートされています。sourceip() はパラメータを取得しません。

> **Important**
> デバイスの公開送信元 IP アドレスは、多くの場合、インターネットサービスプロバイダーのルーターやケーブルモデムなどの最新のネットワークアドレス変換 (NAT) ゲートウェイの IP アドレスです。

例:

```
sourceip()="192.158.1.38"
```

```
sourceip()="1.102.103.104"
```

```
sourceip()="2001:db8:ff00::12ab:34cd"
```

SQL 例:

```
SELECT *, sourceip() as deviceIp FROM 'some/topic'
```

AWS IoT Core ルールアクションで sourceip() 関数を使用する方法の例 :

例 1

次の例は、DynamoDB アクションで () 関数を代替テンプレートとして呼び出す方法を示しています。

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * AS message FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
   {
    "dynamoDB": {
     "tableName": "my_ddb_table",
     "hashKeyField": "key",
     "hashKeyValue": "${sourceip()}",
     "rangeKeyField": "timestamp",
     "rangeKeyValue": "${timestamp()}",
     "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_dynamoDB"
    }
   }
  ]
 }
}
```

例 2

次の例は、代替テンプレートを使用して sourceip () 関数を MQTT ユーザープロパティとして追加する方法を示しています。

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
   {
    "republish": {
     "topic": "${topic()}/republish",
     "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_republish",
     "headers": {
      "payloadFormatIndicator": "UTF8_DATA",
      "contentType": "rule/contentType",
```

```
      "correlationData": "cnVsZSBjb3JyZWxhdGlvbiBkYXRh",
      "userProperties": [
       {
        "key": "ruleKey1",
        "value": "ruleValue1"
       },
       {
        "key": "sourceip",
        "value": "${sourceip()}"
       }
      ]
     }
    }
   }
  ]
 }
}
```

メッセージブローカーと基本的な取り込みパスの両方から AWS IoT Core ルールに渡すメッセージから送信元 IP アドレスを取得できます。IPv4 と IPv6 の両方のメッセージの両方の送信元 IP アドレスを使用できます。送信元 IP は次のように表示されます。

IPv6: `yyyy:yyyy:yyyy::yyyy:yyyy`

IPv4:`xxx.xxx.xxx.xxx`

> **Note**
>
> 元の送信元 IP は Republish アクションには渡されません。

substring(String, Int[, Int])

1 つか 2 つの `String` 値が続く `Int` を予想します。`String` および単一の `Int` 引数では、この関数は提供された `String` インデックス (ゼロベース、包括) から `Int` の端までの提供された `String` のサブストリングを返します。`String` および 2 つの `Int` 引数では、この関数は、最初の `String` インデックス引数 (ゼロベース、包括) から 2 番目の `Int` インデックス引数 (ゼロベース、除外) までの提供された `Int` のサブストリングを返します。ゼロ以下のインデックスはゼロに設定されます。`String` の長さを超過するインデックスは `String` の長さに設定されます。3 つの引数バージョンでは、最初のインデックスが 2 番目インデックスより大きい (または等しい) 場合、結果は空の `String` です。

提供された引数が (*String*, *Int*)、または (*String*, *Int*, *Int*) でない場合、引数に標準変換が適用され、正しい型への変換が試行されます。型が変換できない場合、関数の結果は Undefined です。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`substring("012345", 0)` = "012345"。

`substring("012345", 2)` = "2345"。

`substring("012345", 2.745)` = "2345"。

`substring(123, 2)` = "3"。

`substring("012345", -1)` = "012345"。

`substring(true, 1.2)` = "rue"。

`substring(false, -2.411E247)` = "false"。

`substring("012345", 1, 3)` = "12"。

`substring("012345", -50, 50)` = "012345"。

`substring("012345", 3, 1)` = "".

sql_version()

このルールで指定されている SQL バージョンを返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`sql_version()` = "2016-03-23"

sqrt(10 進数)

数値の平方根を返します。Decimal 引数は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `sqrt(9)` = 3.0。

引数の型	結果
Int	引数の平方根。
Decimal	引数の平方根。
Boolean	Undefined .
String	引数の平方根。文字列が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

startswith(文字列、文字列)

最初の文字列引数が 2 番目の文字列引数で始まるかどうか、Boolean を返します。どちらかの引数が Null または Undefined の場合、結果は Undefined です。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`startswith("ranger","ran")` = true

引数の型 1	引数の型 2	結果
String	String	最初の文字列が 2 番目の文字列どうか。
その他の値	その他の値	両方の引数は標準変換ルールを文字列に変換されます。最初の2 番目の文字列で始まる場合はします。どちらかの引数が Nul

引数の型 1	引数の型 2	結果
		Undefined の場合、結果は U です。

tan(10 進数)

数値のタンジェントをラジアンで返します。Decimal 値は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `tan(3)` = -0.1425465430742778

引数の型	結果
Int	Decimal 「倍精度で」、引数のタンジェント。
Decimal	Decimal 「倍精度で」、引数のタンジェント。
Boolean	Undefined .
String	Decimal 「倍精度で」、引数のタンジェント。文字列が Decimal に変換できない場合、結果は Undefined です。
配列	Undefined .
オブジェクト	Undefined .
Null	Undefined .
未定義	Undefined .

tanh(10 進数)

数値のハイパーボリックタンジェントをラジアンで返します。Decimal 値は関数適用の前に倍精度に丸められます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `tanh(2.3)` = 0.9800963962661914

引数の型	結果
`Int`	`Decimal` 「倍精度で」、引数の双曲線タンジェント。
`Decimal`	`Decimal` 「倍精度で」、引数の双曲線タンジェント。
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal` 「倍精度で」、引数の双曲線タンジェント。文字列が `Decimal` に変換できない場合、結果は `Undefined` です。
配列	`Undefined` .
オブジェクト	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
未定義	`Undefined` .

time_to_epoch(String, String)

`time_to_epoch` 関数を使用して、タイムスタンプ文字列を Unix エポック時間のミリ秒数に変換します。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。ミリ秒をフォーマットされたタイムスタンプ文字列に変換するには、「parse_time(String, Long[, String])」を参照してください。

`time_to_epoch` 関数は次の引数を想定します。

timestamp

(文字列) Unix エポックからミリ秒に変換されるタイムスタンプ文字列。タイムスタンプ文字列がタイムゾーンを指定しない場合、関数は UTC タイムゾーンを使用します。

pattern

(文字列) JDK11 Time フォーマットに従う日付/時刻パターン。

例:

`time_to_epoch("2020-04-03 09:45:18 UTC+01:00", "yyyy-MM-dd HH:mm:ss VV")` = 1585903518000

`time_to_epoch("18 December 2015", "dd MMMM yyyy")` = 1450396800000

`time_to_epoch("2007-12-03 10:15:30.592 America/Los_Angeles", "yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS z")` = 1196705730592

timestamp()

AWS IoT ルールエンジンによって観測された 1970 年 1 月 1 日木曜日の協定世界時 (UTC) からの現在のタイムスタンプをミリ秒単位で返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例: `timestamp()` = 1481825251155

topic(10 進数)

ルールをトリガーしたメッセージが送信されたトピックを返します。パラメータが指定されていない場合、トピック全体が返されます。Decimal パラメータは、特定のトピックセグメントを指定するために使用され、1 は最初のセグメントを表します。foo/bar/baz トピックでは、topic(1) は foo を返し、topic(2) は bar を返す、と続いていきます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`topic()` = "things/myThings/thingOne"

`topic(1)` = "things"

基本的な取り込みが使用されている場合、トピック (`$aws/rules/`*`rule-name`*) の最初のプレフィックスは topic() 関数では使用できません。たとえば、次のトピックがあるとします。

`$aws/rules/BuildingManager/Buildings/Building5/Floor2/Room201/Lights`

`topic()` = "Buildings/Building5/Floor2/Room201/Lights"

`topic(3)` = "Floor2"

traceid()

MQTT メッセージのトレース ID (UUID) を返すか、または、メッセージが MQTT 経由で送信されなかった場合は Undefined を返します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

```
traceid()  = "12345678-1234-1234-1234-123456789012"
```

transform(String, Object, Array)

Array パラメータの Object パラメータの指定された変換の結果を含むオブジェクトの配列を返します。

SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

文字列

使用する変換モード。サポートされている変換モードと、Object および Array パラメータから Result を作成する方法については、次の表を参照してください。

オブジェクト

Array の各要素に適用する属性を含むオブジェクト。

配列

Object の属性が適用されるオブジェクトの配列。

この配列内の各オブジェクトは、関数の応答内のオブジェクトに対応します。関数の応答の各オブジェクトには、元のオブジェクトに存在する属性と、String で指定された変換モードによって決定される Object によって提供される属性が含まれます。

String パラメータ	**Object** パラメータ	**Array** パラメータ	結果
enrichArray	オブジェクト	オブジェクトの配列	各オブジェクトに Array パラメータの要素の属性と Object パラメータの属性が含まれるオブジェクトの配列。

String パラメータ	**Object** パラメータ	**Array** パラメータ	結果
その他の値	任意の値	任意の値	未定義

> **Note**
>
> この関数によって返される配列は 128 KiB に制限されています。

変換関数の例 1

この例では、transform() 関数がデータオブジェクトと配列からオブジェクトの単一の配列を生成する方法を示します。

この例では、次のメッセージが MQTT トピック A/B に発行されます。

```
{
    "attributes": {
        "data1": 1,
        "data2": 2
    },
    "values": [
        {
            "a": 3
        },
        {
            "b": 4
        },
        {
            "c": 5
        }
    ]
}
```

トピックルールアクションのこの SQL ステートメントでは、String 値が enrichArray である transform() 関数を使用します。この例では、Object はメッセージペイロードの attributes プロパティで、Array は 3 つのオブジェクトを含む values 配列です。

```
select value transform("enrichArray", attributes, values) from 'A/B'
```

メッセージペイロードを受信すると、SQL ステートメントは次の応答と評価されます。

```
[
  {
    "a": 3,
    "data1": 1,
    "data2": 2
  },
  {
    "b": 4,
    "data1": 1,
    "data2": 2
  },
  {
    "c": 5,
    "data1": 1,
    "data2": 2
  }
]
```

変換関数の例 2

この例では、transform() 関数がリテラル値を使用して、メッセージペイロードの個々の属性を含めて、名前を変更する方法を示します。

この例では、次のメッセージが MQTT トピック A/B に発行されます。これは the section called “変換関数の例 1” で使用されたメッセージと同じものです。

```
{
    "attributes": {
        "data1": 1,
        "data2": 2
    },
    "values": [
        {
            "a": 3
        },
        {
            "b": 4
        },
        {
            "c": 5
        }
```

```
    ]
}
```

トピックルールアクションのこの SQL ステートメントでは、String 値が enrichArray である transform() 関数を使用します。transform() 関数の Object にはメッセージペイロードの値が attributes.data1 である key という単一属性が含まれており、Array は、前述の例で使用されたものと同じ 3 つのオブジェクトを含む values 配列です。

```
select value transform("enrichArray", {"key": attributes.data1}, values) from 'A/B'
```

メッセージペイロードを受信すると、SQL ステートメントは次の応答と評価されます。応答で data1 プロパティの名前が key になっていることに注意してください。

```
[
  {
    "a": 3,
    "key": 1
  },
  {
    "b": 4,
    "key": 1
  },
  {
    "c": 5,
    "key": 1
  }
]
```

変換関数の例 3

この例では、ネストされた SELECT 句で transform() 関数を使用して、複数の属性を選択し、後続の処理のために新しいオブジェクトを作成する方法を示します。

この例では、次のメッセージが MQTT トピック A/B に発行されます。

```
{
  "data1": "example",
  "data2": {
    "a": "first attribute",
    "b": "second attribute",
    "c": [
```

```
      {
        "x": {
          "someInt": 5,
          "someString": "hello"
        },
        "y": true
      },
      {
        "x": {
          "someInt": 10,
          "someString": "world"
        },
        "y": false
      }
    ]
  }
}
```

この変換関数の Object は、メッセージの data2 オブジェクトの a 要素と b 要素を含む SELECT ステートメントによって返されるオブジェクトです。Array パラメータは、元のメッセージの data2.c 配列の 2 つのオブジェクトで構成されます。

```
select value transform('enrichArray', (select a, b from data2), (select value c from
 data2)) from 'A/B'
```

前述のメッセージにより、SQL ステートメントは次の応答に評価されます。

```
[
  {
    "x": {
      "someInt": 5,
      "someString": "hello"
    },
    "y": true,
    "a": "first attribute",
    "b": "second attribute"
  },
  {
    "x": {
      "someInt": 10,
      "someString": "world"
    },
```

```
    "y": false,
    "a": "first attribute",
    "b": "second attribute"
  }
]
```

この応答で返される配列は、batchMode をサポートするトピックルールアクションで使用できます。

trim(文字列)

提供された String から、すべての先頭および末尾の空白を削除します。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

Trim(" hi ") = "hi"

引数の型	結果
Int	すべての先頭および末尾の空白が削除された String の Int 表現。
Decimal	すべての先頭および末尾の空白が削除された String の Decimal 表現。
Boolean	すべての先頭および末尾の空白が削除された String (「true」または「false」) の Boolean 表現。
String	すべての先頭および末尾の空白が削除された String。
配列	標準変換ルールを使用した String の Array 表現。
オブジェクト	標準変換ルールを使用したオブジェクトの String 表現。
Null	Undefined .

引数の型	結果
未定義	Undefined .

trunc(10 進数、Int)

2 番目の引数で指定された Decimal の場所の数で最初の引数を切り捨てます。2 番目の引数がゼロよりより少ない場合は、ゼロに設定されます。2 番目の引数が 34 より大きい場合は、34 に設定されます。末尾のゼロは結果から省かれます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`trunc(2.3, 0)` = 2.

`trunc(2.3123, 2)` = 2.31.

`trunc(2.888, 2)` = 2.88.

`trunc(2.00, 5)` = 2.

引数の型 1	引数の型 2	結果
Int	Int	ソース値。
Int/Decimal	Int/Decimal	最初の引数は 2 番目の引数で説 長さに切り捨てられます。2 番 は、Int でなければ、最も近い 下げられます。
Int/Decimal/String	Int/Decimal	最初の引数は 2 番目の引数で説 長さに切り捨てられます。2 番 は、Int でなければ、最も近い り下げられます。String は De に変換されます。文字列変換が 合、結果は Undefined です。
その他の値		Undefined .

upper(文字列)

指定した String の大文字バージョンを返します。非 String 引数は標準変換のルールを使用して String に変換されます。SQL バージョン 2015-10-08 以降でサポートされています。

例:

`upper("hello")` = "HELLO"

`upper(["hello"])` = "[\"HELLO\"]"

リテラル

ルール SQL の SELECT および WHERE 句で直接リテラルオブジェクトを指定でき、情報を渡すのに役立ちます。

> **Note**
>
> リテラルは SQL バージョン 2016-03-23 以降を使用する場合にのみ利用可能です。

JSON オブジェクトの構文が使用されています (キーと値のペア、カンマ区切り、キーが文字列で値が JSON 値なら波括弧 {} で囲む)。以下に例を示します。

トピックに公開された受信ペイロード `topic/subtopic`: `{"lat_long": [47.606,-122.332]}`

SQL ステートメント: `SELECT {'latitude': get(lat_long, 0),'longitude':get(lat_long, 1)} as lat_long FROM 'topic/subtopic'`

結果の出力ペイロードは次のとおりです: `{"lat_long": {"latitude":47.606,"longitude":-122.332}}`。

ルール SQL の SELECT および WHERE 句で直接配列を指定でき、情報をグループ化できます。JSON の構文が使用されています (カンマ区切りの項目を角括弧 [] でラップし、配列リテラルを作成する)。以下に例を示します。

トピックに公開された受信ペイロード `topic/subtopic`: `{"lat": 47.696, "long": -122.332}`

SQL ステートメント: `SELECT [lat,long] as lat_long FROM 'topic/subtopic'`

結果の出力ペイロードは次のとおりです: `{"lat_long": [47.606,-122.332]}`。

Case ステートメント

Case ステートメントを使用して、switch ステートメントと同様に、実行のブランチができます。

構文:

```
CASE v WHEN t[1] THEN r[1]
  WHEN t[2] THEN r[2] ...
  WHEN t[n] THEN r[n]
  ELSE r[e] END
```

v 式が評価され、各 WHEN 句の *t[i]* 値と等しいかどうか比較されます。一致がある場合は、対応する *r[i]* 式が CASE ステートメントの結果になります。WHEN 句は順番に評価され、一致する句が複数ある場合、最初に一致した句の結果が CASE ステートメントの結果になります。一致するものがない場合は、ELSE 句の *r[e]* が結果です。一致するものがなく、ELSE 句もない場合、結果は Undefined です。

CASE ステートメントには少なくとも 1 つの WHEN 句が必要です。ELSE 句はオプションです。

例:

トピック topic/subtopic に公開された受信ペイロード:

```
{
    "color":"yellow"
}
```

SQL ステートメント:

```
SELECT CASE color
        WHEN 'green' THEN 'go'
        WHEN 'yellow' THEN 'caution'
        WHEN 'red' THEN 'stop'
        ELSE 'you are not at a stop light' END as instructions
    FROM 'topic/subtopic'
```

結果の出力ペイロードは次のとおりです。

```
{
    "instructions":"caution"
}
```

> **Note**
>
> *v* が Undefined の場合、CASE ステートメントの結果は Undefined です。

JSON 拡張

入れ子になった JSON オブジェクトに対応するには、次に示す ANSI SQL 構文への拡張を使用できます。

"." 演算子

この演算子は、埋め込み JSON オブジェクトおよび関数のメンバーに、ANSI SQL および と同じ方法でアクセスします JavaScript。例:

```
SELECT foo.bar AS bar.baz FROM 'topic/subtopic'
```

topic/subtopic トピックに送信される次のメッセージペイロードから、foo オブジェクト内の bar プロパティの値を選択します。

```
{
  "foo": {
    "bar": "RED",
    "bar1": "GREEN",
    "bar2": "BLUE"
  }
}
```

JSON プロパティ名にハイフン文字または数字が含まれている場合、「ドット」表記は機能しません。代わりに、get 関数を使用してプロパティの値を抽出します。

この例では、次のメッセージが iot/rules トピックに送信されます。

```
{
  "mydata": {
    "item2": {
      "0": {
        "my-key": "myValue"
      }
    }
```

```
  }
}
```

通常、my-key の値はこのクエリのように識別されます。

```
SELECT * from iot/rules WHERE mydata.item2.0.my-key= "myValue"
```

ただし、プロパティ名my-key にはハイフンが含まれ、item2には数字が含まれるため、次のクエリが示すように get 関数を使用する必要があります。

```
SELECT * from 'iot/rules' WHERE get(get(get(mydata,"item2"),"0"),"my-key") = "myValue"
```

* 演算子

ANSI SQL の * ワイルドカードと同じ機能があります。SELECT 句のみで使用され、メッセージデータを含む新しい JSON オブジェクトを作成します。メッセージペイロードが JSON 形式でない場合、* はメッセージペイロード全体を raw バイトとして返します。以下に例を示します。

```
SELECT * FROM 'topic/subtopic'
```

属性値に対する関数の適用

以下に、デバイスから発行される JSON ペイロードの例を示します。

```
{
    "deviceid" : "iot123",
    "temp" : 54.98,
    "humidity" : 32.43,
    "coords" : {
        "latitude" : 47.615694,
        "longitude" : -122.3359976
    }
}
```

次の例では、JSON ペイロード内の属性値に関数を適用しています。

```
SELECT temp, md5(deviceid) AS hashed_id FROM topic/#
```

このクエリの結果は、次の JSON オブジェクトです。

```
{
   "temp": 54.98,
   "hashed_id": "e37f81fb397e595c4aeb5645b8cbbbd1"
}
```

置換テンプレート

代替テンプレートを使用して、ルールがトリガーされ、 AWS IoT アクションを実行したときに返される JSON データを拡張できます。置換テンプレートの構文は${式 です。式は、SELECT }句、WHERE 句、および AWS IoT で でサポートされている任意の式ですAWS IoT ルールアクション。 この式をルールのアクションフィールドに接続して、アクションを動的に構成できます。実際には、この機能はアクションの情報の一部を置き換えます。これには、関数、演算子、および元のメッセージペイロードに存在する情報が該当します。

> **Important**
>
> 置換テンプレート内の式は "SELECT..." ステートメントとは独立して評価されるため、AS 句を使用して作成されたエイリアスを参照することはできません。元のペイロード、関数、および演算子に存在する情報のみを参照できます。

サポートされる式の詳細については、「AWS IoT SQL リファレンス」を参照してください。

次のルールアクションは、置換テンプレートをサポートします。各アクションは、置換可能なさまざまなフィールドをサポートしています。

- Apache Kafka
- CloudWatch アラーム
- CloudWatch ログ
- CloudWatch メトリクス
- DynamoDB
- DynamoDBv2
- Elasticsearch
- HTTP
- IoT Analytics
- AWS IoT Events

- AWS IoT SiteWise
- Kinesis Data Streams
- Firehose
- Lambda
- ロケーション
- OpenSearch
- Republish
- S3
- SNS
- SQS
- Step Functions
- Timestream

置換テンプレートは、ルール内のアクションパラメータに表示されます。

```
{
    "sql": "SELECT *, timestamp() AS timestamp FROM 'my/iot/topic'",
    "ruleDisabled": false,
    "actions": [{
        "republish": {
            "topic": "${topic()}/republish",
            "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
        }
    }]
}
```

このルールが `my/iot/topic` に発行された次の JSON によってトリガーされた場合:

```
{
    "deviceid": "iot123",
    "temp": 54.98,
    "humidity": 32.43,
    "coords": {
        "latitude": 47.615694,
        "longitude": -122.3359976
    }
}
```

次に、このルールは、次の JSON を に発行します。これは my/iot/topic/republishから AWS IoT 置き換えられます${topic()}/republish。

```
{
    "deviceid": "iot123",
    "temp": 54.98,
    "humidity": 32.43,
    "coords": {
        "latitude": 47.615694,
        "longitude": -122.3359976
    },
    "timestamp": 1579637878451
}
```

ネストされたオブジェクトのクエリ

ネストされた SELECT 句を使用して、配列および内部 JSON オブジェクト内の属性を照会できます。SQL バージョン 2016-03-23 以降でサポートされています。

次の MQTT メッセージを考えてみます。

```
{
    "e": [
        { "n": "temperature", "u": "Cel", "t": 1234, "v": 22.5 },
        { "n": "light", "u": "lm", "t": 1235, "v": 135 },
        { "n": "acidity", "u": "pH", "t": 1235, "v": 7 }
    ]
}
```

Example

次のルールを使用して、値を新しい配列に変換できます。

```
SELECT (SELECT VALUE n FROM e) as sensors FROM 'my/topic'
```

この場合、ルールにより、次の出力が生成されます。

```
{
    "sensors": [
        "temperature",
        "light",
```

```
        "acidity"
    ]
}
```

Example

同じ MQTT メッセージを使用して、次のルールを使い、ネストされたオブジェクト内の特定の値を照会することもできます。

```
SELECT (SELECT v FROM e WHERE n = 'temperature') as temperature FROM 'my/topic'
```

この場合、ルールにより、次の出力が生成されます。

```
{
    "temperature": [
        {
            "v": 22.5
        }
    ]
}
```

Example

また、より複雑なルールで出力を平坦化することもできます。

```
SELECT get((SELECT v FROM e WHERE n = 'temperature'), 0).v as temperature FROM 'topic'
```

この場合、ルールにより、次の出力が生成されます。

```
{
    "temperature": 22.5
}
```

バイナリペイロードの使用

メッセージのペイロードを raw バイナリデータとして (JSON オブジェクトではなく) 処理するには、* 演算子を使用して SELECT 句で参照できます。

このトピックの内容

- バイナリペイロードの例

- protobuf メッセージペイロードのデコード

バイナリペイロードの例

メッセージペイロードを raw バイナリデータとして参照するために * を使用するときは、ルールにデータを追加できます。空のペイロードまたは JSON ペイロードがある場合、結果のペイロードには、ルールを使用してデータを追加できます。以下は、サポートされる SELECT 句の例です

- バイナリペイロードに * のみを使用した以下の SELECT 句を使用できます。
  - ```
    SELECT * FROM 'topic/subtopic'
    ```
  - ```
    SELECT * FROM 'topic/subtopic' WHERE timestamp() % 12 = 0
    ```
- データを追加して、以下の SELECT 句を使用することもできます。
  - ```
    SELECT *, principal() as principal, timestamp() as time FROM 'topic/subtopic'
    ```
  - ```
    SELECT encode(*, 'base64') AS data, timestamp() AS ts FROM 'topic/subtopic'
    ```
- これらの SELECT 句をバイナリペイロードと使用することもできます。
  - 以下は、WHERE 句の device_type を参照します。

    ```
    SELECT * FROM 'topic/subtopic' WHERE device_type = 'thermostat'
    ```
  - 以下もサポートされています。

    ```
    {
     "sql": "SELECT * FROM 'topic/subtopic'",
     "actions": [
      {
       "republish": {
        "topic": "device/${device_id}"
       }
      }
     ]
    }
    ```

次のルールアクションはバイナリペイロードをサポートしていないので、それらをデコードする必要があります。

- Lambdaアクションなど、バイナリペイロード入力をサポートしないルールアクションの場合は、バイナリペイロードをデコードする必要があります。Lambda ルールアクションは、base64 エンコード済みで JSON ペイロードの場合、バイナリデータを受け取ることができます。ルールを以下のように変更することで、これを実行できます。

```
SELECT encode(*, 'base64') AS data FROM 'my_topic'
```

- SQL ステートメントは、文字列を入力としてサポートしていません。文字列入力を JSON に変換するには、次のコマンドが実行できます。

```
SELECT decode(encode(*, 'base64'), 'base64') AS payload FROM 'topic'
```

protobuf メッセージペイロードのデコード

プロトコルバッファ (protobuf) は、構造化データをコンパクトなバイナリ形式でシリアル化するために使用されるオープンソースのデータ形式です。データをネットワーク経由で送信したり、ファイルに保存したりするために使用されます。Protobuf を使用すると、他のメッセージング形式よりも小さなパケットサイズで高速にデータを送信できます。 AWS IoT Core ルールは、decode(value, decodingScheme) SQL 関数を提供することで protobuf をサポートします。これにより、protobuf でエンコードされたメッセージペイロードを JSON 形式にデコードし、ダウンストリームサービスにルーティングできます。このセクションでは、 ルールで AWS IoT Core protobuf デコードを設定する step-by-step プロセスについて詳しく説明します。

このセクションの内容:

- 前提条件
- 記述子ファイルの作成
- 記述子ファイルを S3 バケットにアップロードする
- ルールで protobuf デコードを設定する
- 制限事項
- ベストプラクティス

前提条件

- プロトコルバッファ (protobuf) に関する基本事項の理解
- メッセージタイプと関連する依存関係を定義する `.proto` ファイル

- システムへの protobuf コンパイラ (protoc) のインストール

記述子ファイルの作成

記述子ファイルが既にある場合は、このステップを省略できます。記述子ファイル (.desc) は .proto ファイルのコンパイル版で、protobuf のシリアル化で使用されるデータ構造とメッセージタイプを定義するテキストファイルです。記述子ファイルを生成するには、.proto ファイルを定義し、protoc コンパイラを使用してそれをコンパイルする必要があります。

1. メッセージタイプを定義する .proto ファイルを作成します。.proto ファイルの例として、以下のようなものがあります。

```
syntax = "proto3";

message Person {
  optional string name = 1;
  optional int32 id = 2;
  optional string email = 3;
}
```

この例の .proto ファイルでは、proto3 構文を使用してメッセージタイプ Person を定義します。Person メッセージ定義では、3 つのフィールド (名前、ID、E メール) を指定します。.proto ファイルメッセージ形式の詳細については、言語ガイド (proto3)を参照してください。

2. protoc コンパイラを使用して、.proto ファイルをコンパイルし、記述子ファイルを生成します。descriptor (.desc) ファイルを作成するコマンドの例として、次のものがあります。

```
protoc --descriptor_set_out=<FILENAME>.desc \
    --proto_path=<PATH_TO_IMPORTS_DIRECTORY> \
    --include_imports \
    <PROTO_FILENAME>.proto
```

このコマンド例では、記述子ファイル を生成します。このファイル を使用して<FILENAME>.desc、 AWS IoT Core で定義されたデータ構造に準拠する protobuf ペイロードをデコードできます<PROTO_FILENAME>.proto。

- --descriptor_set_out

  生成する記述子ファイル (<FILENAME>.desc) の名前を指定します。

- `--proto_path`

  コンパイル中の `.proto` ファイルから参照するインポートされたファイルの場所を指定します。インポートされた `.proto` ファイルの場所が異なる場合は、フラグを複数回指定できます。

- `--include_imports`

  インポートされた `.proto` ファイルもすべてコンパイルして、`<FILENAME>.desc` 記述ファイルに含めるように指定します。

- `<PROTO_FILENAME>.proto`

  コンパイルする `.proto` ファイルの名前を指定します。

protoc リファレンスの詳細については、API リファレンスを参照してください。

記述子ファイルを S3 バケットにアップロードする

記述子ファイル を作成したら`<FILENAME>.desc`、 AWS API、 AWS SDK、または を使用して、記述子ファイルを `<FILENAME>.desc` Amazon S3 バケットにアップロードします AWS Management Console。

重要な考慮事項

- 記述子ファイルは、ルールを設定する AWS リージョン のと同じ AWS アカウント の Amazon S3 バケットにアップロードしてください。
- 必ず S3 `FileDescriptorSet`から を読み取る AWS IoT Core ためのアクセス権を付与してください。S3 バケットでサーバー側の暗号化が無効になっている場合、または S3 バケットが Amazon S3 管理キー (SSE-S3) を使用して暗号化されている場合、追加のポリシー設定は必要ありません。これは、バケットポリシーの例で実現できます。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Sid": "Statement1",
   "Effect": "Allow",
   "Principal": {
    "Service": "iot.amazonaws.com"
   },
```

```
   "Action": "s3:Get*",
                     "Resource": "arn:aws:s3:::<BUCKET NAME>/<FILENAME>.desc"
  }
 ]
}
```

- S3 バケットが AWS Key Management Service キー (SSE-KMS) を使用して暗号化されている場合は、S3 バケットにアクセスするときにキーを使用するアクセス AWS IoT Core 許可を付与してください。そのためには、次のステートメントをキーポリシーに追加してください。

```
{
 "Sid": "Statement1",
 "Effect": "Allow",
 "Principal": {
  "Service": "iot.amazonaws.com"
 },
 "Action": [
  "kms:Decrypt",
  "kms:GenerateDataKey*",
  "kms:DescribeKey"
 ],
        "Resource": "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab"

}
```

ルールで protobuf デコードを設定する

記述子ファイルを S3 バケットにアップロードしたら、decode(value, decodingScheme) SQL 関数を使用して、protobuf メッセージペイロード形式をデコードできるルールを設定します。詳細な関数の署名と例は、「AWS IoT SQL リファレンス」の「decode(value, decodingScheme) SQL 関数」に記載されています。

decode(value, decodingScheme) 関数を使用する SQL 式の例としては、次のようなものがあります。

```
SELECT VALUE decode(*, 'proto', '<BUCKET NAME>', '<FILENAME>.desc', '<PROTO_FILENAME>',
 '<PROTO_MESSAGE_TYPE>') FROM '<MY_TOPIC>'
```

この式の例:

- decode(value, decodingScheme) SQL 関数を使用して、* から参照されるバイナリメッセージペイロードをデコードします。これは、protobuf でエンコードされたバイナリのペイロード、または base64 でエンコードされた protobuf ペイロードを表す JSON 文字列です。
- 提供されたメッセージペイロードは、PROTO_FILENAME.proto で定義されている Person メッセージタイプを使用してエンコードされます。
- BUCKET_NAME という名前の Amazon S3 バケットには、PROTO_FILENAME.proto から生成された FILENAME.desc が含まれます。

設定が完了したら、ルールがサブスクライブされているトピック AWS IoT Core のメッセージを に発行します。

制限事項

AWS IoT Core ルールは protobuf をサポートしていますが、以下の制限があります。

- 置換テンプレート内の protobuf メッセージペイロードのデコードはサポートされていません。
- protobuf メッセージペイロードをデコードする場合、1 つの SQL 式内で decode SQL 関数を最大 2 回使用できます。
- インバウンドペイロードの最大サイズは 128 KiB (1KiB = 1024 バイト)、アウトバウンドペイロードの最大サイズは 128 KiB、Amazon S3 バケットに保存される FileDescriptorSet オブジェクトの最大サイズは 32 KiB です。
- SSE-C 暗号化を使用して暗号化された Amazon S3 バケットはサポートされていません。

ベストプラクティス

ここでは、ベストプラクティスおよびトラブルシューティングのヒントを説明します。

- Amazon S3 バケットに proto ファイルをバックアップする。

  問題が発生した場合に備えて、proto ファイルをバックアップすることをお勧めします。例えば、protoc の実行中にバックアップせずに proto ファイルを誤って変更すると、本稼働スタックで問題が発生する可能性があります。Amazon S3 バケットのファイルをバックアップする方法は複数あります。例えば、S3 バケットでバージョニングを使用できます。Amazon S3 バケット内のファイルをバックアップする方法の詳細については、Amazon S3 開発者ガイドを参照してください。
- AWS IoT ログエントリを表示するようにログ記録を設定します。

アカウントのログを で確認できるように AWS IoT 、 AWS IoT ログ記録を設定することをお勧めします CloudWatch。ルールの SQL クエリが外部関数を呼び出すと、 AWS IoT Core Rules は eventTypeの を持つログエントリを生成します。これにはFunctionExecution、障害のトラブルシューティングに役立つ理由フィールドが含まれます。Amazon S3 オブジェクトが見つからない、または無効な protobuf ファイル記述子が含まれていることが考えられます。 AWS IoT ロギングを設定する方法とログエントリを確認する方法の詳細については、「AWS IoT ロギングの設定」と「ルールエンジンのログエントリ」を参照してください。

- 新しいオブジェクトキーを使用して FileDescriptorSet を更新し、ルール内のオブジェクトキーを更新する。

  更新された記述子ファイルを Amazon S3 バケットにアップロードすることで FileDescriptorSet を更新できます。FileDescriptorSet への更新が反映されるまで、最大 15 分かかる場合があります。この遅延を避けるため、新しいオブジェクトキーを使用して更新した FileDescriptorSet をアップロードし、ルール内のオブジェクトキーを更新することをお勧めします。

SQL バージョン

AWS IoT ルールエンジンは、SQL のような構文を使用して MQTT メッセージからデータを選択します。SQL ステートメントは、ルールが記述されている JSON ドキュメント内の awsIotSqlVersion プロパティで指定された SQL バージョンに基づいて解釈されます。JSON ルールドキュメントの構造については、「ルールの作成」を参照してください。awsIotSqlVersion プロパティを使用すると、使用する AWS IoT SQL ルールエンジンのバージョンを指定できます。新しいバージョンをデプロイした場合は、引き続き古いバージョンを使用することも、新しいバージョンを使用できるようにルールを変更することもできます。現在のルールでは、ルールの作成時のバージョンが引き続き使用されます。

以下の JSON 例は、awsIotSqlVersion プロパティを使用して SQL バージョンを指定する方法を示しています。

```
{
    "sql": "expression",
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [{
        "republish": {
            "topic": "my-mqtt-topic",
            "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
```

```
        }
    }]
}
```

AWS IoT は現在、次の SQL バージョンをサポートしています。

- `2016-03-23` – 2016 年 3 月 23 日にビルドされた SQL バージョン (推奨)。
- `2015-10-08` – 2015 年 10 月 8 日にビルドされた元の SQL バージョン。
- `beta` – 最新のベータ SQL バージョン。このバージョンでは、ルールへの変更が必要になる場合があります。

SQL ルールエンジン 2016-03-23 バージョンの最新情報

- 入れ子になっている JSON オブジェクトの選択が修正されました。
- 配列クエリに関する修正が行われました。
- オブジェクト間でのクエリがサポートされるようになりました。詳細については、「ネストされたオブジェクトのクエリ」を参照してください。
- 最上位レベルのオブジェクトとして配列を出力できるようになりました。
- JSON および非 JSON 形式のデータに適用できる `encode(value, encodingScheme)` 関数の追加。詳細については、「encode 関数」を参照してください。

最上位レベルのオブジェクトとして **Array** を出力する

この機能を使用すると、ルールから、最上位レベルのオブジェクトとして配列を返すことができます。たとえば、次の MQTT メッセージの場合:

```
{
    "a": {"b":"c"},
    "arr":[1,2,3,4]
}
```

次のルールを使用します。

```
SELECT VALUE arr FROM 'topic'
```

この場合、ルールにより、次の出力が生成されます。

```
[1,2,3,4]
```

AWS IoT Device Shadow サービス

AWS IoT Device Shadow サービスは、 AWS IoT モノのオブジェクトにシャドウを追加します。シャドウは、デバイスが接続されているかどうかにかかわらず、アプリやその他のサービスで AWS IoT デバイスの状態を利用できるようにします。 AWS IoT モノのオブジェクトは複数の名前付きシャドウを持つことができるため、IoT ソリューションではデバイスを他のアプリやサービスに接続するためのオプションが増えます。

AWS IoT モノのオブジェクトは、明示的に作成されるまでシャドウを持ちません。シャドウは、AWS IoT コンソールを使用して作成、更新、削除できます。デバイス、その他のウェブクライアント、サービスは、MQTT および予約された MQTT トピック、Device Shadow REST API を使用する HTTP、AWS CLI for AWS IoT を使用して、シャドウを作成、更新、削除できます。シャドウは によってクラウド AWS に保存されるため、デバイスが接続されているかどうかにかかわらず、アプリやその他のクラウドサービスからデバイス状態データを収集してレポートできます。

シャドウの使用

シャドウは、デバイス、アプリ、その他のクラウドサービスでデータを共有するための信頼性の高いデータストアを提供します。これにより、デバイス、アプリ、その他のクラウドサービスが、デバイスの状態を失うことなく接続および切断できます。

デバイス、アプリ、その他のクラウドサービスが に接続されている間 AWS IoT、シャドウを介してデバイスの現在の状態にアクセスして制御できます。例えば、アプリはシャドウを更新することで、デバイスの状態の変更をリクエストできます。 は、デバイスへの変更を示すメッセージ AWS IoT を発行します。デバイスはこのメッセージを受信し、一致するように状態を更新し、更新された状態のメッセージを発行します。Device Shadow サービスは、この更新された状態を対応するシャドウに反映します。アプリはシャドウの更新をサブスクライブすることも、シャドウに現在の状態を照会することもできます。

デバイスがオフラインになっても、アプリケーションは AWS IoT およびデバイスのシャドウと通信できます。デバイスは再接続すると、シャドウの現在の状態を受信し、シャドウの状態と一致するように状態を更新し、更新された状態のメッセージを発行します。同様に、アプリがオフラインになり、デバイスがオフライン中に状態が変わると、デバイスはシャドウを更新したままにして、アプリが再接続したときに現在の状態のシャドウを照会できるようにします。

デバイスが頻繁にオフラインで、再接続後にデルタメッセージを受信するようにデバイスを設定する場合は、永続セッション機能を使用できます。永続セッションの有効期間の詳細については、「永続的セッションの有効期間」を参照してください。

名前付きのシャドウまたは名前のないシャドウの使用の選択

Device Shadow サービスは、名前付きと名前のない、またはクラシックな、シャドウをサポートします。Thing オブジェクトは、複数の名前付きシャドウを持つことができます。また、名前のないシャドウを 1 つ以上持つことはできません。Thing オブジェクトは、予約済みの名前付きシャドウを持つこともできます。名前を更新できないという点を除けば、名前付きシャドウと同様に機能します。詳細については、「予約済みの名前付きシャドウ」を参照してください。

Thing オブジェクトは、名前付きのシャドウと名前のないシャドウを同時に持つことができますが、それぞれにアクセスするために使用する API は若干異なるため、ソリューションに最適なシャドウのタイプを決定し、そのタイプのみを使用する方が効率的です。シャドウにアクセスするための API の詳細については、「シャドウトピック」を参照してください。

名前付きシャドウを使用すると、Thing オブジェクトの状態をさまざまなビューで作成できます。たとえば、多数のプロパティを持つ Thing オブジェクトを、それぞれがシャドウ名で識別される論理的なプロパティのグループを持つシャドウに分割できます。また、プロパティを別のシャドウにグループ化し、ポリシーを使用してアクセスを制御することで、プロパティへのアクセスを制限することもできます。デバイスシャドウで使用するポリシーの詳細については、「AWS IoT のアクション、リソース、および条件キー」と「AWS IoT Core のポリシー」を参照してください。

クラシックな名前のないシャドウは単純ですが、名前付きシャドウよりも多少制限があります。各 AWS IoT モノのオブジェクトは、名前のないシャドウを 1 つだけ持つことができます。IoT ソリューションでシャドウデータの必要性が限られている場合は、そのようにシャドウの使用を開始することができます。ただし、将来、シャドウを追加すると思われる場合は、最初から名前付きのシャドウを使用することを検討してください。

フリートインデックスによるサポートは、名前のないシャドウと名前付きシャドウで異なります。詳細については、「Manage fleet indexing」(フリートインデックスの管理) を参照してください。

シャドウにアクセスする

すべてのシャドウには、予約された MQTT トピック と HTTP URL があり、シャドウに対する `get`、`update`、`delete` アクションをサポートします。

シャドウは JSON シャドウドキュメントを使用してデータを格納および取得します。シャドウのドキュメントには、デバイスの状態の次の側面を説明する state プロパティが含まれています。

- `desired`

アプリは、desired オブジェクトを更新することによって、デバイスプロパティの desired 状態を指定します。

- reported

  デバイスは、reported オブジェクト内の現在の状態を報告します。

- delta

  AWS IoT は、 delta オブジェクト内の目的の状態と報告された状態の違いを報告します。

シャドウに格納されるデータは、更新アクションのメッセージ本文の state プロパティによって決まります。それ以降の更新アクションでは、既存のデータオブジェクトの値を変更したり、シャドウの state オブジェクト内のキーやその他の要素を追加および削除したりできます。シャドウへのアクセス方法の詳細については、「デバイスでのシャドウの使用」および「アプリとサービスでのシャドウの使用」を参照してください。

> **Important**
>
> 更新リクエストを行うアクセス許可は、信頼できるアプリとデバイスに制限する必要があります。これにより、シャドウの state プロパティが予期せず変更されるのを防ぐことができます。そうしないと、シャドウを使用するデバイスおよびアプリは、state プロパティのキーが変更されることを期待するように設計する必要があります。

デバイス、アプリ、その他のクラウドサービスでのシャドウの使用

デバイス、アプリ、その他のクラウドサービスでシャドウを使用するには、これらすべての一貫性と調整が必要です。 AWS IoT Device Shadow サービスは、シャドウの状態を保存し、シャドウの状態が変化したときにメッセージを送信し、その状態を変更するメッセージに応答します。IoT ソリューション内のデバイス、アプリ、その他のクラウドサービスは、その状態を管理し、デバイスシャドウの状態と整合性を維持する必要があります。

シャドウ状態データは動的であり、シャドウへのアクセス許可を持つデバイス、アプリ、その他のクラウドサービスによって変更できます。このため、各デバイス、アプリ、その他のクラウドサービスがシャドウとどのようにやり取りするかを検討することが重要です。以下に例を示します。

- デバイスは、状態データをシャドウに伝達するときに、シャドウ状態の reported プロパティにのみ書き込む必要があります。

- アプリおよびその他のクラウドサービスは、状態変更リクエストをシャドウを介してデバイスに通信するときのみ、desired プロパティに書き込む必要があります。

> **Important**
>
> シャドウデータオブジェクトに含まれるデータは、他のシャドウや Thing オブジェクトのプロパティ (Thing の属性や MQTT メッセージのコンテンツなど) から独立しています。ただし、デバイスは、必要に応じて、異なる MQTT トピックとシャドウで同じデータを報告できます。
> 複数のシャドウをサポートするデバイスは、異なるシャドウで報告するデータの整合性を維持する必要があります。

メッセージの順序

AWS IoT サービスからのメッセージが特定の順序でデバイスに到達する保証はありません。次のシナリオは、この場合に何が起こるかを示しています。

初期状態ドキュメント:

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "color": "blue"
    }
  },
  "version": 9,
  "timestamp": 123456776
}
```

更新 1:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "RED"
    }
  },
  "version": 10,
  "timestamp": 123456777
```

```
}
```

更新 2:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "GREEN"
    }
  },
  "version": 11,
  "timestamp": 123456778
}
```

最終状態ドキュメント:

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "color": "GREEN"
    }
  },
  "version": 12,
  "timestamp": 123456779
}
```

これにより、2 つの差分メッセージが生成されます。

```
{
  "state": {
    "color": "RED"
  },
  "version": 11,
  "timestamp": 123456778
}
```

```
{
  "state": {
    "color": "GREEN"
  },
  "version": 12,
```

```
  "timestamp": 123456779
}
```

デバイスは順不同でこれらのメッセージを受信する場合があります。これらのメッセージ内の状態は累積的であるため、デバイスは追跡しているものより古いバージョン番号が含まれるメッセージをすべて安全に破棄できます。デバイスはバージョン 11 の前にバージョン 12 の差分を受信した場合、バージョン 11 のメッセージを安全に破棄できます。

シャドウメッセージのトリム

デバイスに送信されるシャドウメッセージのサイズを小さくするには、デバイスに必要なフィールドのみを選択してから、デバイスのリッスン対象の MQTT トピックにメッセージを再パブリッシュするルールを定義します。

ルールは JSON で指定し、以下のようになります。

```
{
  "sql": "SELECT state, version FROM '$aws/things/+/shadow/update/delta'",
  "ruleDisabled": false,
  "actions": [
    {
      "republish": {
        "topic": "${topic(3)}/delta",
        "roleArn": "arn:aws:iam:123456789012:role/my-iot-role"
      }
    }
  ]
}
```

SELECT ステートメントにより、指定したトピックにメッセージのどのフィールドが再パブリッシュされるかが決まります。すべての Shadow 名に一致させるには、"+" のワイルドカードを使用します。ルールでは、一致するすべてのメッセージが指定したトピックに再パブリッシュされるように定義しています。この場合、"topic()" 関数を使用して、再パブリッシュする先のトピックを指定しています。topic(3) は、元のトピック内のモノ名に評価されます。ルール作成の詳細については、「のルール AWS IoT」を参照してください。

デバイスでのシャドウの使用

このセクションでは、デバイスが Device Shadow サービスと通信するのに推奨される方法である MQTT メッセージを使用したシャドウとの AWS IoT デバイス通信について説明します。

シャドウ通信は、MQTT のパブリッシュ/サブスクライブ通信モデルを使用して、リクエスト/レスポンスモデルをエミュレートします。すべてのシャドウアクションは、リクエストトピック、成功したレスポンストピック (accepted)、エラーレスポンストピック (rejected) で構成されます。

アプリとサービスで、デバイスが接続されているかどうかを判別できるようにする場合は、「デバイスが接続されていることの'検出」を参照してください。

> **Important**
>
> MQTT は発行/サブスクライブ通信モデルを使用するため、リクエストトピックを発行する前にレスポンストピックをサブスクライブする必要があります。そうでない場合、発行するリクエストに対するレスポンスを受信しない可能性があります。
> AWS IoT Device SDK を使用して Device Shadow サービス API を呼び出す場合、これは自動的に処理されます。

このセクションの例では、この表で説明されているように、 が名前付きシャドウまたは名前のないシャドウを参照*ShadowTopicPrefix*できる トピックの省略形を使用します。

シャドウは、名前付き、または名前のないもの (クラシック) にすることができます。それぞれで使用されるトピックは、トピックのプレフィックスでのみ異なります。この表は、各シャドウタイプで使用されるトピックのプレフィックスを示しています。

ShadowTopicPrefix 値	シャドウタイプ
$aws/things/ *thingName* /shadow	名前のない (クラシック) シャドウ
$aws/things/ *thingName* /shadow/name/ *shadowName*	名前付きシャドウ

> **Important**
>
> アプリまたはサービスによるシャドウの使用が一貫しており、デバイス内の対応する実装でサポートされていることを確認してください。たとえば、シャドウの作成、更新、削除方法を考えてみましょう。また、デバイスおよびシャドウを介してデバイスにアクセスするアプリまたはサービスでの更新の処理方法も考慮してください。デバイスの状態がどのように更

新され、報告され、アプリやサービスがデバイスとそのシャドウとどのように相互作用するかを明確に設計する必要があります。

完全なトピックを作成するには、次の表に示すように、参照するシャドウのタイプの *ShadowTopicPrefix* を選択し、*thingName* と、*shadowName* (該当する場合) を対応する値に置き換え、トピックスタブに追加します。トピックでは大文字と小文字が区別されることに注意してください。

シャドウ用に予約されているトピックの詳細については、シャドウトピック を参照してください。

への最初の接続時にデバイスを初期化する AWS IoT

デバイスが に登録されると AWS IoT、サポートするシャドウのこれらの MQTT メッセージをサブスクライブする必要があります。

トピック	意味	このトピックの受信時にデバイスが実行するアクション
ShadowTopicPrefix / delete/accepted	delete リクエストが受け入れられ、シャドウ AWS IoT が削除されました。	更新の発行を停止するなど、削除されたシャドウに対応するために必要なアクション。
ShadowTopicPrefix / delete/rejected	delete リクエストは によって拒否 AWS IoT され、シャドウは削除されませんでした。メッセージ本文には、エラー情報が含まれています。	メッセージ本文内のエラーメッセージに応答します。
ShadowTopicPrefix / get/accepted	get リクエストは によって受け入れられ AWS IoT、メッセージ本文に現在のシャドウドキュメントが含まれています。	メッセージ本文内の状態ドキュメントを処理するために必要なアクション。
ShadowTopicPrefix / get/rejected	get リクエストは によって拒否され AWS IoT、メッセージ	メッセージ本文内のエラーメッセージに応答します。

トピック	意味	このトピックの受信時にデバイスが実行するアクション
	本文にエラー情報が含まれています。	
ShadowTopicPrefix /update/accepted	update リクエストは によって受け入れられ AWS IoT、メッセージ本文に現在のシャドウドキュメントが含まれています。	メッセージ本文の更新されたデータがデバイスの状態と一致することを確認します。
ShadowTopicPrefix /update/rejected	update リクエストは によって拒否され AWS IoT、メッセージ本文にエラー情報が含まれています。	メッセージ本文内のエラーメッセージに応答します。
ShadowTopicPrefix /update/delta	シャドウドキュメントは へのリクエストによって更新され AWS IoT、メッセージ本文にはリクエストされた変更が含まれています。	メッセージ本文内の目的の状態と一致するようにデバイスの状態を更新します。
ShadowTopicPrefix /update/documents	シャドウの更新が最近完了し、メッセージ本文に現在のシャドウドキュメントが含まれています。	メッセージ本文の更新された状態が、デバイスの状態と一致することを確認します。

各シャドウの前の表のメッセージにサブスクライブした後、デバイスがサポートするシャドウがすでに作成されているかどうかをテストして、各シャドウに /get トピックを発行します。/get/accepted メッセージを受信すると、メッセージ本文にはシャドウドキュメントが含まれます。シャドウドキュメントは、デバイスがその状態を初期化するために使用できます。/get/rejected メッセージを受信した場合は、現在のデバイス状態の /update メッセージを発行してシャドウを作成する必要があります。

例えば、モノ My_IoT_Thing があるとします。クラシックシャドウや名前の付いたシャドウはありません。今予約済みトピック $aws/things/My_IoT_Thing/shadow/get に /get リクエストを発行する場合、モノにシャドウがないため $aws/things/My_IoT_Thing/shadow/get/

rejected トピックのエラーが返されます。このエラーを解決するには、まず次のペイロードなど、現在のデバイス状態の $aws/things/My_IoT_Thing/shadow/update トピックを使用して /update メッセージを発行します。

```
{
 "state": {
  "reported": {
   "welcome": "aws-iot",
   "color": "yellow"
  }
 }
}
```

これで モノのクラシックシャドウが作成され、$aws/things/My_IoT_Thing/shadow/update/accepted トピックへメッセージが発行されます。トピック $aws/things/My_IoT_Thing/shadow/get に発行する場合、デバイスの状態に関する $aws/things/My_IoT_Thing/shadow/get/accepted トピックを返します。

名前付きシャドウの場合、Get リクエストを使用する前に、最初に名前付きシャドウを作成するか、シャドウ名で更新を発行する必要があります。例えば、名前の付いたシャドウ namedShadow1 を作成するには、まず、デバイスの状態情報をトピック $aws/things/My_IoT_Thing/shadow/name/namedShadow1/update に発行します。状態情報を取得するには、名前付きシャドウ $aws/things/My_IoT_Thing/shadow/name/namedShadow1/get の /get リクエストを使用します。

デバイスが に接続されている間のメッセージの処理 AWS IoT

デバイスが に接続されている間は AWS IoT、/update/delta メッセージを受信でき、シャドウ内の変更とデバイスの状態が一致させる必要があります。

1. 受信したすべての /update/delta メッセージを読み取り、一致するようにデバイスの状態を同期します。
2. デバイスの状態が変更されるたびに、デバイスの現在の状態を含む reported メッセージ本文を含む /update メッセージを発行します。

デバイスが接続されている間は、これらのメッセージが表示されたら発行する必要があります。

表示	トピック	Payload
デバイスの状態が変更されました。	*ShadowTopicPrefix* /update	reported プロパティを持つシャドウドキュメント。
デバイスがシャドウと同期していない可能性があります。	*ShadowTopicPrefix* /get	(空)
デバイスに対するアクションは、デバイスの削除または交換時など、デバイスによってシャドウがサポートされなくなることを示します	*ShadowTopicPrefix* /delete	(空)

デバイスが に再接続したときのメッセージの処理 AWS IoT

1 つ以上のシャドウを持つデバイスが に接続する場合 AWS IoT、その状態を、以下によってサポートされるすべてのシャドウの状態と同期する必要があります。

1. 受信したすべての /update/delta メッセージを読み取り、一致するようにデバイスの状態を同期します。
2. デバイスの現在の状態を記載した reported メッセージ本文を含む /update メッセージを発行します。

アプリとサービスでのシャドウの使用

このセクションでは、アプリケーションまたはサービスが AWS IoT Device Shadow サービスとやり取りする方法について説明します。この例では、アプリまたはサービスがシャドウと、シャドウを介してデバイスとのみ相互作用していることを前提としています。この例には、シャドウの作成や削除などの管理アクションは含まれていません。

この例では、 AWS IoT Device Shadow サービスの REST API を使用してシャドウを操作します。発行/サブスクライブ通信モデルを使用する デバイスでのシャドウの使用 で使用される例とは異なり、この例では REST API のリクエスト/レスポンス通信モデルを使用します。つまり、アプリケーションまたはサービスは、 からレスポンスを受信する前にリクエストを行う必要があります AWS IoT。ただし、このモデルの欠点は、通知をサポートしていないことです。アプリまたはサービスで、デバ

イスの状態の変更をタイムリーに通知する必要がある場合は、「デバイスでのシャドウの使用」で説明されているように、パブリッシュ/サブスクライブ通信モデルをサポートする WSS プロトコル経由の MQTT または MQTT を検討してください。

> **Important**
>
> アプリまたはサービスによるシャドウの使用が、デバイス内の対応する実装と一致し、サポートされていることを確認します。たとえば、シャドウの作成、更新、削除方法、デバイスとシャドウにアクセスするアプリまたはサービスで更新がどのように処理されるかを検討します。デザインでは、デバイスの状態の更新と報告方法、アプリやサービスがデバイスとそのシャドウとどのように相互作用するかを明確に指定する必要があります。

名前付きシャドウの REST API の URL は次のとおりです。

```
https://endpoint/things/thingName/shadow?name=shadowName
```

名前のないシャドウの場合：

```
https://endpoint/things/thingName/shadow
```

各パラメータの意味は次のとおりです。

エンドポイント

CLI コマンドによって返されるエンドポイント。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type IOT:Data-ATS
```

thingName

シャドウが属する Thing オブジェクトの名前

shadowName

名前付きシャドウの名前。このパラメータは、名前のないシャドウでは使用されません。

への接続時にアプリまたはサービスを初期化する AWS IoT

アプリが最初に に接続するときは AWS IoT、使用しているシャドウの現在の状態を取得するために使用するシャドウの URLs に HTTP GET リクエストを送信する必要があります。これにより、アプリまたはサービスをシャドウと同期させることができます。

アプリまたはサービスの接続中に状態の変更を処理する AWS IoT

アプリまたはサービスが に接続されている間は AWS IoT、使用するシャドウの URLs に対して HTTP GET リクエストを送信することで、定期的に現在の状態をクエリできます。

エンドユーザーがアプリまたはサービスと対話してデバイスの状態を変更すると、アプリまたはサービスは、シャドウの `desired` 状態を更新するために使用するシャドウの URL に HTTP POST リクエストを送信できます。このリクエストは受け入れられた変更を返しますが、デバイスがシャドウを新しい状態で更新するまで HTTP GET リクエストを行い、シャドウをポーリングする必要がある場合があります。

デバイスが接続されていることの'検出

デバイスが現在接続されているかどうかを確認するには、シャドウドキュメントに `connected` プロパティを含めて、MQTT Last Wy and Testament (LWT) メッセージを使用して、デバイスがエラーにより切断された場合に、`connected` プロパティを `false` に設定します。

> **Note**
>
> AWS IoT 予約済みトピック ($ で始まるトピック) に送信される MQTT LWT メッセージは、AWS IoT Device Shadow サービスによって無視されます。ただし、これらはサブスクライブされたクライアントと AWS IoT ルールエンジンによって処理されるため、予約されていないトピックに送信される LWT メッセージと、MQTT LWT メッセージをシャドウ更新メッセージとしてシャドウの予約済み更新トピック に再発行するルールを作成する必要があります*ShadowTopicPrefix*`/update`。

Device Shadow サービスに LWT メッセージを送信するには

1. 予約されたトピックで MQTT LWT メッセージを再発行するルールを作成します。次の例は、`my/things/myLightBulb/update` トピックに関するメッセージをリッスンし、`$aws/things/myLightBulb/shadow/update` に再発行するルールです。

```
{
    "rule": {
    "ruleDisabled": false,
    "sql": "SELECT * FROM 'my/things/myLightBulb/update'",
    "description": "Turn my/things/ into $aws/things/",
    "actions": [
        {
        "republish": {
            "topic": "$$aws/things/myLightBulb/shadow/update",
            "roleArn": "arn:aws:iam:123456789012:role/aws_iot_republish"
            }
        }
     ]
   }
}
```

2. デバイスが に接続すると AWS IoT、再発行ルールが認識できるように、予約されていないトピックに LWT メッセージを登録します。この例では、トピックが `my/things/myLightBulb/update` であり、connected プロパティを `false` に設定します。

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "connected":"false"
        }
    }
}
```

3. 接続後、デバイスはシャドウ更新トピック、`$aws/things/myLightBulb/shadow/update` に関するメッセージを発行し、connected プロパティを `true` に設定することを含む現在の状態を報告します。

```
{
     "state": {
        "reported": {
            "connected":"true"
        }
    }
}
```

4. デバイスは正常に切断する前に、シャドウ更新トピック、$aws/things/myLightBulb/shadow/update に関するメッセージを発行し、connected プロパティを false に設定することを含む最新の状態を報告します。

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "connected":"false"
        }
    }
}
```

5. エラーが原因でデバイスが切断された場合、 AWS IoT メッセージブローカーはデバイスに代わってデバイスの LWT メッセージを発行します。再発行ルールはこのメッセージを検出し、シャドウ更新メッセージを発行してデバイスシャドウの connected プロパティを更新します。

デバイスシャドウサービス通信のシミュレーション

このトピックでは、Device Shadow サービスが仲介として動作する方法を示し、デバイスおよびアプリはシャドウを使用してデバイスの状態を更新、保存、取得できます。

このトピックで説明する相互作用を実証し、さらに詳しく調べるには、 AWS アカウント と、 を実行できるシステムが必要です AWS CLI。これらがない場合は、コード例で相互作用を確認できます。

この例では、 AWS IoT コンソールはデバイスを表します。は、シャドウを介してデバイスにアクセスするアプリまたはサービス AWS CLI を表します。 AWS CLI インターフェイスは、アプリケーションが との通信に使用する API と非常によく似ています AWS IoT。この例のデバイスはスマート電球で、アプリは電球の状態を表示し、電球の状態を変更できます。

シミュレーションの設定

これらの手順では、デバイスをシミュレートする AWS IoT コンソールと、アプリをシミュレートするコマンドラインウィンドウを開いてシミュレーションを初期化します。

シミュレーション環境を設定するには

1. このトピックの例を自分で AWS アカウント 実行するには、 が必要です。をお持ちでない場合は AWS アカウント、「」の説明に従って作成してくださいのセットアップ AWS アカウント。

2. AWS IoT コンソールを開き、左側のメニューで [テスト] を選択して MQTT クライアントを開きます。
3. 別のウィンドウで、 AWS CLI がインストールされているシステムでターミナルウィンドウを開きます。

2 つのウィンドウが開いているはずです。1 つはテストページの AWS IoT コンソールで、もう 1 つはコマンドラインプロンプトです。

デバイスの初期化

このシミュレーションでは、 という名前のモノのオブジェクトとmySimulatedThing、simShadow1 という名前のシャドウを使用します。

モノのオブジェクトとその IoT ポリシーを作成する

AWS IoT コンソールでモノのオブジェクトを作成するには

1. [Manage] (管理) を選択し、[Things] (モノ) を選択します。
2. モノが一覧表示されている場合は、作成 ボタンをクリックします。それ以外の場合は、単一のモノを登録 をクリックして、単一の AWS IoT モノを作成します。
3. 名前 `mySimulatedThing` を入力し、その他の設定はデフォルトのままにして、[Next] (次へ) をクリックします。
4. ワンクリックの証明書作成を使用して、 AWS IoT へのデバイスの接続を認証する証明書を生成します。[Activate] (有効化) をクリックして証明書を有効化します。
5. MQTT 予約トピックを発行およびサブスクライブするためのアクセス許可をデバイスに付与するポリシー `My_IoT_Policy` をアタッチできます。 AWS IoT モノを作成する方法とこのポリシーを作成する方法の詳細な手順については、「」を参照してくださいモノのオブジェクトを作成する。

モノのオブジェクトの名前の付いたシャドウを作成する

以下に示すように、トピック `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update` に更新リクエストを発行することで、モノの名前付きシャドウを作成できます。

または、名前付きシャドウを作成するには、次のようにします。

1. AWS IoT コンソールで、表示されたモノのリストから自分のモノオブジェクトを選択し、[Shadows] (シャドウ) を選択します。

2. [Add a shadow] (シャドウの追加) を選択し、名前 simShadow1 を入力してから、[Create] (作成) を選択して名前付きシャドウを追加します。

予約済みの MQTT トピックをサブスクライブして発行する

コンソールで、予約された MQTT シャドウのトピックをサブスクライブします。これらのトピックは get、update、delete アクションに対するレスポンスです。これにより、デバイスがアクションを発行した後にレスポンスを受信できます。

MQTT クライアントで MQTT トピックをサブスクライブするには

1. MQTT クライアント で、[Subscribe to topic] (トピックのサブスクライブ) を選択します。
2. サブスクライブする get、update、および delete トピックを入力します。次のリストから一度に 1 つのトピックをコピーして [Topic filter] (トピックフィルター) フィールドに貼り付け、[Subscribe] (サブスクライブ) をクリックします。[Subscriptions] (サブスクリプション) の下にトピックが表示されます。

   - $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/delete/accepted
   - $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/delete/rejected
   - $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get/accepted
   - $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get/rejected
   - $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/accepted
   - $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/rejected
   - $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/delta
   - $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/documents

   この時点で、シミュレートされたデバイスは、 AWS IoT によって発行されるトピックを受信する準備が整いました。

MQTT クライアントで MQTT トピックを発行するには

デバイス自体を初期化してレスポンストピックにサブスクライブした後、サポートしているシャドウを照会する必要があります。このシミュレーションでは、1 つのシャドウのみがサポートされています。シャドウは、 という名前mySimulatedThingの 、 という名前の simShadow1 というモノのオブジェクトをサポートします。

MQTT クライアントから現在のシャドウ状態を取得するには

1. MQTT クライアントで、[トピックへの発行] を選択します。
2. [Publish] (発行) で、次のトピックを入力し、取得するトピックを入力した下のメッセージ本文ウィンドウからコンテンツを削除します。その後、[Publish to topic] (トピックに発行) を選択してリクエストを発行できます。`$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get`。

   名前付きシャドウ 、`simShadow1` 、を作成していない場合は、`$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get/rejected`トピックでメッセージを受信し、`code` が`404` の場合 (この例のように)、シャドウは作成されていないため、次に作成します。

```
{
  "code": 404,
  "message": "No shadow exists with name: 'simShadow1'"
}
```

デバイスの現在のステータスを持つシャドウを作成するには

1. [MQTT client] (MQTT クライアント) で、[Publish to a topic] (トピックへの発行) を選択し、このトピックを入力します。

```
$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update
```

2. トピックを入力した下のメッセージ本文ウィンドウで、このシャドウドキュメントを入力して、デバイスが ID と現在の色を RGB 値で報告していることを示します。[Publish] (発行) を選択してリクエストを発行します。

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "ID": "SmartLamp21",
      "ColorRGB": [
        128,
        128,
        128
      ]
    }
```

```
  },
  "clientToken": "426bfd96-e720-46d3-95cd-014e3ef12bb6"
}
```

トピックでメッセージを受信した場合は、次のようになります。

- $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/accepted: これは、シャドウが作成され、メッセージ本文に現在のシャドウドキュメントが含まれていることを意味します。
- $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/rejected: メッセージ本文内のエラーを確認します。
- $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get/accepted: シャドウは既に存在し、この例のようにメッセージ本文には現在のシャドウ状態があります。これにより、デバイスを設定したり、シャドウ状態と一致していることを確認したりできます。

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "ID": "SmartLamp21",
      "ColorRGB": [
        128,
        128,
        128
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "reported": {
      "ID": {
        "timestamp": 1591140517
      },
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591140517
        },
        {
          "timestamp": 1591140517
        },
        {
          "timestamp": 1591140517
```

```
        }
      ]
    }
  },
  "version": 3,
  "timestamp": 1591140517,
  "clientToken": "426bfd96-e720-46d3-95cd-014e3ef12bb6"
}
```

アプリからアップデートを送信する

このセクションでは、 を使用して AWS CLI 、アプリがシャドウとやり取りする方法を示します。

を使用してシャドウの現在の状態を取得するには AWS CLI

コマンドラインで、次のコマンドを入力します。

```
aws iot-data get-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name simShadow1 /
dev/stdout
```

Windows プラットフォームでは、/dev/stdoutの代わりに con を使用できます。

```
aws iot-data get-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name simShadow1
 con
```

シャドウが存在し、デバイスによって現在の状態を反映するように初期化されているため、次のシャドウドキュメントが返されます。

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "ID": "SmartLamp21",
      "ColorRGB": [
        128,
        128,
        128
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "reported": {
```

```
      "ID": {
        "timestamp": 1591140517
      },
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591140517
        },
        {
          "timestamp": 1591140517
        },
        {
          "timestamp": 1591140517
        }
      ]
    }
  },
  "version": 3,
  "timestamp": 1591141111
}
```

アプリはこのレスポンスを使用して、デバイスの状態の表現を初期化できます。

エンドユーザーがスマート電球の色を黄色に変更した場合など、アプリが状態を更新した場合、アプリは update-thing-shadow コマンドを送信します。このコマンドは UpdateThingShadow REST API に対応します。

アプリからシャドウを更新するには

コマンドラインで、次のコマンドを入力します。

AWS CLI v2.x

```
aws iot-data update-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name
 simShadow1 \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{"state":{"desired":{"ColorRGB":
[255,255,0]}},"clientToken":"21b21b21-bfd2-4279-8c65-e2f697ff4fab"}' /dev/stdout
```

AWS CLI v1.x

```
aws iot-data update-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name
 simShadow1 \
```

```
    --payload '{"state":{"desired":{"ColorRGB":
[255,255,0]}},"clientToken":"21b21b21-bfd2-4279-8c65-e2f697ff4fab"}' /dev/stdout
```

成功した場合、このコマンドは次のシャドウドキュメントを返します。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "ColorRGB": [
        255,
        255,
        0
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591141596
        },
        {
          "timestamp": 1591141596
        },
        {
          "timestamp": 1591141596
        }
      ]
    }
  },
  "version": 4,
  "timestamp": 1591141596,
  "clientToken": "21b21b21-bfd2-4279-8c65-e2f697ff4fab"
}
```

デバイスでの更新に応答

AWS コンソールで MQTT クライアントに戻ると、前のセクションで発行された更新コマンドを反映するために が AWS IoT 発行したメッセージが表示されます。

MQTT クライアントで更新メッセージを表示するには

MQTT クライアント で、サブスクリプション列の $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/delta を選択します。トピック名が切り詰められている場合は、トピック名を一時停止してトピック全体を表示できます。このトピックのトピックログには、次のような /delta メッセージが表示されます。

```
{
  "version": 4,
  "timestamp": 1591141596,
  "state": {
    "ColorRGB": [
      255,
      255,
      0
    ]
  },
  "metadata": {
    "ColorRGB": [
      {
        "timestamp": 1591141596
      },
      {
        "timestamp": 1591141596
      },
      {
        "timestamp": 1591141596
      }
    ]
  },
  "clientToken": "21b21b21-bfd2-4279-8c65-e2f697ff4fab"
}
```

デバイスはこのメッセージの内容を処理して、デバイスの状態がメッセージ内の desired 状態と一致するように設定します。

デバイスは、メッセージ内の状態と一致するようにdesired状態を更新した後、更新メッセージを発行 AWS IoT して、新しい報告された状態を に送信する必要があります。この手順では、MQTT クライアントでこれをシミュレートします。

デバイスからシャドウを更新するには

1. MQTT クライアントで、[トピックへの発行] を選択します。

2. メッセージ本文ウィンドウで、メッセージ本文ウィンドウの上にあるトピックフィールドに、シャドウのトピックを入力し、その後に /update アクションを入力します: $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/updateとメッセージ本文に、デバイスの現在の状態を説明するこの更新されたシャドウドキュメントを入力します。[Publish] (発行) をクリックして、更新されたデバイス状態を発行します。

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "ColorRGB": [255,255,0]
      }
  },
  "clientToken": "a4dc2227-9213-4c6a-a6a5-053304f60258"
}
```

メッセージが によって正常に受信された場合 AWS IoT、この例のように、MQTT クライアントの $aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/accepted メッセージログに、シャドウの現在の状態の新しいレスポンスが表示されます。

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "ColorRGB": [
        255,
        255,
        0
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "reported": {
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591142747
        },
        {
          "timestamp": 1591142747
        },
        {
          "timestamp": 1591142747
        }
```

```
        ]
      }
    },
    "version": 5,
    "timestamp": 1591142747,
    "clientToken": "a4dc2227-9213-4c6a-a6a5-053304f60258"
}
```

デバイスの報告された状態への更新が成功すると AWS IoT 、 はメッセージ内のシャドウ状態の包括的な説明を トピックに送信します。例えば、前の手順でデバイスによって実行されたシャドウ更新の結果として発生したこのメッセージ本文です。

```
{
  "previous": {
    "state": {
      "desired": {
        "ColorRGB": [
          255,
          255,
          0
        ]
      },
      "reported": {
        "ID": "SmartLamp21",
        "ColorRGB": [
          128,
          128,
          128
        ]
      }
    },
    "metadata": {
      "desired": {
        "ColorRGB": [
          {
            "timestamp": 1591141596
          },
          {
            "timestamp": 1591141596
          },
          {
            "timestamp": 1591141596
```

```
          }
        ]
      },
      "reported": {
        "ID": {
          "timestamp": 1591140517
        },
        "ColorRGB": [
          {
            "timestamp": 1591140517
          },
          {
            "timestamp": 1591140517
          },
          {
            "timestamp": 1591140517
          }
        ]
      }
    },
    "version": 4
  },
  "current": {
    "state": {
      "desired": {
        "ColorRGB": [
          255,
          255,
          0
        ]
      },
      "reported": {
        "ID": "SmartLamp21",
        "ColorRGB": [
          255,
          255,
          0
        ]
      }
    },
    "metadata": {
      "desired": {
        "ColorRGB": [
          {
```

```
            "timestamp": 1591141596
          },
          {
            "timestamp": 1591141596
          },
          {
            "timestamp": 1591141596
          }
        ]
      },
      "reported": {
        "ID": {
          "timestamp": 1591140517
        },
        "ColorRGB": [
          {
            "timestamp": 1591142747
          },
          {
            "timestamp": 1591142747
          },
          {
            "timestamp": 1591142747
          }
        ]
      }
    },
    "version": 5
  },
  "timestamp": 1591142747,
  "clientToken": "a4dc2227-9213-4c6a-a6a5-053304f60258"
}
```

アプリで更新を確認する

アプリは、デバイスによって報告された現在の状態をシャドウに照会できるようになりました。

を使用してシャドウの現在の状態を取得するには AWS CLI

1. コマンドラインで、次のコマンドを入力します。

```
aws iot-data get-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name
 simShadow1 /dev/stdout
```

Windows プラットフォームでは、/dev/stdoutの代わりに conを使用できます。

```
aws iot-data get-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name
 simShadow1 con
```

2. シャドウは現在の状態を反映するようにデバイスによって更新されたばかりなので、次のシャドウドキュメントを返します。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "ColorRGB": [
        255,
        255,
        0
      ]
    },
    "reported": {
      "ID": "SmartLamp21",
      "ColorRGB": [
        255,
        255,
        0
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591141596
        },
        {
          "timestamp": 1591141596
        },
        {
          "timestamp": 1591141596
        }
```

```
      ]
    },
    "reported": {
      "ID": {
        "timestamp": 1591140517
      },
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591142747
        },
        {
          "timestamp": 1591142747
        },
        {
          "timestamp": 1591142747
        }
      ]
    }
  },
  "version": 5,
  "timestamp": 1591143269
}
```

シミュレーションを超える

AWS CLI (アプリを表す) とコンソール (デバイスを表す) の間の相互作用を試して、IoT ソリューションをモデル化します。

シャドウとの相互作用

このトピックでは、シャドウを操作するために AWS IoT が提供する 3 つの方法のそれぞれに関連するメッセージについて説明します。これらの方法には、次のものがあります。

UPDATE

存在しない場合はシャドウを作成します。メッセージ本文に指定された状態情報で既存のシャドウの内容を更新します。 AWS IoT は、更新ごとにタイムスタンプを記録して、状態が最後に更新された日時を示します。シャドウの状態が変わると、 AWS IoT は 状態desiredとreported状態が異なるすべての MQTT サブスクライバーに/deltaメッセージを送信します。/delta メッセージを受信するデバイスまたはアプリは、違いに基づいてアクションを実行できま

す。たとえば、デバイスは自らの状態を desired 状態に更新でき、アプリケーションはデバイスの状態の変更を表示するようにその UI を更新できます。

`GET`

メタデータを含むシャドウの完全な状態を含む現在のシャドウドキュメントを取得します。

`DELETE`

デバイスシャドウとそのコンテンツを削除します。

削除したデバイスシャドウドキュメントを復元することはできませんが、削除したデバイスシャドウドキュメントの名前で新しいデバイスシャドウを作成することはできます。過去 48 時間以内に削除されたものと同じ名前のデバイスシャドウドキュメントを作成した場合、新しいデバイスシャドウドキュメントのバージョン番号は、削除されたデバイスのシャドウドキュメントのバージョン番号の続きになります。デバイスシャドウドキュメントが 48 時間より前に削除されている場合、同じ名前の新しいデバイスシャドウドキュメントのバージョン番号は 0 になります。

プロトコルサポート

AWS IoT は、MQTT と HTTPS プロトコル経由の REST API をサポートして shadows とやり取りします。 AWS IoT は、MQTT の公開およびサブスクライブアクション用に予約済みの一連のリクエストおよびレスポンストピックを提供します。デバイスとアプリは、リクエスト AWS IoT の処理方法に関する情報のリクエストトピックを発行する前に、レスポンストピックをサブスクライブする必要があります。詳細については、「Device Shadow MQTT トピック」および「Device Shadow の REST API」を参照してください。

状態の要求と報告

AWS IoT とシャドウを使用して IoT ソリューションを設計する場合は、変更を要求するアプリまたはデバイスと、それらを実装するアプリまたはデバイスを決定する必要があります。通常、デバイスは変更をシャドウに実装して報告し、アプリとサービスはシャドウの変更に応答して要求します。ソリューションは異なる場合がありますが、このトピックの例では、クライアントアプリまたはサービスがシャドウの変更を要求し、デバイスがその変更を実行してシャドウに報告することを前提としています。

シャドウの更新

アプリまたはサービスは、UpdateThingShadow API を使用するか、/update トピックに発行することで、シャドウの状態を更新できます。更新は、リクエストで指定したフィールドにのみ反映されます。

クライアントが状態の変更を要求したときのシャドウの更新

クライアントが MQTT プロトコルを使用してシャドウの状態の変更を要求した場合

1. クライアントには、変更するプロパティを識別できるように、現在のシャドウドキュメントが必要です。現在のシャドウドキュメントを取得する方法については、/get アクションを参照してください。
2. クライアントは、次の MQTT トピックにサブスクライブします。

   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/accepted
   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/rejected
   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/delta
   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/documents
3. クライアントは、シャドウの desired 状態を含む状態ドキュメントを持つ $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update リクエストトピックを発行します。変更するプロパティのみをドキュメントに含める必要があります。これは、desired 状態のドキュメントの例です。

   ```
   {
     "state": {
       "desired": {
         "color": {
           "r": 10
         },
         "engine": "ON"
       }
     }
   }
   ```
4. 更新リクエストが有効な場合、 はシャドウ内の目的の状態 AWS IoT を更新し、次のトピックに関するメッセージを発行します。

   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/accepted

- $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/delta

/update/accepted メッセージには /accepted レスポンス状態ドキュメント シャドウドキュメントが含まれ、/update/delta メッセージには /delta レスポンス状態ドキュメント シャドウドキュメントが含まれます。

5. 更新リクエストが有効でない場合、 はエラーを説明する エラーレスポンスドキュメント シャドウドキュメントを含む $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/rejectedトピックを含むメッセージ AWS IoT を発行します。

クライアントが API を使用してシャドウの状態の変更を要求した場合

1. クライアントは、UpdateThingShadow API と リクエスト状態ドキュメント 状態ドキュメントをメッセージ本文として使用します。
2. リクエストが有効な場合、 はレスポンスメッセージ本文として HTTP 成功レスポンスコードと /accepted レスポンス状態ドキュメント シャドウドキュメント AWS IoT を返します。

   AWS IoT は、サブスクライブしているデバイスまたはクライアントの/delta レスポンス状態ドキュメントシャドウドキュメントを含む MQTT メッセージを$aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/deltaトピックに発行します。
3. リクエストが有効でなかった場合、 はレスポンスメッセージ本文エラーレスポンスドキュメントとして HTTP エラーレスポンスコード AWS IoT を返します。

デバイスが /desired トピックに関する /update/delta 状態を受信すると、デバイス内で必要な変更を行います。次に、/update トピックにメッセージが送信され、現在の状態がシャドウに報告されます。

デバイスが現在の状態を報告したときにシャドウを更新する

デバイスが MQTT プロトコルを使用して現在の状態をシャドウに報告する場合

1. デバイスは、シャドウを更新する前に、次の MQTT トピックにサブスクライブする必要があります。

   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/accepted
   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/rejected
   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/delta

- $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/documents

2. デバイスは、この例のように、現在の状態を報告する $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update トピックにメッセージを発行することによって、現在の状態を報告します。

```
{
    "state": {
        "reported" : {
            "color" : { "r" : 10 },
            "engine" : "ON"
        }
    }
}
```

3. が更新 AWS IoT を受け入れると、 シャド/accepted レスポンス状態ドキュメントウドキュメントを含む $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/accepted トピックにメッセージを発行します。

4. 更新リクエストが有効でない場合、 はエラーを説明する エラーレスポンスドキュメント シャドウドキュメントを含む $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/rejectedトピックを含むメッセージ AWS IoT を発行します。

デバイスが API を使用して現在の状態をシャドウに報告する場合

1. デバイスは、リクエスト状態ドキュメント 状態ドキュメントをメッセージ本文として使用して UpdateThingShadow API を呼び出します。

2. リクエストが有効な場合、 はシャドウ AWS IoT を更新し、レスポンスメッセージ本文としてシャドウドキュメントを含む HTTP /accepted レスポンス状態ドキュメント 成功レスポンスコードを返します。

   AWS IoT は、サブスクライブしているデバイスまたはクライアントの/delta レスポンス状態ドキュメントシャドウドキュメントを含む MQTT メッセージを$aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/update/deltaトピックに発行します。

3. リクエストが有効でなかった場合、 はレスポンスメッセージ本文エラーレスポンスドキュメントとして HTTP エラーレスポンスコード AWS IoT を返します。

オプティミスティックロック

状態ドキュメントのバージョンを使用して、デバイスのシャドウドキュメントの最新バージョンを更新していることを確認できます。更新リクエストでバージョンを渡したとき、そのバージョンと状態ドキュメントの現在のバージョンとが一致しない場合、サービスは HTTP 409 conflict レスポンスコードでリクエストを拒否します。競合レスポンスコードは、ThingShadow を変更するすべての API (DeleteThingShadow を含む) でも発生する可能性があります。

例:

初期ドキュメント:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "colors": [
        "RED",
        "GREEN",
        "BLUE"
      ]
    }
  },
  "version": 10
}
```

更新: (バージョンが一致しないと、リクエストは拒否される)

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "colors": [
        "BLUE"
      ]
    }
  },
  "version": 9
}
```

結果:

```
{
  "code": 409,
```

```
  "message": "Version conflict",
  "clientToken": "426bfd96-e720-46d3-95cd-014e3ef12bb6"
}
```

更新: (バージョンが一致すると、リクエストは受け入れられる)

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "colors": [
        "BLUE"
      ]
    }
  },
  "version": 10
}
```

最終状態:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "colors": [
        "BLUE"
      ]
    }
  },
  "version": 11
}
```

シャドウキュメントの取得

シャドウドキュメントは、GetThingShadow API を使用するか、/get トピックをサブスクライブして発行することによって取得できます。これにより、desired 状態と reported 状態の間の delta を含む、完全なシャドウドキュメントが取得されます。このタスクの手順は、デバイスまたはクライアントがリクエストを行っているかどうかにかかわらず同じです。

MQTT プロトコルを使用してシャドウドキュメントを取得するには

1. デバイスまたはクライアントは、シャドウを更新する前に、次の MQTT トピックにサブスクライブする必要があります。

- $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/get/accepted
- $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/get/rejected

2. デバイスまたはクライアントは、空のメッセージ本文を持つ $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/get トピックにメッセージを発行します。
3. リクエストが成功すると、 はメッセージ本文に を含むメッセージを$aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/get/acceptedトピック/accepted レスポンス状態ドキュメントに AWS IoT 発行します。
4. リクエストが有効でなかった場合、 はメッセージ本文に を含むメッセージを$aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/get/rejectedトピックエラーレスポンスドキュメントに AWS IoT 発行します。

REST API を使用してシャドウドキュメントを取得するには

1. デバイスまたはクライアントは、空のメッセージ本文で GetThingShadow API を呼び出します。
2. リクエストが有効な場合、 は、レスポンスメッセージ本文として /accepted レスポンス状態ドキュメント シャドウドキュメントを含む HTTP 成功レスポンスコード AWS IoT を返します。
3. リクエストが有効でない場合、 はレスポンスメッセージ本文エラーレスポンスドキュメントとして HTTP エラーレスポンスコード AWS IoT を返します。

シャドウデータの削除

シャドウデータを削除するには、シャドウドキュメント内の特定のプロパティを削除する方法と、シャドウを完全に削除する方法の 2 つがあります。

- シャドウから特定のプロパティを削除するには、シャドウを更新します。ただし、削除するプロパティの値を null に設定します。値が null のフィールドは、シャドウドキュメントから削除されます。
- シャドウ全体を削除するには、DeleteThingShadow API を使用するか、/delete トピックに発行します。

> **Note**
>
> シャドウを削除しても、そのバージョン番号は一度にゼロにリセットされません。48 時間後にゼロにリセットされます。

シャドウドキュメントからのプロパティの削除

MQTT プロトコルを使用してシャドウからプロパティを削除するには

1. デバイスまたはクライアントには、変更するプロパティを識別できるように、現在のシャドウドキュメントが必要です。現在のシャドウドキュメントを取得する方法については、「シャドウドキュメントの取得」を参照してください。
2. デバイスまたはクライアントは、次の MQTT トピックにサブスクライブします。
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/accepted`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/rejected`
3. デバイスまたはクライアントは、削除するシャドウのプロパティに `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update` 値を割り当てる状態ドキュメントを含む null リクエストトピックを発行します。変更するプロパティのみをドキュメントに含める必要があります。これは、engine プロパティを削除するドキュメントの例です。

   ```
   {
     "state": {
       "desired": {
         "engine": null
       }
     }
   }
   ```
4. 更新リクエストが有効な場合、 はシャドウ内の指定されたプロパティ AWS IoT を削除し、メッセージ本文に シャドウドキュメントを含む /accepted レスポンス状態ドキュメント `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/accepted`トピックを含むメッセージを発行します。
5. 更新リクエストが有効でない場合、 はエラーを説明する エラーレスポンスドキュメント シャドウドキュメントを含む `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/rejected`トピックを含むメッセージ AWS IoT を発行します。

REST API を使用してシャドウからプロパティを削除するには

1. デバイスまたはクライアントは、削除するシャドウのプロパティに null 値を割り当てる リクエスト状態ドキュメント を使用して UpdateThingShadow API を呼び出します。削除するプロパティのみをドキュメントに含めます。これは、engine プロパティを削除するドキュメントの例です。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "engine": null
    }
  }
}
```

2. リクエストが有効な場合、 はレスポンスメッセージ本文として HTTP 成功レスポンスコードと /accepted レスポンス状態ドキュメント シャドウドキュメント AWS IoT を返します。
3. リクエストが有効でなかった場合、 はレスポンスメッセージ本文エラーレスポンスドキュメントとして HTTP エラーレスポンスコード AWS IoT を返します。

シャドウの削除

デバイスのシャドウを削除に関する考慮事項を次に示します。

- デバイスのシャドウ状態を null に設定しても、シャドウは削除されません。シャドウのバージョンは、次の更新時に増分されます。
- デバイスのシャドウを削除しても、Thing オブジェクトは削除されません。Thing オブジェクトを削除しても、対応するデバイスのシャドウは削除されません。
- シャドウを削除しても、そのバージョン番号は一度にゼロにリセットされません。48 時間後にゼロにリセットされます。

MQTT プロトコルを使用してシャドウを削除するには

1. デバイスまたはクライアントは、次の MQTT トピックにサブスクライブします。
   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/delete/accepted
   - $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/delete/rejected

2. デバイスまたはクライアントは、空のメッセージバッファを持つ $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/delete を発行します。
3. 削除リクエストが有効な場合、 はシャドウ AWS IoT を削除し、メッセージ本文に $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/delete/acceptedトピックと省略形の /accepted レスポンス状態ドキュメント シャドウドキュメントを含むメッセージを発行します。次に、受け入れられた削除メッセージの例を示します。

```
{
  "version": 4,
  "timestamp": 1591057529
}
```

4. 更新リクエストが有効でない場合、 はエラーを説明する エラーレスポンスドキュメント シャドウドキュメントを含む $aws/things/*thingName*/shadow/name/*shadowName*/delete/rejectedトピックを含むメッセージ AWS IoT を発行します。

REST API を使用してシャドウを削除するには

1. デバイスまたはクライアントは、空のメッセージバッファを使用して DeleteThingShadow API を呼び出します。
2. リクエストが有効な場合、 はメッセージ本文に HTTP 成功レスポンスコードと /accepted レスポンス状態ドキュメント /accepted レスポンス状態ドキュメントおよび省略形のシャドウドキュメント AWS IoT を返します。次に、受け入れられた削除メッセージの例を示します。

```
{
  "version": 4,
  "timestamp": 1591057529
}
```

3. リクエストが有効でなかった場合、 はレスポンスメッセージ本文エラーレスポンスドキュメントとして HTTP エラーレスポンスコード AWS IoT を返します。

Device Shadow の REST API

Shadow は状態情報の更新用に以下の URI を公開します。

```
https://account-specific-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com/things/thingName/shadow
```

エンドポイントは に固有です AWS アカウント。エンドポイントを見つけるには、以下を実行します。

- AWS CLI の describe-endpoint コマンドを使用します。
- AWS IoT コンソール設定を使用します。[Settings] (設定) で、エンドポイントは [Custom endpoint] (カスタムエンドポイント) の下に表示されます
- AWS IoT コンソールのモノの詳細ページを使用します。コンソールで:
  1. [Manage] (管理) を展開し、[Manage] (管理) で [Things] (モノ) をクリックします。
  2. モノのリストで、エンドポイント URI を取得するモノを選択します。
  3. [Device Shadows] (デバイスシャドウ) タブをクリックし、シャドウを選択します。エンドポイント URI は、[Device Shadow details] (デバイスシャドウの詳細) ページの [Device Shadow URL] (デバイスシャドウの URL) セクションで確認できます。

エンドポイントの形式は以下のとおりです。

```
identifier.iot.region.amazonaws.com
```

シャドウの REST API は、「デバイス通信プロトコル」で説明されているものと同じ HTTPS プロトコル/ポートマッピングに従います。

> **Note**
>
> API を使用するには、`iotdevicegateway` を認証のサービス名として使用する必要があります。詳細については、「 IoTDataPlane 」を参照してください。

API アクション

- GetThingShadow
- UpdateThingShadow
- DeleteThingShadow
- ListNamedShadowsForThing

また、API のクエリパラメータの一部として `name=shadowName` を指定し、API を使用して名前付きシャドウを作成することもできます。

GetThingShadow

指定したモノの Shadow を取得します。

レスポンス状態ドキュメントには、desired 状態と reported 状態との差分が含まれます。

リクエスト

リクエストには標準の HTTP ヘッダーに加えて、以下の URI が含まれます。

```
HTTP GET https://endpoint/things/thingName/shadow?name=shadowName
Request body: (none)
```

名前なし (クラシック) シャドウでは、name クエリパラメータは必要ありません。

レスポンス

成功した場合、レスポンスには標準の HTTP ヘッダーに加えて、以下のコードと本体が含まれます。

```
HTTP 200
Response Body: response state document
```

詳細については、「レスポンス状態ドキュメントの例」を参照してください。

認証

Shadow を取得するには、呼び出し元に iot:GetThingShadow アクションの実行を許可するポリシーが必要です。Device Shadow サービスは、IAM 認証情報による署名バージョン 4、クライアント証明書による TLS 相互認証という、2 つの形式の認証を受け入れます。

以下に示しているのは、呼び出し元にデバイスのシャドウの取得を許可するポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:GetThingShadow",
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:thing/thing"
```

```
      ]
    }
  ]
}
```

UpdateThingShadow

指定したモノの Shadow を更新します。

更新は、リクエスト状態ドキュメントで指定したフィールドにのみ反映されます。値が null のフィールドはすべてデバイスのシャドウから削除されます。

リクエスト

リクエストには標準の HTTP ヘッダーに加えて、以下の URI と本体が含まれます。

```
HTTP POST https://endpoint/things/thingName/shadow?name=shadowName
Request body: request state document
```

名前なし (クラシック) シャドウでは、name クエリパラメータは必要ありません。

詳細については、「リクエスト状態ドキュメントの例」を参照してください。

レスポンス

成功した場合、レスポンスには標準の HTTP ヘッダーに加えて、以下のコードと本体が含まれます。

```
HTTP 200
Response body: response state document
```

詳細については、「レスポンス状態ドキュメントの例」を参照してください。

認証

Shadow を更新するには、呼び出し元に iot:UpdateThingShadow アクションの実行を許可するポリシーが必要です。Device Shadow サービスは、IAM 認証情報による署名バージョン 4、クライアント証明書による TLS 相互認証という、2 つの形式の認証を受け入れます。

以下に示しているのは、呼び出し元にデバイスのシャドウの更新を許可するポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:UpdateThingShadow",
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:thing/thing"
      ]
    }
  ]
}
```

DeleteThingShadow

指定したモノの Shadow を削除します。

リクエスト

リクエストには標準の HTTP ヘッダーに加えて、以下の URI が含まれます。

```
HTTP DELETE https://endpoint/things/thingName/shadow?name=shadowName
Request body: (none)
```

名前なし (クラシック) シャドウでは、name クエリパラメータは必要ありません。

レスポンス

成功した場合、レスポンスには標準の HTTP ヘッダーに加えて、以下のコードと本体が含まれます。

```
HTTP 200
Response body: Empty response state document
```

シャドウを削除しても、バージョン番号は 0 にリセットされないことに注意してください。

認証

デバイスのシャドウを削除するには、呼び出し元に `iot:DeleteThingShadow` アクションの実行を許可するポリシーが必要です。Device Shadow サービスは、IAM 認証情報による署名バージョン 4、クライアント証明書による TLS 相互認証という、2 つの形式の認証を受け入れます。

以下に示しているのは、呼び出し元にデバイスのシャドウの削除を許可するポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:DeleteThingShadow",
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:thing/thing"
      ]
    }
  ]
}
```

ListNamedShadowsForThing

指定されたモノのシャドウを一覧表示します。

リクエスト

リクエストには標準の HTTP ヘッダーに加えて、以下の URI が含まれます。

```
HTTP GET /api/things/shadow/ListNamedShadowsForThing/thingName?
nextToken=nextToken&pageSize=pageSize
Request body: (none)
```

nextToken

次の結果セットを取得するためのトークン。

この値は、ページングされた結果で返され、次のページを返す呼び出しで使用されます。

pageSize

各呼び出しで返すシャドウ名の数。「nextToken」も参照してください。

thingName

名前の付いたシャドウを一覧表示するモノの名前。

レスポンス

成功した場合、レスポンスには標準の HTTP ヘッダーに加えて、以下のレスポンスコードとシャドウ名リストレスポンスドキュメントが含まれます。

> **Note**
>
> 名前なし (クラシック) シャドウは、このリストに表示されません。クラシックシャドウしかない、または指定したthingName が存在しない場合、レスポンスは空のリストになります。

```
HTTP 200
Response body: Shadow name list document
```

認証

デバイスのシャドウをリスト化するには、呼び出し元に iot:ListNamedShadowsForThing アクションの実行を許可するポリシーが必要です。Device Shadow サービスは、IAM 認証情報による署名バージョン 4、クライアント証明書による TLS 相互認証という、2 つの形式の認証を受け入れます。

以下に示しているのは、呼び出し元にモノの名前付きシャドウの削除を許可するポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:ListNamedShadowsForThing",
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:thing/thing"
      ]
    }
  ]
}
```

Device Shadow MQTT トピック

Device Shadow サービスでは、予約された MQTT トピックを使用することで、アプリケーションやデバイスがデバイスの状態情報 (シャドウ) を取得、更新、削除できるようにします。

Shadow トピックへのパブリッシュとサブスクライブにはトピックベースの権限付与が必要です。AWS IoT には、既存のトピック構造に新しいトピックを追加する権限があります。この理由から、Shadow トピックへのサブスクリプションにワイルドカードを使用しないことをお勧めします。例えば、 のようなトピックフィルターへのサブスクライブは避けてください。 が新しいシャドウトピック AWS IoT を導入すると、このトピックフィルターに一致するトピック$aws/things/thingName/shadow/#の数が増える可能性があるためです。これらのトピックでパブリッシュされたメッセージの例については、「シャドウとの相互作用」を参照してください。

シャドウは、名前付き、または名前のないもの (クラシック) にすることができます。それぞれで使用されるトピックは、トピックのプレフィックスでのみ異なります。この表は、各シャドウタイプで使用されるトピックのプレフィックスを示しています。

ShadowTopicPrefix 値	シャドウタイプ
$aws/things/ *thingName* /shadow	名前のない (クラシック) シャドウ
$aws/things/ *thingName* /shadow/name/ *shadowName*	名前付きシャドウ

完全なトピックを作成するには、次のセクションに示すように、参照するシャドウのタイプの *ShadowTopicPrefix* を選択し、*thingName* と、*shadowName* (該当する場合) を対応する値に置き換え、トピックスタブにそれを追加します。

以下に示しているのは、Shadow とのやり取りに使用される MQTT トピックです。

トピック

- /get
- /get/accepted
- /get/rejected
- /update
- /update/delta
- /update/accepted
- /update/documents
- /update/rejected
- /delete

- /delete/accepted
- /delete/rejected

/get

デバイスのシャドウを取得するには、このトピックに空のメッセージをパブリッシュします。

```
ShadowTopicPrefix/get
```

AWS IoT は、 /get/acceptedまたは のいずれかに発行することで応答します/get/rejected。

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/get"
      ]
    }
  ]
}
```

/get/accepted

AWS IoT は、デバイスのシャドウを返すときに、このトピックにレスポンスシャドウドキュメントを発行します。

```
ShadowTopicPrefix/get/accepted
```

詳細については、「レスポンス状態ドキュメント」を参照してください。

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingName/shadow/get/
accepted"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/get/accepted"
      ]
    }
  ]
}
```

/get/rejected

AWS IoT は、デバイスのシャドウを返せないときに、このトピックにエラーレスポンスドキュメントを発行します。

```
ShadowTopicPrefix/get/rejected
```

詳細については、「エラーレスポンスドキュメント」を参照してください。

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingName/shadow/get/
rejected"
      ]
    },
    {
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/get/rejected"
      ]
    }
  ]
}
```

/update

このトピックにリクエスト状態ドキュメントをパブリッシュして、デバイスのシャドウを更新します。

```
ShadowTopicPrefix/update
```

メッセージ本文には、部分的なリクエスト状態ドキュメントが含まれています。

デバイスの状態を更新しようとするクライアントは、次のような desired プロパティを持つ JSON リクエスト状態ドキュメントを送信します。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "red",
      "power": "on"
    }
```

```
  }
}
```

シャドウを更新するデバイスは、次のような reported プロパティを持つ JSON リクエスト状態ドキュメントを送信します。

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "color": "red",
      "power": "on"
    }
  }
}
```

AWS IoT は、 /update/acceptedまたは のいずれかに発行することで応答します/update/rejected。

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/update"
      ]
    }
  ]
}
```

/update/delta

AWS IoT は、デバイスのシャドウに対する変更を受け入れると、このトピックにレスポンス状態ドキュメントをパブリッシュします。リクエスト状態ドキュメントには、 desired状態と reported状態に対して異なる値が含まれます。

```
ShadowTopicPrefix/update/delta
```

メッセージバッファには /delta レスポンス状態ドキュメント が含まれています

メッセージ本文の詳細

- update/delta にパブリッシュされたメッセージには、desired セクションと reported セクションとで異なる属性のみが含まれます。それら属性が、現在の更新メッセージに含まれていたか、 AWS IoT にすでに保存されていたかには関係ありません。desired セクションと reported セクションとで同じ属性は含まれません。
- 属性が reported セクションにあるが、desired セクションに同じ属性がない場合、その属性は含まれません。
- 属性が desired セクションにあるが、reported セクションに同じ属性がない場合、その属性は含まれません。
- 属性が reported セクションから削除されたが、desired セクションにまだある場合、その属性は含まれます。

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingName/shadow/update/
delta"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
```

```
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/update/delta"
      ]
    }
  ]
}
```

/update/accepted

AWS IoT は、デバイスのシャドウに対する変更を受け入れると、このトピックにレスポンス状態ドキュメントを発行します。

```
ShadowTopicPrefix/update/accepted
```

メッセージバッファには /accepted レスポンス状態ドキュメント が含まれています

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingName/shadow/update/
accepted"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/update/accepted"
      ]
    }
```

```
  ]
}
```

/update/documents

AWS IoT は、シャドウの更新が正常に実行されるたびに、状態ドキュメントをこのトピックに発行します。

```
ShadowTopicPrefix/update/documents
```

メッセージ本文には、 が含まれています/documents レスポンス状態ドキュメント

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingName/shadow/update/
documents"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/update/
documents"
      ]
    }
  ]
}
```

/update/rejected

AWS IoT は、デバイスのシャドウに対する変更を拒否すると、このトピックにエラーレスポンスドキュメントを発行します。

```
ShadowTopicPrefix/update/rejected
```

メッセージ本文には、エラーレスポンスドキュメント が含まれています。

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingName/shadow/update/
rejected"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/update/rejected"
      ]
    }
  ]
}
```

/delete

デバイスのシャドウを削除するには、削除トピックに空のメッセージをパブリッシュします。

```
ShadowTopicPrefix/delete
```

メッセージの内容は無視されます。

シャドウを削除しても、バージョン番号は 0 にリセットされないことに注意してください。

AWS IoT は、 /delete/acceptedまたは のいずれかに発行することで応答します/delete/rejected。

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/delete"
      ]
    }
  ]
}
```

/delete/accepted

AWS IoT は、デバイスのシャドウが削除されると、このトピックにメッセージを発行します。

```
ShadowTopicPrefix/delete/accepted
```

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
```

```
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingName/shadow/delete/
accepted"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/delete/accepted"
      ]
    }
  ]
}
```

/delete/rejected

AWS IoT は、デバイスのシャドウを削除できない場合、このトピックにエラーレスポンスドキュメントを発行します。

```
ShadowTopicPrefix/delete/rejected
```

メッセージ本文には、エラーレスポンスドキュメント が含まれています。

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
```

```
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/things/thingName/shadow/delete/
rejected"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/things/thingName/shadow/delete/rejected"
      ]
    }
  ]
}
```

Device Shadow サービスドキュメント

Device Shadow サービスは JSON 仕様のすべてのルールに準拠します。値、オブジェクト、配列はデバイスのシャドウドキュメントに保存されます。

目次

- シャドウドキュメントの例
- ドキュメントのプロパティ
- delta 状態
- シャドウドキュメントのバージョニング
- シャドウドキュメント内のクライアントトークン
- 空のシャドウドキュメントのプロパティ
- シャドウドキュメント内の配列値

シャドウドキュメントの例

Device Shadow サービスは、REST API または MQTT パブリッシュ/サブスクライブメッセージを使用する UPDATE、GET、DELETE オペレーションで、以下のドキュメントを使用します。

例

- リクエスト状態ドキュメント
- レスポンス状態ドキュメント
- エラーレスポンスドキュメント
- シャドウ名リストレスポンスドキュメント

リクエスト状態ドキュメント

リクエスト状態ドキュメントの形式は次のとおりです。

```
{
    "state": {
        "desired": {
            "attribute1": integer2,
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        },
        "reported": {
            "attribute1": integer1,
            "attribute2": "string1",
            ...
            "attributeN": boolean1
        }
    },
    "clientToken": "token",
    "version": version
}
```

- `state` — 更新は、指定したフィールドにのみ反映されます。通常、同じリクエストで `desired` または `reported` プロパティのいずれかを使用しますが、両方を使用することはありません。
  - `desired` — デバイスで更新がリクエストされた state のプロパティと値。
  - `reported` — デバイスによってレポートされた state のプロパティと値。
- `clientToken` — 使用する場合は、クライアントトークンによってリクエストとレスポンスを対応付けることができます。
- `version` — 使用した場合、指定したバージョンが最新バージョンと一致すると、Device Shadow サービスは更新を処理します。

レスポンス状態ドキュメント

レスポンス状態ドキュメントはレスポンスタイプに応じて以下の形式になります。

/accepted レスポンス状態ドキュメント

```
{
    "state": {
        "desired": {
            "attribute1": integer2,
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        }
    },
    "metadata": {
        "desired": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
                "timestamp": timestamp
            },
            ...
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        }
    },
    "timestamp": timestamp,
    "clientToken": "token",
    "version": version
}
```

/delta レスポンス状態ドキュメント

```
{
    "state": {
        "attribute1": integer2,
        "attribute2": "string2",
        ...
        "attributeN": boolean2
    },
```

```
    "metadata": {
        "attribute1": {
            "timestamp": timestamp
        },
        "attribute2": {
            "timestamp": timestamp
        },
        ...
        "attributeN": {
            "timestamp": timestamp
        }
    },
    "timestamp": timestamp,
    "clientToken": "token",
    "version": version
}
```

/documents レスポンス状態ドキュメント

```
{
  "previous" : {
    "state": {
        "desired": {
            "attribute1": integer2,
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        },
        "reported": {
            "attribute1": integer1,
            "attribute2": "string1",
            ...
            "attributeN": boolean1
        }
    },
    "metadata": {
        "desired": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
                "timestamp": timestamp
            },
```

```
            ...
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        },
        "reported": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
                "timestamp": timestamp
            },
            ...
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        }
    },
    "version": version-1
},
"current": {
    "state": {
        "desired": {
            "attribute1": integer2,
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        },
        "reported": {
            "attribute1": integer2,
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        }
    },
    "metadata": {
        "desired": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
                "timestamp": timestamp
            },
            ...
```

```
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        },
        "reported": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
                "timestamp": timestamp
            },
            ...
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        }
    },
    "version": version
  },
  "timestamp": timestamp,
  "clientToken": "token"
}
```

レスポンス状態ドキュメントのプロパティ

- previous — 更新が成功した後、更新前のオブジェクトの state が含まれます。
- current — 更新が成功した後、更新後のオブジェクトの state が含まれます。
- state
  - reported — モノが reported セクション内の任意のデータを報告し、リクエスト状態ドキュメントにあったフィールドだけを含む場合にのみ存在します。
  - desired — デバイスが desired セクション内の任意のデータを報告し、リクエスト状態ドキュメントにあったフィールドだけを含む場合にのみ存在します。
  - delta — desired データがシャドウの現在の reported データと異なる場合のみ存在します。
- metadata — いつ状態が更新されたかを決定できるように、desired および reported セクションの属性ごとにタイムスタンプが含まれます。
- timestamp — レスポンスが によって生成された工ポック日時 AWS IoT。
- clientToken — /update トピックに有効な JSON を発行するときにクライアントトークンが使用された場合にのみ存在します。

- version — AWS IoT で共有されるデバイスのシャドウのドキュメントの現在のバージョン。ドキュメントの前バージョンから 1 ずつインクリメントされます。

エラーレスポンスドキュメント

エラーレスポンスドキュメントの形式は次のとおりです。

```
{
    "code": error-code,
    "message": "error-message",
    "timestamp": timestamp,
    "clientToken": "token"
}
```

- code — エラーのタイプを示す HTTP レスポンスコード。
- message — 追加の情報を提供するテキストメッセージ。
- timestamp — レスポンスが によって生成された日時 AWS IoT。このプロパティはすべてのエラーレスポンスドキュメントに存在するわけではありません。
- clientToken — 発行されたメッセージでクライアントトークンが使用された場合にのみ表示されます。

詳細については、「Device Shadow エラーメッセージ」を参照してください。

シャドウ名リストレスポンスドキュメント

シャドウ名リストレスポンスドキュメントの形式は次のとおりです。

```
{
    "results": [
        "shadowName-1",
        "shadowName-2",
        "shadowName-3",
        "shadowName-n"
    ],
    "nextToken": "nextToken",
    "timestamp": timestamp
}
```

- results — シャドウ名の配列。

- nextToken — シーケンス内の次のページを取得するためにページングされたリクエストで使用するトークン値。返すシャドウ名がなくなると、このプロパティは存在しません。
- timestamp — レスポンスが によって生成された日時 AWS IoT。

ドキュメントのプロパティ

デバイスのシャドウドキュメントには、以下のプロパティがあります。

state

desired

デバイスの desired 状態。アプリケーションは、ドキュメントのこの部分に書き込んで、デバイスの状態を直接更新できます。そのために、デバイスに接続する必要はありません。

reported

デバイスの reported 状態。デバイスはドキュメントのこの部分に書き込んで、デバイスの新しい状態を報告します。アプリは、ドキュメントのこの部分を読み取り、デバイスの last-reported 状態を判断します。

metadata

ドキュメントの state セクションに保存されたデータに関する情報。この情報には state セクション内の属性ごとにタイムスタンプ (エポック時間) が含まれており、いつそれらの属性が更新されたかを決定できます。

> **Note**
>
> メタデータは、サービスの制限または料金に関連するドキュメントサイズに影響を与えません。詳細については、「AWS IoT サービス制限」を参照してください。

timestamp

メッセージが によって送信された日時を示します AWS IoT。メッセージ内のタイムスタンプと、 desired または reported セクションの個々の属性のタイムスタンプを使用すると、デバイスに内部クロックがない場合でも、デバイスはプロパティの経過時間を判断できます。

`clientToken`

デバイスに一意の文字列。MQTT 環境でレスポンスをリクエストに関連付けるために使用されます。

`version`

ドキュメントのバージョン。ドキュメントが更新されるたびに、このバージョン番号がインクリメントされます。更新されるドキュメントのバージョンが最新になるように使用されます。

詳細については、「シャドウドキュメントの例」を参照してください。

delta 状態

delta 状態は、`desired` 状態と `reported` 状態の違いを含む virtual 型の状態です。`desired` セクションに含まれるが、`reported` セクションに含まれないフィールドは、差分に含まれます。`reported` セクションに含まれるが、`desired` セクションに含まれないフィールドは、差分に含まれません。差分にはメタデータが含まれ、その値は `desired` フィールドのメタデータに一致します。以下に例を示します。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "RED",
      "state": "STOP"
    },
    "reported": {
      "color": "GREEN",
      "engine": "ON"
    },
    "delta": {
      "color": "RED",
      "state": "STOP"
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "color": {
        "timestamp": 12345
      },
      "state": {
        "timestamp": 12345
```

```
      }
      },
      "reported": {
        "color": {
          "timestamp": 12345
        },
        "engine": {
          "timestamp": 12345
        }
      },
      "delta": {
        "color": {
          "timestamp": 12345
        },
        "state": {
          "timestamp": 12345
        }
      }
    },
    "version": 17,
    "timestamp": 123456789
  }
}
```

ネストされたオブジェクトが異なると、差分にはルートへのパスが含まれます。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "lights": {
        "color": {
          "r": 255,
          "g": 255,
          "b": 255
        }
      }
    },
    "reported": {
      "lights": {
        "color": {
          "r": 255,
          "g": 0,
          "b": 255
```

```
        }
      }
    },
    "delta": {
      "lights": {
        "color": {
          "g": 255
        }
      }
    }
  },
  "version": 18,
  "timestamp": 123456789
}
```

Device Shadow サービスは、desired 状態の各フィールドを反復処理し、reported 状態と比較することで、差分を計算します。

配列は値のように扱われます。desired セクションの配列が reported セクションの配列に一致しない場合は、desired 配列全体が差分にコピーされます。

シャドウドキュメントのバージョニング

Device Shadow サービスは、リクエストとレスポンスの両方の更新メッセージごとにバージョニングをサポートします。つまり、シャドウが更新されるたびに、JSON ドキュメントのバージョンが増分されます。これにより、以下の 2 つのことが確実になります。

- クライアントは、古いバージョン番号を使用して Shadow を上書きしようとした場合、エラーを受け取ることができます。デバイスのシャドウを更新するには、再同期する必要があることがクライアントに通知されます。
- クライアントは、受信したメッセージ内のバージョンが自らで保存しているバージョンより古い場合、そのメッセージに基づいてアクションを実行しないことを決定できます。

クライアントは、シャドウドキュメントにバージョンを含めないことで、バージョン一致を回避できます。

シャドウドキュメント内のクライアントトークン

クライアントトークンを MQTT ベースのメッセージングで使用して、リクエストとそのレスポンスに同じクライアントトークンが含まれていることを確認できます。これにより確実にレスポンスとリクエストが関連付けられます。

> **Note**
>
> クライアントトークンは 64 バイトを超えない範囲にします。64 バイトを超えるクライアントトークンは、400 (不適切なリクエスト) レスポンスとInvalid clientToken エラーメッセージの原因となります。

空のシャドウドキュメントのプロパティ

シャドウドキュメントの `reported` プロパティと `desired` プロパティは、現在のシャドウ状態に適用されない場合は空にすることも、省略することもできます。たとえば、シャドウドキュメントには、desired 状態がある場合にのみ、`desired` プロパティが含まれます。次に、`desired` プロパティのない状態ドキュメントの有効な例を示します。

```
{
    "reported" : { "temp": 55 }
}
```

デバイスによってシャドウが更新されていない場合など、`reported` プロパティは空にすることもできます。

```
{
    "desired" : { "color" : "RED" }
}
```

更新によって `desired` または `reported` プロパティが null になると、ドキュメントから削除されます。次に、`desired` プロパティを `null` に設定して削除する方法を示します。たとえば、デバイスの状態を更新するときにこれを行うことができます。

```
{
    "state": {
        "reported": {
```

```
            "color": "red"
        },
        "desired": null
    }
}
```

シャドウドキュメントには、desired プロパティと reported プロパティのいずれも持たないため、シャドウドキュメントは空になります。これは、空で有効なシャドウドキュメントの例です。

```
{
}
```

シャドウドキュメント内の配列値

シャドウでは、配列がサポートされていますが、配列に対する更新により配列全体が置き換わる点では、通常の値として扱われます。配列の一部を更新することはできません。

初期状態:

```
{
    "desired" : { "colors" : ["RED", "GREEN", "BLUE" ] }
}
```

更新:

```
{
    "desired" : { "colors" : ["RED"] }
}
```

最終状態:

```
{
    "desired" : { "colors" : ["RED"] }
}
```

配列に null 値を含めることはできません。たとえば、以下の配列は有効ではなく、拒否されます。

```
{
    "desired" : {
        "colors" : [ null, "RED", "GREEN" ]
```

```
    }
}
```

Device Shadow エラーメッセージ

Device Shadow サービスは、状態ドキュメントの変更の試みが失敗したときに、MQTT を介して error トピックにメッセージをパブリッシュします。このメッセージは、いずれかの予約された `$aws` トピックへの発行リクエストに対するレスポンスとしてのみ発行されます。クライアントが REST API を使用してドキュメントを更新する場合は、そのレスポンスの一部として HTTP エラーコードを受け取り、MQTT エラーメッセージは発行されません。

HTTP エラーコード	エラーメッセージ
400 (Bad Request)	• JSON が無効です • Missing required node: state • State node must be an object • Desired node must be an object • Reported node must be an object • Invalid version • Invalid clientToken **Note** 64 バイトを超えるクライアントトークンは、このメッセージの原因となります。 • JSON contains too many levels of nesting; maximum is 6 • State contains an invalid node
401 (Unauthorized)	• Unauthorized
403 (Forbidden)	• Forbidden
404 (Not Found)	• Thing not found • 次の名前のシャドウは存在しません: *shadowName*

HTTP エラーコード	エラーメッセージ
409 (Conflict)	• Version conflict
413 (Payload Too Large)	• The payload exceeds the maximum size allowed
415 (Unsupported Media Type)	• Unsupported documented encoding; supported encoding is UTF-8
429 (Too Many Requests)	• 単一の接続に 10 個を超える処理中のリクエストがある場合、Device Shadow サービスはこのエラーメッセージを生成します。実行中のリクエストとは、開始されたがまだ完了していない進行中のリクエストのことです。
500 (Internal Server Error)	• Internal service failure

ジョブ

AWS IoT Jobs を使用して、 に接続された 1 つ以上のデバイスに送信して実行できる一連のリモートオペレーションを定義します AWS IoT。例えば、一連のデバイスに対して、アプリケーションのダウンロードとインストール、ファームウェア更新の実行、再起動、証明書のローテーション、またはリモートトラブルシューティングオペレーションの実行を指示するジョブを定義できます。

AWS IoT ジョブへのアクセス

コンソールまたは AWS IoT Core API を使用して、 AWS IoT ジョブを開始できます。

コンソールを使用する場合

にサインインし AWS Management Console、 AWS IoT コンソールに移動します。ナビゲーションペインで、[管理]、[ジョブ] の順に選択します。このセクションからジョブを作成し、管理できます。ジョブテンプレートを作成および管理するには、ナビゲーションペインで、[Job templates] (ジョブテンプレート) を選択します。詳細については、「AWS Management Console を使用してジョブを作成および管理します。」を参照してください。

API または CLI の使用

AWS IoT Core API オペレーションを使用して開始できます。詳細については、「AWS IoT API リファレンス」を参照してください。ジョブが構築されている AWS IoT Core AWS IoT API は、 AWS SDK でサポートされています。詳細については、「AWS SDK とツールキット」を参照してください。

を使用して AWS CLI 、ジョブとジョブテンプレートを作成および管理するためのコマンドを実行できます。詳細については、「AWS IoT CLI リファレンス」を参照してください。

AWS IoT ジョブのリージョンとエンドポイント

AWS IoT ジョブは、 に固有のコントロールプレーンとデータプレーン API エンドポイントをサポートします AWS リージョン。データプレーン API エンドポイントは、 AWS アカウント と に固有です AWS リージョン。 AWS IoT ジョブエンドポイントの詳細については、「 AWS 全般のリファレンス」の「 AWS IoT Device Management - ジョブデータエンドポイント」を参照してください。

リモートオペレーションとは

リモートオペレーションは、オペレーターや技術者が物理的に存在することなくリモートで実行できる、物理デバイス、仮想デバイス、またはエンドポイントで実行できる更新またはアクションです。リモートオペレーションは over-the-air (OTA) 更新を使用して実行されるため、デバイスが物理的に存在する必要はありません。でデバイスフリートを管理する AWS クラウド と、 に登録されているデバイスに対してリモート操作を実行できます AWS IoT Core。

AWS IoT Device Management ジョブは、 に登録されたデバイスでリモートアクションを実行するためのスケーラブルなアプローチを提供します AWS IoT Core。ジョブは で作成 AWS クラウド され、MQTT または HTTP プロトコルを介した OTA 更新を使用して、すべてのターゲットデバイスにプッシュアウトされます。

AWS IoT Device Management ジョブを使用すると、安全でスケーラブル、費用対効果の高い方法で、ファクトリーのリセット、デバイスの再起動、ソフトウェア OTA 更新などのリモート操作を実行できます。

の詳細については AWS IoT Core、「」を参照してくださいとは AWS IoT。

AWS IoT Device Management ジョブの詳細については、「」を参照してくださいJobs AWS IoT とは。

リモートオペレーションに AWS IoT Device Management ジョブを使用する利点

AWS IoT Device Management ジョブを使用してリモートオペレーションを実行すると、デバイスフリートの管理が効率化されます。次のリストでは、 AWS IoT Device Management Jobs を使用してリモートオペレーションを実行する主な利点をいくつか紹介します。

- 他の とのシームレスな統合 AWS のサービス
  - AWS IoT Device Management ジョブは、次の値追加 AWS のサービス および 機能と密接に統合されます。
    - Amazon S3: リモートオペレーションの指示は、そのコンテンツのアクセス許可を制御する安全な Amazon S3 バケットに保存します。Amazon S3 バケットを使用すると、スケーラブルで耐久性のあるストレージソリューションが提供されます。このソリューションは、 AWS IoT Device Management Software Package Catalog とネイティブに相互統合されるため、AWS IoT Device Management Jobs は更新手順を参照して置き換えることができます。詳細については、「Amazon S3 とは」を参照してください。

    - Amazon CloudWatch: ジョブの全体的なジョブパフォーマンスを追跡および分析するために、他のデバイスアクティビティに加えて、各デバイスのジョブ実行のリモートオペレーション実装ステータスをモニタリングおよびログに記録し AWS IoT Device Management ます。詳細については、「Amazon とは」を参照してください CloudWatch。ジョブログのモニタリングとトラブルシューティングのための履歴データのキャプチャ。ジョブの仕組み。
    - AWS IoT Device Shadow サービス: AWS IoT Device Management Jobs を使用してデバイスシャドウを介して AWS IoT モノのデジタル表現を維持し、デバイスの接続に関係なく、デバイスの状態をアプリケーションやその他のサービスで使用できるようにします。詳細については、「AWS IoT Device Shadow サービス」を参照してください。
    - Fleet Hub for AWS IoT Device Management : デバイスフリートの状態を監視するためのスタンドアロンウェブアプリケーションを構築します。詳細については、「Fleet Hub for AWS IoT Device Management とは」を参照してください。
- セキュリティベストプラクティス
    - アクセス許可コントロール: Amazon S3 を使用してリモートオペレーション手順へのアクセス許可を制御し、 AWS IoT ポリシーと IAM ユーザーロールを使用して、リモートオペレーション手順をデバイスフリートにデプロイできる IAM ユーザーを決定します。
        - AWS IoT ポリシーの詳細については、「」を参照してくださいAWS IoT ポリシーを作成する。
        - IAM ユーザーロールの詳細については、「」を参照してくださいの Identity and Access Management AWS IoT。
- スケーラビリティ
    - ターゲットジョブのデプロイ: ジョブの作成時にジョブドキュメントに入力された特定のデバイスグループ化基準を使用して、ターゲットジョブデプロイでジョブからジョブドキュメントを受信するデバイスを制御します。各デバイス用の AWS IoT モノを作成し、その情報を AWS IoT レジストリに保存することで、フリートインデックス作成を使用してターゲットを絞った検索を実行できます。フリートインデックス作成の検索結果に基づいてカスタムグループを作成し、ターゲットジョブのデプロイをサポートできます。詳細については、「によるデバイスの管理 AWS IoT」を参照してください。ジョブを使用して、スナップショットジョブと連続ジョブを比較します。
    - ジョブステータス: 各デバイスのジョブドキュメントの個々の実装ステータスに加えて、デバイスフリートへのジョブドキュメントのロールアウトのステータスと、デバイスフリートレベルからの全体的なジョブステータスを追跡します。詳細については、「Jobs とジョブ実行の状態」を参照してください。

- 新しいデバイスのスケーラビリティ: 継続的なジョブを介してフリートインデックス作成を使用して作成された既存のカスタムグループにジョブドキュメントを追加することで、新しいデバイスにジョブドキュメントを簡単にデプロイできます。これにより、新しいデバイスにジョブドキュメントを個別にデプロイする時間を節約できます。または、あらかじめ決められたデバイスのグループにジョブドキュメントをデプロイしてからジョブを完了することで、スナップショットでよりターゲットを絞ったアプローチを使用することもできます。

- 柔軟性
  - ジョブ設定： ジョブとジョブドキュメントをカスタマイズするには、特定のニーズに合わせて、オプションのジョブ設定のロールアウト、スケジュール、中止、タイムアウト、再試行を行います。詳細については、「ジョブの 設定」を参照してください。

- 費用対効果が高い
  - AWS IoT Device Management Jobs を活用して重要な更新をデプロイし、定期的なメンテナンスタスクを実行することで、デバイスフリートを維持するための効率的なコスト構造を導入します。デバイスフリートを維持するための do-it-yourself (DIY) ソリューションには、DIY ソリューションのホストと管理に必要なインフラストラクチャなどの定期的な変動コスト、DIY ソリューションの開発、保守、スケーリングにかかる労力コスト、データ転送コストが含まれます。 AWS IoT Device Management ジョブの透過的で固定コスト構造を活用することで、デバイスフリートへのジョブドキュメントのロールアウトと各デバイスのジョブ実行ステータスの追跡を容易にするために必要なデータ転送コストに加えて、デバイスの各ジョブ実行コストを正確に把握できます。詳細については、AWS IoT Core の料金を参照してください。

Jobs AWS IoT とは

AWS IoT Jobs を使用して、 に接続された 1 つ以上のデバイスに送信して実行できる一連のリモートオペレーションを定義します AWS IoT。

ジョブを作成するには、まず、デバイスがリモートで実行する必要があるオペレーションに関する指示のリストを含むジョブドキュメントを定義します。これらのオペレーションを実行するには、ターゲットのリストを指定します。ターゲットとは、個々のモノか、モノのグループか、またはその両方です。ジョブドキュメントとターゲットが一緒になって、デプロイを構成します。

各デプロイには、次の設定を追加できます。

- ロールアウト: この設定では、毎分ジョブドキュメントを受信するデバイスの数を定義します。

- 中止: 特定の数のデバイスがジョブ通知を受信しない場合、この設定を使用してジョブをキャンセルします。これにより、フリート全体に不適切なアップデートが送信されるのを防ぐことができます。
- タイムアウト: 特定の期間内にジョブターゲットから応答が受信されない場合、ジョブが失敗する可能性があります。これらのデバイスで実行されているジョブを追跡できます。
- 再試行: デバイスが失敗を報告した場合、またはジョブがタイムアウトした場合は、 AWS IoT Jobs を使用してジョブドキュメントを自動的にデバイスに再送信できます。
- スケジューリング: この設定では、将来の日付と時間にジョブをスケジューリングできます。また、事前に定義したトラフィックの少ない期間にデバイスを更新する定期的なメンテナンスウィンドウを作成することもできます。

AWS IoT ジョブは、ジョブが利用可能であることをターゲットに通知するメッセージを送信します。ターゲットは、ジョブドキュメントをダウンロードし、指定したオペレーションを実行し、その進行状況を に報告することで、ジョブの実行を開始します AWS IoT。Jobs が提供するコマンドを実行することで、特定のターゲットまたはすべてのターゲットの AWS IoT ジョブの進行状況を追跡できます。ジョブが開始されると、ステータスは、[In progress] (進行中) になります。その後、デバイスは、ジョブが成功、失敗、またはタイムアウトするまで、このステータスを表示しながら変化分の更新を報告します。

次のトピックでは、ジョブの主要な概念と、ジョブとジョブ実行のライフサイクルについて説明します。

トピック

- ジョブの主要な概念
- Jobs とジョブ実行の状態

ジョブの主要な概念

次の概念では、 AWS IoT ジョブの詳細と、デバイスでリモートオペレーションを実行するためのジョブを作成してデプロイする方法を説明します。

基本概念

AWS IoT ジョブを使用する際に知っておくべき基本概念を以下に示します。

ジョブ

ジョブは、 AWS IoT に接続された 1 つ以上のデバイスに送信され実行されるリモート操作です。例えば、一連のデバイスに対して、アプリケーションのダウンロードとインストール、ファームウェア更新の実行、再起動、証明書のローテーション、またはリモートトラブルシューティングオペレーションの実行を指示するジョブを定義できます。

ジョブドキュメント

ジョブを作成するには、デバイスによって実行されるリモートオペレーションの説明であるジョブドキュメントを最初に作成する必要があります。

ジョブドキュメントは、UTF-8 でエンコードされた JSON ドキュメントであり、デバイスがジョブを実行するために必要な情報を含みます。ジョブドキュメントには、デバイスが更新やその他のデータをダウンロードできる URL が 1 つ以上含まれています。ジョブドキュメントは、Amazon S3 バケットに格納することも、ジョブを作成するコマンドにインラインで含めることもできます。

> **Tip**
>
> ジョブドキュメントの例については、 AWS IoT SDK for の jobs-agent.js の例を参照してください JavaScript。

[Target] (ターゲット)

ジョブを作成するとき、オペレーションを実行する必要があるデバイスであるターゲットのリストを指定します。ターゲットはモノ、モノのグループ、またはその両方にすることができます。AWS IoT ジョブサービスは、各ターゲットにメッセージを送信して、ジョブが利用可能であることを通知します。

デプロイメント

ジョブドキュメントを指定し、ターゲットのリストを指定してジョブを作成した後、ジョブドキュメントは、更新を実行するリモートターゲットデバイスにデプロイされます。スナップショットジョブでは、ジョブは、ターゲットデバイスにデプロイした後に完了します。連続ジョブでは、ジョブは、グループに追加されたデバイスのグループにデプロイされます。

ジョブの実行

ジョブの実行は、ターゲットデバイスでのジョブのインスタンスです。ターゲットは、ジョブのドキュメントをダウンロードしてジョブの実行を開始します。次に、ドキュメントで指定され

たオペレーションを実行し、その進行状況を に報告します AWS IoT。実行番号は、特定のターゲットでのジョブ実行の一意の識別子です。 AWS IoT ジョブサービスは、ターゲットでのジョブ実行の進行状況とすべてのターゲットでのジョブの進行状況を追跡するコマンドを提供します。

ジョブタイプの概念

以下の概念は、 AWS IoT Jobs で作成できるさまざまなタイプのジョブについて、より深く理解するのに役立ちます。

スナップショットジョブ

デフォルトでは、ジョブの作成時に指定したすべてのターゲットにジョブが送信されます。それらのターゲットがジョブを完了した後 (または完了できないと報告した場合)、ジョブは完了となります。

連続ジョブ

ジョブの作成時に指定したすべてのターゲットにジョブが送信されます。引き続き実行され、ターゲットグループに追加された新しいデバイス (モノなど) に送信されます。例えば、連続ジョブを使用して、グループに追加されたデバイスをオンボードまたはアップグレードできます。ジョブを作成するときにオプションのパラメータを設定することにより、連続ジョブを作成することができます。

> **Note**
>
> モノの動的グループを使用して IoT フリートをターゲットにする場合、スナップショットジョブではなく、連続ジョブを使用することをお勧めします。連続ジョブを使用すると、グループに参加しているデバイスは、ジョブが作成された後でもジョブの実行を受け取ります。

署名付き URL

ジョブドキュメントに含まれないデータへのアクセスのセキュリティを確保し、時間制限を付けるには、署名付き Amazon S3 URL を使用できます。データを Amazon S3 バケットに配置し、ジョブドキュメント内のデータにプレースホルダーリンクを追加することができます。 AWS IoT Jobs は、ジョブドキュメントのリクエストを受け取ると、プレースホルダーリンクを探してジョブドキュメントを解析し、リンクを署名付き Amazon S3URLs。

プレースホルダーリンクの形式は次のとおりです。

```
${aws:iot:s3-presigned-url:https://s3.amazonaws.com/bucket/key}
```

ここで、#### はバケット名で、##はリンク先のバケット内のオブジェクトです。

北京および寧夏リージョンでは、署名付き URL は、リソース所有者が ICP (Internet Content Provider) ライセンスを持っている場合にのみ機能します。詳細については、中国での サービスの開始方法のドキュメントの「Amazon Simple Storage Service」を参照してください。 AWS

ジョブ設定の概念

次の概念は、ジョブの設定方法を理解するのに役立ちます。

ロールアウト

保留中のジョブの実行がターゲットに通知される速度を指定できます。これにより、ステージングされたロールアウトを作成し、更新、再起動、その他のオペレーションをよりよく管理できます。静的ロールアウトレートまたは指数関数的ロールアウトレートを使用して、ロールアウト設定を作成できます。1 分あたりに通知するジョブターゲットの最大数を指定するには、静的ロールアウトレートを使用します。

ロールアウトレート設定の例とジョブロールアウトの設定の詳細については、「ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定」を参照してください。

スケジューリング

ジョブのスケジューリングにより、ターゲットグループ内のすべてのデバイスへのジョブドキュメントのロールアウト期間を、連続ジョブとスナップショットジョブ用にスケジューリングできます。さらに、オプションのメンテナンスウィンドウを作成して、ジョブがターゲットグループ内のすべてのデバイスへのジョブドキュメントのロールアウトを行う特定の日付と時刻を含めることができます。メンテナンスウィンドウとは、最初のジョブあるいはジョブテンプレートの作成時に選択した、日次、週次、月次、またはカスタムの日付と時刻の頻度で繰り返されるインスタンスです。メンテナンスウィンドウ中にロールアウトを実行するようにスケジュールできるのは、連続ジョブのみです。

ジョブスケジューリングはジョブによって異なります。個々のジョブの実行をスケジューリングすることはできません。詳細については、「ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定」を参照してください。

中止

指定した基準が満たされたときにロールアウトを中止する一連の条件を作成できます。詳細については、「ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定」を参照してください。

タイムアウト

ジョブタイムアウトは、予期せず長時間ジョブのデプロイが IN_PROGRESS 状態になったときに通知します。タイマーには、進捗タイマーとステップタイマーの 2 種類があります。ジョブが IN_PROGRESS のとき、ジョブデプロイの進行状況をモニタリングして追跡できます。

ロールアウトおよび中止の設定はジョブに固有ですが、タイムアウト設定はジョブのデプロイに固有です。詳細については、「ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定」を参照してください。

再試行

ジョブ再試行により、ジョブが失敗したり、タイムアウトになったり、その両方になった場合、ジョブの実行を再試行できます。ジョブの実行は、最大 10 回まで再試行できます。再試行の進行状況、およびジョブ実行が成功したかどうかをモニタリングして追跡できます。

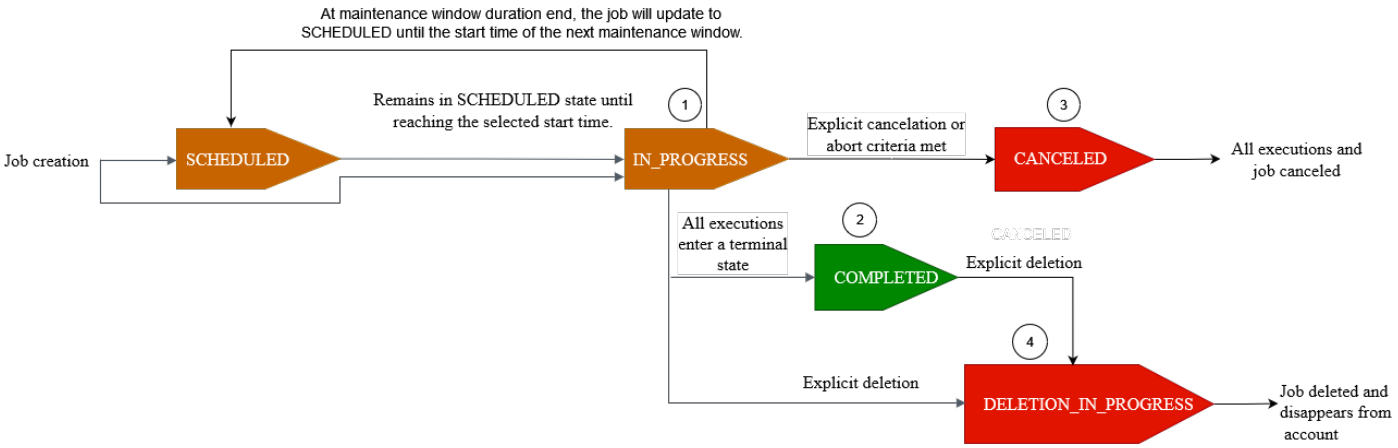
ロールアウトおよび中止の設定はジョブに固有ですが、タイムアウト設定と再試行設定はジョブの実行に固有です。詳細については、「ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定」を参照してください。

Jobs とジョブ実行の状態

以下のセクションでは、 AWS IoT ジョブのライフサイクルとジョブ実行のライフサイクルについて説明します。

ジョブの状態

次の図は、 AWS IoT ジョブのさまざまな状態を示しています。



AWS IoT Jobs を使用して作成したジョブは、次のいずれかの状態になります。

- SCHEDULED

  コンソール、CreateJobAPI、または CreateJobTemplate API を使用した AWS IoT 最初のジョブまたはジョブテンプレートの作成中に、 AWS IoT コンソールまたは SchedulingConfig CreateJob API または CreateJobTemplate API でオプションのスケジューリング設定を選択できます。特定の startTime、endTime、endBehavoir を含むスケジューリングされたジョブを開始すると、ジョブのステータスは SCHEDULED に更新されます。ジョブが選択した startTime または次のメインテナンスウィンドウの startTime に到達すると (メンテナンスウィンドウ中にジョブのロールアウトを選択した場合)、ステータスが SCHEDULED から IN_PROGRESS に更新され、ターゲットグループ内のすべてのデバイスへのジョブドキュメントのロールアウトが開始されます。

- IN_PROGRESS

  AWS IoT コンソールまたは CreateJob API を使用してジョブを作成すると、ジョブのステータスが に更新されますIN_PROGRESS。ジョブ作成中、 AWS IoT ジョブは、ターゲットグループ内のデバイスへのジョブ実行のロールアウトを開始します。すべてのジョブ実行がロールアウトされたら、 AWS IoT Jobs は、デバイスがリモートアクションを完了するまで待機します。

  進行中のジョブに適用される同時実行性と制限については、「ジョブの制限」を参照してください。

> **Note**
>
> IN_PROGRESS ジョブが現在のメンテナンスウィンドウの終わりに達すると、ジョブドキュメントのロールアウトは停止します。ジョブは次のメンテナンスウィンドウの startTime まで SCHEDULED に更新されます。

- COMPLETED

  連続ジョブは、以下のいずれかの方法で処理されます。

  - オプションのスケジュール設定が選択されていない連続ジョブは、常に実行され、ターゲットグループに追加された新しいデバイスに対して引き続き実行されます。ステータスが COMPLETED になることはありません。
  - オプションのスケジュール設定が選択されている連続ジョブの場合、次のことが当てはまります。
    - endTime が指定されている場合、連続ジョブは、endTime が経過し、すべてのジョブ実行が終了ステータスに達した時点で COMPLETED ステータスになります。
    - オプションのスケジュール設定で endTime が指定されていない場合、連続ジョブは引き続きジョブドキュメントのロールアウトを実行します。

  スナップショットジョブの場合、すべてのジョブ実行が SUCCEEDED、FAILED、TIMED_OUT、REMOVED、または CANCELED などの終了状態になると、ジョブステータスは COMPLETED に変わります。

- CANCELED

  AWS IoT コンソール、CancelJobAPI、または を使用してジョブをキャンセルすると ジョブの中止設定、ジョブのステータスが に変わりますCANCELED。ジョブのキャンセル中、 AWS IoT Jobs は以前に作成したジョブ実行のキャンセルを開始します。

  キャンセルされるジョブに適用される同時実行性と制限については、「ジョブの制限」を参照してください。

- DELETION_IN_PROGRESS

  AWS IoT コンソールまたは DeleteJob API を使用してジョブを削除すると、ジョブのステータスが に変わりますDELETION_IN_PROGRESS。ジョブの削除中、 AWS IoT Jobs は以前に作成したジョブ実行の削除を開始します。すべてのジョブ実行が削除されると、ジョブは AWS アカウントから消えます。

Job 実行の状態

次の表は、 AWS IoT ジョブ実行のさまざまな状態と、状態の変更がデバイスによって開始されるか AWS IoT Jobs によって開始されるかを示しています。

Job 実行の状態とソース

Job 実行の状態	デバイスによって開始されましたか?	AWS IoT ジョブによって開始されましたか？	ターミナルステータス?	再試行できますか。
QUEUED	いいえ	はい	いいえ	該当しない
IN_PROGRESS	はい	いいえ	いいえ	該当しない
SUCCEEDED	はい	いいえ	はい	該当しない
FAILED	はい	いいえ	はい	はい
TIMED_OUT	いいえ	はい	はい	はい
REJECTED	はい	いいえ	はい	いいえ
REMOVED	いいえ	はい	はい	いいえ
CANCELED	いいえ	はい	はい	いいえ

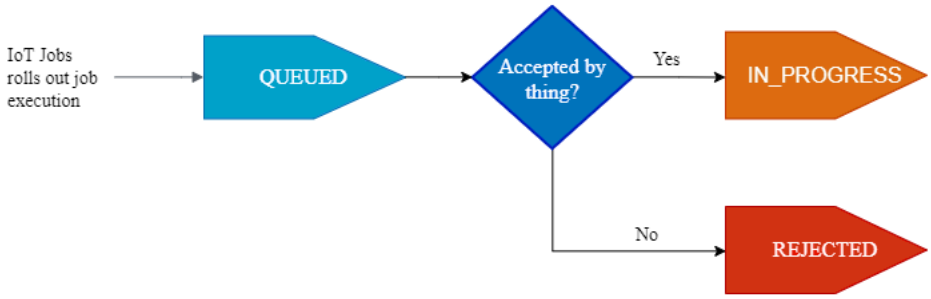
次のセクションでは、 AWS IoT Jobs でジョブを作成するときにロールアウトされるジョブ実行の状態について詳しく説明します。

- QUEUED

  AWS IoT Jobs がターゲットデバイスのジョブ実行をロールアウトすると、ジョブ実行ステータスは に設定されますQUEUED。ジョブ実行は、以下を行うまで QUEUED 状態のままになります。

  - デバイスでジョブの実行を受け取り、ジョブ API オペレーションを呼び出し、ステータスを IN_PROGRESS とレポートします。
  - ジョブまたはジョブ実行をキャンセルするか、指定した中止基準を満たした場合、ステータスが CANCELED に変わります。

- デバイスがターゲットグループから削除され、ステータスが REMOVED に変わります。



- IN_PROGRESS

  IoT デバイスが予約済み ジョブのトピック$notifyと にサブスクライブしていて$notify-next、デバイスが ステータスの StartNextPendingJobExecution API または UpdateJobExecution API を呼び出す場合IN_PROGRESS、 AWS IoT Jobs はジョブ実行ステータスを に設定しますIN_PROGRESS。

  UpdateJobExecution API は、ステータス IN_PROGRESS で複数回呼び出すことができます。statusDetails オブジェクトを使用して、実行ステップに関する追加の詳細を指定できます。

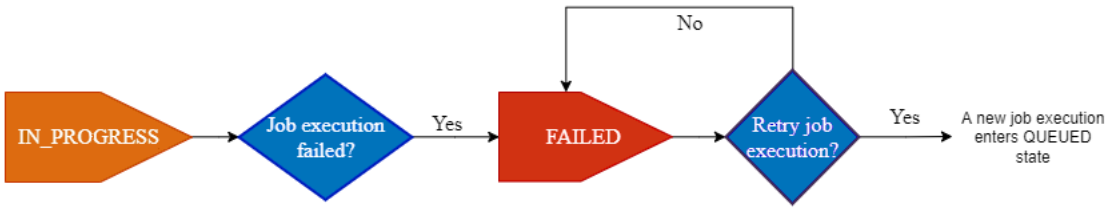
  > **Note**
  >
  > デバイスごとに複数のジョブを作成する場合、 AWS IoT Jobs と MQTT プロトコルは配信順序を保証しません。

- 成功

  デバイスがリモートオペレーションを正常に完了すると、デバイスは ステータスの UpdateJobExecution API を呼び出しSUCCEEDEDて、ジョブの実行が成功したことを示す必要があります。ジョブが更新され、ジョブの実行ステータスが として返 AWS IoT されますSUCCEEDED。

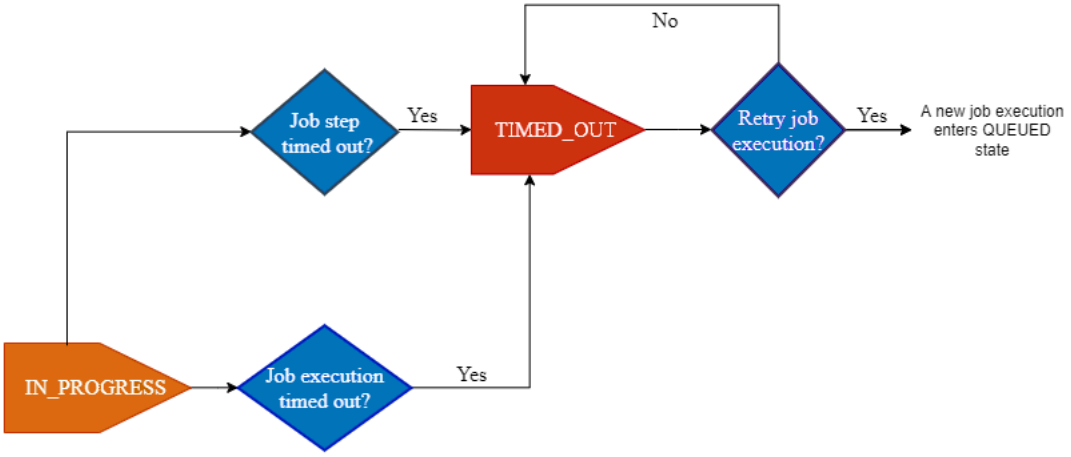
- FAILED

デバイスがリモートオペレーションを完了できなかった場合、デバイスは ステータスの UpdateJobExecution API を呼び出しFailedて、ジョブの実行が失敗したことを示す必要があります。ジョブが更新され、ジョブの実行ステータスが として返 AWS IoT されますFailed。このジョブの実行は、ジョブ実行再試行設定 を使用してデバイスに対して再試行することができます。



- TIMED_OUT

  ステータスが の場合にデバイスがジョブステップを完了できない場合IN_PROGRESS、または進行中のタイマーのタイムアウト時間内にリモートオペレーションを完了できない場合、 AWS IoT Jobs はジョブの実行ステータスを に設定しますTIMED_OUT。また、進行中のジョブの各ジョブステップにステップタイマーがあり、ジョブの実行にのみ適用されます。進行中のタイマー時間はジョブ実行タイムアウトの設定 の inProgressTimeoutInMinutes プロパティを使用して指定されます。このジョブの実行は、ジョブ実行再試行設定 を使用してデバイスに対して再試行することができます。



- 拒否

  デバイスが無効なリクエストまたは互換性のないリクエストを受信すると、デバイスは ステータスの UpdateJobExecution API を呼び出す必要がありますREJECTED。 AWS IoT ジョブは ステータスを更新し、ジョブの実行ステータスを として返しますREJECTED。

- 削除済み

  デバイスが、モノの動的モノグループからデタッチされた場合など、ジョブ実行の有効なターゲットでなくなった場合、 AWS IoT Jobs は、ジョブの実行ステータスを REMOVED に設定します。モノをターゲットグループに再アタッチし、デバイスのジョブ実行を再開できます。

- CANCELED

  コンソール、、または CancelJobExecution API を使用してジョブをキャンセルするか、CancelJobジョブの実行をキャンセルするか、 を使用して指定された中止基準を満たした場合、 AWS IoT Jobs ジョブの中止設定はジョブをキャンセルし、ジョブの実行ステータスを に設定しますCANCELED。

ジョブの管理

ジョブを使用して、ソフトウェアまたはファームウェアの更新をデバイスに通知します。AWS IoT コンソール、ジョブ管理と制御の API オペレーション、AWS Command Line Interface、または AWS SDK を使用して、ジョブを作成および管理できます。

ジョブのコード署名

デバイスにコードを送信するときに、コードが転送中に変更されたかどうかをデバイスが検出できるように、AWS CLI を使用してコードファイルに署名することをお勧めします。手順については、「AWS CLI を使用したジョブの作成および管理」を参照してください。

詳細については、「What Is Code Signing for AWS IoT?」を参照してください。

ジョブドキュメント

ョブを作成する前に、ジョブドキュメントを作成する必要があります。AWS IoT のコード署名を使用している場合は、バージョニングされた Amazon S3 バケットにジョブドキュメントをアップロードする必要があります。Amazon S3 バケットの作成とファイルのアップロードの詳細については、Amazon S3 開始方法のガイドの Amazon Simple Storage Service の開始方法を参照してください。

> **Tip**
>
> ジョブドキュメントの例については、AWS IoT SDK for JavaScript の jobs-agent.js の例を参照してください。

署名付き URL

ジョブドキュメントにコードファイル (またはその他のファイル) をポイントする署名付き Amazon S3 URL を含めることができます。署名付き Amazon S3 URL は一定の期間のみ有効であり、デバイスがジョブドキュメントをリクエストしたときに生成されます。ジョブドキュメントを作成するときには署名付き URL が作成されていないため、代わりにプレースホルダー URL をジョブドキュメントで使用します。プレースホルダー URL は次のようになります。

```
${aws:iot:s3-presigned-url:https://s3.region.amazonaws.com/<bucket>/<code file>}
```

各パラメータの意味は次のとおりです。

- *bucket* は、コードファイルが含まれる Amazon S3 バケットです。
- *code file* は、コードファイルの Amazon S3 キーです。

デバイスがジョブドキュメントをリクエストするとき、AWS IoT は署名付き URL を生成し、その署名付き URL で URL プレースホルダーが置き換えられます。それからジョブドキュメントは、デバイスに送信されます。

S3 からファイルをダウンロードするアクセス許可を付与する IAM ロール

事前署名済みの Amazon S3 URL を使用するジョブを作成する場合は、IAM ロールを指定する必要があります。ロールは、データまたはアップデートが保管されている Amazon S3 バケットからファイルをダウンロードするアクセス許可を付与する必要があります。ロールは、AWS IoT がロールを引き受けるための権限も付与する必要があります。

オプションで、署名付き URL のタイムアウトを指定することもできます。詳細については、「CreateJob」を参照してください。

ロールを引き受けるアクセス許可を AWS IoT Jobs に付与する

1. [Roles hub of the IAM console] (IAM コンソールのロールハブ) に移動して、ロールを選択します。
2. [Trust Relationships] (信頼関係) タブで、[Edit Trust Relationship] (信頼関係の編集) を選択し、ポリシードキュメントを以下の JSON に置き換えます。[信頼ポリシーの更新] を選択します。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
```

```
  "Statement": [
    {
      "Sid": "",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": [
          "iot.amazonaws.com"
        ]
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

3. Confused Deputy Problem (混乱した代理の問題) から保護するために、グローバル条件コンテキストキー aws:SourceArn と aws:SourceAccount をポリシーに追加します。

> **Important**
>
> aws:SourceArn は、arn:aws:iot:*region*:*account-id*:* の形式に従う必要があります。*region* がお客様の AWS IoT リージョンと一致し、*account-id* がお客様のカスタマーアカウント ID と一致することを確認してください。詳細については、クロスサービスでの混乱した代理処理を防止するを参照してください。

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service":
          "iot.amazonaws.com"
       },
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Condition": {
         "StringEquals": {
            "aws:SourceAccount": "123456789012"
         },
         "ArnLike": {
              "aws:SourceArn": "arn:aws:iot:*:123456789012:job/*"
         }
```

```
        }
      }
    ]
}
```

4. ジョブが Amazon S3 オブジェクトであるジョブドキュメントを使用している場合は、[アクセス許可] を選択し、次の JSON を使用してください。これにより、Amazon S3 バケットからファイルをダウンロードするためのアクセス許可を付与するポリシーが追加されます。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "s3:GetObject",
            "Resource": "arn:aws:s3:::your_S3_bucket/*"
        }
    ]
}
```

トピック

- AWS Management Console を使用してジョブを作成および管理します。
- AWS CLI を使用してジョブを作成および管理します。

AWS Management Console を使用してジョブを作成および管理します。

ジョブを作成するには

1. AWS Management Console にサインインして、AWS IoT コンソールにログインします。
2. 左側のナビゲーションペインの [管理] セクションで [リモートアクション] を選択し、次に [ジョブ] を選択します。
3. [Jobs] (ジョブ) ダイアログボックスの [Jobs] (ジョブ) ページで、[Create job] (ジョブの作成) を選択します。
4. 使用しているデバイスに応じて、カスタムジョブ、FreeRTOS OTA 更新ジョブ、または AWS IoT Greengrass ジョブを作成できます。この例では、[Create a custom job] (カスタムジョブの作成) を選択します。[Next] (次へ) をクリックします。

5. [Custom job properties] (カスタムジョブのプロパティ) ページの [Job properties] (ジョブのプロパティ) ダイアログボックスで、次のフィールドに情報を入力します。

   - 名前: ジョブの名前を一意の英数字で入力します。
   - 説明 - オプション: ジョブに関する説明を任意で入力します。
   - タグ - オプション:

   > **Note**
   > ジョブ ID または説明に個人を特定できる情報を使用しないようにお勧めします。

   [Next] (次へ) をクリックします。

6. [Job targets] (ジョブターゲット) ダイアログボックスの [File configuration] (ファイル設定) ページで、このジョブを実行する [Thing] (モノ) または [Thing groups] (モノのグループ) を選択します。

   [Job document] (ジョブドキュメント) ダイアログボックスで、次のいずれかのオプションを選択します。

   - ファイルから: 以前に Amazon S3 バケットにアップロードした JSON ジョブファイル
     - コード署名

       Amazon S3 URL にあるジョブドキュメントでは、コード署名プロファイルを使用して署名付きコードファイルパスに置き換えられるまで、`${aws:iot:code-sign-signature:s3://region.bucket/code-file@code-file-version-id}` がプレースホルダーとして必要です。新しい署名付きコードファイルは、Amazon S3 ソースバケットの `SignedImages` フォルダに最初に表示されます。`Codesigned_` プレフィックスを含む新しいジョブドキュメントが、コード署名プレースホルダーの代わりに署名付きコードファイルパスを使用して作成され、新しいジョブを作成するために Amazon S3 URL に配置されます。

     - 事前署名リソース URL

       [署名付きロール] ドロップダウンで、「署名付き URL」で作成した IAM ロールを選択します。`${aws:iot:s3-presigned-url:` を使用して Amazon S3 にあるオブジェクトの URL を事前署名することは、デバイスが Amazon S3 からオブジェクトをダウンロードする場合のセキュリティのベストプラクティスです。

コード署名のプレースホルダーとして署名付き URL を使用する場合は、次のサンプルテンプレートを使用してください。

```
${aws:iot:s3-presigned-url:${aws:iot:code-sign-signature:<S3 URL>}
```

- テンプレートから: ジョブドキュメントとジョブ設定を含むジョブテンプレート。ジョブテンプレートは、作成したカスタムジョブテンプレート、または AWS マネージドテンプレートを使用できます。

  デバイスの再起動など、頻繁に使用されるリモートアクションを実行するためのジョブを作成する場合は、AWS マネージドテンプレートが使用できます。これらのテンプレートには、使用するための事前設定が既に行われています。詳細については、カスタムジョブテンプレートを作成する および 管理テンプレートからカスタムジョブテンプレートを作成する を参照してください。

7. [Job configuration] (ジョブ設定) ダイアログボックスの [Job configuration] (ジョブ設定) ページで、次のいずれかのジョブタイプを選択します。

   - スナップショットジョブ: スナップショットジョブは、ターゲットデバイスおよびグループでの実行が終了すると完了します。
   - 連続ジョブ: 連続ジョブはモノのグループに適用され、指定したターゲットグループに後に追加するあらゆるデバイス上で実行されます。

8. [Additional configurations - optional] (その他の設定 - オプション) ダイアログボックスで、以下のオプションのジョブ設定を確認し、それに応じて選択してください。

   - ロールアウト設定
   - スケジューリング設定
   - ジョブ実行タイムアウトの設定
   - ジョブ実行リトライ設定 - 新規ジョブ
   - 中止設定

   ジョブ設定の詳細については、次のセクションを参照してください。

   - ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定
   - ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定

選択したジョブをすべて確認し、[Submit] (送信) を選択してジョブを作成します。

ジョブを作成した後、コンソールにより JSON 署名が生成され、ジョブドキュメントに入力されます。ステータスを表示、ジョブをキャンセル、削除するには、AWS IoT コンソールを使用できます。ジョブを管理するには、コンソールの [Job hub] (ジョブハブ) に移動します。

AWS CLI を使用してジョブを作成および管理します。

このセクションでは、ジョブを作成して管理する方法について説明します。

ジョブの作成

AWS IoT ジョブを作成するには、CreateJob コマンドを使用します。ジョブは、指定したターゲット (モノまたはモノのグループ) で実行キューに登録されます。AWS IoT ジョブを作成するには、リクエストの本文に含めることができるジョブドキュメントまたは Amazon S3 ドキュメントへのリンクとしてジョブドキュメントを作成する必要があります。署名付き Amazon S3 URL を使用してファイルをダウンロードすることがジョブに含まれる場合は、ファイルをダウンロードするアクセス許可があり、ロールを引き受ける AWS IoT Jobs サービスにアクセス許可を付与する IAM ロール Amazon リソースネーム (ARN) が必要です。

API コマンドまたは AWS CLI を使用して日時を入力する場合の構文については、「タイムスタンプ」を参照してください。

コード署名とジョブ

AWS IoT のコード署名を使用する場合は、コード署名付きのジョブを開始し、ジョブドキュメントにその出力を含める必要があります。これは、コード署名プロファイルを使用して署名されたコードファイルパスに置き換えるまで、プレースホルダーとして必要とされる、ジョブドキュメント内のコード署名の署名プレースホルダーを置き換えます。コード署名の署名プレースホルダーは、次のようになります。

```
${aws:iot:code-sign-signature:s3://region.bucket/code-file@code-file-version-id}
```

start-signing-job コマンドを使用してコード署名付きジョブを作成します。`start-signing-job` はジョブ ID を返します。署名が保存されている Amazon S3 の場所を取得するには、describe-signing-job コマンドを使用します。その後、署名は Amazon S3 からダウンロードできます。コード署名付きジョブの詳細については、AWS IoT のコード署名を参照してください。

次のように、ジョブドキュメントにはコードファイルの署名付き URL プレースホルダーおよび start-signing-job コマンドを使用して Amazon S3 バケットに配置された JSON 署名出力が含まれる必要があります。

```
{
    "presign": "${aws:iot:s3-presigned-url:https://s3.region.amazonaws.com/bucket/
image}",
}
```

ジョブドキュメントを使用したジョブの作成

次のコマンドは、Amazon S3 バケット (*jobBucket*) に保存されているジョブドキュメント (*job-document.json*) と、Amazon S3 からファイルをダウンロードするためのアクセス許可を持つロール (*S3DownloadRole*) を使用してジョブを作成する方法を示しています。

```
aws iot create-job  \
      --job-id 010  \
      --targets arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne  \
      --document-source https://s3.amazonaws.com/my-s3-bucket/job-document.json  \
      --timeout-config inProgressTimeoutInMinutes=100 \
      --job-executions-rollout-config "{ \"exponentialRate\": { \"baseRatePerMinute
\": 50, \"incrementFactor\": 2, \"rateIncreaseCriteria\": { \"numberOfNotifiedThings
\": 1000, \"numberOfSucceededThings\": 1000}}, \"maximumPerMinute\": 1000}" \
      --abort-config "{ \"criteriaList\": [ { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType
\": \"FAILED\", \"minNumberOfExecutedThings\": 100, \"thresholdPercentage\": 20},
 { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType\": \"TIMED_OUT\", \"minNumberOfExecutedThings
\": 200, \"thresholdPercentage\": 50}]}" \
      --presigned-url-config "{\"roleArn\":\"arn:aws:iam::123456789012:role/
S3DownloadRole\", \"expiresInSec\":3600}"
```

ジョブは *thingOne* で実行されます。

オプションの timeout-config パラメータは、各デバイスがジョブの実行を終了する必要のある時間を指定します。ジョブの実行ステータスが IN_PROGRESS に設定されると、タイマーが開始されます。タイマーが時間切れになるまでにジョブの実行ステータスが別の終了状態に設定されない場合は、TIMED_OUT に設定されます。

進捗タイマーは更新できず、ジョブのすべての実行に適用されます。ジョブの実行がこの間隔より長時間、IN_PROGRESS 状態のままになると、ジョブの実行は失敗し、終了ステータス TIMED_OUT に切り替わります。AWS IoT は MQTT 通知も発行します。

ジョブロールアウトと中止に関する設定の作成の詳細については、「ジョブロールアウトと中止設定」を参照してください。

> **Note**
>
> ジョブを作成するときに、Amazon S3 ファイルとして指定されたジョブドキュメントが取得されます。ジョブドキュメントを作成した後でジョブドキュメントのソースとして使用した Amazon S3 ファイルの内容を変更しても、ジョブのターゲットに送信されるものは変更されません。

ジョブの更新

ジョブを更新するには、UpdateJob コマンドを使用します。ジョブの `description`、`presignedUrlConfig`、`jobExecutionsRolloutConfig`、`abortConfig` および `timeoutConfig` の各フィールドを更新できます。

```
aws iot update-job  \
  --job-id 010  \
  --description "updated description" \
  --timeout-config inProgressTimeoutInMinutes=100 \
  --job-executions-rollout-config "{ \"exponentialRate\": { \"baseRatePerMinute\": 50,
 \"incrementFactor\": 2, \"rateIncreaseCriteria\": { \"numberOfNotifiedThings\": 1000,
 \"numberOfSucceededThings\": 1000}, \"maximumPerMinute\": 1000}}" \
  --abort-config "{ \"criteriaList\": [ { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType
\": \"FAILED\", \"minNumberOfExecutedThings\": 100, \"thresholdPercentage\": 20},
 { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType\": \"TIMED_OUT\", \"minNumberOfExecutedThings
\": 200, \"thresholdPercentage\": 50}]}" \
  --presigned-url-config "{\"roleArn\":\"arn:aws:iam::123456789012:role/
S3DownloadRole\", \"expiresInSec\":3600}"
```

詳細については、「ジョブのロールアウトと中止設定」を参照してください。

ジョブのキャンセル

ジョブをキャンセルするには、CancelJob コマンドを使用します。ジョブをキャンセルすると、AWS IoT により、そのジョブの新しいジョブの実行が開始されなくなります。また、QUEUED 状態にあるジョブの実行をキャンセルします。AWS IoT は終了状態のジョブ実行をそのままにします。デバイスがすでにジョブを完了しているためです。ジョブ実行のステータスが IN_PROGRESS の場合、オプションの `--force` パラメータを使用しない限り、これも変更されません。

次のコマンドでは、ID が 010 のジョブをキャンセルする方法を示しています。

```
aws iot cancel-job --job-id 010
```

コマンドによって以下の出力が表示されます。

```
{
    "jobArn": "string",
    "jobId": "string",
    "description": "string"
}
```

ジョブをキャンセルすると、QUEUED 状態のジョブ実行がキャンセルされます。IN_PROGRESS 状態のジョブ実行は、オプションの --force パラメータを指定した場合にのみキャンセルされます。終了状態のジョブ実行はキャンセルされません。

> **Warning**
>
> (--force パラメータを設定して) IN_PROGRESS 状態のジョブをキャンセルすると、実行中のすべてのジョブ実行がキャンセルされ、このジョブを実行しているデバイスでジョブ実行ステータスを更新することができなくなります。キャンセルするジョブを実行している各デバイスが有効な状態に必ず戻ることができるように注意してください。

キャンセルされたジョブの状態、あるいはそのジョブ実行のいずれか 1 つの状態に結果整合性があります。AWS IoT は、可能な限り早急にデバイスに対してそのジョブに対する QUEUED ジョブの実行および新しいジョブ実行のスケジュールを停止します。ジョブの実行ステータスを CANCELED に変更するには、デバイスの数やその他の要因によっては時間がかかることがあります。

AbortConfig オブジェクトによって定義された基準を満たすため、ジョブがキャンセルされた場合、サービスにより comment および reasonCode フィールドに自動的に値が入力されます。カスタマーは、自らジョブをキャンセルしたときの reasonCode に対して独自の値を作成できます。

ジョブ実行をキャンセルする

デバイスでジョブ実行をキャンセルするには、CancelJobExecution コマンドを使用します。QUEUED 状態にあるジョブの実行をキャンセルします。進行中のジョブ実行をキャンセルするには、--force パラメータを使用する必要があります。

次のコマンドでは、myThing で実行されている 010 ジョブのジョブ実行をキャンセルする方法を示しています。

```
aws iot cancel-job-execution --job-id 010 --thing-name myThing
```

コマンドは出力を表示しません。

QUEUED 状態にあるジョブの実行をキャンセルします。IN_PROGRESS 状態のジョブ実行は、オプションの --force パラメータを指定した場合にのみキャンセルされます。終了状態のジョブ実行をキャンセルすることはできません。

> **Warning**
>
> IN_PROGRESS 状態のジョブ実行をキャンセルすると、そのデバイスでジョブ実行ステータスを更新できなくなります。デバイスが有効な状態に必ず戻ることができるように注意してください。

ジョブ実行が終了状態にあるか、ジョブ実行が IN_PROGRESS 状態にあり、--force パラメータが true に設定されていない場合に、このコマンドによって InvalidStateTransitionException になります。

キャンセルされたジョブ実行のステータスは結果整合性があります。ジョブ実行のステータスの CANCELED への変更は、さまざまな要因によっては時間がかかることがあります。

ジョブを削除する

ジョブおよびジョブ実行を削除するには、DeleteJob コマンドを使用します。デフォルトでは、終了状態 (SUCCEEDED または CANCELED) にあるジョブのみが削除できます。他の場合は、例外が発生します。ただし、force パラメータが true に設定されている場合のみ、IN_PROGRESS 状態のジョブを削除できます。

ジョブを削除するには、次のコマンドを実行します。

```
aws iot delete-job --job-id 010 --force|--no-force
```

コマンドは出力を表示しません。

> **Warning**
>
> IN_PROGRESS 状態のジョブを削除すると、ジョブをデプロイしているデバイスはジョブ情報にアクセスすることもジョブ実行ステータスを更新することもできなくなります。削除されたジョブをデプロイしている各デバイスが有効な状態に必ず戻ることができるように注意してください。

ジョブに作成されたジョブ実行の数およびその他の要因に応じて、ジョブの削除には少し時間がかかる場合があります。ジョブの削除中、そのジョブのステータスは DELETION_IN_PROGRESS として表示されます。ステータスが既に DELETION_IN_PROGRESS のジョブを削除あるいはキャンセルしようとすると、エラーになります。

同時に 10 個のジョブのみが DELETION_IN_PROGRESS ステータスになることができます。それ以外の場合は、LimitExceededException が発生します。

ジョブドキュメントの取得

ジョブのジョブドキュメントを取得するには、GetJobDocument コマンドを使用します。ジョブドキュメントは、デバイスによって実行されるリモートオペレーションの説明です。

ジョブドキュメントを取得するには、次のコマンドを実行します。

```
aws iot get-job-document --job-id 010
```

次のコマンドは、指定したジョブのジョブドキュメントを返します。

```
{
    "document": "{\n\t\"operation\":\"install\",\n\t\"url\":\"http://amazon.com/
firmWareUpate-01\",\n\t\"data\":\"${aws:iot:s3-presigned-url:https://s3.amazonaws.com/
job-test-bucket/datafile}\"\n}"
}
```

> **Note**
>
> このコマンドを使用してジョブドキュメントを取得すると、プレースホルダー URL は署名付き Amazon S3 URL に置き換えられません。デバイスが GetPendingJobExecutions API オペレーションを呼び出すときに、プレースホルダー URL は、ジョブドキュメント内の署名付き Amazon S3 URL に置き換えられます。

ジョブのリスト表示

AWS アカウント 内のすべてのジョブのリストを取得するには、ListJobs コマンドを使用ます。ジョブデータとジョブ実行データは、 期間限定で保持されます。次のコマンドを実行して、AWS アカウント のすべてのジョブを一覧表示します。

```
aws iot list-jobs
```

このコマンドは、ジョブステータスでソートされたアカウント内のすべてのジョブを返します。

```
{
    "jobs": [
        {
            "status": "IN_PROGRESS",
            "lastUpdatedAt": 1486687079.743,
            "jobArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/013",
            "createdAt": 1486687079.743,
            "targetSelection": "SNAPSHOT",
            "jobId": "013"
        },
        {
            "status": "SUCCEEDED",
            "lastUpdatedAt": 1486685868.444,
            "jobArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/012",
            "createdAt": 1486685868.444,
            "completedAt": 148668789.690,
            "targetSelection": "SNAPSHOT",
            "jobId": "012"
        },
        {
            "status": "CANCELED",
            "lastUpdatedAt": 1486678850.575,
            "jobArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/011",
            "createdAt": 1486678850.575,
            "targetSelection": "SNAPSHOT",
            "jobId": "011"
        }
    ]
}
```

ジョブの説明

ジョブのステータスを取得するには、DescribeJob コマンドを実行します。次のコマンドでは、ジョブの説明を表示する方法を示しています。

```
$ aws iot describe-job --job-id 010
```

このコマンドは、指定されたジョブのステータスを返します。以下に例を示します。

```
{
    "documentSource": "https://s3.amazonaws.com/job-test-bucket/job-document.json",
    "job": {
        "status": "IN_PROGRESS",
        "jobArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/010",
        "targets": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/myThing"
        ],
        "jobProcessDetails": {
            "numberOfCanceledThings": 0,
            "numberOfFailedThings": 0,
            "numberOfInProgressThings": 0,
            "numberOfQueuedThings": 0,
            "numberOfRejectedThings": 0,
            "numberOfRemovedThings": 0,
            "numberOfSucceededThings": 0,
            "numberOfTimedOutThings": 0,
            "processingTargets": [
                arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne,
                arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/thinggroupOne,
                arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingTwo,
                arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/thinggroupTwo
            ]
        },
        "presignedUrlConfig": {
            "expiresInSec": 60,
            "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/S3DownloadRole"
        },
        "jobId": "010",
        "lastUpdatedAt": 1486593195.006,
        "createdAt": 1486593195.006,
        "targetSelection": "SNAPSHOT",
        "jobExecutionsRolloutConfig": {
            "exponentialRate": {
```

```
                "baseRatePerMinute": integer,
                "incrementFactor": integer,
                "rateIncreaseCriteria": {
                    "numberOfNotifiedThings": integer, // Set one or the other
                    "numberOfSucceededThings": integer // of these two values.
                },
            "maximumPerMinute": integer
         }
        },
        "abortConfig": {
            "criteriaList": [
                {
                    "action": "string",
                    "failureType": "string",
                    "minNumberOfExecutedThings": integer,
                    "thresholdPercentage": integer
                }
            ]
        },
        "timeoutConfig": {
           "inProgressTimeoutInMinutes": number
          }
    }
}
```

ジョブ実行リスト

特定のデバイス上で実行されているジョブは、ジョブ実行オブジェクトによって表されます。ジョブのすべてのジョブ実行を一覧表示するには、ListJobExecutionsForJob コマンドを実行します。ジョブの実行をリストする方法を次に示しています。

```
aws iot list-job-executions-for-job --job-id 010
```

このコマンドは、ジョブの実行リストを返します。

```
{
    "executionSummaries": [
    {
        "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne",
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "QUEUED",
            "lastUpdatedAt": 1486593196.378,
```

```
            "queuedAt": 1486593196.378,
            "executionNumber": 1234567890
        }
    },
    {
        "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingTwo",
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "IN_PROGRESS",
            "lastUpdatedAt": 1486593345.659,
            "queuedAt": 1486593196.378,
            "startedAt": 1486593345.659,
            "executionNumber": 4567890123
        }
    }
    ]
}
```

モノのジョブ実行リスト

モノのジョブ実行をすべて一覧表示するには、ListJobExecutionsForThing コマンドを実行します。モノのジョブの実行をリストする方法を次に示しています。

```
aws iot list-job-executions-for-thing --thing-name thingOne
```

このコマンドは、指定されたモノの実行中または実行済みのジョブの実行リストを返します。

```
{
    "executionSummaries": [
    {
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "QUEUED",
            "lastUpdatedAt": 1486687082.071,
            "queuedAt": 1486687082.071,
            "executionNumber": 9876543210
        },
        "jobId": "013"
    },
    {
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "IN_PROGRESS",
            "startAt": 1486685870.729,
            "lastUpdatedAt": 1486685870.729,
            "queuedAt": 1486685870.729,
```

```
            "executionNumber": 1357924680
        },
        "jobId": "012"
    },
    {
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "SUCCEEDED",
            "startAt": 1486678853.415,
            "lastUpdatedAt": 1486678853.415,
            "queuedAt": 1486678853.415,
            "executionNumber": 4357680912
        },
        "jobId": "011"
    },
    {
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "CANCELED",
            "startAt": 1486593196.378,
            "lastUpdatedAt": 1486593196.378,
            "queuedAt": 1486593196.378,
            "executionNumber": 2143174250
        },
        "jobId": "010"
    }
    ]
}
```

ジョブ実行の説明

ジョブ実行のステータスを取得するには、DescribeJobExecution コマンドを実行します。ジョブの実行を識別するために、ジョブ ID とモノの名前、またオプションで実行番号を指定する必要があります。ジョブ実行を記述する方法を次に示しています。

```
aws iot describe-job-execution --job-id 017 --thing-name thingOne
```

コマンドは JobExecution を返します。以下に例を示します。

```
{
    "execution": {
        "jobId": "017",
        "executionNumber": 4516820379,
        "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne",
```

```
        "versionNumber": 123,
        "createdAt": 1489084805.285,
        "lastUpdatedAt": 1489086279.937,
        "startedAt": 1489086279.937,
        "status": "IN_PROGRESS",
        "approximateSecondsBeforeTimedOut": 100,
        "statusDetails": {
            "status": "IN_PROGRESS",
            "detailsMap": {
                "percentComplete": "10"
            }
        }
    }
}
```

ジョブ実行を削除する

ジョブ実行を削除するには、DeleteJobExecution コマンドを実行します。ジョブの実行を識別するために、ジョブ ID、モノの名前、および実行番号を指定する必要があります。ジョブ実行を削除する方法を次に示しています。

```
aws iot delete-job-execution --job-id 017 --thing-name thingOne --execution-number
 1234567890 --force|--no-force
```

コマンドは出力を表示しません。

デフォルトでは、ジョブ実行のステータスは QUEUED または終了状態 (SUCCEEDED、FAILED、REJECTED、TIMED_OUT、REMOVED または CANCELED) である必要があります。それ以外の場合は、エラーが発生します。IN_PROGRESS 状態のジョブ実行を削除するには、force パラメータを true に設定できます。

> **Warning**
>
> ステータスが IN_PROGRESS のジョブ実行を削除すると、ジョブを実行しているデバイスはジョブ情報にアクセスする、ジョブ実行ステータスを更新することはできません。デバイスが有効な状態に必ず戻ることができるように注意してください。

ジョブテンプレート

ジョブテンプレートを使用すると、ジョブを事前設定して複数のターゲットデバイスセットにデプロイできます。アプリケーションの再起動やインストールなど、頻繁に実行されるリモートアクションをデバイスにデプロイするには、テンプレートを使用して標準設定を定義できます。セキュリティパッチやバグ修正のデプロイなどのオペレーションを行うには、既存のジョブからテンプレートを作成することができます。

ジョブテンプレートを作成する際には、以下の追加の設定やリソースを指定できます。

- ジョブプロパティ
- ジョブドキュメントとターゲット
- ロールアウト、スケジュール、キャンセルの基準
- タイムアウトとリトライの基準

カスタムテンプレートと AWS 管理テンプレート

実行するリモートアクションに応じて、カスタムジョブテンプレートを作成するか、 AWS 管理テンプレートを使用できます。カスタムジョブテンプレートを使用して独自のカスタムジョブドキュメントを提供し、再利用可能なジョブを作成してデバイスにデプロイします。 AWS 管理テンプレートは、Jobs によって一般的に実行されるアクション用に提供される AWS IoT ジョブテンプレートです。これらのテンプレートには、リモートアクション用の事前定義されたジョブドキュメントがあるため、独自のジョブドキュメントを作成する必要はありません。管理テンプレートを使用すると、再利用可能なジョブを作成して、デバイスへの迅速な起動が可能になります。

トピック

- AWS 管理テンプレートを使用して一般的なリモートオペレーションをデプロイする
- カスタムジョブテンプレートを作成する

AWS 管理テンプレートを使用して一般的なリモートオペレーションをデプロイする

AWS 管理テンプレートは、 によって提供されるジョブテンプレートです AWS。これは、再起動、ファイルのダウンロード、デバイスへのアプリケーションのインストールなど、頻繁に実行されるリモートオペレーションのために使用されます。これらのテンプレートには、リモートアクションごと

に事前定義されたジョブドキュメントがあるため、独自のジョブドキュメントを作成する必要はありません。

事前定義された設定のセットから選択し、追加のコードを記述しなくても、これらのテンプレートを使用してジョブを作成できます。管理テンプレートを使用すると、フリートにデプロイされたジョブドキュメントを表示できます。これらのテンプレートを使用してジョブを作成し、リモートオペレーションで再利用できるカスタムジョブテンプレートを作成できます。

管理テンプレートには何が含まれていますか。

各 AWS 管理テンプレートには以下が含まれます。

- ジョブドキュメントでコマンドを実行するための環境。
- オペレーションの名前とそのパラメータを指定するジョブドキュメント。例えば、Download file テンプレートの場合、オペレーション名は Download file で、パラメータは次のとおりです。
  - デバイスにダウンロードするファイルの URL。インターネットリソースか、パブリックまたは署名付き Simple Storage Service (Amazon S3) の URL です。
  - ダウンロードしたファイルを保存するデバイス上のローカルファイルパス。

  ジョブドキュメントとそのパラメータの詳細については、「管理テンプレートのリモートアクションとジョブドキュメント」を参照してください。

前提条件

管理テンプレートジョブドキュメントで指定されたリモートアクションをデバイスで実行するには、次の操作を行う必要があります。

- デバイスに特定のソフトウェアをインストールする

  独自のデバイスソフトウェアとジョブハンドラー、または AWS IoT Device Client を使用します。ビジネスケースによっては、両方を実行して異なる機能を実行することもできます。

  - 独自のデバイスソフトウェアとジョブハンドラーを使用する

    リモートオペレーションをサポートする AWS IoT Device SDK とそのハンドラーのライブラリを使用して、デバイス用の独自のコードを書き込むことができます。ジョブをデプロイして実行するには、デバイスエージェントライブラリが正しくインストールされ、デバイスで実行されていることを検証します。

リモートオペレーションをサポートする独自のハンドラーを使用することもできます。詳細については、 AWS IoT Device Client GitHub リポジトリの「サンプルジョブハンドラー」を参照してください。

- AWS IoT Device Client を使用する

  または、デバイス上に AWS IoT Device Client をインストールして実行することもできます。これは、デフォルトですべての管理テンプレートをコンソールから直接使用できるためです。

  Device Client は C++ で書かれたオープンソースソフトウェアで、組み込み Linux ベースの IoT デバイスにコンパイルしてインストールできます。Device Client には、ベースクライアントと個別のクライアント側の機能があります。ベースクライアントは MQTT プロトコル AWS IoT 経由で との接続を確立し、さまざまなクライアント側の機能に接続できます。

  デバイスでリモートオペレーションを行うには、Device Client の クライアント側の Jobs 機能を使用します。この機能には、ジョブドキュメントを受信するためのパーサーと、ジョブドキュメントで指定されたリモートアクションを実装するジョブハンドラーが含まれます。Device Client とその機能の詳細については、「AWS IoT Device Client」を参照してください。

  デバイス上で実行すると、Device Client はジョブドキュメントを受信し、ドキュメント内のコマンドを実行するために使用するプラットフォーム固有の実装ができるようになります。Device Client のセットアップおよび Jobs 機能の使用の詳細については、「AWS IoT のチュートリアル」を参照してください。

- サポートされている環境を使用する

  管理テンプレートごとに、リモートアクションの実行に使用できる環境に関する情報が表示されます。テンプレートで指定されているように、サポートされている Linux 環境でテンプレートを使用することをお勧めします。 AWS IoT Device Client は Debian や Ubuntu などの一般的なマイクロプロセッサと Linux 環境をサポートするため、Device Client を使用して管理テンプレートのリモートアクションを実行します。

管理テンプレートのリモートアクションとジョブドキュメント

次のセクションでは、 AWS IoT ジョブのさまざまな AWS 管理テンプレートを一覧表示し、デバイスで実行できるリモートアクションについて説明します。次のセクションでは、ジョブドキュメントに関する情報と、各リモートアクションのジョブドキュメントパラメータの説明が記載されていま

す。デバイス側のソフトウェアは、テンプレート名とパラメータを使用してリモートアクションを実行します。

AWS 管理テンプレートは、テンプレートを使用してジョブを作成するときに値を指定する入力パラメータを受け入れます。すべての管理テンプレートには、共通して次の 2 つのオプションの入力パラメータ (`runAsUser` および `pathToHandler`) があります。`AWS-Reboot` 以外のテンプレートには、追加の入力パラメータが必要です。このパラメータには、テンプレートを使用してジョブを作成するときに値を指定する必要があります。これらの必須入力パラメータは、選択したテンプレートによって異なります。たとえば、`AWS-Download-File` テンプレートを選択する場合、インストールするパッケージのリストと、ファイルのダウンロード元の URL を指定する必要があります。

AWS IoT コンソールまたは AWS Command Line Interface（ AWS CLI) を使用して、管理テンプレートを使用するジョブを作成するときに、入力パラメータの値を指定します。CLI を使用する場合は、`document-parameters` オブジェクトを使用してこれらの値を指定します。詳細については、「documentParameters」を参照してください。

> **Note**
>
> `document-parameters` は、 AWS 管理テンプレートからジョブを作成する場合にのみ使用します。このパラメータは、カスタムジョブテンプレートで使用したり、カスタムジョブテンプレートからジョブを作成したりすることはできません。

次に、一般的なオプションの入力パラメータについて説明します。各管理テンプレートが必要とするその他の入力パラメータについては、次のセクションを参照してください。

`runAsUser`

このパラメータは、ジョブハンドラーを別のユーザーとして実行するかどうかを指定します。ジョブ作成時に指定されていない場合、ジョブハンドラーは Device Client と同じユーザーとして実行されます。ジョブハンドラーを別のユーザーとして実行する場合は、256 文字以下の文字列で値を指定します。

`pathToHandler`

デバイスで実行されているジョブハンドラーへのパス。ジョブの作成時に指定されなかった場合、Device Client は現在の作業ディレクトリを使用します。

以下に、さまざまなリモートアクション、それらのジョブドキュメント、およびそれらが受け入れるパラメータを示します。これらのテンプレートはすべて、デバイス上でリモートオペレーションを実行するための Linux 環境をサポートしています。

AWS–Download–File

[テンプレート名]

`AWS-Download-File`

テンプレートの説明

ファイルをダウンロード AWS するために が提供する管理テンプレート。

入力パラメータ

このテンプレートには以下の必須パラメータがあります。`runAsUser` および `pathToHandler` のオプションパラメータを指定することもできます。

`downloadUrl`

ファイルのダウンロード元の URL。これは、インターネットリソース、パブリックにアクセスできる Amazon S3 内のオブジェクト、またはお客様のデバイスだけが署名付き URL を使用してアクセスできる Amazon S3 内のオブジェクトです。署名付き URL の使用およびアクセス許可の付与の詳細については、署名付き URL を参照してください。

`filePath`

ダウンロードしたファイルを保存するデバイス内の場所を示すローカルファイルパス。

デバイスの動作

デバイスは、指定された場所からファイルをダウンロードし、ダウンロードが完了したことを確認し、ローカルに保存します。

ジョブドキュメント

以下は、ジョブドキュメントとその最新バージョンを示しています。テンプレートには、ジョブハンドラへのパスとシェルスクリプト `download-file.sh` が表示されます。ファイルをダウンロードするには、ジョブハンドラでこのシェルスクリプトを実行する必要があります。また、必須パラメータ `downloadUrl` および `filePath` も表示されます。

```
{
```

```
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Download-File",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "download-file.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:downloadUrl}",
            "${aws:iot:parameter:filePath}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS–Install–Application

[テンプレート名]

AWS-Install-Application

テンプレートの説明

1 つ以上のアプリケーションをインストール AWS するために によって提供される管理テンプレート。

入力パラメータ

このテンプレートには以下の必須パラメータ packages があります。runAsUser および pathToHandler のオプションパラメータを指定することもできます。

packages

インストールされる 1 つ以上のアプリケーションのスペース区切りのリスト。

デバイスの動作

デバイスは、ジョブドキュメントで指定されたとおりにアプリケーションをインストールします。

ジョブドキュメント

以下は、ジョブドキュメントとその最新バージョンを示しています。テンプレートには、ジョブハンドラーへのパスとシェルスクリプト install-packages.sh が表示されます。ファイルをダウンロードするには、ジョブハンドラーでこのシェルスクリプトを実行する必要があります。また、必須パラメータ packages も表示されます。

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Install-Application",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "install-packages.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:packages}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS–Reboot

[テンプレート名]

AWS-Reboot

テンプレートの説明

デバイスを再起動 AWS するために が提供する管理テンプレート。

入力パラメータ

このテンプレートには必須パラメータはありません。runAsUser および pathToHandler のオプションパラメータを指定できます。

デバイスの動作

デバイスは正常に再起動します。

ジョブドキュメント

以下は、ジョブドキュメントとその最新バージョンを示しています。テンプレートには、ジョブハンドラーへのパスとシェルスクリプト reboot.sh が表示されます。デバイスを再起動するには、ジョブハンドラーでこのシェルスクリプトを実行する必要があります。

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Reboot",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "reboot.sh",
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS–Remove–Application

[テンプレート名]

AWS-Remove-Application

テンプレートの説明

1 つ以上のアプリケーションをアンインストール AWS するために によって提供される管理テンプレート。

入力パラメータ

このテンプレートには以下の必須パラメータ packages があります。runAsUser および pathToHandler のオプションパラメータを指定することもできます。

packages

アンインストールされる 1 つ以上のアプリケーションのスペース区切りのリスト。

デバイスの動作

デバイスは、ジョブドキュメントで指定されたとおりにアプリケーションをアンインストールします。

ジョブドキュメント

以下は、ジョブドキュメントとその最新バージョンを示しています。テンプレートには、ジョブハンドラーへのパスとシェルスクリプト remove-packages.sh が表示されます。ファイルをダウンロードするには、ジョブハンドラーでこのシェルスクリプトを実行する必要があります。また、必須パラメータ packages も表示されます。

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Remove-Application",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "remove-packages.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:packages}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS–Restart–Application

[テンプレート名]

AWS-Restart-Application

テンプレートの説明

1 つ以上のサービスを停止および再起動 AWS するために によって提供される管理テンプレート。

入力パラメータ

このテンプレートには以下の必須パラメータ services があります。runAsUser および pathToHandler のオプションパラメータを指定することもできます。

サービス

再起動される 1 つ以上のアプリケーションのスペース区切りのリスト。

デバイスの動作

指定されたアプリケーションが停止し、その後デバイスで再起動されます。

ジョブドキュメント

以下は、ジョブドキュメントとその最新バージョンを示しています。テンプレートには、ジョブハンドラーへのパスとシェルスクリプト restart-services.sh が表示されます。システムサービスを再起動するには、ジョブハンドラーでこのシェルスクリプトを実行する必要があります。また、必須パラメータ services も表示されます。

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Restart-Application",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "restart-services.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:services}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS–Start–Application

[テンプレート名]

AWS-Start-Application

テンプレートの説明

1 つ以上のサービスを開始 AWS するために によって提供される管理テンプレート。

入力パラメータ

このテンプレートには以下の必須パラメータ services があります。runAsUser および pathToHandler のオプションパラメータを指定することもできます。

services

起動される 1 つ以上のアプリケーションのスペース区切りのリスト。

デバイスの動作

指定されたアプリケーションがデバイス上で実行を開始します。

ジョブドキュメント

以下は、ジョブドキュメントとその最新バージョンを示しています。テンプレートには、ジョブハンドラーへのパスとシェルスクリプト start-services.sh が表示されます。システムサービスを起動するには、ジョブハンドラーでこのシェルスクリプトを実行する必要があります。また、必須パラメータ services も表示されます。

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Start-Application",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "start-services.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:services}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
```

```
  ]
}
```

AWS–Stop–Application

[テンプレート名]

AWS-Stop-Application

テンプレートの説明

1 つ以上のサービスを停止 AWS するために によって提供される管理テンプレート。

入力パラメータ

このテンプレートには以下の必須パラメータ services があります。runAsUser および pathToHandler のオプションパラメータを指定することもできます。

services

停止される 1 つ以上のアプリケーションのスペース区切りのリスト。

デバイスの動作

指定されたアプリケーションは、デバイスでの実行を停止します。

ジョブドキュメント

以下は、ジョブドキュメントとその最新バージョンを示しています。テンプレートには、ジョブハンドラーへのパスとシェルスクリプト stop-services.sh が表示されます。システムサービスを停止するには、ジョブハンドラーでこのシェルスクリプトを実行する必要があります。また、必須パラメータ services も表示されます。

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Stop-Application",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "stop-services.sh",
          "args": [
```

```
            "${aws:iot:parameter:services}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS Run Command

[テンプレート名]

AWS-Run-Command

テンプレートの説明

シェルコマンドを実行する AWS ために が提供する管理テンプレート。

入力パラメータ

このテンプレートには以下の必須パラメータ command があります。runAsUser のオプションパラメータを指定することもできます。

command

コンマで区切られたコマンドの文字列。コマンド自体に含まれるカンマはすべてエスケープする必要があります。

デバイスの動作

デバイスでは、ジョブドキュメントで指定されたとおりにシェルコマンドを実行します。

ジョブドキュメント

以下は、ジョブドキュメントとその最新バージョンを示しています。テンプレートには、デバイスで実行されるジョブコマンドと、提供されたコマンドへのパスが表示されます。

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
```

```
      "action": {
        "name": "Run-Command",
        "type": "runCommand",
        "input": {
          "command": "${aws:iot:parameter:command}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

トピック

- を使用して AWS 管理テンプレートからジョブを作成する AWS Management Console
- を使用して管理 AWS テンプレートからジョブを作成する AWS CLI

を使用して AWS 管理テンプレートからジョブを作成する AWS Management Console

を使用して AWS Management Console 管理 AWS テンプレートに関する情報を取得し、これらのテンプレートを使用してジョブを作成します。作成したジョブは、独自のカスタムテンプレートとして保存できます。

管理テンプレートの詳細を取得する

AWS IoT コンソールから使用できるさまざまな管理テンプレートに関する情報を取得できます。

1. 使用可能な管理テンプレートを表示するには、 AWS IoT コンソールのジョブテンプレートハブに移動し、管理テンプレートタブを選択します。
2. 詳細を表示するには、管理テンプレートを選択します。

詳細ページには次の情報が含まれています。

- 管理テンプレートの名前、説明、および Amazon リソースネーム (ARN)。
- Linux など、リモートオペレーションを実行できる環境。
- ジョブハンドラーへのパスとデバイスで実行するコマンドを指定する JSON ジョブドキュメント。例えば、次の例は、AWS-Reboot テンプレートのジョブドキュメントです。テンプレートには、ジョブハンドラーへのパスとシェルスクリプト `reboot.sh` が表示されます。デバイスを再起動するには、ジョブハンドラーでこのシェルスクリプトを実行する必要があります。

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Reboot",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "reboot.sh",
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

さまざまなリモートアクションのジョブドキュメントおよびそのパラメータの詳細については、管理テンプレートのリモートアクションとジョブドキュメント を参照してください。

- ジョブドキュメントの最新バージョン。

管理テンプレートを使用してジョブを作成する

AWS マネジメントコンソールを使用して、ジョブの作成に使用する AWS 管理テンプレートを選択できます。このセクションでは、その方法を説明します。

ジョブ作成ワークフローを開始し、ジョブの作成時に使用する AWS 管理テンプレートを選択することもできます。ワークフローの詳細については、「AWS Management Console を使用してジョブを作成および管理します。」を参照してください。

1. AWS 管理テンプレートを選択する

   AWS IoT コンソールのジョブテンプレートハブに移動し、管理テンプレートタブを選択し、テンプレートを選択します。

2. 管理テンプレートを使用してジョブを作成する

   1. テンプレートの詳細ページで [Create job] (ジョブを作成) を選択します。

      コンソールは、テンプレート設定が追加されている [Create job] (ジョブを作成) ワークフローの [Custom job properties] (カスタムジョブのプロパティ) のステップに切り替わります。

2. 一意の英数字のジョブ名、オプションの説明とタグを入力し、[Next] (次へ) をクリックします。
3. このジョブで実行するジョブターゲットとしてモノまたはモノのグループを選択します。
4. [Job document] (ジョブドキュメント) セクションで、テンプレートがその設定と入力パラメータとともに表示されます。選択したテンプレートの入力パラメータの値を入力します。例えば、[AWS-Download-File] テンプレートを選択した場合:
   - [downloadUrl] には、ダウンロードするファイルの URL を入力します。例: `https://example.com/index.html`。
   - [filePath] には、ダウンロードしたファイルを保存するデバイス上のパスを入力します。例: *path/to/file*。

   オプションで、パラメータ `runAsUser` および `pathToHandler` の値を入力することもできます。各テンプレートの入力パラメータの詳細については、「管理テンプレートのリモートアクションとジョブドキュメント」を参照してください。
5. [Job configuration] (ジョブ設定) ページで、ジョブタイプとして連続またはスナップショットジョブを選択します。スナップショットジョブは、ターゲットデバイスおよびグループでの実行が終了すると完了します。連続ジョブはモノのグループに適用され、指定したターゲットグループに追加したいずれかのデバイス上で実行されます。
6. 引き続きジョブに追加の設定を追加し、確認してジョブを作成します。追加の設定については、以下を参照してください。
   - ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定
   - ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定

管理テンプレートからカスタムジョブテンプレートを作成する

AWS 管理テンプレートとカスタムジョブを開始点として使用して、独自のカスタムジョブテンプレートを作成できます。カスタムジョブテンプレートを作成するには、前のセクションで説明したように、まず AWS 管理テンプレートからジョブを作成します。

その後、カスタムジョブをテンプレートとして保存して、独自のカスタムジョブテンプレートを作成できます。テンプレートとして保存するには:

1. AWS IoT コンソールのジョブハブに移動し、管理テンプレートを含むジョブを選択します。
2. [Save as a job template] (ジョブテンプレートとして保存) を選択し、カスタムジョブテンプレートを作成します。カスタムジョブテンプレートの作成の詳細については、「既存のジョブからジョブテンプレートを作成する」を参照してください。

を使用して管理 AWS テンプレートからジョブを作成する AWS CLI

を使用して AWS CLI 、 AWS 管理テンプレートに関する情報を取得し、これらのテンプレートを使用してジョブを作成します。次に、ジョブをテンプレートとして保存し、独自のカスタムテンプレートを作成できます。

管理テンプレートを一覧表示する

`list-managed-job-templates` AWS CLI コマンドは、 のすべてのジョブテンプレートを一覧表示します AWS アカウント。

```
aws iot list-managed-job-templates
```

デフォルトでは、このコマンドを実行すると、使用可能なすべての AWS 管理テンプレートとその詳細が表示されます。

```
{
    "managedJobTemplates": [
        {
            "templateArn": "arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Reboot:1.0",
            "templateName": "AWS-Reboot",
            "description": "A managed job template for rebooting the device.",
            "environments": [
                "LINUX"
            ],
            "templateVersion": "1.0"
        },
        {
            "templateArn": "arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Remove-
Application:1.0",
            "templateName": "AWS-Remove-Application",
            "description": "A managed job template for uninstalling one or more
 applications.",
            "environments": [
                "LINUX"
            ],
            "templateVersion": "1.0"
        },
        {
            "templateArn": "arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Stop-Application:1.0",
            "templateName": "AWS-Stop-Application",
```

```
            "description": "A managed job template for stopping one or more system
 services.",
            "environments": [
                "LINUX"
            ],
            "templateVersion": "1.0"
        },

        ...

        {
            "templateArn": "arn:aws:iot:us-east-1::jobtemplate/AWS-Restart-
Application:1.0",
            "templateName": "AWS-Restart-Application",
            "description": "A managed job template for restarting one or more system
 services.",
            "environments": [
                "LINUX"
            ],
            "templateVersion": "1.0"
        }
    ]
}
```

詳細については、「」を参照してくださいListManagedJobTemplates。

管理テンプレートの詳細を取得する

describe-managed-job-template AWS CLI コマンドは、指定されたジョブテンプレートに関する詳細を取得します。ジョブテンプレート名とオプションのテンプレートバージョンを指定します。テンプレートのバージョンを指定しなかった場合は、定義済みのデフォルトバージョンが返されます。以下は、コマンドを実行して AWS-Download-File テンプレートの詳細を取得する例を示しています。

```
aws iot describe-managed-job-template \
    --template-name AWS-Download-File
```

このコマンドは、テンプレートの詳細と ARN、そのジョブドキュメント、およびテンプレートの入力パラメータのキーと値のペアのリストである documentParameters パラメータを表示します。さまざまなテンプレートと入力パラメータの詳細については、「管理テンプレートのリモートアクションとジョブドキュメント」を参照してください。

> **Note**
>
> この API を使用するときに返される documentParameters オブジェクトは、 AWS 管理テンプレートからジョブを作成する場合にのみ使用する必要があります。このオブジェクトをカスタムジョブテンプレートに使用しないでください。このパラメータの使用方法を示す例については、「管理テンプレートを使用してジョブを作成する」を参照してください。

```
{
    "templateName": "AWS-Download-File",
    "templateArn": "arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Download-File:1.0",
    "description": "A managed job template for downloading a file.",
    "templateVersion": "1.0",
    "environments": [
        "LINUX"
    ],
    "documentParameters": [
        {
            "key": "downloadUrl",
            "description": "URL of file to download.",
            "regex": "(.*?)",
            "example": "http://www.example.com/index.html",
            "optional": false
        },
        {
            "key": "filePath",
            "description": "Path on the device where downloaded file is written.",
            "regex": "(.*?)",
            "example": "/path/to/file",
            "optional": false
        },
        {
            "key": "runAsUser",
            "description": "Execute handler as another user. If not specified, then
 handler is executed as the same user as device client.",
            "regex": "(.){0,256}",
            "example": "user1",
            "optional": true
        },
        {
            "key": "pathToHandler",
```

```
            "description": "Path to handler on the device. If not specified, then
 device client will use the current working directory.",
            "regex": "(.){0,4096}",
            "example": "/path/to/handler/script",
            "optional": true
        }
    ],
    "document": "{\"version\":\"1.0\",\"steps\":[{\"action\":{\"name
\":\"Download-File\",\"type\":\"runHandler\",\"input\":{\"handler\":
\"download-file.sh\",\"args\":[\"${aws:iot:parameter:downloadUrl}\",
\"${aws:iot:parameter:filePath}\"],\"path\":\"${aws:iot:parameter:pathToHandler}\"},
\"runAsUser\":\"${aws:iot:parameter:runAsUser}\"}}]}"
}
```

詳細については、「」を参照してくださいDescribeManagedJobTemplate。

管理テンプレートを使用してジョブを作成する

create-job AWS CLI コマンドを使用して、ジョブテンプレートからジョブを作成できます。これは、thingOne というデバイスをターゲットとし、ジョブのベースとして使用する管理テンプレートの Amazon リソースネーム (ARN) を指定します。create-job コマンドの関連パラメータを渡すことで、タイムアウトやキャンセルの設定といった詳細設定を上書きできます。

この例では、AWS-Download-File テンプレートを使用するジョブを作成する方法を示しています。また、document-parameters パラメータを使用して、テンプレートの入力パラメータを指定する方法も示します。

> **Note**
>
> document-parameters オブジェクトは、 AWS 管理テンプレートでのみ使用してください。このオブジェクトをカスタムジョブテンプレートに使用しないでください。

```
aws iot create-job \
   --targets arn:aws:iot:region:account-id:thing/thingOne \
   --job-id "new-managed-template-job" \
   --job-template-arn arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Download-File:1.0 \
   --document-parameters downloadUrl=https://example.com/index.html,filePath=path/to/
file
```

各パラメータの意味は次のとおりです。

- *region* は です AWS リージョン。
- *account-id* は、一意の AWS アカウント 番号です。
- *thingOne* は、ジョブの対象となる IoT のモノの名前です。
- *AWS-Download-File:1.0* は、管理テンプレートの名前です。
- https://*example.com/index*.html は、ファイルのダウンロード元の URL です。
- https://*pathto/file/index* は、ダウンロードしたファイルを保存するデバイス上のローカルファイルパスです。

次のコマンドを実行して、テンプレートを作成します。*AWS-Download-File*

```
{
    "jobArn": "arn:aws:iot:region:account-id:job/new-managed-template-job",
    "jobId": "new-managed-template-job",
    "description": "A managed job template for downloading a file."
}
```

管理テンプレートからカスタムジョブテンプレートを作成する

1. 前のセクションで説明したように、管理テンプレートを使用してジョブを作成します。
2. 作成したジョブの ARN を使用して、カスタムジョブテンプレートを作成します。詳細については、「既存のジョブからジョブテンプレートを作成する」を参照してください。

カスタムジョブテンプレートを作成する

ジョブテンプレートは、 AWS CLI と AWS IoT コンソールを使用して作成できます。、コンソール AWS CLI、Fleet Hub for AWS IoT Device Management ウェブアプリケーションを使用して AWS IoT 、ジョブテンプレートからジョブを作成することもできます。Fleet Hub アプリケーションでのジョブテンプレートの操作の詳細については、Fleet Hub for AWS IoT Device Management の「ジョブテンプレートの使用」を参照してください。

> **Note**
>
> ジョブドキュメント内の代替パターンの合計数は、10 以下である必要があります。

トピック

- AWS Management Console を使用してカスタムジョブテンプレートを作成する
- AWS CLI を使用してカスタムジョブテンプレートを作成する

AWS Management Console を使用してカスタムジョブテンプレートを作成する

このトピックでは、 AWS IoT コンソールを使用してジョブテンプレートの詳細を作成、削除、表示する方法について説明します。

カスタムジョブテンプレートを作成する

オリジナルのカスタムジョブテンプレートを作成することも、既存のジョブからジョブテンプレートを作成することもできます。 AWS 管理テンプレートを使用して作成された既存のジョブからカスタムジョブテンプレートを作成することもできます。詳細については、「管理テンプレートからカスタムジョブテンプレートを作成する」を参照してください。

オリジナルのジョブテンプレートを作成する

1. ジョブテンプレートの作成を開始する

   1. AWS IoT コンソールのジョブテンプレートハブに移動し、カスタムテンプレートタブを選択します。
   2. [Create job template] (ジョブテンプレートの作成) を選択します。

   > **Note**
   >
   > また、[Fleet Hub] の [Related services] (関連サービス) ページから [Job templates] (ジョブテンプレート) に移動することもできます。

2. ジョブテンプレートのプロパティを指定する

   [Create job template] (ジョブテンプレートを作成) ページで、ジョブ名の英数字識別子と英数字の説明を入力して、テンプレートに関する追加情報を指定します。

   > **Note**
   >
   > ジョブ ID または説明に個人を特定できる情報を使用しないようにお勧めします。

3. ジョブドキュメントを提供する

   S3 バケットに保存されている JSON ジョブファイル、またはジョブ内で指定されたインラインジョブドキュメントである JSON ジョブファイルを指定します。このテンプレートを使用してジョブを作成すると、このジョブファイルがジョブドキュメントになります。

   ジョブファイルが S3 バケットに保存されている場合は、S3 の URL を入力するか、[Browse S3] (S3 をブラウズ) をクリックし、ジョブドキュメントに移動して選択します。

   > **Note**
   >
   > 現在のリージョンにある S3 バケットのみ選択できます。

4. 引き続きジョブに追加の設定を追加し、確認してジョブを作成します。その他のオプション設定などの詳細については、次のリンクを参照してください。

   - ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定
   - ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定

既存のジョブからジョブテンプレートを作成する

1. ジョブを選択する

   1. AWS IoT コンソールのジョブハブに移動し、ジョブテンプレートのベースとして使用するジョブを選択します。
   2. [Save as a job template] (ジョブテンプレートとして保存) を選択します。

   > **Note**
   >
   > 必要に応じて、別のジョブドキュメントを選択したり、元のジョブから高度な設定を編集したりしてから、[Create job template] (ジョブテンプレートの作成) を選択することもできます。新しいジョブテンプレートが [Job templates] (ジョブテンプレート) ページに表示されます。

2. ジョブテンプレートのプロパティを指定する

   [Create job template] (ジョブテンプレートを作成) ページで、ジョブ名の英数字識別子と英数字の説明を入力して、テンプレートに関する追加情報を指定します。

> **Note**
>
> ジョブドキュメントは、テンプレートの作成時に指定したジョブファイルです。ジョブドキュメントが S3 の場所ではなくジョブ内で指定されている場合、ジョブドキュメントはこのジョブの詳細ページに表示されます。

3. 引き続きジョブに追加の設定を追加し、確認してジョブを作成します。追加の設定については、以下を参照してください。

   - ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定
   - ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定

カスタムジョブテンプレートからジョブを作成する

このトピックで説明するように、ジョブテンプレートの詳細ページに移動して、カスタムジョブテンプレートからジョブを作成できます。ジョブを作成することも、ジョブ作成ワークフローの実行時に使用するジョブテンプレートを選択することもできます。詳細については、「AWS Management Console を使用してジョブを作成および管理します。」を参照してください。

このトピックでは、カスタムジョブテンプレートの詳細ページからジョブを作成する方法について説明します。 AWS 管理テンプレートからジョブを作成することもできます。詳細については、「管理テンプレートを使用してジョブを作成する」を参照してください。

1. カスタムジョブテンプレートを選択する

   AWS IoT コンソールのジョブテンプレートハブに移動し、カスタムテンプレートタブを選択し、テンプレートを選択します。
2. カスタムテンプレートを使用してジョブを作成する

   ジョブを作成するには:

   1. テンプレートの詳細ページで [Create job] (ジョブを作成) を選択します。

      コンソールは、テンプレート設定が追加されている [Create job] (ジョブを作成) ワークフローの [Custom job properties] (カスタムジョブのプロパティ) のステップに切り替わります。
   2. 一意の英数字のジョブ名、オプションの説明とタグを入力し、[Next] (次へ) をクリックします。
   3. このジョブで実行するジョブターゲットとしてモノまたはモノのグループを選択します。

[Job document] (ジョブドキュメント) セクションで、テンプレートがその設定とともに表示されます。別のジョブドキュメントを使用する場合は、[Browse] (参照) をクリックし、別のバケットとドキュメントを選択します。[Next] を選択します。

4. [Job configuration] (ジョブ設定) ページで、ジョブタイプとして連続またはスナップショットジョブを選択します。スナップショットジョブは、ターゲットデバイスおよびグループでの実行が終了すると完了します。連続ジョブはモノのグループに適用され、指定したターゲットグループに追加したいずれかのデバイス上で実行されます。
5. 引き続きジョブに追加の設定を追加し、確認してジョブを作成します。追加の設定については、以下を参照してください。
   - ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定
   - ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定

> **Note**
>
> ジョブテンプレートから作成されたジョブがジョブテンプレートによって提供される既存のパラメータを更新すると、それらの更新されたパラメータは、そのジョブのジョブテンプレートによって提供される既存のパラメータも上書きします。

Fleet Hub Web アプリケーションを使用して、ジョブテンプレートからジョブを作成することもできます。Fleet Hub でジョブを作成する方法については、Fleet Hub for AWS IoT Device Management の「ジョブテンプレートの使用」を参照してください。

ジョブテンプレートを削除する

ジョブテンプレートを削除するには、まずAWS IoT コンソールのジョブテンプレートハブに移動し、カスタムテンプレートタブを選択します。削除するジョブテンプレートを選択し、[次へ] をクリックします。

> **Note**
>
> 完全に削除され、ジョブテンプレートは [Custom templates] (カスタムテンプレート) タブに表示されなくなります。

AWS CLI を使用してカスタムジョブテンプレートを作成する

このトピックでは、 AWS CLI を使用してジョブテンプレートの作成、削除、詳細情報の取得を行う方法について説明します。

ーからジョブテンプレートを作成する

次の AWS CLI コマンドは、S3 バケットに保存されているジョブドキュメント (*job-document.json*) と、Amazon S3 (S3) からファイルをダウンロードする権限を持つロールを使用してジョブを作成する方法を示しています。*S3DownloadRole*

```
aws iot create-job-template  \
      --job-template-id 010  \
      --document-source https://s3.amazonaws.com/my-s3-bucket/job-document.json  \
      --timeout-config inProgressTimeoutInMinutes=100 \
      --job-executions-rollout-config "{ \"exponentialRate\": { \"baseRatePerMinute\":
 50, \"incrementFactor\": 2, \"rateIncreaseCriteria\": { \"numberOfNotifiedThings\":
 1000, \"numberOfSucceededThings\": 1000}}, \"maximumPerMinute\": 1000}" \
      --abort-config "{ \"criteriaList\": [ { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType
\": \"FAILED\", \"minNumberOfExecutedThings\": 100, \"thresholdPercentage\": 20},
 { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType\": \"TIMED_OUT\", \"minNumberOfExecutedThings
\": 200, \"thresholdPercentage\": 50}]}" \
      --presigned-url-config "{\"roleArn\":\"arn:aws:iam::123456789012:role/
S3DownloadRole\", \"expiresInSec\":3600}"
```

オプションの `timeout-config` パラメータは、各デバイスがジョブの実行を終了すべき時間を指定します。ジョブの実行ステータスが `IN_PROGRESS` に設定されると、タイマーが開始されます。タイマーが時間切れになるまでにジョブの実行ステータスが別の終了状態に設定されない場合は、`TIMED_OUT` に設定されます。

進捗タイマーは更新できず、ジョブのすべての起動に適用されます。ジョブの起動がこの間隔より長く `IN_PROGRESS`状態のままになるたびに、ジョブの起動は失敗し、終了`TIMED_OUT`ステータスに切り替わります。 は MQTT 通知 AWS IoT も発行します。

ジョブロールアウトと中止に関する設定の作成の詳細については、「ジョブのロールアウトと中止設定」を参照してください。

> **Note**
>
> ジョブを作成するときに、Amazon S3 ファイルとして指定されたジョブドキュメントが取得されます。ジョブを作成した後でジョブドキュメントのソースとして使用した Amazon S3 ファイルの内容を変更しても、ジョブのターゲットに送信されるものは変更されません。

既存のジョブからジョブテンプレートを作成する

次の AWS CLI コマンドは、既存のジョブの Amazon リソースネーム (ARN) を指定してジョブテンプレートを作成します。新しいジョブテンプレートでは、ジョブで指定されたすべての設定が使用されます。必要に応じて、任意のオプションのパラメータを使用して既存のジョブの構成を変更できます。

```
aws iot create-job-template  \
      --job-arn arn:aws:iot:region:123456789012:job/job-name  \
      --timeout-config inProgressTimeoutInMinutes=100
```

ジョブテンプレートの詳細を取得する

次の AWS CLI コマンドは、指定されたジョブテンプレートの詳細を取得します。

```
aws iot describe-job-template \
      --job-template-id template-id
```

コマンドによって以下の出力が表示されます。

```
{
   "abortConfig": {
      "criteriaList": [
         {
            "action": "string",
            "failureType": "string",
            "minNumberOfExecutedThings": number,
            "thresholdPercentage": number
         }
```

```
      ]
   },
   "createdAt": number,
   "description": "string",
   "document": "string",
   "documentSource": "string",
   "jobExecutionsRolloutConfig": {
      "exponentialRate": {
         "baseRatePerMinute": number,
         "incrementFactor": number,
         "rateIncreaseCriteria": {
            "numberOfNotifiedThings": number,
            "numberOfSucceededThings": number
         }
      },
      "maximumPerMinute": number
   },
   "jobTemplateArn": "string",
   "jobTemplateId": "string",
   "presignedUrlConfig": {
      "expiresInSec": number,
      "roleArn": "string"
   },
   "timeoutConfig": {
      "inProgressTimeoutInMinutes": number
   }
}
```

ジョブテンプレートを一覧表示する

次の AWS CLI コマンドは、 のすべてのジョブテンプレートを一覧表示します AWS アカウント。

```
aws iot list-job-templates
```

コマンドによって以下の出力が表示されます。

```
{
   "jobTemplates": [
      {
```

```
            "createdAt": number,
            "description": "string",
            "jobTemplateArn": "string",
            "jobTemplateId": "string"
        }
    ],
    "nextToken": "string"
}
```

結果の追加ページを取得するには、nextToken フィールドの値を使用します。

ジョブテンプレートを削除する

次の AWS CLI コマンドは、指定されたジョブテンプレートを削除します。

```
aws iot delete-job-template \
      --job-template-id template-id
```

コマンドは出力を表示しません。

カスタムジョブテンプレートからジョブを作成する

次の AWS CLI コマンドは、カスタムジョブテンプレートからジョブを作成します。これは、thingOne というデバイスをターゲットとし、ジョブのベースとして使用するジョブテンプレートの Amazon リソースネーム (ARN) を指定します。create-job コマンドの関連パラメータを渡すことで、タイムアウトやキャンセルの設定といった詳細設定を上書きできます。

> **Warning**
>
> document-parameters オブジェクトは、 AWS 管理テンプレートからジョブを作成する場合のみ create-job コマンドで使用する必要があります。このオブジェクトをカスタムジョブテンプレートに使用しないでください。このパラメータを使用してジョブを作成する方法を示す例については、「管理テンプレートを使用してジョブを作成する」を参照してください。

```
aws iot create-job \
```

```
    --targets arn:aws:iot:region:123456789012:thing/thingOne  \
    --job-template-arn arn:aws:iot:region:123456789012:jobtemplate/template-id
```

ジョブの 設定

指定したターゲットにデプロイするジョブごとに、次の追加設定ができます。

- ロールアウト: 毎分ジョブドキュメントを受信するデバイスの数を定義します。
- スケジューリング: 定期的なメンテナンスウィンドウを使用する場合に加えて、将来の日時にジョブをスケジューリングします。
- 中止: 一部のデバイスがジョブ通知を受信しない場合や、デバイスがジョブ実行の失敗を報告する場合などに、ジョブをキャンセルします。
- タイムアウト : ジョブの実行の開始後、特定の期間内にジョブターゲットから応答が受信されない場合、ジョブが失敗する可能性があります。
- 再試行: ジョブの実行を完了しようとしたときにデバイスが失敗を報告した、またはジョブの実行がタイムアウトした場合に、ジョブ実行を再試行します。

これらの設定を使用すると、ジョブ実行のステータスをモニタリングし、不正な更新がフリート全体に送信されるのを防ぐことができます。

トピック

- ジョブ設定の仕組み
- 追加の設定を指定する

ジョブ設定の仕組み

ジョブのデプロイ時にロールアウト設定と中止設定を使用し、タイムアウトと再試行設定をジョブの実行に使用します。以下のセクションに、これらの設定の仕組みの詳細を示します。

トピック

- ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定
- ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定

ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定

ジョブのロールアウト、スケジューリング、中止の設定を使用して、ジョブドキュメントを受信するデバイスの数を定義し、ジョブのロールアウトをスケジューリングして、ジョブをキャンセルする基準を決定できます。

ジョブのロールアウト設定

保留中のジョブの実行がターゲットに通知される速度を指定できます。また、ステージングされたロールアウトを作成し、更新、再起動、その他のオペレーションを管理できます。ターゲットの通知方法を指定するには、ジョブのロールアウトレートを使用します。

ジョブロールアウトレート

一定のロールアウトレートまたは指数関数的ロールアウトレートを使用して、ロールアウト設定を作成できます。1 分あたりに通知するジョブターゲットの最大数を指定するには、一定のロールアウトレートを使用します。

AWS IoT さまざまな基準やしきい値が満たされると、指数関数的なロールアウト率でジョブを展開できます。失敗したジョブの数が、指定した基準のセットと一致する場合、ジョブのロールアウトをキャンセルできます。ジョブのロールアウトレート基準は、ジョブを作成時に、`JobExecutionsRolloutConfig` オブジェクトを使用して設定します。ジョブの中止基準も、ジョブの作成時に、`AbortConfig` オブジェクトを使用して設定します。

次の例は、ロールアウトレートの仕組みを示しています。例えば、基本レートが 50 分あたり、増分係数 2、通知および成功したデバイスの数がそれぞれ 1,000 のジョブロールアウトは、次のように機能します。ジョブは、1 分あたり 50 のジョブ実行の割合で開始され、1,000 個のモノがジョブの実行通知を受信するか、1,000 のジョブ実行が成功するまでその割合で継続されます。

次の表で、最初の 4 つのインクリメントでロールアウトを進める方法を示します。

分あたりのロールアウトレート	50	100	200	400
レートの増加を満たすための通知されたデバイス数または成功したジョブ実行数	1,000	2,000	3,000	4,000

> **Note**
>
> 同時に実行できるジョブの最大数が 500 (`isConcurrent = True`) の場合、同時実行ジョブの数が 499 以下 (`isConcurrent = False`) になるまで、すべてのアクティブなジョブ

のステータスは IN-PROGRESS のままで、新しいジョブは実行されません。これは、スナップショットジョブと連続ジョブに適用されます。
isConcurrent = True の場合、このジョブによってターゲットグループ内のすべてのデバイスへのジョブ実行をロールアウトしています。isConcurrent = False の場合、ジョブがターゲットグループ内のすべてのデバイスへのジョブ実行のロールアウトを完了しました。ターゲットグループのすべてのデバイスが終了状態になるか、ジョブ停止設定を選択した場合は、ターゲットグループのしきい値 (パーセント) に達すると、ステータスが更新されます。isConcurrent = True および isConcurrent = False のジョブレベルのステータスは両方ともに IN_PROGRESS です。
アクティブジョブと同時実行ジョブの制限の詳細については、「アクティブなジョブおよび同時ジョブの制限」を参照してください。

モノの動的グループを使用した継続的ジョブのジョブロールアウトレート

継続的なジョブを使用してフリートにリモート操作をロールアウトすると、ジョブはターゲットの Thing AWS IoT グループ内のデバイスに対してジョブ実行をロールアウトします。モノの動的グループに新たに追加されたデバイスについては、ジョブ作成後もこれらのジョブ実行がそれらのデバイスに対して引き続きロールアウトされます。

ロールアウト設定では、ジョブが作成されるまでグループに追加されたデバイスのみ、ロールアウトレートを制御できます。ジョブが作成されると、新しいデバイスについては、デバイスがターゲットグループに参加すると、ジョブ実行がほぼ同時に作成されます。

ジョブスケジューリングの設定

あらかじめ設定された開始時刻、終了時刻、終了時刻に達した際に各ジョブの実行がどのようになるかを示す終了動作を使用して、最大 1 年先まで連続ジョブまたはスナップショットのジョブをスケジューリングできます。さらに、オプションの定期メンテナンスウィンドウを作成して、継続的なジョブの頻度、開始時間、期間を柔軟に設定して、ジョブドキュメントをターゲットグループ内のすべてのデバイスにロールアウトできます。

ジョブスケジューリングの設定

[開始時刻]

スケジューリングされたジョブの開始時刻は、そのジョブがターゲットグループ内のすべてのデバイスへのジョブドキュメントのロールアウトを開始する将来の日付と時刻です。スケジューリングされたジョブの開始時刻は、連続ジョブとスナップショットジョブに適用されます。スケジューリングされたジョブが最初に作成されると、SCHEDULED のステータスは維持されます。選択した

startTime に達すると、IN_PROGRESS に更新され、ジョブドキュメントのロールアウトが開始されます。startTime は、スケジューリングされたジョブを最初に作成した日から 1 年以内にする必要があります。

API startTime コマンドまたはを使用する場合の構文の詳細については AWS CLI、「タイムスタンプ」を参照してください。

夏時間 (DST) が適用されている場所での定期的なメンテナンスウィンドウでオプションのスケジュール設定が選択されているジョブの場合は、DST と標準時間を切り替える際に開始時間が 1 時間変わります。

> **Note**
>
> AWS Management Console に表示されるタイムゾーンは、現在のシステムタイムゾーンです。ただし、これらのタイムゾーンはシステムによって UTC に変換されます。

[終了時刻]

スケジューリングされたジョブの終了時刻は、そのジョブがターゲットグループ内に残っているすべてのデバイスへのジョブドキュメントのロールアウトを停止する将来の日付と時刻です。スケジューリングされたジョブの終了時刻は、連続ジョブとスナップショットジョブに適用されます。スケジューリングされたジョブが選択した endTime に達し、すべてのジョブの実行が終了状態になると、ステータスが IN_PROGRESS から COMPLETED に更新されます。endTime は、スケジューリングされたジョブを最初に作成した日から 2 年以内にする必要があります。startTime と endTime との間の最短時間は 30 分です。ジョブ実行の再試行は、ジョブが endTime に到達するまで行われます。その後、endBehavior が処理方法を決定します。

API endTime コマンドまたはを使用する場合の構文の詳細については AWS CLI、「Timestamp」を参照してください。

夏時間 (DST) が適用されている場所での定期的なメンテナンスウィンドウでオプションのスケジュール設定が選択されているジョブの場合は、DST と標準時間を切り替える際に開始時間が 1 時間変わります。

> **Note**
>
> AWS Management Console に表示されるタイムゾーンは、現在のシステムタイムゾーンです。ただし、これらのタイムゾーンはシステムによって UTC に変換されます。

終了動作

スケジューリングされたジョブの終了動作によって、ジョブが選択した endTime に到達した際に、そのジョブと未完了のすべてのジョブ実行がどうなるかが決まります。

ジョブまたはジョブテンプレートの作成時に選択できる終了動作は次のとおりです。

- STOP_ROLLOUT
  - STOP_ROLLOUT によって、ターゲットグループ内の残りのすべてのデバイスに対し、ジョブドキュメントのロールアウトを停止します。さらに、すべての QUEUED および IN_PROGRESS のジョブ実行はターミナル状態になるまで継続されます。CANCEL または FORCE_CANCEL を選択しない限り、これがデフォルトの終了動作になります。
- CANCEL
  - CANCEL によって、ターゲットグループ内の残りのすべてのデバイスに対し、ジョブドキュメントのロールアウトを停止します。さらに、すべての QUEUED のジョブ実行はキャンセルされ、すべての IN_PROGRESS のジョブ実行は終了状態になるまで継続されます。
- FORCE_CANCEL
  - FORCE_CANCEL によって、ターゲットグループ内の残りのすべてのデバイスに対し、ジョブドキュメントのロールアウトを停止します。さらに、QUEUED および IN_PROGRESS のジョブ実行はすべてキャンセルされます。

> **Note**
>
> を選択するにはendbehavior、次のいずれかを選択する必要があります。endtime

最大継続時間

スケジューリングされたジョブの最大継続時間は、startTime および endTime に関係なく 2 年以下にする必要があります。

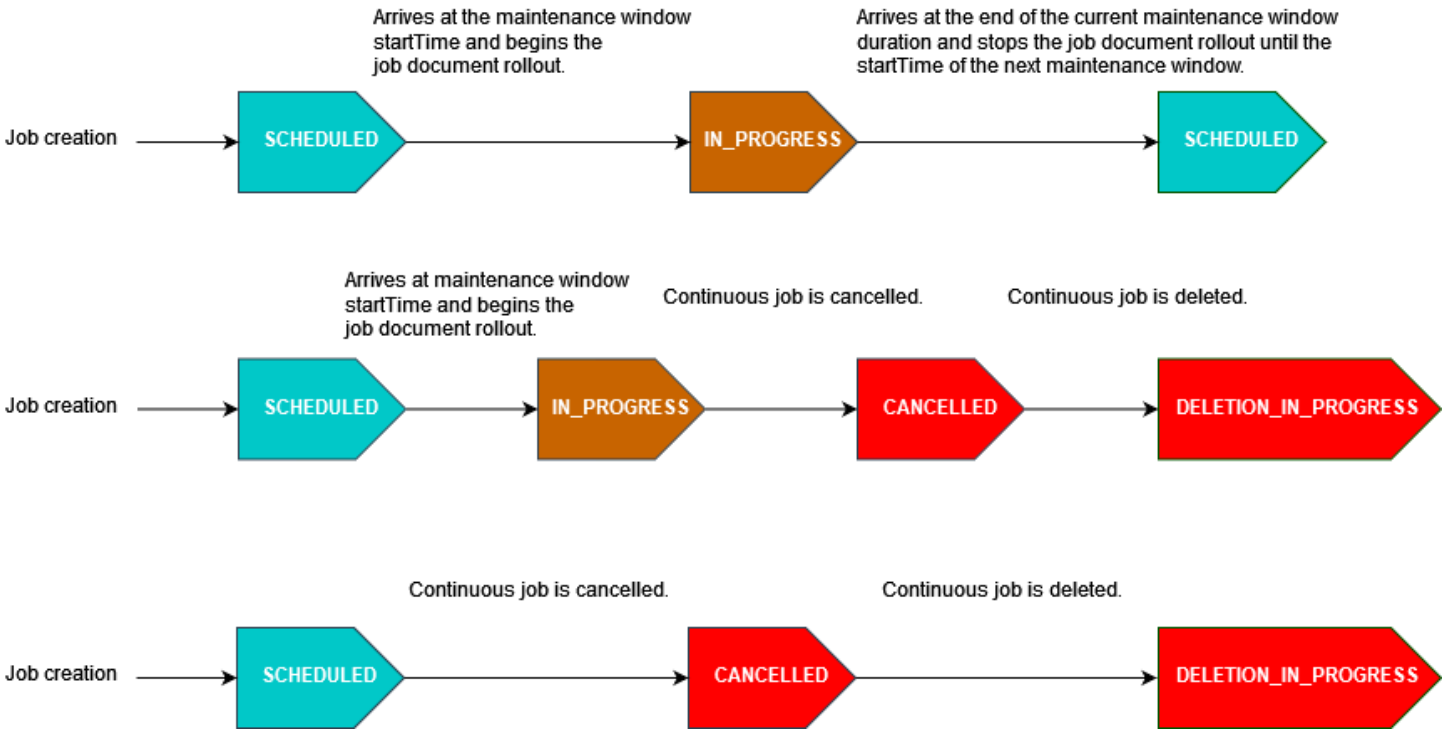
スケジューリングされたジョブの一般的な継続時間のシナリオの表を以下に示します。

スケジュールされたジョブサンプル番号	startTime	endTime	最大継続時間
1	最初のジョブ作成直後。	最初のジョブ作成から 1 年後。	1 年
2	最初のジョブ作成から 1 か月後。	最初のジョブ作成から 13 か月後。	1 年
3	最初のジョブ作成から 1 年後。	最初のジョブ作成から 2 年後。	1 年
4	最初のジョブ作成直後。	最初のジョブ作成から 2 年後。	2 年

定期メンテナンスウィンドウ

メンテナンスウィンドウは、`CreateJob`および `CreateJobTemplate` API `SchedulingConfig` のスケジュール設定内のオプション設定です。 AWS Management Console 開始時間、期間、およびメンテナンスウィンドウが発生する頻度 (毎日、毎週、または毎月) をあらかじめ設定して、定期的なメンテナンスウィンドウを設定できます。メンテナンスウィンドウは連続ジョブにのみ適用されます。定期的なメンテナンスウィンドウの最大所要時間は 23 時間 50 分です。

次のリストでは、オプションのメンテナンスウィンドウを使用したスケジューリングされたさまざまなジョブシナリオのジョブステータスを示しています。



ジョブのステータス状態の詳細については、「Jobs とジョブ実行の状態」を参照してください。

> **Note**
>
> メンテナンスウィンドウ中にジョブが `endTime` に到着すると、そのジョブは `IN_PROGRESS` から `COMPLETED` に更新されます。さらに、残りのジョブ実行は、そのジョブの `endBehavior` 後に実行されます。

Cron 式

メンテナンスウィンドウ中にカスタム頻度でジョブドキュメントをロールアウトするようにスケジュールされたジョブの場合、カスタム頻度は cron 式を使用して入力されます。Cron 式には 6 つの必須フィールドがあり、それらはスペースで区切られます。

[Syntax (構文)]

```
cron(fields)
```

フィールド	値	ワイルドカード
分	0-59	, - * /
時間	0-23	, - * /
D ay-of-month	1-31	, - * ? / L W
月	1-12 または JAN-DEC	, - * /
D ay-of-week	1-7 または SUN-SAT	, - * ? L #
年	1970-2199	, - * /

ワイルドカード

- , (カンマ) のワイルドカードには、追加の値が含まれます。月フィールドの、「JAN,FEB,MAR」は、1 月、2 月、3 月を含みます。
- - (ダッシュ) のワイルドカードは、範囲を指定します。日フィールドの、「1-15」は、指定した月の 1 日から 15 日を含みます。
- [*] (アスタリスク) のワイルドカードには、フィールドのすべての値が含まれます。時間フィールドの、* にはすべての時間が含まれています。D フィールドと D ay-of-month ay-of-week フィールドの両方に* を使用することはできません。一方に使用する場合は、もう一方に [?] を使用する必要があります。
- / (スラッシュ) のワイルドカードは、増分を指定します。分フィールドで、「1/10」と入力して、その時間の最初の分から始めて、10 分毎を指定できます (11 分、21 分、31 分など)。
- [?] (疑問符) のワイルドカードは、任意を意味します。D ay-of-month フィールドには 7 と入力でき、7 日が何曜日であってもかまわない場合は、「?」と入力できます。 D ay-of-week フィールドに。
- D ay-of-month または D ay-of-week フィールドの L ワイルドカードは、その月または週の最後の日を指定します。
- D **W** ay-of-month フィールドのワイルドカードは平日を指定します。D ay-of-month フィールドでは、月の 3 **3W** 日に最も近い平日を指定します。
- D ay-of-week フィールドの # ワイルドカードは、1 か月以内の特定の曜日を指定します。例えば、3#2 は、月の第 2 火曜日を示します。3 は週の 3 番目の日 (火曜日) を示し、2 は月のそのタイプの 2 番目の日を示します。

> **Note**
>
> '#' 文字を使用する場合、 day-of-week フィールドで定義できる式は 1 つだけです。例えば、"3#1,6#3" は 2 つの式として解釈されるため、無効です。

制限事項

- D ay-of-month フィールドと D ay-of-week フィールドを同じ cron 式に指定することはできません。一方のフィールドに値 (または *) を指定する場合、もう一方のフィールドで ? を使用する必要があります。

例

定期的なメンテナンスウィンドウの `startTime` に cron 式を使用する場合は、次の cron 文字列のサンプルを参照してください。

分	時間	日	月	曜日	年	意味
0	10	*	*	?	*	毎日午前 10:00 (UTC) に実行
15	12	*	*	?	*	毎日午後 12:15 (UTC) に実行
0	18	?	*	MON-FRI	*	毎週月曜日から金曜日まで午後 6:00 (UTC) に実行
0	8	1	*	?	*	毎月 1 日の午前 8:00

分	時間	日	月	曜日	年	意味
						(UTC) に実行

定期メンテナンスウィンドウ期間の終了ロジック

メンテナンスウィンドウ中のジョブのロールアウトが現在のメンテナンスウィンドウ発生期間の終わりに達すると、次のアクションが実行されます。

- ターゲットグループ内の残りのデバイスに対し、ジョブドキュメントのロールアウトをすべて停止します。次のメンテナンスウィンドウの `startTime` に再開されます。
- ステータスが `QUEUED` のすべてのジョブの実行は、次のメンテナンスウィンドウ発生の `startTime`まで `QUEUED` のままになります。次のウィンドウでは、ジョブドキュメントで指定されたアクションの実行をデバイスが開始できる状態になった時点で `IN_PROGRESS` に切り替えることができます。
- `IN_PROGRESS` ステータスのすべてのジョブ実行は、ターミナル状態になるまでジョブドキュメントで指定されたアクションを実行し続けます。`JobExecutionsRetryConfig` で指定されている再試行は、次のメンテナンスウィンドウの `startTime` に行われます。

ジョブの中止設定

この設定を使用して、デバイスのしきい値の割合がその基準を満たした場合にジョブをキャンセルする基準を作成します。例えば、次の場合にこの設定を使用してジョブをキャンセルできます :

- デバイスのしきい値の割合がジョブ実行通知を受信しない場合 (デバイスが 無線通信 (OTA) アップデートに対応していない場合など) 。この場合、デバイスは `REJECTED` ステータスを報告します。
- Amazon S3 URL からジョブドキュメントをダウンロードしようとしたときにデバイスが切断された場合など、デバイスのしきい値の割合によってジョブ実行の失敗が報告された場合。このような場合、デバイスを `FAILURE` ステータスを AWS IoTにレポートするようにプログラムする必要があります。
- ジョブの実行が開始された後、デバイスのしきい値の割合でジョブ実行がタイムアウトしたために `TIMED_OUT` ステータスが報告された場合。
- 複数の再試行が失敗した場合。再試行設定を追加すると、再試行のたびに AWS アカウントに追加料金が発生することがあります。このような場合、ジョブをキャンセルすると、キューに入れられ

たジョブの実行がキャンセルされ、これらの実行の再試行を回避できます。再試行設定と、中止設定との使用の詳細については、「ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定」を参照してください。

ジョブの中止条件は、 AWS IoT コンソールまたは AWS IoT Jobs API を使用して設定できます。

ジョブ実行タイムアウト設定と再試行の設定

ジョブ実行タイムアウト設定を使用して、ジョブの実行が設定された期間より長く進行中の場合ジョブの通知 を送信します。ジョブが失敗またはタイムアウトしたときに実行を再試行するには、ジョブ実行リトライ設定を使用します。

ジョブ実行タイムアウトの設定

ジョブ実行タイムアウト設定を使用すると、予期せず長時間、ジョブの実行が IN_PROGRESS ステータスのままになるたびに、通知を受けることができます。ジョブが IN_PROGRESS のとき、ジョブ実行の進行状況をモニタリングできます。

ジョブタイムアウトのタイマー

タイマーには、進捗タイマーとステップタイマーの 2 種類があります。

進捗タイマー

ジョブまたはジョブテンプレートを作成するときに、進捗タイマーの値を 1 分から 7 日間の間で指定できます。ジョブ実行の開始まで、このタイマーの値を更新できます。タイマーが開始されると、タイマーは更新できず、タイマー値はジョブのすべての実行に適用されます。IN_PROGRESSジョブの実行がこの間隔よりも長くステータスのままになると、ジョブの実行は失敗し、TIMED_OUTターミナルステータスに切り替わります。 AWS IoT また、MQTT 通知も発行します。

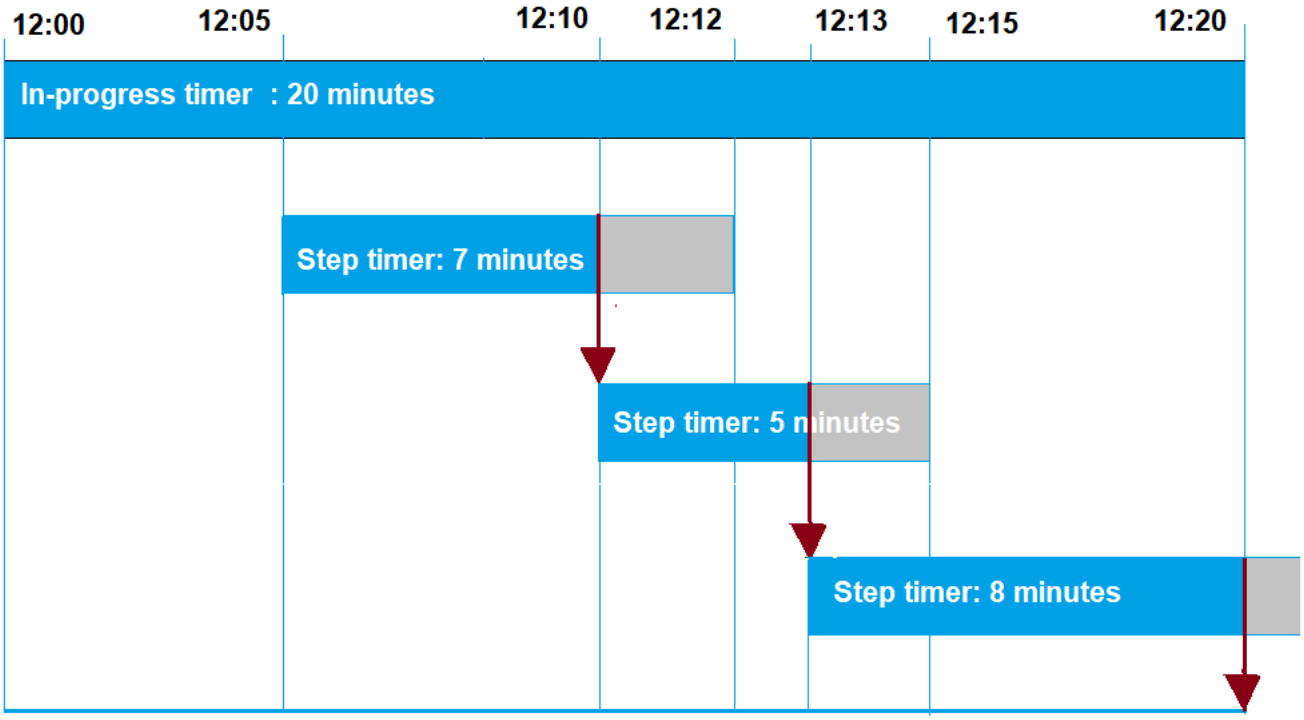
ステップタイマー

更新するジョブ実行のみに適用されるステップタイマーを設定することもできます。このタイマーは、進捗タイマーには影響を与えません。ジョブの実行を更新するたびに、このステップタイマーに新しい値を設定できます。モノに対して保留中の次のジョブ実行を開始するときに、新しいステップタイマーを作成することもできます。ジョブの実行がステップタイマーの間隔より長い間、IN_PROGRESS ステータスのままになる場合、ジョブの実行は失敗し、終了ステータス TIMED_OUT に切り替わります。

> **Note**
>
> 進行中のタイマーは、 AWS IoT コンソールまたは Jobs API を使用して設定できます。AWS IoT ステップタイマーを指定するには、API を使用します。

ジョブタイムアウトのタイマーの仕組み

以下の図は、20 分のタイムアウト期間の間に、進捗タイムアウトとステップタイムアウトが相互に影響を与えている例を示しています。



以下は異なるステップを示します。

1. 12:00

   新しいジョブが作成され、ジョブの作成時に 20 分の進捗タイマーが開始されます。進捗タイマーが開始され、ジョブの実行が `IN_PROGRESS` に切り替えられます。

2. 午後 12:05

   値 7 分の新しいステップタイマーを作成します。ジョブの実行は午後 12:12 にタイムアウトします。

3. 午後 12:10

値 5 分の新しいステップタイマーを作成します。新しいステップタイマーが作成されると、前のステップタイマーは破棄され、ジョブの実行は午後 12:15 にタイムアウトになります。

4. 午後 12:13

   値 9 分の新しいステップタイマーを作成します。前のステップタイマーは破棄され、進捗タイマーが午後 12:20 にタイムアウトするため、ジョブの実行は午後 12:20 にタイムアウトします。ステップタイマーは、進捗タイマーによって作成された絶対限度時間を超えることはできません。

ジョブ実行再試行設定

再試行設定を使用して、特定の条件セットが満たされたときにジョブの実行を再試行できます。再試行は、ジョブがタイムアウトしたとき、またはデバイスで失敗が発生したときに試行できます。タイムアウト失敗が原因で実行を再試行するには、タイムアウト設定を有効にする必要があります。

再試行設定の使用方法

設定を完了するには、次の手順を再試行します。

1. FAILED、TIMED_OUT、または両方の失敗基準に対して再試行設定を使用するかどうかを決定します。TIMED_OUTステータスの場合、ステータスが報告されると、 AWS IoT Jobs はデバイスのジョブ実行を自動的に再試行します。
2. FAILED ステータスの場合、ジョブの実行失敗を再試行できるかどうかを確認します。再試行可能な場合は、FAILURE ステータスを AWS IoTに報告するようデバイスをプログラムします。次のセクションでは、再試行可能な失敗と復元不可能な失敗について詳しく説明します。
3. 前述の情報を使用して、各失敗タイプに使用する再試行回数を指定します。1 つのデバイスに対して、両方の失敗タイプを合わせて最大 10 回の再試行を指定できます。再試行は、実行が成功したとき、または指定された試行回数に達すると、自動的に停止します。
4. 再試行が繰り返し失敗した場合、ジョブをキャンセルする中止設定を追加して、再試行回数が多い場合でも追加料金が発生しないようにします。

> **Note**
>
> ジョブが繰り返し発生するメンテナンスウィンドウの終わりに達すると、すべての IN_PROGRESS ジョブ実行は、ターミナル状態に達するまでジョブドキュメントで指定されたアクションを実行し続けます。ジョブの実行がウィンドウの外で FAILED または

TIMED_OUT のターミナル状態になった場合は、再試行回数の上限に達するまで次のメンテナンスウィンドウで再試行されます。次のメンテナンスウィンドウが発生する startTime に、新しいジョブ実行が作成され、デバイスの起動準備が整うまで QUEUED のステータスに入ります。

再試行と中止設定

再試行するたびに、追加料金が発生します。 AWS アカウント繰り返しの再試行失敗による追加料金が発生しないように、中止設定を追加することを推奨します。料金の詳細については、「AWS IoT Device Management の料金」を参照してください。

デバイスのしきい値が高い割合でタイムアウトしたり、失敗を報告したりすると、複数の再試行が失敗することがあります。この場合、中止設定を使用してジョブをキャンセルし、キューに入っているジョブの実行やそれ以上の再試行を回避できます。

> **Note**
>
> ジョブ実行をキャンセルするための中止基準が満たされた場合のみ、QUEUED ジョブ実行はキャンセルされます。デバイスのキューに入れられた再試行は試行されません。ただし、現在の IN_PROGRESS ステータスのジョブ実行はキャンセルされません。

失敗したジョブ実行を再試行する前に、以下のセクションで説明するように、ジョブ実行の失敗が再試行可能かどうかをチェックすることを推奨します。

FAILED の失敗タイプの再試行

FAILED の失敗タイプの再試行をする場合は、失敗したジョブ実行の FAILURE ステータスを AWS IoTにレポートするようにデバイスがプログラムされている必要があります。FAILED ジョブを再試行する条件再試行設定で設定し、また再試行回数を指定します。 AWS IoT FAILUREジョブがステータスを検出すると、そのデバイスのジョブ実行を自動的に再試行します。再試行は、ジョブの実行が成功するか、最大再試行回数に達するまで継続されます。

各再試行とこれらのデバイスで実行されているジョブを追跡できます。実行ステータスを追跡することで、指定した回数の再試行が試行された後、デバイスを使用して失敗を報告し、別の再試行を開始できます。

再試行可能な失敗と復元不可能な失敗

ジョブ実行の失敗は、再試行可能または復元不可能の可能性があります。再試行するたびに、 AWS アカウントに料金が発生します。複数の再試行による追加料金が発生しないようにするには、まず、ジョブ実行の失敗が再試行可能かどうかをチェックすることを検討してください。再試行可能な失敗の例には、Amazon S3 URL からジョブドキュメントをダウンロードしようとしたときにデバイスに発生する接続エラーが含まれます。ジョブ実行の失敗が再試行可能な場合は、デバイスをプログラムして、ジョブの実行に失敗した場合に FAILURE ステータスを報告するように設定します。次に、FAILED の実行を再試行するように再試行を設定します。

実行を再試行できない場合、再試行してアカウントに追加料金が発生する可能性を回避するために、デバイスを REJECTED ステータスを AWS IoTに報告するようプログラムすることを推奨します。再試行不可能な障害の例としては、デバイスがジョブの更新を受信できない場合や、ジョブの実行中にメモリエラーが発生した場合などがあります。このような場合、 AWS IoT Jobs は OR ステータスを検出した場合にのみジョブの実行を再試行するため、ジョブの実行を再試行しません。FAILED TIMED_OUT

ジョブ実行の失敗が再試行可能であると判断した後、再試行が失敗する場合は、デバイスログを確認することを検討してください。

> **Note**
>
> オプションのスケジューリング設定によるジョブが endTime に達すると、選択された endBehavior はターゲットグループ内の残りのすべてのデバイスへのジョブドキュメントのロールアウトを停止し、残りのジョブ実行で再試行を進める方法を指示します。再試行設定で選択した場合、試行は再試行されます。

TIMEOUT の失敗タイプの再試行

ジョブの作成時にタイムアウトを有効にすると AWS IoT 、ステータスがからに変わると、ジョブはデバイスのジョブ実行を再試行します。IN_PROGRESS TIMED_OUTこのステータスの変化は、進捗タイマーがタイムアウトしたとき、または指定したステップタイマーが IN_PROGRESS である場合に発生し、その後タイムアウトします。再試行は、ジョブの実行が成功するか、この失敗タイプの再試行の最大回数に達するまで継続されます。

継続的なジョブとモノグループメンバーシップの更新

継続的なジョブのジョブステータスが IN_PROGRESS の場合、モノグループメンバーシップが更新されると、再試行回数はゼロにリセットされます。例えば、再試行を 5 回指定し、3 回の再試行がすでに実行されているとします。モノがモノグループから削除され、ダイナミックモノグループの場合

などで、モノがグループに再登録されると、再試行回数はゼロにリセットされます。これで、残りの 2 回の試行ではなく、モノグループに対して 5 回の再試行を実行できます。さらに、モノがモノグループから削除されると、追加の再試行がキャンセルされます。

追加の設定を指定する

ジョブまたはジョブテンプレートを作成する場合、これらの追加設定を指定できます。次に、これらの設定を指定できる時期を示します。

- カスタムジョブテンプレートの作成時 テンプレートからジョブを作成するときに、指定した追加の構成設定が保存されます。
- ジョブファイルを使用したカスタムジョブの作成時 ジョブファイルには、S3 バケットにアップロードされる JSON ファイルを使用できます。
- カスタムジョブテンプレートを使用したカスタムジョブの作成時 テンプレートにこれらの設定が既に指定されている場合は、それらを再利用するか、新しい構成設定を指定して上書きできます。
- AWS 管理テンプレートを使用してカスタムジョブを作成する場合。

トピック

- AWS Management Consoleを使用して、ジョブ設定を指定します。
- AWS IoT ジョブ API を使用して、ジョブ設定を指定します。

AWS Management Consoleを使用して、ジョブ設定を指定します。

AWS IoT コンソールを使用して、ジョブにさまざまな設定を追加できます。ジョブを作成した後、ジョブ設定のステータスの詳細を [job details] (ジョブ詳細) ページで確認できます。さまざまな設定とその動作の詳細については、「ジョブ設定の仕組み」を参照してください。

ジョブまたはジョブテンプレートを作成するときに、ジョブ設定を追加します。

カスタムジョブテンプレートの作成時

カスタムジョブテンプレートの作成時にロールアウト設定を指定するには

1. AWS IoT コンソールのJob テンプレートハブに移動し、 [ジョブテンプレートの作成] を選択します。
2. ジョブテンプレートのプロパティを指定し、ジョブドキュメントを指定し、追加する設定を展開して、設定パラメータを指定します。

カスタムジョブの作成時

カスタムジョブの作成時にロールアウト設定を指定するには

1. AWS IoT コンソールのJob ハブに移動し、 [ジョブを作成] を選択します。
2. [Create a custom job] (カスタムジョブの作成) を選択し、ジョブのプロパティ、ターゲット、およびジョブドキュメントにジョブファイルまたはテンプレートを使用するかどうかを指定します。AWS カスタムテンプレートまたは管理テンプレートを使用できます。
3. ジョブ設定を選択し、[Rollout configuration] (ロールアウト設定) を展開し、[Constant rate] (一定のレート) または [Exponential rate] (指数関数的レート) を使用するかどうか指定します。次に、設定パラメータを指定します。

次のセクションでは、各設定に指定できるパラメータを示します。

ロールアウト設定

一定のロールアウトレートを使用するか、指数関数的レートを使用するかを指定できます。

- 一定のロールアウトレートを設定する

  ジョブ実行の一定レートを設定するには、[一定間隔] を選択し、[1 分あたりの最大数] でレートの上限を指定します。この値はオプションで、1 ~ 1000 の範囲です。設定しないと、デフォルト値として 1000 が使用されます。
- 指数関数的なロールアウトレートを設定する

  指数関数的レートを設定するには、[Exponential rate] (指数関数的レート) を選択し、次に、パラメータを指定します。

  - 1 分あたりのベースレート

    [通知されたデバイス数] または [成功したデバイスの数] が [レート増価基準] のしきい値を満たすまでジョブが実行されるレート。
  - 増分係数

    ロールアウトレートが、[Number of notified devices] (通知されたデバイスの数) または[Number of succeeded devices] (成功したデバイスの数) が [Rate increase criteria] (レート上げ基準) のしきい値を満たした後にロールアウトレートが増加する指数係数。
  - レート上げ基準

[Number of notified devices] (通知されたデバイスの数) または[Number of succeeded devices] (成功したデバイスの数) どちらかのしきい値。

中止設定

[Add new configuration] (新しい設定の追加) を選択し、各設定の以下のパラメータを指定します。

- 失敗タイプ

  ジョブの中止を開始する失敗の種類を指定します。[FAILED] (失敗)、[REJECTED] (拒否)、[TIMED_OUT] (タイムアウト)、または [ALL] (すべて) が含まれます。
- 増分係数

  ジョブ中止基準が満たされる前に、完了が必要なジョブの数を指定します。
- しきい値割合

  ジョブ中止を開始する、実行されたモノの合計数を指定します。

スケジューリング設定

各ジョブは、最初の作成時にすぐに開始することも、後の日時に開始するようにスケジューリングすることも、定期的なメンテナンスウィンドウで実行することもできます。

[Add new configuration] (新しい設定の追加) を選択し、各設定の以下のパラメータを指定します。

- ジョブ開始

  ジョブを開始する日時を指定します。
- 定期メンテナンスウィンドウ

  定期的なメンテナンスウィンドウは、ジョブがジョブ内のターゲットデバイスにジョブドキュメントを配信できる特定の日付と時刻を定義します。メンテナンスウィンドウは、毎日、毎週、毎月、またはカスタムの曜日と時間の繰り返しが可能です。
- ジョブ終了

  ジョブを終了する日時を指定します。
- ジョブ終了動作

  ジョブ終了時の未完了のすべてのジョブ実行の終了動作を選択します。

> **Note**
>
> オプションのスケジューリング設定があるジョブと選択した終了時刻が終了時刻に達すると、ジョブがターゲットグループ内の残りのすべてのデバイスへのジョブドキュメントのロールアウトを停止します。また、再試行設定に基づく残りのジョブ実行とその再試行回数をどのように進めるかについて、選択された終了動作を使用します。

タイムアウト設定

デフォルトでは、タイムアウトはなく、ジョブの実行はキャンセルまたは削除されます。タイムアウトを使用するには、[タイムアウトの有効化] を選択し、1 分から 7 日の間のタイムアウト値を指定します。

再試行設定

> **Note**
>
> ジョブの作成後は、再試行回数は更新できません。すべての失敗タイプの再試行設定のみを削除できます。ジョブを作成するときは、設定に使用する適切な再試行回数を考慮してください。再試行失敗の可能性による過剰なコストが発生しないようにするには、中止設定を追加します。

[Add new configuration] (新しい設定の追加) を選択し、各設定の以下のパラメータを指定します。

- 失敗タイプ

  ジョブ実行の再試行をトリガーする失敗の種類を指定します。[Failed] (失敗)、[Timeout] (タイムアウト)、[All] (すべて) が含まれます。
- 再試行回数

  選択した [Failure type] (失敗タイプ) の再試行回数を指定します。両方の失敗タイプを組み合わせると、最大 10 回の再試行が可能です。

AWS IoT ジョブ API を使用して、ジョブ設定を指定します。

CreateJobまたは CreateJobTemplateAPI を使用して、さまざまなジョブ設定を指定できます。次のセクションでは、これらの設定を追加する方法について説明します。設定を追加した

ら、JobExecutionSummaryJobExecutionSummaryForJobおよびを使用してそのステータスを表示できます。

さまざまな設定とその動作の詳細については、「ジョブ設定の仕組み」を参照してください。

ロールアウト設定

ロールアウト設定には、一定のロールアウトレートまたは指数関数的なロールアウトレートを指定できます。

- 一定のロールアウトレートを設定する

  一定のロールアウトレートを設定するには、JobExecutionsRolloutConfig オブジェクトを使用してmaximumPerMinute パラメータを CreateJob リクエストに追加します。このパラメータはジョブ実行が発生するレートの上限を指定します。この値はオプションで、1 ~ 1000 の範囲です。値を設定しないと、デフォルト値として 1000 が使用されます。

  ```
    "jobExecutionsRolloutConfig": {
        "maximumPerMinute": 1000
    }
  ```

- 指数関数的なロールアウトレートを設定する

  可変ジョブロールアウトレートを設定するには、JobExecutionsRolloutConfig オブジェクトを使用します。CreateJob API オペレーション実行時の ExponentialRolloutRate プロパティを設定できます。次の例では、exponentialRate パラメータを使用して指数関数的ロールアウトレートを設定します。これらのパラメータの詳細については、ExponentialRolloutRate を参照してください。

  ```
  {
  ...
    "jobExecutionsRolloutConfig": {
      "exponentialRate": {
        "baseRatePerMinute": 50,
        "incrementFactor": 2,
        "rateIncreaseCriteria": {
          "numberOfNotifiedThings": 1000,
          "numberOfSucceededThings": 1000
        },
        "maximumPerMinute": 1000
      }
    }
  ```

```
...
}
```

パラメータが以下の場合 :

baseRatePer1 分。

numberOfNotifiedThings または numberOfSucceededThings しきい値に達するまで、ジョブを実行するレートを指定します。

incrementFactor

numberOfNotifiedThings または numberOfSucceededThings しきい値に達した後にロールアウトレートを増加する指数係数を指定します。

rateIncreaseCriteria

numberOfNotifiedThings または numberOfSucceededThings しきい値のいずれかを指定します。

中止設定

API を使用してこの設定を追加するには、CreateJob または CreateJobTemplate API オペレーションを実行するときの AbortConfig パラメータを指定します。次の例は、CreateJob API オペレーションで指定された複数回失敗した実行のジョブロールアウトに対する中止設定を示しています。

> **Note**
>
> ジョブ実行を削除すると、完了した実行の合計数の計算値に影響します。ジョブを中止するとき、サービスは自動で comment と reasonCode を作成し、ジョブ中止のキャンセルとユーザーによるキャンセルを区別します。

```
  "abortConfig": {
     "criteriaList": [
        {
           "action": "CANCEL",
           "failureType": "FAILED",
           "minNumberOfExecutedThings": 100,
           "thresholdPercentage": 20
```

```
        },
        {
           "action": "CANCEL",
           "failureType": "TIMED_OUT",
           "minNumberOfExecutedThings": 200,
           "thresholdPercentage": 50
        }
     ]
  }
```

パラメータが以下の場合 :

アクション

中止基準が満たされたときに実行するアクションを指定します。このパラメータは必須であり、CANCEL が唯一の有効な値です。

failureType

ジョブの中止を開始する失敗の種類を指定します。有効な値は、FAILED、REJECTED、TIMED_OUT、および ALL です。

minNumberOfExecutedThings

ジョブ中止基準が満たされる前に、完了が必要なジョブの数を指定します。この例では、 AWS IoT は、ジョブ実行が完了しているデバイスが少なくとも 100 個になるまで、ジョブ中止が必要かどうかをチェックしません。

thresholdPercentage

ジョブ中止を開始する、ジョブが実行されたモノの合計数を指定します。この例では、 AWS IoT 順番に確認し、しきい値のパーセンテージに達するとジョブの中止を開始します。100 回の実行が完了した後に完了した実行の 20% 以上が失敗した場合、ジョブのロールアウトはキャンセルされます。 AWS IoT この基準が満たされていない場合は、200 回の実行が完了した後に、完了した実行の少なくとも 50% がタイムアウトしたかどうかを確認します。この場合、ジョブのロールアウトがキャンセルされます。

スケジューリング設定

API を使用してこの設定を追加するには、CreateJob または CreateJobTemplate API オペレーションを実行する際にオプションの SchedulingConfig を指定します。

```
    "SchedulingConfig": {
```

```
    "endBehavior": string
    "endTime": string
    "maintenanceWindows": string
    "startTime": string
  }
```

パラメータが以下の場合 :

startTime

ジョブを開始する日時を指定します。

endTime

ジョブを終了する日時を指定します。

maintenanceWindows

対象グループ内のすべてのデバイスに対し、ジョブドキュメントのロールアウトスケジュールジョブに、オプションのメンテナンスウィンドウが選択されていた場合に指定します。`maintenanceWindow` の文字列形式は、日付は YYYY/MM/DD、時刻は hh:mm です。

endBehavior

スケジュールされたジョブが `endTime` に達したときのジョブの動作を指定します。

> **Note**
>
> ジョブのオプション `SchedulingConfig` は、`DescribeJob` および `DescribeJobTemplate` API で表示できます。

タイムアウト設定

API を使用してこの設定を追加するには、`CreateJob` または `CreateJobTemplate` API オペレーションを実行するときの `TimeoutConfig` パラメータを指定します。

タイムアウト設定を使用するには

1. ジョブまたはジョブテンプレートの作成時に進行中のタイマーを設定するには、`inProgressTimeoutInMinutes`オプションオブジェクトのプロパティに値を設定します。TimeoutConfig

```
    "timeoutConfig": {
      "inProgressTimeoutInMinutes": number
   }
```

2. ジョブ実行用のステップタイマーを指定するには、`stepTimeoutInMinutes`UpdateJobExecution呼び出し時の値を設定します。ステップタイマーは更新するジョブ実行にのみ適用されます。ジョブの実行を更新するたびに、このタイマーに新しい値を設定できます。

> **Note**
>
> UpdateJobExecution は、値 -1 の新しいステップタイマーを作成することで、すでに作成されたステップタイマーを破棄できます。

```
{
   ...
    "statusDetails": {
      "string" : "string"
   },
   "stepTimeoutInMinutes": number
}
```

3. 新しいステップタイマーを作成するには、StartNextPendingJobExecutionAPI オペレーションを呼び出すこともできます。

再試行設定

> **Note**
>
> ジョブを作成するときは、設定に使用する適切な再試行回数を考慮してください。再試行失敗の可能性による過剰なコストが発生しないようにするには、中止設定を追加します。ジョブの作成後は、再試行回数は更新できません。UpdateJobAPI オペレーションを使用して再試行回数を 0 に設定することしかできません。

API を使用してこの設定を追加するには、`CreateJob` または `CreateJobTemplate` API オペレーションを実行するときの `jobExecutionsRetryConfig` パラメータを指定します。

```
{
...
  "jobExecutionsRetryConfig": {
      "criteriaList": [
         {
            "failureType": "string",
            "numberOfRetries": number
         }
      ]
  }
...
}
```

criteriaList は、ジョブの失敗タイプごとに許可される再試行回数を決定する基準のリストを指定する配列です。

デバイスとジョブ

デバイスは、MQTT、HTTP 署名バージョン 4、または HTTP TLS を使用して AWS IoT ジョブと通信できます。デバイスが AWS IoT Jobs と通信するときに使用するエンドポイントを決定するには、DescribeEndpoint コマンドを実行します。たとえば、次のコマンドを実行するとします。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

以下のような応答が得られます。

```
{
    "endpointAddress": "a1b2c3d4e5f6g7-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
}
```

MQTT プロトコルを使用する

デバイスは MQTT プロトコルを使用して AWS IoT ジョブと通信できます。デバイスは MQTT トピックをサブスクライブして、新しいジョブの通知を受け取り、 AWS IoT ジョブサービスからレスポンスを受け取ります。デバイスは、MQTT トピックを発行して、ジョブ起動の状態をクエリまたは更新します。各デバイスには、全般的な MQTT トピックがあります。MQTT トピックのパブリッシュとサブスクライブの詳細については、「デバイス通信プロトコル」を参照してください。

この通信方法では、デバイスはデバイス固有の証明書とプライベートキーを使用して AWS IoT Jobs で認証します。

デバイスは次のトピックをサブスクライブできます。thing-name はデバイスに関連付けられたモノの名前です。

- **$aws/things/*thing-name*/jobs/notify**

  このトピックをサブスクライブして、保留中のジョブ起動のリストに対してジョブ起動が追加または削除されたときに、通知を受け取ります。

- **$aws/things/*thing-name*/jobs/notify-next**

  このトピックをサブスクライブして、次の保留中のジョブ実行が変更されたときに通知を受信します。

- **$aws/things/*thing-name*/jobs/*request-name*/accepted**

  AWS IoT ジョブサービスは、MQTT トピックに成功と失敗のメッセージを発行します。このトピックは、accepted または rejected を、リクエストを行うために使用されたトピックに追加することで構成されます。ここで、 request-nameは などのリクエストの名前Getであり、トピックは になります$aws/things/myThing/jobs/get。 AWS IoT Jobs は成功メッセージを$aws/things/myThing/jobs/get/acceptedトピックに発行します。

- **$aws/things/*thing-name*/jobs/*request-name*/rejected**

  ここで、request-name は Get のようなリクエスト名です。リクエストが失敗した場合、 AWS IoT Jobs は $aws/things/myThing/jobs/get/rejectedトピックに失敗メッセージを発行します。

以下の HTTPS API オペレーションを使用することもできます。

- UpdateJobExecution API を呼び出してジョブ実行のステータスを更新します。
- DescribeJobExecution API を呼び出してジョブ実行のステータスをクエリします。
- GetPendingJobExecutions API を呼び出して保留中のジョブの実行リストを取得します。
- jobId を $next として DescribeJobExecution API を呼び出して次の保留中のジョブ実行を取得します。
- StartNextPendingJobExecution API を呼び出して次の保留中のジョブ実行を取得して開始します。

HTTP 署名バージョン 4 の使用

デバイスは、ポート 443 で HTTP 署名バージョン 4 を使用して AWS IoT ジョブと通信できます。これは、 AWS SDK と CLI で使用されるメソッドです。これらのツールの詳細については、AWS CLI 「 コマンドリファレンス： iot-jobs-data」またはAWS SDKs とツール」を参照し、希望する言語 IotJobsDataPlane のセクションを参照してください。

この通信方法では、デバイスは IAM 認証情報を使用して AWS IoT Jobs で認証します。

この方法では次のコマンドを使用できます。

- DescribeJobExecution

  ```
  aws iot-jobs-data describe-job-execution ...
  ```

- GetPendingJobExecutions

  ```
  aws iot-jobs-data get-pending-job-executions ...
  ```

- StartNextPendingJobExecution

  ```
  aws iot-jobs-data start-next-pending-job-execution ...
  ```

- UpdateJobExecution

  ```
  aws iot-jobs-data update-job-execution ...
  ```

HTTP TLS の使用

デバイスは、このプロトコルをサポートするサードパーティーのソフトウェアクライアントを使用して、ポート 8443 で HTTP TLS を使用して AWS IoT Jobs と通信できます。

この方法では、デバイスは X.509 証明書ベースの認証 (たとえば、デバイス固有の証明書とプライベートキー) を使用します。

この方法では次のコマンドを使用できます。

- DescribeJobExecution
- GetPendingJobExecutions
- StartNextPendingJobExecution
- UpdateJobExecution

ジョブを処理するデバイスのプログラミング

このセクションの例では、MQTT を使用してデバイスと AWS IoT ジョブサービスの連携を示します。または、対応する API または CLI コマンドを使用できます。これらの例では、MyThing と呼ばれるデバイスが以下の MQTT トピックをサブスクライブすることを想定しています。

- `$aws/things/MyThing/jobs/notify+` または `$aws/things/MyThing/jobs/notify-next-`
- `$aws/things/MyThing/jobs/get/accepted`
- `$aws/things/MyThing/jobs/get/rejected`
- `$aws/things/MyThing/jobs/jobId/get/accepted`
- `$aws/things/MyThing/jobs/jobId/get/rejected`

のコード署名を使用している場合 AWS IoT、デバイスコードはコードファイルの署名を検証する必要があります。署名は codesign プロパティのジョブドキュメントにあります。コードファイル署名の検証の詳細については、「Device Agent Sample」を参照してください。

トピック

- デバイスのワークフロー
- ジョブワークフロー
- ジョブの通知

デバイスのワークフロー

デバイスは、次のいずれかの方法を使用してデバイスが実行するジョブを処理できます。

- 次のジョブを取得する

  1. デバイスが最初にオンラインになると、デバイスの `notify-next` トピックに登録する必要があります。
  2. jobId を `$next` として DescribeJobExecution MQTT API を呼び出して、次のジョブ、そのジョブのドキュメント、および `statusDetails` に保存されている状態を含むその他の詳細を取得します。ジョブドキュメントにコードファイル署名がある場合、ジョブリクエストの処理を続行する前に、署名を確認する必要があります。

3. ジョブステータスを更新するには、UpdateJobExecution MQTT API を呼び出します。または、これと前のステップを 1 回の呼び出しで組み合わせるには、デバイスは StartNextPendingJobExecution を呼び出すことができます。
4. (オプション) ステップタイマーを追加するには、`stepTimeoutInMinutes` または UpdateJobExecution のいずれかを呼び出すときに StartNextPendingJobExecution の値を設定します。
5. UpdateJobExecution MQTT API を使用してジョブドキュメントで指定されたアクションを実行して、ジョブの進行状況を報告します。
6. この jobId で DescribeJobExecutionMQTT API を呼び出して、ジョブ実行のモニタリングを続行します。ジョブ実行が削除された場合、DescribeJobExecution は `ResourceNotFoundException` を返します。

   デバイスがジョブを実行中にジョブ実行がキャンセルされたまたは削除された場合、このデバイスは有効な状態に復旧することができる必要があります。
7. ジョブが終了したら、UpdateJobExecution MQTT API を呼び出してジョブのステータスを更新し、成功または失敗を報告します。
8. このジョブの実行ステータスが終了状態に変更されたため、実行可能な次のジョブ (存在する場合) が変更されます。デバイスは、次の保留中のジョブ実行が変更されたことを通知されます。この時点で、デバイスはステップ 2 の説明に従って続行する必要があります。

デバイスがオンラインのままであれば、後続の保留中のジョブ実行の通知が引き続き受信されます。これには、ジョブ完了時や、保留中の新しいジョブ実行が追加された時点の、ジョブ実行データが含まれます。これが発生すると、デバイスはステップ 2 の説明に従って続行されます。

- 利用可能なジョブを選択する

1. デバイスが最初にオンラインになると、モノの `notify` トピックに登録する必要があります。
2. GetPendingJobExecutions MQTT API を呼び出して、保留中のジョブ実行のリストを取得します。
3. リストに 1 つまたは複数のジョブの実行が含まれている場合は、1 つのジョブを選択します。
4. DescribeJobExecution MQTT API を呼び出して、`statusDetails` に保存されている状態を含め、ジョブドキュメントおよびその他の詳細を取得します。
5. ジョブステータスを更新するには、UpdateJobExecution MQTT API を呼び出します。このコマンドで `includeJobDocument` フィールドが `true` に設定されている場合、デバイスは前のステップをスキップして、この時点でジョブドキュメントを取得できます。

6. オプションで、ステップタイマーを追加するには、`stepTimeoutInMinutes` を呼び出すときに UpdateJobExecution の値を設定します。
7. UpdateJobExecution MQTT API を使用してジョブドキュメントで指定されたアクションを実行して、ジョブの進行状況を報告します。
8. この jobId で DescribeJobExecutionMQTT API を呼び出して、ジョブ実行のモニタリングを続行します。デバイスがジョブを実行中にそのジョブの実行がキャンセルまたは削除された場合は、このデバイスを有効な状態に復帰できる必要があります。
9. ジョブが終了したら、UpdateJobExecution MQTT API を呼び出してジョブのステータスを更新し、成功または失敗を報告します。

デバイスがオンラインのままになると、新しい保留中のジョブ実行が利用可能になるとき、保留中のジョブの実行がすべて通知されます。これが発生すると、デバイスはステップ 2 の説明に従って続行できます。

デバイスがジョブを実行できない場合は、UpdateJobExecution MQTT API を呼び出してジョブのステータスを `REJECTED` に更新する必要があります。

ジョブワークフロー

以下に、新しいジョブの開始からジョブ実行の完了ステータスのレポートまで、ジョブワークフローのさまざまなステップを示しています。

新しいジョブを開始する

新しいジョブが作成されると、 AWS IoT Jobs は各ターゲットデバイスの `$aws/things/thing-name/jobs/notify`トピックにメッセージを発行します。

メッセージには、次に示す情報が含まれます。

```
{
    "timestamp":1476214217017,
    "jobs":{
        "QUEUED":[{
            "jobId":"0001",
            "queuedAt":1476214216981,
            "lastUpdatedAt":1476214216981,
            "versionNumber" : 1
        }]
```

```
    }
}
```

デバイスは、ジョブの実行がキューに入れられたときに、'$aws/things/*thingName*/jobs/notify' トピックでこのメッセージを受け取ります。

> **Note**
>
> オプションの SchedulingConfig 付きのジョブの場合、そのジョブの初期状態は SCHEDULED に維持されます。ジョブが選択した startTime に達すると、次の処理が実行されます。
>
> - ジョブの状態は IN_PROGRESS に更新されます。
> - ジョブによって、対象グループ内のすべてのデバイスに対し、ジョブドキュメントのロールアウトを開始します。

ジョブ情報を取得する

ジョブの実行に関する詳細情報を取得するには、デバイスは includeJobDocument フィールドを true に設定して DescribeJobExecution MQTT API を呼び出します (デフォルト)。

リクエストが成功すると、 AWS IoT ジョブサービスは $aws/things/MyThing/jobs/0023/get/acceptedトピックにメッセージを発行します。

```
{
    "clientToken" : "client-001",
    "timestamp" : 1489097434407,
    "execution" : {
        "approximateSecondsBeforeTimedOut": number,
        "jobId" : "023",
        "status" : "QUEUED",
        "queuedAt" : 1489097374841,
        "lastUpdatedAt" : 1489097374841,
        "versionNumber" : 1,
        "jobDocument" : {
            < contents of job document >
        }
    }
}
```

リクエストが失敗すると、 AWS IoT ジョブサービスは $aws/things/MyThing/jobs/0023/get/rejectedトピックにメッセージを発行します。

デバイスにはジョブドキュメントがあるようになり、これを使用してジョブのリモートオペレーションを実行できます。ジョブドキュメントに Amazon S3 の署名付き URL が含まれている場合、デバイスはその URL を使用してジョブに必要なファイルをダウンロードできます。

ジョブの実行ステータスレポート

デバイスがジョブを実行しているときに、UpdateJobExecution MQTT API を呼び出してジョブの実行ステータスを更新できます。

たとえば、デバイスは、IN_PROGRESS トピックに次のメッセージを公開することによって、ジョブの実行ステータスを $aws/things/MyThing/jobs/0023/update に更新することができます。

```
{
    "status":"IN_PROGRESS",
    "statusDetails": {
        "progress":"50%"
    },
    "expectedVersion":"1",
    "clientToken":"client001"
}
```

ジョブは、$aws/things/MyThing/jobs/0023/update/accepted トピックまたは $aws/things/MyThing/jobs/0023/update/rejected トピックにメッセージを公開して応答します。

```
{
    "clientToken":"client001",
    "timestamp":1476289222841
}
```

デバイスは、StartNextPendingJobExecution を呼び出すことによって以前の 2 つのリクエストを組み合わせることができます。これは、次の保留中のジョブ実行を取得して開始し、デバイスがジョブ実行ステータスを更新できるようにします。このリクエストは、ジョブの実行が保留中の場合にもジョブドキュメントを返します。

ジョブに が含まれている場合TimeoutConfig、進捗タイマーが実行を開始します。を呼び出すstepTimeoutInMinutesときに の値を設定することで、ジョブ実行のステップタイマーを設定

することもできますUpdateJobExecution。ステップタイマーは更新するジョブ実行にのみ適用されます。ジョブの実行を更新するたびに、このタイマーに新しい値を設定できます。を呼び出すときにステップタイマーを作成することもできますStartNextPendingJobExecution。ジョブの実行がステップタイマーの間隔より長い間、IN_PROGRESS ステータスのままになる場合、ジョブの実行は失敗し、終了ステータス TIMED_OUT に切り替わります。ステップタイマーは、ジョブの作成時に設定した進捗タイマーには影響を与えません。

status フィールドは、IN_PROGRESS、SUCCEEDED、または FAILED に設定できます。すでにターミナル状態になっているジョブの実行ステータスは更新できません。

レポート実行の完了

ジョブの実行が終了すると、デバイスは UpdateJobExecution MQTT API を呼び出します。ジョブが正常に行われた場合は、status を SUCCEEDED に設定し、メッセージペイロードの statusDetails にジョブに関する他の情報を名前と値のペアとして追加します。ジョブの実行が完了すると、進捗タイマーとステップタイマーが終了します。

以下に例を示します。

```
{
    "status":"SUCCEEDED",
    "statusDetails": {
        "progress":"100%"
    },
    "expectedVersion":"2",
    "clientToken":"client-001"
}
```

ジョブが失敗した場合は、status を FAILED に設定し、statusDetails に発生したエラーに関する情報を追加します。

```
{
    "status":"FAILED",
    "statusDetails": {
        "errorCode":"101",
        "errorMsg":"Unable to install update"
    },
    "expectedVersion":"2",
    "clientToken":"client-001"
}
```

> **Note**
>
> statusDetails 属性には、任意の数の名前と値のペアを含めることができます。

AWS IoT ジョブサービスがこの更新を受け取ると、 $aws/things/MyThing/jobs/notifyトピックにメッセージを発行して、ジョブの実行が完了したことを示します。

```
{
    "timestamp":1476290692776,
    "jobs":{}
}
```

その他のジョブ

デバイスに対して保留中の他のジョブの実行がある場合、それらは $aws/things/MyThing/jobs/notify に公開されたメッセージに含まれます。

以下に例を示します。

```
{
    "timestamp":1476290692776,
    "jobs":{
        "QUEUED":[{
            "jobId":"0002",
            "queuedAt":1476290646230,
            "lastUpdatedAt":1476290646230
        }],
        "IN_PROGRESS":[{
            "jobId":"0003",
            "queuedAt":1476290646230,
            "lastUpdatedAt":1476290646230
        }]
    }
}
```

ジョブの通知

AWS IoT ジョブサービスは、ジョブが保留中の場合や、リスト内の最初のジョブ実行が変更された場合に、MQTT メッセージを予約済みトピックに発行します。デバイスでは、これらのトピックにサブスクライブすることによって、保留中のジョブを追跡できます。

ジョブ通知タイプ

ジョブ通知は、MQTT トピックに JSON ペイロードとして発行されます。通知は 2 種類あります。

ListNotification

ListNotification には、15 件を超えない保留中のジョブの実行リストが含まれます。ステータスによってソートされた後 (IN_PROGRESS ジョブ実行の前に QUEUED ジョブ実行)、キューに入れられた時刻によってソートされます。

ListNotification は、次のいずれかの条件が満たされると必ず発行されます。

- 新しいジョブ実行がキューに登録されたか、非ターミナルステータス (IN_PROGRESS または QUEUED) に変わった。
- 古いジョブの実行が終了ステータスに変わった (FAILED、SUCCEEDED、CANCELED、TIMED_OUT、REJECTED、または REMOVED)。

リスト通知 (**QUEUED** または **IN_PROGRESS** での保留中のジョブの実行が最大 15 件)	
オプションのスケジュール設定と定期的なメンテナンスウィンドウがない場合 (最大 10 件のジョブの実行)	オプションのスケジュール設定と定期的なメンテナンスウィンドウがある場合 (最大 5 件のジョブの実行)
には常に が表示されます ListNotification。	メンテナンスウィンドウ ListNotification 中にのみ に表示されます。

NextNotification

- NextNotification には、キュー内の次のジョブ実行に関する概要が含まれています。

  NextNotification は、リスト内の最初のジョブ実行が変更されると必ず発行されます。

  - 新しいジョブ実行は QUEUED としてリストに追加され、リスト内の最初の項目になります。
  - リスト内の最初の項目でない既存のジョブ実行のステータスは、QUEUED から IN_PROGRESS に変わり、リストにある最初の項目になります。(これは、リスト内に他の IN_PROGRESS ジョブ実行がない場合や、ステータスが QUEUED から IN_PROGRESS に変わったジョブ実行がリスト内の他の IN_PROGRESS ジョブ実行より早くキューに登録された場合に発生します)。

- リスト内の最小にあるジョブ実行のステータスがターミナルステータスに変更され、リストから削除されます。

MQTT トピックのパブリッシュとサブスクライブの詳細については、「the section called “デバイス通信プロトコル”」を参照してください。

> **Note**
>
> ジョブとの通信に HTTP 署名バージョン 4 あるいは HTTP TLS を使用する場合、通知は利用できません。

ジョブの保留

AWS IoT ジョブサービスは、モノの保留中のジョブ実行のリストにジョブが追加されたり削除されたりするか、リスト内の最初のジョブ実行が変更されたりすると、MQTT トピックにメッセージを発行します。

- `$aws/things/thingName/jobs/notify`
- `$aws/things/thingName/jobs/notify-next`

メッセージには、次のペイロード例が含まれています。

`$aws/things/thingName/jobs/notify`:

```
{
  "timestamp" : 10011,
  "jobs" : {
    "IN_PROGRESS" : [ {
      "jobId" : "other-job",
      "queuedAt" : 10003,
      "lastUpdatedAt" : 10009,
      "executionNumber" : 1,
      "versionNumber" : 1
    } ],
    "QUEUED" : [ {
      "jobId" : "this-job",
      "queuedAt" : 10011,
      "lastUpdatedAt" : 10011,
```

```
      "executionNumber" : 1,
      "versionNumber" : 0
    } ]
  }
}
```

this-job というジョブの実行が、オプションのスケジュール設定が選択されているジョブから開始され、ジョブドキュメントのロールアウトがメンテナンスウィンドウ中に実行されるようにスケジュールされている場合、そのジョブは定期的なメンテナンスウィンドウ中にのみ表示されます。メンテナンスウィンドウ以外では、this-job というジョブは、次の例に示すように、保留中のジョブの実行リストから除外されます。

```
{
  "timestamp" : 10011,
  "jobs" : {
    "IN_PROGRESS" : [ {
      "jobId" : "other-job",
      "queuedAt" : 10003,
      "lastUpdatedAt" : 10009,
      "executionNumber" : 1,
      "versionNumber" : 1
    } ],
    "QUEUED" : []
  }
}
```

$aws/things/*thingName*/jobs/notify-next:

```
{
  "timestamp" : 10011,
  "execution" : {
    "jobId" : "other-job",
    "status" : "IN_PROGRESS",
    "queuedAt" : 10009,
    "lastUpdatedAt" : 10009,
    "versionNumber" : 1,
    "executionNumber" : 1,
    "jobDocument" : {"c":"d"}
  }
}
```

other-job というジョブの実行が、オプションのスケジュール設定が選択されているジョブから開始され、ジョブドキュメントのロールアウトがメンテナンスウィンドウ中に実行されるようにスケジュールされている場合、そのジョブは定期的なメンテナンスウィンドウ中にのみ表示されます。メンテナンスウィンドウ以外では、other-job というジョブは、次の例に示すように、次のジョブの実行として表示されません。

```
{} //No other pending jobs
```

```
{
  "timestamp" : 10011,
  "execution" : {
      "jobId" : "this-job",
      "queuedAt" : 10011,
      "lastUpdatedAt" : 10011,
      "executionNumber" : 1,
      "versionNumber" : 0,
      "jobDocument" : {"a":"b"}
  }
} // "this-job" is pending next to "other-job"
```

有効なジョブの実行ステータス値は
QUEUED、IN_PROGRESS、FAILED、SUCCEEDED、CANCELED、TIMED_OUT、REJECTED、REMOVED です。

以下の一連の例では、ジョブ実行が作成、および 1 つの状態から別の状態に変更される各トピックに発行される通知を示しています。

まず、job1 という名の 1 つのジョブが作成されます。この通知は、jobs/notify トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517016948,
  "jobs": {
    "QUEUED": [
      {
        "jobId": "job1",
        "queuedAt": 1517016947,
        "lastUpdatedAt": 1517016947,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      }
```

```
    ]
  }
}
```

この通知は、jobs/notify-next トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517016948,
  "execution": {
    "jobId": "job1",
    "status": "QUEUED",
    "queuedAt": 1517016947,
    "lastUpdatedAt": 1517016947,
    "versionNumber": 1,
    "executionNumber": 1,
    "jobDocument": {
      "operation": "test"
    }
  }
}
```

別のジョブが作成されると (job2)、この通知が jobs/notify トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517017192,
  "jobs": {
    "QUEUED": [
      {
        "jobId": "job1",
        "queuedAt": 1517016947,
        "lastUpdatedAt": 1517016947,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      },
      {
        "jobId": "job2",
        "queuedAt": 1517017191,
        "lastUpdatedAt": 1517017191,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      }
    ]
  }
```

```
}
```

キューの次のジョブ (jobs/notify-next) が変更されていないため、通知は job1 トピックに発行されません。job1 が実行を開始した場合、そのステータスは IN_PROGRESS に変わります。ジョブのリストおよびキューの次のジョブが変更されないため、通知は発行されません。

3 番目のジョブが追加されると (job3)、この通知が jobs/notify トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517017906,
  "jobs": {
    "IN_PROGRESS": [
      {
        "jobId": "job1",
        "queuedAt": 1517016947,
        "lastUpdatedAt": 1517017472,
        "startedAt": 1517017472,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 2
      }
    ],
    "QUEUED": [
      {
        "jobId": "job2",
        "queuedAt": 1517017191,
        "lastUpdatedAt": 1517017191,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      },
      {
        "jobId": "job3",
        "queuedAt": 1517017905,
        "lastUpdatedAt": 1517017905,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      }
    ]
  }
}
```

キューの次のジョブがまだ jobs/notify-next であるため、通知は job1 トピックに発行されません。

job1 が完了すると、そのステータスは SUCCEEDED に変わり、この通知は jobs/notify トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517186269,
  "jobs": {
    "QUEUED": [
      {
        "jobId": "job2",
        "queuedAt": 1517017191,
        "lastUpdatedAt": 1517017191,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      },
      {
        "jobId": "job3",
        "queuedAt": 1517017905,
        "lastUpdatedAt": 1517017905,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      }
    ]
  }
}
```

この時点で、job1 はキューから削除され、実行する次のジョブが job2 になります。この通知は、jobs/notify-next トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517186269,
  "execution": {
    "jobId": "job2",
    "status": "QUEUED",
    "queuedAt": 1517017191,
    "lastUpdatedAt": 1517017191,
    "versionNumber": 1,
    "executionNumber": 1,
    "jobDocument": {
      "operation": "test"
    }
  }
}
```

job3 よりも前に job2 の実行を開始する必要がある場合 (非推奨)、job3 のステータスを IN_PROGRESS に変更できます。この場合、job2 はキューの次のジョブではなくなり、この通知が jobs/notify-next トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517186779,
  "execution": {
    "jobId": "job3",
    "status": "IN_PROGRESS",
    "queuedAt": 1517017905,
    "startedAt": 1517186779,
    "lastUpdatedAt": 1517186779,
    "versionNumber": 2,
    "executionNumber": 1,
    "jobDocument": {
      "operation": "test"
    }
  }
}
```

追加あるいは削除されたジョブがないため、jobs/notify トピックに発行される通知はありません。

デバイスが job2 を拒否し、そのステータスを REJECTED に変更した場合、この通知は jobs/notify トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517189392,
  "jobs": {
    "IN_PROGRESS": [
      {
        "jobId": "job3",
        "queuedAt": 1517017905,
        "lastUpdatedAt": 1517186779,
        "startedAt": 1517186779,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 2
      }
    ]
  }
}
```

job3 (まだ進行中) が強制的に削除される場合、この通知は jobs/notify トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517189551,
  "jobs": {}
}
```

この時点で、キューは空です。この通知は、jobs/notify-next トピックに発行されます。

```
{
  "timestamp": 1517189551
}
```

AWS IoT ジョブ API オペレーション

AWS IoT ジョブ API は、次のいずれかのカテゴリで使用できます。

- ジョブの管理や制御などの管理タスク。これは、コントロールプレーンです。
- それらのジョブを実行するデバイス。これは、データプレーンです。これにより、データの送受信が可能になります。

ジョブの管理と制御には HTTPS プロトコル API を使用します。デバイスは、MQTT または HTTPS プロトコル API を使用できます。コントロールプレーンは、ジョブの作成と追跡の際に一般的な少数の呼び出しに対応するように設計されています。これは、通常、単一のリクエストの接続を開き、レスポンスが受信された後で接続を閉じます。データプレーンの HTTPS および MQTT API により、長時間のポーリングが可能になります。これらの API オペレーションは、数百万のデバイスに拡張できる大量のトラフィック用に設計されています。

各 AWS IoT ジョブの HTTPS API には対応するコマンドがあり、AWS Command Line Interface から API を呼び出すことができます (AWS CLI)。コマンドは小文字で、API の名前を構成する単語の間にハイフンが付きます。たとえば、CLI で CreateJob API を呼び出すには、次のように入力します。

```
aws iot create-job ...
```

オペレーション中にエラーが発生した場合は、エラーに関する情報を含むエラーレスポンスが返されます。

ErrorResponse

AWS IoT ジョブサービスオペレーション中に発生したエラーに関する情報が含まれます。

以下の例は、このオペレーションの構文を示しています。

```
{
    "code": "ErrorCode",
    "message": "string",
    "clientToken": "string",
    "timestamp": timestamp,
    "executionState": JobExecutionState
}
```

以下は、この `ErrorResponse` の説明です。

`code`

ErrorCode を以下に設定できます。

InvalidTopic

リクエストが、任意の API オペレーションにマッピングされていない AWS IoT ジョブ名前空間内のトピックに送信されました。

InvalidJson

リクエストの内容を有効な UTF-8 エンコード JSON として解釈できませんでした。

InvalidRequest

リクエストの内容が無効です。たとえば、このコードは、`UpdateJobExecution` リクエストに無効なステータスの詳細が含まれている場合に返されます。メッセージには、エラーに関する詳細情報が含まれています。

InvalidStateTransition

ジョブ実行の現在の状態が原因で、ジョブ実行を有効でない状態に変更しようとするアップデートが試行されました。たとえば、「SUCCEEDED」状態のリクエストを「IN_PROGRESS」状態に変更しようとします。この場合、エラーメッセージの本文には `executionState` フィールドも含まれます。

ResourceNotFound

リクエストトピックによって指定された `JobExecution` が存在しません。

VersionMismatch

リクエストで指定された想定バージョンが、AWS IoT ジョブサービスのジョブ実行バージョンと一致しません。この場合、エラーメッセージの本文には executionState フィールドも含まれます。

InternalError

リクエストの処理中に内部エラーが発生しました。

RequestThrottled

リクエストがスロットリングされました。

TerminalStateReached

ターミナル状態のジョブでジョブについて説明するコマンドが実行されたときに発生します。

`message`

エラーメッセージ文字列。

`clientToken`

リクエストをその応答に関連付けるために使用される任意の文字列。

`timestamp`

エポックからの秒単位の時間。

`executionState`

JobExecutionState オブジェクト。このフィールドは、code フィールドの値が InvalidStateTransition または VersionMismatch の場合にのみ含まれます。これにより、これらの場合、現在のジョブ実行ステータスデータを取得するための別の DescribeJobExecution リクエストを実行する必要はありません。

ジョブの API オペレーションとデータ型は以下のとおりです。

- ジョブ管理と制御のデータ型
- ジョブデバイス MQTT および HTTPS API オペレーションとデータ型

ジョブ管理と制御のデータ型

次のコマンドは、CLI または HTTPS プロトコルを介してジョブの管理および制御で使用できます。

- ジョブ管理と制御のデータ型
- ジョブ管理と制御の API オペレーション

CLI コマンドの *endpoint-url* パラメータを特定するには、次のコマンドを実行します。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type=iot:Jobs
```

このコマンドは、次の出力を返します。

```
{
"endpointAddress": "account-specific-prefix.jobs.iot.aws-region.amazonaws.com"
}
```

> **Note**
>
> ジョブエンドポイントは ALPN z-amzn-http-ca をサポートしていません。

ジョブ管理と制御のデータ型

以下のデータ型は、管理アプリケーションと制御アプリケーションが AWS IoT ジョブと通信するために使用します。

Job

Job オブジェクトにはジョブの詳細が含まれています。以下に構文例を示します。

```
{
    "jobArn": "string",
    "jobId": "string",
    "status": "IN_PROGRESS|CANCELED|SUCCEEDED",
    "forceCanceled": boolean,
    "targetSelection": "CONTINUOUS|SNAPSHOT",
    "comment": "string",
    "targets": ["string"],
    "description": "string",
    "createdAt": timestamp,
    "lastUpdatedAt": timestamp,
    "completedAt": timestamp,
```

```
    "jobProcessDetails": {
        "processingTargets": ["string"],
        "numberOfCanceledThings": long,
        "numberOfSucceededThings": long,
        "numberOfFailedThings": long,
        "numberOfRejectedThings": long,
        "numberOfQueuedThings": long,
        "numberOfInProgressThings": long,
        "numberOfRemovedThings": long,
        "numberOfTimedOutThings": long
    },
    "presignedUrlConfig": {
        "expiresInSec": number,
        "roleArn": "string"
    },
    "jobExecutionsRolloutConfig": {
        "exponentialRate": {
           "baseRatePerMinute": integer,
           "incrementFactor": integer,
           "rateIncreaseCriteria": {
              "numberOfNotifiedThings": integer, // Set one or the other
              "numberOfSucceededThings": integer // of these two values.
           },
           "maximumPerMinute": integer
      }
    },
    "abortConfig": {
       "criteriaList": [
          {
             "action": "string",
             "failureType": "string",
             "minNumberOfExecutedThings": integer,
             "thresholdPercentage": integer
          }
       ]
    },
    "SchedulingConfig": {
      "startTime": string
      "endTime": string
      "timeZone": string


      "endTimeBehavior": string
```

```
    },
     "timeoutConfig": {
         "inProgressTimeoutInMinutes": long
     }
}
```

詳細については、「Job」または「job」を参照してください。

JobSummary

JobSummary オブジェクトにはジョブの概要が含まれています。以下に構文例を示します。

```
{
    "jobArn": "string",
    "jobId": "string",
    "status": "IN_PROGRESS|CANCELED|SUCCEEDED|SCHEDULED",
    "targetSelection": "CONTINUOUS|SNAPSHOT",
    "thingGroupId": "string",
    "createdAt": timestamp,
    "lastUpdatedAt": timestamp,
    "completedAt": timestamp
}
```

詳細については、「JobSummary」または「job-summary」を参照してください。

JobExecution

JobExecution オブジェクトは、デバイスでのジョブの実行を表します。以下に構文例を示します。

> **Note**
>
> コントロールプレーン API オペレーションを使用する場合、JobExecution データ型には JobDocument フィールドが含まれません。この情報を取得するには、GetJobDocument API オペレーションまたは get-job-document CLI コマンドを使用できます。

```
{
    "approximateSecondsBeforeTimedOut": 50,
    "executionNumber": 1234567890,
    "forceCanceled": true|false,
    "jobId": "string",
    "lastUpdatedAt": timestamp,
```

```
    "queuedAt": timestamp,
    "startedAt": timestamp,
    "status": "QUEUED|IN_PROGRESS|FAILED|SUCCEEDED|CANCELED|TIMED_OUT|REJECTED|
REMOVED",
    "forceCanceled": boolean,
    "statusDetails": {
        "detailsMap": {
            "string": "string" ...
        },
        "status": "string"
    },
    "thingArn": "string",
    "versionNumber": 123
}
```

詳細については、「JobExecution」または「job-execution」を参照してください。

JobExecutionSummary

JobExecutionSummary オブジェクトには、ジョブ実行の概要情報が含まれています。以下に構文例を示します。

```
{
    "executionNumber": 1234567890,
    "queuedAt": timestamp,
    "lastUpdatedAt": timestamp,
    "startedAt": timestamp,
    "status": "QUEUED|IN_PROGRESS|FAILED|SUCCEEDED|CANCELED|TIMED_OUT|REJECTED|REMOVED"
}
```

詳細については、「JobExecutionSummary」または「job-execution-summary」を参照してください。

JobExecutionSummaryForJob

JobExecutionSummaryForJob オブジェクトには、特定のジョブのジョブ実行に関する情報の概要が含まれています。以下に構文例を示します。

```
{
    "executionSummaries": [
        {
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyThing",
            "jobExecutionSummary": {
```

```
                "status": "IN_PROGRESS",
                "lastUpdatedAt": 1549395301.389,
                "queuedAt": 1541526002.609,
                "executionNumber": 1
            }
        },
        ...
    ]
}
```

詳細については、「JobExecutionSummaryForJob」または「job-execution-summary-for-job」を参照してください。

JobExecutionSummaryForThing

JobExecutionSummaryForThing オブジェクトには、特定のモノのジョブ実行に関する情報の概要が含まれています。以下に構文例を示します。

```
{
    "executionSummaries": [
        {
            "jobExecutionSummary": {
                "status": "IN_PROGRESS",
                "lastUpdatedAt": 1549395301.389,
                "queuedAt": 1541526002.609,
                "executionNumber": 1
            },
            "jobId": "MyThingJob"
        },
        ...
    ]
}
```

詳細については、「JobExecutionSummaryForThing」または「job-execution-summary-for-thing」を参照してください。

ジョブ管理と制御の API オペレーション

次の API オペレーションまたは CLI コマンドを使用します。

AssociateTargetsWithJob

グループを連続ジョブに関連付けます。以下の条件を満たす必要があります。

- ジョブは、targetSelection フィールドを CONTINUOUS に設定して作成しておく必要があります。
- ジョブのステータスは、現在 IN_PROGRESS です。
- ジョブに関連付けられたターゲットの合計数が 100 を超えることはできません。

HTTPS request

```
POST /jobs/jobId/targets

{
"targets": [ "string" ],
"comment": "string"
}
```

詳細については、「AssociateTargetsWithJob」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot  associate-targets-with-job \
--targets <value> \
--job-id <value> \
[--comment <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"targets": [
"string"
],
"jobId": "string",
"comment": "string"
}
```

詳細については、「associate-targets-with-job」を参照してください。

CancelJob

ジョブをキャンセルします。

HTTPS request

```
PUT /jobs/jobId/cancel

{
"force": boolean,
"comment": "string",
"reasonCode": "string"
}
```

詳細については、「CancelJob」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot cancel-job \
    --job-id <value> \
    [--force <value>]  \
    [--comment <value>]  \
    [--reasonCode <value>]  \
    [--cli-input-json <value>] \
    [--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
    "jobId": "string",
    "force": boolean,
    "comment": "string"
}
```

詳細については、「cancel-job」を参照してください。

CancelJobExecution

デバイスでジョブ実行をキャンセルする。

HTTPS request

```
PUT /things/thingName/jobs/jobId/cancel

{
"force": boolean,
```

```
"expectedVersion": "string",
"statusDetails": {
    "string": "string"
    ...
}
}
```

詳細については、「CancelJobExecution」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot cancel-job-execution \
--job-id <value> \
--thing-name <value> \
[--force | --no-force] \
[--expected-version <value>] \
[--status-details <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"jobId": "string",
"thingName": "string",
"force": boolean,
"expectedVersion": long,
"statusDetails": {
"string": "string"
}
}
```

詳細については、「cancel-job-execution」を参照してください。

CreateJob

ジョブを作成します。ジョブドキュメントは、Amazon S3 バケット (documentSource パラメータ) またはリクエストの本文 (document パラメータ) のファイルへのリンクとして提供できます。

オプションの targetSelection パラメータを CONTINUOUS に設定することで、ジョブを連続にすることができます (デフォルトは SNAPSHOT)。連続ジョブは実行され続け、新規追加されたモノで起動するため、連続ジョブを使用して、グループに追加されたデバイスをオンボードまたはアップ

グレードできます。これは、ジョブ作成時点のグループ内のモノがジョブを完了した後でも発生する可能性があります。

ジョブでは、オプションの TimeoutConfig に進捗タイマーの値を設定できます。進捗タイマーは更新できず、ジョブのすべての実行に適用されます。

CreateJob API の引数に対して、次の検証が実行されます。

- targets 引数は、有効なモノまたはモノのグループの ARN のリストでなければなりません。すべてのモノとモノのグループは、AWS アカウント にある必要があります。
- documentSource 引数は、ジョブドキュメント有効な Amazon S3 URL である必要があります。Amazon S3 URL は https://s3.amazonaws.com/*bucketName*/*objectName* という形式です。
- documentSource 引数で指定された URL に格納されているドキュメントは、UTF-8 でエンコードされた JSON ドキュメントである必要があります。
- ジョブドキュメントのサイズは、MQTT メッセージのサイズ (128 KB) と暗号化の制限から、32 KB に制限されています。
- jobId は、AWS アカウント 内で一意である必要があります。

HTTPS request

```
PUT /jobs/jobId

{
"targets": [ "string" ],
"document": "string",
"documentSource": "string",
"description": "string",
"jobTemplateArn": "string",
"presignedUrlConfigData": {
    "roleArn": "string",
    "expiresInSec": "integer"
},
"targetSelection": "CONTINUOUS|SNAPSHOT",
"jobExecutionsRolloutConfig": {
    "exponentialRate": {
       "baseRatePerMinute": integer,
       "incrementFactor": integer,
       "rateIncreaseCriteria": {
          "numberOfNotifiedThings": integer, // Set one or the other
```

```
          "numberOfSucceededThings": integer // of these two values.
       },
       "maximumPerMinute": integer
  }
},
"abortConfig": {
   "criteriaList": [
      {
         "action": "string",
         "failureType": "string",
         "minNumberOfExecutedThings": integer,
         "thresholdPercentage": integer
      }
   ]
},
"SchedulingConfig": {
    "startTime": string
    "endTime": string
    "timeZone": string


    "endTimeBehavior": string

   }
"timeoutConfig": {
  "inProgressTimeoutInMinutes": long
}
}
```

詳細については、「CreateJob」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot create-job \
    --job-id <value> \
    --targets <value> \
    [--document-source <value>] \
    [--document <value>] \
    [--description <value>] \
    [--job-template-arn <value>] \
    [--presigned-url-config <value>] \
    [--target-selection <value>] \
    [--job-executions-rollout-config <value>] \
    [--abort-config <value>] \
```

```
    [--timeout-config <value>] \
    [--document-parameters <value>]  \
    [--cli-input-json <value>] \
    [--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
    "jobId": "string",
    "targets": [ "string" ],
    "documentSource": "string",
    "document": "string",
    "description": "string",
    "jobTemplateArn": "string",
    "presignedUrlConfig": {
        "roleArn": "string",
        "expiresInSec": long
     },
    "targetSelection": "string",
    "jobExecutionsRolloutConfig": {
          "exponentialRate": {
              "baseRatePerMinute": integer,
              "incrementFactor": integer,
              "rateIncreaseCriteria": {
                 "numberOfNotifiedThings": integer, // Set one or the other
                 "numberOfSucceededThings": integer // of these two values.
              },
      "maximumPerMinute": integer
      }
    },
    "abortConfig": {
    "criteriaList": [
        {
           "action": "string",
           "failureType": "string",
           "minNumberOfExecutedThings": integer,
           "thresholdPercentage": integer
         }
      ]
    },
    "timeoutConfig": {
          "inProgressTimeoutInMinutes": long
    },
```

```
    "documentParameters": {
    "string": "string"
    }
}
```

詳細については、「create-job」を参照してください。

DeleteJob

ジョブおよびそれに関連するジョブの実行を削除します。

ジョブに作成されたジョブ実行の数およびその他さまざまな要素に応じて、ジョブの削除には時間がかかる場合があります。ジョブの削除中、そのジョブのステータスは「DELETION_IN_PROGRESS」として表示されます。ステータスがすでに「DELETION_IN_PROGRESS」のジョブを削除あるいはキャンセルしようとすると、エラーになります。

HTTPS request

```
DELETE /jobs/jobId?force=force
```

詳細については、「DeleteJob」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot  delete-job \
--job-id <value> \
[--force | --no-force]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"jobId": "string",
"force": boolean
}
```

詳細については、「delete-job」を参照してください。

DeleteJobExecution

ジョブの実行を削除します。

HTTPS request

```
DELETE /things/thingName/jobs/jobId/executionNumber/executionNumber?force=force
```

詳細については、「DeleteJobExecution」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot  delete-job-execution \
--job-id <value> \
--thing-name <value> \
--execution-number <value> \
[--force | --no-force]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json` 形式:

```
{
"jobId": "string",
"thingName": "string",
"executionNumber": long,
"force": boolean
}
```

詳細については、「delete-job-execution」を参照してください。

DescribeJob

ジョブ実行の詳細を取得します。

HTTPS request

```
GET /jobs/jobId
```

詳細については、「DescribeJob」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot describe-job \
--job-id <value>  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"jobId": "string"
}
```

詳細については、「describe-job」を参照してください。

DescribeJobExecution

ジョブ実行の詳細を取得します。ジョブの実行ステータスは、SUCCEEDED または FAILED である必要があります。

HTTPS request

```
GET /things/thingName/jobs/jobId?executionNumber=executionNumber
```

詳細については、「DescribeJobExecution」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot  describe-job-execution \
--job-id <value> \
--thing-name <value> \
[--execution-number <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"jobId": "string",
"thingName": "string",
"executionNumber": long
```

```
}
```

詳細については、「describe-job-execution」を参照してください。

GetJobDocument

ジョブのジョブドキュメントを取得します。

> **Note**
>
> プレースホルダーの URL は、返されたドキュメントの署名付き Amazon S3 URL に置き換えられません。署名付き URL は、AWS IoT ジョブサービスが MQTT を介して要求を受け取った場合にのみ生成されます。

HTTPS request

```
GET /jobs/jobId/job-document
```

詳細については、「GetJobDocument」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot get-job-document \
--job-id <value>  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"jobId": "string"
}
```

詳細については、「get-job-document」を参照してください。

ListJobExecutionsForJob

ジョブのジョブ実行リストを取得します。

HTTPS request

```
GET /jobs/jobId/things?status=status&maxResults=maxResults&nextToken=nextToken
```

詳細については、「ListJobExecutionsForJob」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot  list-job-executions-for-job \
--job-id <value> \
[--status <value>] \
[--max-results <value>] \
[--next-token <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"jobId": "string",
"status": "string",
"maxResults": "integer",
"nextToken": "string"
}
```

詳細については、「list-job-executions-for-job」を参照してください。

ListJobExecutionsForThing

モノのジョブ実行リストを取得します。

HTTPS request

```
GET /things/thingName/jobs?status=status&maxResults=maxResults&nextToken=nextToken
```

詳細については、「ListJobExecutionsForThing」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot list-job-executions-for-thing \
--thing-name <value> \
```

```
[--status <value>] \
[--max-results <value>] \
[--next-token <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"thingName": "string",
"status": "string",
"maxResults": "integer",
"nextToken": "string"
}
```

詳細については、「list-job-executions-for-thing」を参照してください。

ListJobs

AWS アカウント のジョブのリストを取得します。

HTTPS request

```
GET /jobs?
status=status&targetSelection=targetSelection&thingGroupName=thingGroupName&thingGroupId=thi
```

詳細については、「ListJobs」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot list-jobs \
[--status <value>] \
[--target-selection <value>] \
[--max-results <value>] \
[--next-token <value>] \
[--thing-group-name <value>] \
[--thing-group-id <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"status": "string",
"targetSelection": "string",
"maxResults": "integer",
"nextToken": "string",
"thingGroupName": "string",
"thingGroupId": "string"
}
```

詳細については、「list-jobs」を参照してください。

UpdateJob

指定されたジョブのサポート対象フィールドを更新する。timeoutConfig の更新された値は、新しく進行中の起動に対してのみ有効になります。現在、進行中の起動は、以前のタイムアウト設定で引き続き起動します。

HTTPS request

```
PATCH /jobs/jobId
{
"description": "string",
"presignedUrlConfig": {
  "expiresInSec": number,
  "roleArn": "string"
},
"jobExecutionsRolloutConfig": {
  "exponentialRate": {
     "baseRatePerMinute": number,
     "incrementFactor": number,
     "rateIncreaseCriteria": {
        "numberOfNotifiedThings": number,
        "numberOfSucceededThings": number
     },
  "maximumPerMinute": number
  },
"abortConfig": {
  "criteriaList": [
     {
        "action": "string",
        "failureType": "string",
        "minNumberOfExecutedThings": number,
```

```
        "thresholdPercentage": number
     }
  ]
},
"timeoutConfig": {
  "inProgressTimeoutInMinutes": number
}
}
```

詳細については、「UpdateJob」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot  update-job \
--job-id <value> \
[--description <value>] \
[--presigned-url-config <value>] \
[--job-executions-rollout-config <value>] \
[--abort-config <value>] \
[--timeout-config <value>] \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"description": "string",
"presignedUrlConfig": {
  "expiresInSec": number,
  "roleArn": "string"
},
"jobExecutionsRolloutConfig": {
  "exponentialRate": {
     "baseRatePerMinute": number,
     "incrementFactor": number,
     "rateIncreaseCriteria": {
        "numberOfNotifiedThings": number,
        "numberOfSucceededThings": number
     }
  },
  "maximumPerMinute": number
},
"abortConfig": {
```

```
  "criteriaList": [
     {
        "action": "string",
        "failureType": "string",
        "minNumberOfExecutedThings": number,
        "thresholdPercentage": number
     }
  ]
},
"timeoutConfig": {
  "inProgressTimeoutInMinutes": number
}
}
```

詳細については、「update-job」を参照してください。

ジョブデバイス MQTT および HTTPS API オペレーションとデータ型

次のコマンドは、MQTT および HTTPS プロトコル経由で利用できます。ジョブを実行するデバイスのデータプレーンで、これらの API オペレーションを使用します。

ジョブデバイス MQTT および HTTPS データ型

以下のデータ型は、MQTT および HTTPS プロトコルを介して AWS IoT ジョブサービスと通信するために使用されます。

JobExecution

`JobExecution` オブジェクトは、デバイスでのジョブの実行を表します。以下に構文例を示します。

> **Note**
>
> MQTT および HTTP データプレーン API オペレーションを使用する場合、`JobExecution` データ型には `JobDocument` フィールドが含まれます。デバイスはこの情報を使用して、ジョブ実行からジョブドキュメントを取得できます。

```
{
    "jobId" : "string",
    "thingName" : "string",
```

```
    "jobDocument" : "string",
    "status": "QUEUED|IN_PROGRESS|FAILED|SUCCEEDED|CANCELED|TIMED_OUT|REJECTED|
REMOVED",
    "statusDetails": {
        "string": "string"
    },
    "queuedAt" : "timestamp",
    "startedAt" : "timestamp",
    "lastUpdatedAt" : "timestamp",
    "versionNumber" : "number",
    "executionNumber": long
}
```

詳細については、「JobExecution」または「job-execution」を参照してください。

JobExecutionState

JobExecutionState には、ジョブの実行状態に関する情報が含まれます。以下に構文例を示します。

```
{
    "status": "QUEUED|IN_PROGRESS|FAILED|SUCCEEDED|CANCELED|TIMED_OUT|REJECTED|
REMOVED",
    "statusDetails": {
        "string": "string"
        ...
    }
    "versionNumber": "number"
}
```

詳細については、「JobExecutionState」または「job-execution-state」を参照してください。

JobExecutionSummary

ジョブの実行に関する情報のサブセットが含まれています。以下に構文例を示します。

```
{
    "jobId": "string",
    "queuedAt": timestamp,
    "startedAt": timestamp,
    "lastUpdatedAt": timestamp,
```

```
    "versionNumber": "number",
    "executionNumber": long
}
```

詳細については、「JobExecutionSummary」または「job-execution-summary」を参照してください。

MQTT および HTTPS API オペレーションの詳細については、以下のセクションを参照してください。

- ジョブデバイス MQTT API オペレーション
- ジョブデバイス MQTT API

ジョブデバイス MQTT API オペレーション

ジョブデバイスコマンドは、ジョブコマンドに使用される予約済みトピックに MQTT メッセージを発行することで発行できます。

デバイス側のクライアントは、これらのコマンドの応答メッセージトピックにサブスクライブする必要があります。AWS IoT デバイスクライアントを使用している場合、デバイスは応答トピックに自動的にサブスクライブします。つまり、クライアントが応答メッセージトピックをサブスクライブしているかどうかにかかわらず、メッセージブローカーはコマンドメッセージを発行したクライアントに応答メッセージトピックを発行することになります。これらの応答メッセージはメッセージブローカーを通過せず、他のクライアントまたはルールによってサブスクライブする事はできません。

フリートモニタリングソリューション用のジョブと jobExecution イベントトピックをサブスクライブする際は、まずジョブおよびジョブ実行イベントを有効にして、クラウド側でイベント受信します。メッセージブローカーを介して処理され、AWS IoT ルールで使用できるジョブ進行状況メッセージは ジョブイベント として発行されます。メッセージブローカーは、応答メッセージを発行するため、明示的なサブスクリプションがない場合でも、クライアントは、メッセージを受信し、受信したメッセージを識別するように設定される必要があります。また、クライアントは、クライアントがメッセージを処理する前に、受信メッセージトピックの *thingName* がクライアントの Thing 名に適用されることを確認する必要もあります。

> **Note**
>
> AWS IoT が MQTT Jobs API コマンドメッセージに応答して送信するメッセージは、明示的にサブスクライブしたかどうかにかかわらず、課金され、アカウントに請求されます。

以下は、MQTT API オペレーションとそのリクエストとレスポンスの構文を示しています。すべての MQTT API オペレーションには次のパラメータがあります。

clientToken

リクエストとレスポンスを関連付けるために使用されるオプションのクライアントトークン。ここに任意の値を入力すると、レスポンスに反映されます。

timestamp

メッセージが送信されたときの、エポックからの秒単位の時間。

GetPendingJobExecutions

特定のモノについて、ターミナル状態にないすべてのジョブのリストを取得します。

この API を呼び出すには、$aws/things/*thingName*/jobs/get にメッセージを発行します。

リクエストペイロード:

```
{ "clientToken": "string" }
```

メッセージブローカーは、特定のサブスクリプションがなくても $aws/things/*thingName*/jobs/get/accepted および $aws/things/*thingName*/jobs/get/rejected を発行します。ただし、クライアントがメッセージを受信するには、それらをリッスンしている必要があります。詳細については、[the note about Jobs API messages](Jobs API メッセージに関する注記) を参照してください。

レスポンスペイロード:

```
{
"inProgressJobs" : [ JobExecutionSummary ... ],
"queuedJobs" : [ JobExecutionSummary ... ],
"timestamp" : 1489096425069,
"clientToken" : "client-001"
}
```

ここで、inProgressJobs と queuedJobs は、IN_PROGRESS または QUEUED のステータスを持つ JobExecutionSummary オブジェクトのリストを返します。

StartNextPendingJobExecution

モノの次の保留中のジョブ実行を取得し、開始します (ステータスが IN_PROGRESS または QUEUED)。

- ステータスが IN_PROGRESS のジョブの実行が最初に返されます。
- ジョブの実行は、キューに保存された順に返されます。ジョブのターゲットグループにモノが追加または削除された場合は、既存のジョブ実行と比較して、新しいジョブ実行のロールアウト順序を確認します。
- 次の保留中のジョブの実行が QUEUED の場合、そのステータスは IN_PROGRESS に変更され、ジョブの実行の詳細は指定どおりに設定されます。
- 次の保留中のジョブの実行がすでに IN_PROGRESS である場合、そのステータスの詳細は変更されません。
- 保留中のジョブの実行がない場合、レスポンスに execution フィールドは含まれません。
- オプションで、stepTimeoutInMinutes プロパティの値を設定してステップタイマーを作成できます。UpdateJobExecution を実行してこのプロパティの値を更新しない場合、ステップタイマーが時間切れになると、ジョブの実行がタイムアウトになります。

この API を呼び出すには、$aws/things/*thingName*/jobs/start-next にメッセージを発行します。

リクエストペイロード:

```
{
"statusDetails": {
    "string": "job-execution-state"
    ...
},
"stepTimeoutInMinutes": long,
"clientToken": "string"
}
```

`statusDetails`

ジョブ実行のステータスについて説明する名前と値のペアの集合。指定しない場合、statusDetails は変更されません。

`stepTimeOutInMinutes`

このデバイスがこのジョブの実行を終了する必要のある時間を指定します。このタイマーが時間切れになるか、再設定される (UpdateJobExecution を呼び出し、ステータスを IN_PROGRESS に設定して、stepTimeoutInMinutes フィールドで新しいタイムアウト値を指定する) までに、ジョブの実行ステータスが終了状態に設定されない場合、ジョブの実行ステータスは TIMED_OUT に設定されます。このタイムアウトを設定しても、ジョブの作成時に指定したジョブの実行タイムアウト (CreateJob で timeoutConfig フィールドを使用することにより) には影響を与えません。

メッセージブローカーは、特定のサブスクリプションがなくても $aws/things/*thingName*/jobs/start-next/accepted および $aws/things/*thingName*/jobs/start-next/rejected を発行します。ただし、クライアントがメッセージを受信するには、それらをリッスンしている必要があります。詳細については、[the note about Jobs API messages](Jobs API メッセージに関する注記) を参照してください。

レスポンスペイロード:

```
{
"execution" : JobExecutionData,
"timestamp" : timestamp,
"clientToken" : "string"
}
```

ここで、execution は JobExecution オブジェクトです。例:

```
{
"execution" : {
    "jobId" : "022",
    "thingName" : "MyThing",
    "jobDocument" : "< contents of job document >",
    "status" : "IN_PROGRESS",
    "queuedAt" : 1489096123309,
    "lastUpdatedAt" : 1489096123309,
    "versionNumber" : 1,
    "executionNumber" : 1234567890
},
"clientToken" : "client-1",
"timestamp" : 1489088524284,
}
```

DescribeJobExecution

ジョブの実行に関する詳細情報を取得します。

jobId を $next に設定して、モノ (ステータスが IN_PROGRESS または QUEUED のもの) に対して保留中の次のジョブ実行を返すことができます。

この API を呼び出すには、$aws/things/*thingName*/jobs/*jobId*/get にメッセージを発行します。

リクエストペイロード:

```
{
"jobId" : "022",
"thingName" : "MyThing",
"executionNumber": long,
"includeJobDocument": boolean,
"clientToken": "string"
}
```

thingName

デバイスに関連付けられたモノの名前。

jobId

作成時にこのジョブに割り当てた一意の識別子。

または、$next を使用して、モノ (ステータスが IN_PROGRESS または QUEUED のもの) に対して保留中の次のジョブ実行を返すことができます。この場合は、ステータスが IN_PROGRESS のジョブの実行が最初に返されます。ジョブの実行は、作成された順に返されます。

executionNumber

(オプション) デバイスでジョブの実行を識別する番号。指定しない場合、最新のジョブ実行が返されます。

includeJobDocument

(オプション) false に設定しない限り、レスポンスにはジョブドキュメントが含まれます。デフォルトは true です。

メッセージブローカーは、特定のサブスクリプションがなくても $aws/things/*thingName*/jobs/*jobId*/get/accepted および $aws/things/*thingName*/jobs/*jobId*/get/rejected

を発行します。ただし、クライアントがメッセージを受信するには、それらをリッスンしている必要があります。詳細については、[the note about Jobs API messages](Jobs API メッセージに関する注記) を参照してください。

レスポンスペイロード:

```
{
"execution" : JobExecutionData,
"timestamp": "timestamp",
"clientToken": "string"
}
```

ここで、execution は JobExecution オブジェクトです。

UpdateJobExecution

ジョブ実行のステータスを更新します。オプションで、ステップタイマーを作成するには、stepTimeoutInMinutes プロパティの値を設定します。UpdateJobExecution を再び実行してこのプロパティの値を更新しない場合、ステップタイマーが時間切れになると、ジョブの実行がタイムアウトになります。

この API を呼び出すには、$aws/things/*thingName*/jobs/*jobId*/update にメッセージを発行します。

リクエストペイロード:

```
{
"status": "job-execution-state",
"statusDetails": {
    "string": "string"
    ...
},
"expectedVersion": "number",
"executionNumber": long,
"includeJobExecutionState": boolean,
"includeJobDocument": boolean,
"stepTimeoutInMinutes": long,
"clientToken": "string"
}
```

status

ジョブ実行の新しいステータス (IN_PROGRESS、FAILED、SUCCEEDED、または REJECTED)。これはすべての更新時に指定する必要があります。

statusDetails

ジョブ実行のステータスについて説明する名前と値のペアの集合。指定しない場合、statusDetails は変更されません。

expectedVersion

ジョブ実行の予想される現在のバージョン。ジョブの実行を更新するたびに、そのバージョンがインクリメントされます。AWS IoT ジョブサービスに保管されているジョブ実行のバージョンが一致しない場合、VersionMismatch エラーが表示されて更新が拒否されます。現在のジョブ実行ステータスデータを含む ErrorResponse も返されます。(これにより、ジョブ実行ステータスデータを取得するために別の DescribeJobExecution リクエストを実行する必要はありません。)

executionNumber

(オプション) デバイスでジョブの実行を識別する番号。指定しない場合、最新のジョブ実行が使用されます。

includeJobExecutionState

(オプション) これが含まれ、true に設定されている場合、レスポンスには JobExecutionState フィールドが含まれます。デフォルトは false です。

includeJobDocument

(オプション) これが含まれ、true に設定されている場合、レスポンスには JobDocument が含まれます。デフォルトは false です。

stepTimeoutInMinutes

このデバイスがこのジョブの実行を終了する必要のある時間を指定します。タイマーが期限切れになるかタイマーがリセットされる前にジョブ実行ステータスが終了状態に設定されない場合、ジョブ実行ステータスは TIMED_OUT に設定されます。このタイムアウトを設定または再設定しても、ジョブの作成時に指定したジョブの実行タイムアウトには影響を与えません。

メッセージブローカーは、特定のサブスクリプションがなくても $aws/things/*thingName*/jobs/*jobId*/update/accepted および $aws/things/*thingName*/jobs/*jobId*/update/

rejected を発行します。ただし、クライアントがメッセージを受信するには、それらをリッスンしている必要があります。詳細については、[the note about Jobs API messages](Jobs API メッセージに関する注記) を参照してください。

レスポンスペイロード:

```
{
"executionState": JobExecutionState,
"jobDocument": "string",
"timestamp": timestamp,
"clientToken": "string"
}
```

executionState

JobExecutionState オブジェクト。

jobDocument

ジョブドキュメントオブジェクト。

timestamp

メッセージが送信されたときの、エポックからの秒単位の時間。

clientToken

リクエストとレスポンスを相関させるために使用されるクライアントトークン。

MQTT プロトコルを使用する場合、以下の更新を実行することもできます。

JobExecutionsChanged

あるジョブの実行中のジョブのリストに、ジョブの実行が追加または削除されるたびに送信されます。

トピックを使用します。

$aws/things/*thingName*/jobs/notify

メッセージペイロード:

```
{
```

```
"jobs" : {
    "JobExecutionState": [ JobExecutionSummary ... ]
         },
    "timestamp": timestamp
}
```

NextJobExecutionChanged

DescribeJobExecution に対して jobId $next で定義されている、モノに対する保留されているジョブ実行のリストで、次の順番のジョブに変更があったときに送信されます。このメッセージは、次のジョブの実行の詳細が変更されたときには送信されません。これは、jobId $next とともに DescribeJobExecution で返される次のジョブが変更されたときだけです。ステータスが QUEUED のジョブ実行 J1 と J2 を考えてみましょう。保留中のジョブの実行リストの次に J1 が表示されます。J1 の状態が変更されないまま J2 のステータスが IN_PROGRESS に変更された場合、この通知が送信され、J2 の詳細が含まれます。

トピックを使用します。

$aws/things/*thingName*/jobs/notify-next

メッセージペイロード:

```
{
"execution" : JobExecution,
"timestamp": timestamp,
}
```

ジョブデバイス MQTT API

デバイスは、ポート 443 で HTTP 署名バージョン 4 を使用して AWS IoT Jobs と通信できます。これは、AWS SDK と CLI で使用されるメソッドです。これらのツールの詳細については、「AWS CLI コマンドリファレンス: iot-jobs-data」または「AWS SDK とツール」を参照してください。

ジョブを実行するデバイスでは、次のコマンドを使用できます。MQTT プロトコルでの API オペレーションの使用方法については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。

GetPendingJobExecutions

特定のモノについて、ターミナル状態にないすべてのジョブのリストを取得します。

HTTPS request

```
GET /things/thingName/jobs
```

レスポンス:

```
{
"inProgressJobs" : [ JobExecutionSummary ... ],
"queuedJobs" : [ JobExecutionSummary ... ]
}
```

詳細については、「GetPendingJobExecutions」を参照してください。

CLI syntax

```
aws iot-jobs-data get-pending-job-executions \
--thing-name <value>  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"thingName": "string"
}
```

詳細については、「get-pending-job-executions」を参照してください。

StartNextPendingJobExecution

モノ (ステータスが IN_PROGRESS または QUEUED のもの) に対する次の保留中のジョブ実行を取得し、開始します。

- ステータスが IN_PROGRESS のジョブの実行が最初に返されます。
- ジョブの実行は、作成された順に返されます。
- 次の保留中のジョブの実行が QUEUED の場合、そのステータスは IN_PROGRESS に変更され、ジョブの実行のステータスの詳細は指定どおりに設定されます。
- 次の保留中のジョブの実行がすでに IN_PROGRESS である場合、そのステータスの詳細は変更されません。

- 保留中のジョブの実行がない場合、レスポンスに execution フィールドは含まれません。
- オプションで、stepTimeoutInMinutes プロパティの値を設定してステップタイマーを作成できます。UpdateJobExecution を実行してこのプロパティの値を更新しない場合、ステップタイマーが時間切れになると、ジョブの実行がタイムアウトになります。

HTTPS request

以下に構文例を示します。

```
PUT /things/thingName/jobs/$next
{
"statusDetails": {
    "string": "string"
    ...
},
"stepTimeoutInMinutes": long
}
```

詳細については、「StartNextPendingJobExecution」を参照してください。

CLI syntax

概要:

```
aws iot-jobs-data  start-next-pending-job-execution \
--thing-name <value> \
{--step-timeout-in-minutes <value>] \
[--status-details <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"thingName": "string",
"statusDetails": {
"string": "string"
},
"stepTimeoutInMinutes": long
}
```

詳細については、「start-next-pending-job-execution」を参照してください。

DescribeJobExecution

ジョブの実行に関する詳細情報を取得します。

jobId を $next に設定して、モノに対して保留中の次のジョブ実行を返すことができます。ジョブの実行ステータスは、QUEUED または IN_PROGRESS である必要があります。

HTTPS request

リクエスト:

```
GET /things/thingName/jobs/jobId?
executionNumber=executionNumber&includeJobDocument=includeJobDocument
```

レスポンス:

```
{
"execution" : JobExecution,
}
```

詳細については、「DescribeJobExecution」を参照してください。

CLI syntax

概要:

```
aws iot-jobs-data  describe-job-execution \
--job-id <value> \
--thing-name <value> \
[--include-job-document | --no-include-job-document] \
[--execution-number <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"jobId": "string",
```

```
"thingName": "string",
"includeJobDocument": boolean,
"executionNumber": long
}
```

詳細については、「describe-job-execution」を参照してください。

UpdateJobExecution

ジョブ実行のステータスを更新します。オプションで、stepTimeoutInMinutes プロパティの値を設定してステップタイマーを作成できます。UpdateJobExecution を再び実行してこのプロパティの値を更新しない場合、ステップタイマーが時間切れになると、ジョブの実行がタイムアウトになります。

HTTPS request

リクエスト:

```
POST /things/thingName/jobs/jobId
{
"status": "job-execution-state",
"statusDetails": {
    "string": "string"
    ...
},
"expectedVersion": "number",
"includeJobExecutionState": boolean,
"includeJobDocument": boolean,
"stepTimeoutInMinutes": long,
"executionNumber": long
}
```

詳細については、「UpdateJobExecution」を参照してください。

CLI syntax

概要:

```
aws iot-jobs-data  update-job-execution \
--job-id <value> \
--thing-name <value> \
```

```
--status <value> \
[--status-details <value>] \
[--expected-version <value>] \
[--include-job-execution-state | --no-include-job-execution-state] \
[--include-job-document | --no-include-job-document] \
[--execution-number <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--step-timeout-in-minutes <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

cli-input-json 形式:

```
{
"jobId": "string",
"thingName": "string",
"status": "string",
"statusDetails": {
"string": "string"
},
"stepTimeoutInMinutes": number,
"expectedVersion": long,
"includeJobExecutionState": boolean,
"includeJobDocument": boolean,
"executionNumber": long
}
```

詳細については、「update-job-execution」を参照してください。

AWS IoT ジョブによるユーザーとデバイスの保護

AWS IoT ユーザーが自分のデバイスでジョブを使用することを許可するには、IAM ポリシーを使用してユーザーにアクセス権限を付与する必要があります。次に、デバイスへの安全な接続、ジョブの実行の受信 AWS IoT、実行ステータスの更新を行うために、 AWS IoT Core ポリシーを使用してデバイスを承認する必要があります。

ジョブに必要なポリシータイプ AWS IoT

次の表に、認可に使用する必要があるさまざまなポリシーのタイプを示します。必要なポリシーの詳細については、「認証」を参照してください。

必要なポリシータイプ

ユースケース	プロトコル	認証	コントロールプレーン/データプレーン	ID のタイプ	必要なポリシータイプ
管理者、オペレーター、またはクラウドサービスがジョブで安全に作業できるように承認する	HTTPS	AWS 署名:バージョン 4 認証 (ポート 443)	コントロールプレーンとデータプレーンの両方	Amazon Cognito ID、IAM、またはフェデレーティッドユーザー	IAM ポリシー
ジョブで安全に使用できるようにIoT デバイスを承認する	MQTT/HTTPS	TCP または TLS 相互認証 (ポート 8883 または 443)	データプレーン	X.509 証明書	AWS IoT Core ポリシー

AWS IoT コントロールプレーンとデータプレーンの両方で実行できるジョブ操作を許可するには、IAM ポリシーを使用する必要があります。これらのオペレーションを行うためには、ID は AWS IoT で認証されている必要があり、Amazon Cognito ID または IAM ユーザー、グループ、ロール である必要があります。認証の詳細については、「認証」を参照してください。

次に、 AWS IoT Core ポリシーを使用してデータプレーン上でデバイスを認証し、デバイスゲートウェイに安全に接続する必要があります。デバイスゲートウェイにより、デバイスは安全に通信し AWS IoT、ジョブ実行を受信し、ジョブ実行ステータスを更新できます。デバイス通信は、セキュアな MQTT または HTTPS 通信プロトコルを使用することで保護されます。これらのプロトコルはX.509 クライアント証明書、 AWS IoT が提供するプロトコルを使用してデバイス接続を認証します。

以下は、ユーザー、クラウドサービス、 AWS IoT デバイスにジョブの使用を許可する方法を示しています。コントロールプレーンとデータプレーンの API オペレーションの詳細については、AWS IoT ジョブ API オペレーション を参照してください。

トピック

- AWS IoT ジョブを使用するためにユーザーとクラウドサービスを承認する
- AWS IoT データプレーンでジョブを安全に使用するためのデバイスの認証

AWS IoT ジョブを使用するためにユーザーとクラウドサービスを承認する

ユーザーとクラウドサービスを承認するには、コントロールプレーンとデータプレーンの両方で IAM ポリシーを使用する必要があります。ポリシーは HTTPS プロトコルと一緒に使用し、ユーザー認証には AWS 署名バージョン 4 認証 (ポート 443) を使用する必要があります。

> **Note**
>
> AWS IoT Core コントロールプレーンではポリシーを使用しないでください。ユーザーおよびクラウドサービスの承認には、IAM ポリシーのみが使用されます。必要なポリシータイプの詳細については、「ジョブに必要なポリシータイプ AWS IoT」を参照してください。

IAM ポリシーは、ポリシーステートメントを含む JSON ドキュメントです。ポリシーステートメントでは、効果、アクション、およびリソースの各要素を使用して、リソース、許可または拒否するアクション、およびアクションが許可または拒否される条件を指定します。詳細については、IAM ユーザーガイドの「IAM JSON ポリシー要素のリファレンス」を参照してください。

> **Warning**
>
> IAM `"Action": ["iot:*"]` AWS IoT Core ポリシーやポリシーなどでは、ワイルドカードによるアクセス権限を使用しないことをお勧めします。ワイルドカードアクセス許可の使用は、セキュリティ上のベストプラクティスとして推奨されません。詳細については、「AWS IoT 過度に寛容なポリシー」を参照してください。

コントロールプレーンにおける IAM ポリシー

コントロールプレーンでは、IAM ポリシーは、対応するジョブ API オペレーションを承認するために、アクションと一緒に`iot:` プレフィックスを使用します。例えば、`iot:CreateJob` ポリシーアクションは、`CreateJob` API を使用するアクセス許可をユーザーに付与します。

ポリシーアクション

次の表に API アクションを使用するための IAM ポリシーアクションとアクセス許可のリストを示します。リソースタイプについて詳しくは、「によって定義されるリソースタイプ」を参照してください。 AWS IoT AWS IoT アクションについて詳しくは、「によって定義されたアクション」を参照してください AWS IoT。

コントロールプレーンにおける IAM ポリシーアクション

ポリシーアクション	API オペレーション	リソースタイプ	説明
iot:AssociateTargetsWithJob	AssociateTargetsWithJob	• ジョブ • thing • thinggroup	グループを連続ジョブに関連付けるためのアクセス許可を表します。iot:AssociateTargetsWithJob アクセス許可は、ターゲットの関連付けのリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:CancelJob	CancelJob	ジョブ	ジョブをキャンセルするアクセス許可を表します。iot:CancelJob アクセス許可は、ジョブのキャンセルリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:CancelJobExecution	CancelJobExecution	• ジョブ • thing	ジョブの実行をキャンセルするアクセス許可を表します。iot: CancelJobExecution アクセス許可は、ジョブの実行のキャンセルリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:CreateJob	CreateJob	• ジョブ • thing • thinggroup • jobtemplate	ジョブを作成するためのアクセス許可を表します。iot: CreateJob アクセス許可は、ジョブの作成リクエストが行われるたびに確認されます。

ポリシーアクション	API オペレーション	リソースタイプ	説明
		• パッケージ	
iot:CreateJobTemplate	CreateJobTemplate	• ジョブ • jobtemplate • パッケージ	ジョブテンプレートを作成するためのアクセス許可を表します。iot: CreateJobTemplate アクセス許可は、ジョブテンプレートの作成リクエストが行われるたびに確認されます。
iot:DeleteJob	DeleteJob	ジョブ	ジョブを削除するアクセス許可を表します。iot: DeleteJob アクセス許可は、ジョブの削除リクエストが行われるたびに確認されます。
iot:DeleteJobTemplate	DeleteJobTemplate	jobtemplate	ジョブテンプレートを削除するアクセス許可を表します。iot: CreateJobTemplate アクセス許可は、ジョブテンプレートの削除リクエストが行われるたびに確認されます。
iot:DeleteJobExecution	DeleteJobTemplate	• ジョブ • thing	ジョブの実行を削除するアクセス許可を表します。iot: DeleteJobExecution アクセス許可は、ジョブの実行の削除リクエストが行われるたびに確認されます。
iot:DescribeJob	DescribeJob	ジョブ	ジョブを説明するアクセス許可を表します。iot: DescribeJob アクセス許可は、ジョブの説明のリクエストが行われるたびに確認されます。

ポリシーアクション	API オペレーション	リソースタイプ	説明
iot:DescribeJobExecution	DescribeJobExecution	• ジョブ • thing	ジョブの実行を説明するアクセス許可を表します。iot: DescribeJobExecution アクセス許可は、ジョブの実行の説明のリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:DescribeJobTemplate	DescribeJobTemplate	jobtemplate	ジョブテンプレートを説明するためのアクセス許可を表します。iot: DescribeJobTemplate アクセス許可は、ジョブテンプレートの説明のリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:DescribeManagedJobTemplate	DescribeManagedJobTemplate	jobtemplate	マネージドジョブテンプレートを説明するアクセス許可を表します。iot: DescribeManagedJobTemplate アクセス許可は、マネージドジョブテンプレートの説明のリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:GetJobDocument	GetJobDocument	ジョブ	ジョブのジョブドキュメントを取得するアクセス許可を表します。iot:GetJobDocument アクセス許可は、ジョブドキュメントの取得リクエストが行われるたびに確認されます。
iot:ListJobExecutionsForJob	ListJobExecutionsForJob	ジョブ	ジョブのジョブ実行を一覧表示するためのアクセス許可を表します。iot:ListJobExecutionsForJob アクセス許可は、ジョブ実行を一覧表示するリクエストが行われるたびに確認されます。

ポリシーアクション	API オペレーション	リソースタイプ	説明
iot:ListJobExecutionsForThing	ListJobExecutionsForThing	thing	ジョブのジョブ実行を一覧表示するためのアクセス許可を表します。iot:ListJobExecutionsForThing アクセス許可は、モノのジョブ実行を一覧表示するリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:ListJobs	ListJobs	なし	ジョブを一覧表示するためのアクセス許可を表します。iot:ListJobs アクセス許可は、ジョブを一覧表示するリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:ListJobTemplates	ListJobTemplates	なし	ジョブテンプレートを一覧表示するためのアクセス許可を表します。iot:ListJobTemplates アクセス許可は、ジョブテンプレートを一覧表示するリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:ListManagedJobTemplates	ListManagedJobTemplates	なし	マネージドジョブテンプレートを一覧表示するアクセス許可を表します。iot:ListManagedJobTemplates アクセス許可は、マネージドジョブテンプレートを一覧表示するリクエストが行われるたびに確認されます。
iot:UpdateJob	UpdateJob	ジョブ	ジョブを更新するアクセス許可を表します。iot:UpdateJob アクセス許可は、ジョブの更新リクエストが行われるたびに確認されます。

ポリシーアクション	API オペレーション	リソースタイプ	説明
iot:TagResource	TagResource	• ジョブ • jobtemplate • thing	特定のリソースにタグを付けるアクセス許可を表します。
iot:UntagResource	UntagResource	• ジョブ • jobtemplate • thing	特定のリソースのタグを解除するためのアクセス許可を表します。

基本的な IAM ポリシーの例

IoT のモノとモノのグループに対して、ユーザーに以下のアクションを実行する許可を与える IAM ポリシーの例を以下に示します。

この例では、次のように置き換えます。

- *#######* (AWS リージョンなど) us-east-1。
- *##### ID* AWS アカウント と自分の番号 (など) 57EXAMPLE833
- *thing-group-name*をターゲットにしている IoT モノグループの名前を入力します (例:) FirmwareUpdateGroup。
- *thing-name* をジョブのターゲットとなる IoT のモノの名前 (例: MyIoTThing) に。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "iot:CreateJobTemplate",
                "iot:CreateJob",
```

```
                ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "arn:aws:iot:region:account-id:thinggroup/thing-group-name"
        },
        {
            "Action": [
                "iot:DescribeJob",
                "iot:CancelJob",
                "iot:DeleteJob",
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "arn:aws:iot:region:account-id:job/*"
        },
        {
            "Action": [
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:CancelJobExecution",
                "iot:DeleteJobExecution",
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:thing/thing-name"
                "arn:aws:iot:region:account-id:job/*"
            ]
        }
    ]
}
```

IP ベースの認証用の IAM ポリシーの例

プリンシパルに対して、特定の IP アドレスからのコントロールプレーンエンドポイントへの API コールを制限できます。許可できる IP アドレスを指定するには、IAM ポリシーの Condition 要素で、aws:SourceIp グローバル条件キーを使用します。

この条件キーを使用すると、 AWS のサービス他者があなたに代わってこれらの API 呼び出しを行うことを拒否することもできます (など AWS CloudFormation)。これらのサービスへのアクセスを許可するには、aws:ViaAWSServiceグローバル条件キーを aws: SourceIp キーとともに使用します。これにより、送信元 IP アドレスのアクセス制限は、プリンシパルによって直接行われた要求にのみ適用されます。詳細については、AWS「ソース IP AWS に基づいてへのアクセスを拒否する」を参照してください。

次の例は、コントロールプレーンエンドポイントへの API コールを特定の IP アドレスにのみ許可する方法を示しています。aws:ViaAWSService キーを true に設定します。これにより、ユーザーに代わって API コールを行うことを他のサービスに許可します。

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
       {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:CreateJobTemplate",
                "iot:CreateJob"
             ],
            "Resource": ["*"],
            "Condition": {
                "IpAddress": {
                    "aws:SourceIp": "123.45.167.89"
                }
            },
            "Bool": {"aws:ViaAWSService": "true"}
        }
    ],
}
```

データプレーンにおける IAM ポリシー

データプレーンの IAM ポリシーでは、ユーザーが実行できるジョブ API オペレーションを承認するために iotjobsdata: プレフィックスを使用します。データプレーンでは、iotjobsdata:DescribeJobExecution ポリシーアクションを使用することで、ユーザーに DescribeJobExecution API を使用するアクセス許可を付与することができます。

> **Warning**
>
> AWS IoT ジョブをデバイスのターゲットにする場合、データプレーンで IAM ポリシーを使用することは推奨されません。ユーザーがジョブを作成および管理するには、コントロールプレーンで IAM ポリシーを使用することをお勧めします。データプレーンでは、ジョブ実行の取得と実行ステータスの更新をデバイスに承認するには、AWS IoT Core HTTPS プロトコルのポリシー を使用します。

基本的な IAM ポリシーの例

承認する必要がある API オペレーションは、通常、CLI コマンドを入力して実行します。ユーザーが DescribeJobExecution オペレーションを実行した場合の例を以下に示します。

この例では、次のように置き換えます。

- *#######* (AWS リージョンなど) us-east-1
- *##### ID* AWS アカウント と自分の番号 (など) 57EXAMPLE833
- *thing-name* をジョブのターゲットとなる IoT のモノの名前 (例: myRegisteredThing) に。
- *job-id* は、API を使用してターゲットとするジョブの一意の識別子です。

```
aws iot-jobs-data describe-job-execution \
    --endpoint-url "https://account-id.jobs.iot.region.amazonaws.com" \
    --job-id jobID --thing-name thing-name
```

以下に、このアクションを承認する IAM ポリシーの例を示します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement":
    {
        "Action": ["iotjobsdata:DescribeJobExecution"],
        "Effect": "Allow",
        "Resource": "arn:aws:iot:region:account-id:thing/thing-name",
    }
   }
```

IP ベースの認証用の IAM ポリシーの例

プリンシパルに対して、特定の IP アドレスからのデータプレーンエンドポイントへの API コールを制限できます。許可できる IP アドレスを指定するには、IAM ポリシーの Condition 要素で、aws:SourceIp グローバル条件キーを使用します。

この条件キーを使用すると、 AWS のサービス他者があなたに代わってこれらの API 呼び出しを行うことを拒否することもできます (など)。 AWS CloudFormationこれらのサービスへのアクセスを許可するには、aws:ViaAWSService グローバル条件キーを aws:SourceIp 条件キーで使用します。

これにより、IP アドレスのアクセス制限は、プリンシパルによって直接行われた要求にのみ適用されます。詳細については、「ソース IP AWS に基づいてへのアクセスを拒否する」AWSを参照してください。

次の例は、データプレーンエンドポイントへの API コールを特定の IP アドレスにのみ許可する方法を示しています。

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
       {
            "Effect": "Allow",
            "Action": ["iotjobsdata:*"],
            "Resource": ["*"],
            "Condition": {
                "IpAddress": {
                    "aws:SourceIp": "123.45.167.89"
                }
            },
            "Bool": {"aws:ViaAWSService": "false"}
        }
    ],
}
```

次の例は、特定の IP アドレスまたはアドレス範囲に対して、データプレーンエンドポイントへの API コールを制限する方法を示しています。

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
       {
            "Effect": "Deny",
            "Action": ["iotjobsdata:*"],
            "Condition": {
                "IpAddress": {
                    "aws:SourceIp": [
                        "123.45.167.89",
                        "192.0.2.0/24",
                        "203.0.113.0/24"
                    ]
                }
            },
```

```
            "Resource": ["*"],
        }
    ],
}
```

コントロールプレーンとデータプレーン両方の IAM ポリシーの例

コントロールプレーンとデータプレーンの両方で API オペレーションを実行する場合、コントロールプレーンのポリシーアクションは `iot:` プレフィックスを使用する必要があり、データプレーンのポリシーアクションは `iotjobsdata:` プレフィックスを使用する必要があります。

たとえば、`DescribeJobExecution` API は、コントロールプレーンとデータプレーン両方で使用できます。コントロールプレーンでは、DescribeJobExecutionAPI を使用してジョブの実行を記述します。データプレーンでは、 DescribeJobExecutionAPI を使用してジョブ実行の詳細を取得します。

以下の IAM ポリシーは、コントロールプレーンとデータプレーンの両方で `DescribeJobExecution` API を使用するアクセス許可をユーザーに付与します。

この例では、次のように置き換えます。

- *`##########`* (AWS リージョン`us-east-1`など)
- *`#####  ID`* AWS アカウント と自分の番号 (など) `57EXAMPLE833`
- *`thing-name`* をジョブのターゲットなる IoT のモノの名前 (例: `MyIoTThing`) に。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": ["iotjobsdata:DescribeJobExecution"],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "arn:aws:iot:region:account-id:thing/thing-name"
        },
        {
            "Action": [
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:CancelJobExecution",
                "iot:DeleteJobExecution",
            ],
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:thing/thing-name"
                "arn:aws:iot:region:account-id:job/*"
            ]
        }
    ]
}
```

IoT リソースのタグ付けを承認する

作成、変更、使用できるジョブおよびジョブテンプレートをより適切に制御するために、ジョブまたはジョブテンプレートにタグをアタッチできます。タグは、所有権を識別し、請求グループに配置してタグをアタッチすることで、コストを割り当てるのにも役立ちます。

ユーザーがまたはを使用して作成したジョブまたはジョブテンプレートにタグを付ける場合は AWS CLI、IAM ポリシーでそれらにタグを付けるためのアクセス権限をユーザーに付与する必要があります。 AWS Management Console アクセス許可を付与するには、IAM ポリシーで `iot:TagResource` アクションを使用する必要があります。

> **Note**
>
> IAM `iot:TagResource` `CreateJob`ポリシーにアクションが含まれていない場合、`CreateJobTemplate`タグ付きの Or `AccessDeniedException` はエラーを返します。

またはを使用して作成したジョブまたはジョブテンプレートにタグを付ける場合は AWS CLI、IAM ポリシーでタグ付けする権限を付与する必要があります。 AWS Management Console アクセス許可を付与するには、IAM ポリシーで `iot:TagResource` アクションを使用する必要があります。

リソースのタグ付けの詳細については、「リソースにタグを付ける AWS IoT」を参照してください。

IAM ポリシーの例

タグ付け権限を付与する以下の IAM ポリシーの例を参照してください。

例 1

以下のコマンドを実行してジョブを作成し、特定の環境にタグ付けするユーザー。

この例では、以下を置き換えます。

- *#########* AWS リージョン、などと入力しますus-east-1。
- *##### ID* AWS アカウント と自分の番号 (など) 57EXAMPLE833
- *thing-name* をジョブをターゲットにしている IoT のモノの名前 (例: MyIoTThing) に。

```
aws iot create-job
    --job-id test_job
    --targets "arn:aws:iot:region:account-id:thing/thingOne"
    --document-source "https://s3.amazonaws.com/my-s3-bucket/job-document.json"
    --description "test job description"
    --tags Key=environment,Value=beta
```

この例では、次の IAM ポリシーを使用する必要があります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement":
    {
        "Action": [ "iot:CreateJob", "iot:CreateJobTemplate", "iot:TagResource" ],
        "Effect": "Allow",
        "Resource": [
            "arn:aws:iot:aws-region:account-id:job/*",
            "arn:aws:iot:aws-region:account-id:jobtemplate/*"
        ]
    }
}
```

AWS IoT データプレーンでジョブを安全に使用するためのデバイスの認証

AWS IoT デバイスがデータプレーン上のジョブと安全にやり取りできるようにするには、ポリシーを使用する必要があります AWS IoT Core 。 AWS IoT Core ジョブのポリシーは、ポリシーステートメントを含む JSON ドキュメントです。これらのポリシーでは効果、アクション、およびリソースの各要素を使用し、IAM ポリシーと同様の規則に従います。要素の詳細については、IAM ユーザーガイドの「IAM JSON ポリシーの要素のリファレンス」を参照してください。

ポリシーは MQTT プロトコルと HTTPS プロトコルの両方で使用でき、デバイスを認証するには TCP または TLS 相互認証を使用する必要があります。以下に、さまざまな通信プロトコルでこれらのポリシーを使用する方法を示します。

> **Warning**
>
> IAM `"Action": ["iot:*"]` AWS IoT Core ポリシーやポリシーなどではワイルドカードアクセス権限を使用しないことをお勧めします。ワイルドカードアクセス許可の使用は、セキュリティ上のベストプラクティスとして推奨されません。詳細については、「AWS IoT 過度に寛容なポリシー」を参照してください。

AWS IoT Core MQTT プロトコルのポリシー

AWS IoT Core MQTT プロトコルのポリシーにより、ジョブデバイスの MQTT API アクションを使用する権限が付与されます。MQTT API オペレーションは、ジョブコマンド用に予約されている MQTT トピックを操作するために使用されます。これらの API オペレーションの詳細については、「ジョブデバイス MQTT API オペレーション」を参照してください。

MQTT ポリシーは、`iot:Connect`、`iot:Publish`、`iot:Subscribe`、`iot:Receieve` などのポリシーアクションを使用して、ジョブトピックと連携します。これらのポリシーにより、メッセージブローカーへの接続、ジョブズ MQTT トピックのサブスクライブ、デバイスとクラウド間の MQTT メッセージの送受信を行うことができます。これらのアクションの詳細については、「AWS IoT Core ポリシーアクション」を参照してください。

AWS IoT ジョブのトピックについては、を参照してください。ジョブのトピック

基本的な MQTT ポリシーの例

次の例は、`iot:Publish` と `iot:Subscribe` を使用して、ジョブおよびジョブ実行を発行およびサブスクライブする方法を示します。

この例では、次のように置き換えます。

- *`#######`* (AWS リージョン`us-east-1`など)
- *`#####  ID`* AWS アカウント と自分の番号 (など) `57EXAMPLE833`
- *`thing-name`* をジョブのターゲットとなる IoT のモノの名前 (例: `MyIoTThing`) に。

```
{
    "Statement": [
        {
           "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:region:account-id:topic/$aws/events/job/*",
                "arn:aws:iot:region:account-id:topic/$aws/events/jobExecution/*",
                "arn:aws:iot:region:account-id:topic/$aws/things/thing-name/jobs/*"
            ]
        }
    ],
    "Version": "2012-10-17"
}
```

AWS IoT Core HTTPS プロトコルのポリシー

AWS IoT Core データプレーン上のポリシーでは、TLS 認証メカニズムで HTTPS プロトコルを使用してデバイスを認証することもできます。データプレーンでは、ポリシーは `iotjobsdata:` プレフィックスを使用して、デバイスが実行できるジョブ API オペレーションを承認します。例えば、`iotjobsdata:DescribeJobExecution` ポリシーアクションは、`DescribeJobExecution` API を使用するアクセス許可をユーザーに付与します。

> **Note**
>
> データプレーンポリシーアクションは、`iotjobsdata:` プレフィックスを使用する必要があります。コントロールプレーンでは、アクションは `iot:` プレフィックスを使用する必要があります。コントロールプレーンとデータプレーンの両方のポリシーアクションを使用する場合の IAM ポリシーの例については、「コントロールプレーンとデータプレーン両方の IAM ポリシーの例」を参照してください。

ポリシーアクション

次の表は、デバイスに API AWS IoT Core アクションの使用を許可するためのポリシーアクションと権限のリストを示しています。データプレーンで実行できる API オペレーションのリストについては、「ジョブデバイス MQTT API」を参照してください。

> **Note**
>
> これらのジョブ実行ポリシーアクションは、HTTP TLS エンドポイントにのみ適用されます。MQTT エンドポイントを使用する場合は、以前に定義された MQTT ポリシーアクションを使用する必要があります。

AWS IoT Core データプレーンでのポリシーアクション

ポリシーアクション	API オペレーション	リソースタイプ	説明
iotjobsdata:DescribeJobExecution	DescribeJobExecution	• ジョブ • thing	ジョブの実行を取得するアクセス許可を表します。iotjobsdata:DescribeJobExecution アクセス許可は、ジョブの実行の取得リクエストが行われるたびに確認されます。
iotjobsdata:GetPendingJobExecutions	GetPendingJobExecutions	thing	モノの終了のステータスではないジョブのリストを取得するアクセス権限を表します。iotjobsdata:GetPendingJobExecutions アクセス権限は、リストの取得リクエストが行われるたびに確認されます。
iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution	StartNextPendingJobExecution	thing	モノに対して保留中の次のジョブ実行を取得および開始するアクセス権限を表します (つまり、ステータスが QUEUED のジョブ実行を IN_PROGRESS に更新します)。iot:StartNextPendingJobExecution アクセス許可は、保留中の次のジョブ実行を開始するリクエストが行われるたびに確認されます。

ポリシーアクション	API オペレーション	リソースタイプ	説明
iotjobsdata:UpdateJobExecution	UpdateJobExecution	thing	ジョブの実行を更新するアクセス権限を表します。iot:UpdateJobExecution アクセス権限は、ジョブ実行の状態の更新リクエストが行われるたびに確認されます。

基本的なポリシーの例

以下は、あらゆるリソースのデータプレーン API AWS IoT Core 操作に対するアクションを実行する権限を付与するポリシーの例です。特定のリソース (IoT のモノなど) にポリシーのスコープを設定することができます。例では、以下を置き換えます。

- *AWS ##### #########*us-east-1。
- *##### ID* AWS アカウント と番号 (など) 57EXAMPLE833
- *thing-name* を IoT のモノの名前 (例: MyIoTthing) に。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "iotjobsdata:GetPendingJobExecutions",
                "iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution",
                "iotjobsdata:DescribeJobExecution",
                "iotjobsdata:UpdateJobExecution"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "arn:aws:iot:region:account-id:thing/thing-name"
        }
    ]
}
```

これらのポリシーを使用する必要がある場合の一例として、IoT デバイスが AWS IoT Core ポリシーを使用して、これらの API オペレーションの 1 つにアクセスする場合 (DescribeJobExecution APIの次の例のような場合) が挙げられます。

```
GET /things/thingName/jobs/jobId?
executionNumber=executionNumber&includeJobDocument=includeJobDocument&namespaceId=namespaceId
 HTTP/1.1
```

ジョブの制限

AWS IoT ジョブには、 のサービスリソースまたはオペレーションの最大数に対応する Service Quotas または制限があります AWS アカウント。

アクティブなジョブおよび同時ジョブの制限

このセクションでは、アクティブなジョブと同時ジョブ、およびそれらに適用される制限について詳しく説明します。

アクティブなジョブとアクティブなジョブの制限

AWS IoT コンソールまたは CreateJob API を使用してジョブを作成すると、ジョブのステータスが に変わりますIN_PROGRESS。進行中のジョブはすべて アクティブなジョブ であり、アクティブなジョブの制限にカウントされます。これには、新しいジョブ実行をロールアウトしているジョブ、またはデバイスがジョブ実行を完了するのを待っているジョブが含まれます。この制限は、連続ジョブとスナップショットジョブの両方に適用されます。

同時ジョブとジョブの同時実行制限

新しいジョブ実行をロールアウトしている進行中のジョブ、または以前に作成したジョブ実行をキャンセルしているジョブは、同時ジョブであり、ジョブの同時実行制限にカウントされます。 AWS IoT ジョブは、1 分あたり 1000 デバイスのレートで、ジョブ実行をすばやくロールアウトおよびキャンセルできます。各ジョブは concurrent であり、ジョブの同時実行数の制限の対象になるのは、短期間だけです。ジョブの実行がロールアウトまたはキャンセルされると、ジョブは同時実行されなくなり、ジョブの同時実行制限にはカウントされません。ジョブの同時実行を使用して、デバイスがジョブの実行を完了するのを待っている間に、多数のジョブを作成できます。

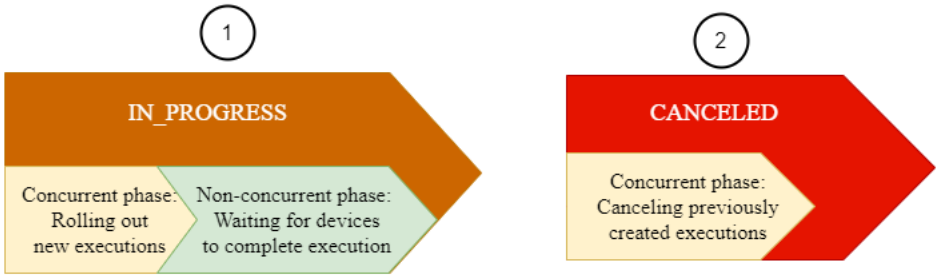
> **Note**
>
> オプションのスケジュール設定が選択されているジョブで、メンテナンスウィンドウ中に実行されるようにスケジュールしたジョブドキュメントのロールアウトが選択した

startTime に達し、さらにジョブの同時実行数が上限に達した場合、そのスケジュールされたジョブのステータスは CANCELED になります。

ジョブが同時実行されているかどうかを判断するには、 AWS IoT コンソールから、または DescribeJobまたは ListJob API を使用して、ジョブの IsConcurrentプロパティを使用できます。この制限は、連続ジョブとスナップショットジョブの両方に適用されます。

のアクティブなジョブとジョブ同時実行数の制限、およびその他の AWS IoT ジョブクォータを表示 AWS アカウント したり、制限の引き上げをリクエストしたりするには、「」のAWS IoT 「 Device Management エンドポイントとクォータ」を参照してください AWS 全般のリファレンス。

次の図は、ジョブの同時実行が、進行中のジョブとキャンセルされるジョブにどのように適用されるかを示しています。



Note

オプション SchedulingConfig 付きの新規のジョブは、初期ステータス SCHEDULED を維持し、選択した startTime に達すると IN_PROGRESS に更新されます。オプション SchedulingConfig 付きの新規のジョブが選択した startTime に達して IN_PROGRESS に更新されると、アクティブなジョブの制限とジョブの同時実行数の制限にカウントされます。ステータスが SCHEDULED のジョブはアクティブなジョブの制限にはカウントされますが、ジョブの同時実行数の制限にはカウントされません。

次の表では、アクティブなジョブと同時ジョブ、およびジョブ状態の同時フェーズと非同時フェーズに適用される制限を示しています。

アクティブなジョブおよび同時ジョブの制限

ジョブステータス	[Phase] (フェーズ)	アクティブなジョブ制限	ジョブ同時実行数の制限
SCHEDULED	非同時フェーズ: AWS IoT ジョブは、スケジュールされたジョブstartTime がデバイスへのジョブ実行通知を開始するのを待ちます。このフェーズのジョブは、アクティブなジョブの制限にのみカウントされ、IsConcurrent プロパティは false に設定されています。	申請済み	適用されません
IN_PROGRESS	同時フェーズ： AWS IoT ジョブはジョブの作成リクエストを受け入れ、デバイスへのジョブ実行通知のロールアウトを開始します。このフェーズのジョブは同時実行され、IsConcurrent プロパティが true に設定され、アクティブなジョブとジョブの同時実行制限の両方に対してカウントされます。	申請済み	申請済み
	非同時フェーズ: AWS IoT ジョブは、デバイスがジョブ実行の結果を報告するのを待ちます。このフェーズのジョブは、アクティブなジョブの制限にのみカウントされ、IsConcurrent プロパティは false に設定されています。	申請済み	適用されません
Canceled	同時フェーズ： AWS IoT ジョブはジョブのキャンセルリクエストを受け入れ、デバイス用に以前に作成したジョブ実行のキャンセルを開始します。このフェーズのジョブは同時実行され、IsConcurrent プロパティを true に設定します。ジョブとジョブ実行がキャンセルされると、ジョブは同時実行さ	適用されません	申請済み

ジョブステータス	[Phase] (フェーズ)	アクティブなジョブ制限	ジョブ同時実行数の制限
	れなくなり、ジョブの同時実行制限にはカウントされません。		

> **Note**
>
> 定期的なメンテナンスウィンドウの最大所要時間は 23 時間 50 分です。

AWS IoT セキュア・トンネリング

リモートサイトの制限付きファイアウォールの背後でデバイスをデプロイする場合、トラブルシューティング、設定の更新、およびその他のオペレーションタスクのために、それらのデバイスにアクセスする方法が必要です。セキュアトンネリングを使用して、が管理する安全な接続を介してリモートデバイスとの双方向通信を確立します。 AWS IoTセキュアトンネリングでは、既存のインバウンドファイアウォールルールを更新する必要がないため、リモートサイトのファイアウォールルールで提供されるのと同じセキュリティレベルを維持できます。

たとえば、数百マイル離れた工場にあるセンサー装置で工場の温度測定に問題があるとします。セキュアトンネリングを使用すると、そのセンサーデバイスへのセッションを開いて、すばやく開始できます。問題（不正な設定ファイルなど）を特定したら、同じセッションでファイルをリセットし、センサーデバイスを再起動できます。従来のトラブルシューティング（センサーデバイスを調査するために技術者を工場に派遣するなど）と比較して、セキュアトンネリングでは、インシデント対応と復旧の時間および運用コストが削減されます。

セキュアトンネリングとは?

セキュアトンネリングを使用して、リモートサイトのポート制限ファイアウォールの背後にデプロイされているデバイスにアクセスします。 AWS クラウドを使用して、ノートパソコンまたはデスクトップコンピュータから送信先デバイスにソースデバイスとして接続できます。送信元と送信先は、各デバイスで実行されるオープンソースのローカルプロキシを使用して通信します。ローカルプロキシは、ファイアウォールで許可されているオープンポート（通常は 443）を使用してと通信します。AWS クラウド トンネルを介して送信されるデータは、Tranported Layer Security（TLS）を使用して暗号化されています。

トピック

- セキュアトンネリングの概念
- セキュアトンネリングの仕組み
- 安全なトンネルのライフサイクル

セキュアトンネリングの概念

リモートデバイスとの通信を確立する際に、セキュアトンネリングで使用される条件は次のとおりです。セキュアトンネリングの仕組みについては、「セキュアトンネリングの仕組み」を参照してください。

クライアントアクセストークン (CAT)

新しいトンネルが作成されたときにセキュアトンネリングによって生成されるトークンのペア。CAT は、送信元および宛先デバイスが、セキュアトンネリングサービスに接続するために使用されます。CAT は、トンネルに接続するためだけに使用できます。トンネルに再接続するには、RotateTunnelAccessTokenAPI 操作または rotate-tunnel-access-tokenCLI コマンドを使用してクライアントアクセストークンをローテーションします。

クライアントトークン

クライアントが生成する固有の値で、 AWS IoT セキュア・トンネリングは同じトンネルへの以降のすべての再試行接続に使用できます。このフィールドはオプションです。クライアントトークンが指定されていない場合、クライアントアクセストークン (CAT) は同じトンネルに対して一度だけ使用できます。同じ CAT を使用したその後の接続試行は拒否されます。クライアントトークンの使用について詳しくは、のローカルプロキシリファレンス実装を参照してください。GitHub

宛先アプリケーション

宛先デバイスで実行されているアプリケーション。たとえば、宛先アプリケーションは、セキュアトンネリングを使用して SSH セッションを確立するための SSH デーモンにすることができます。

宛先デバイス

アクセスするリモートデバイス。

デバイスエージェント

AWS IoT デバイスゲートウェイに接続し、MQTT 経由で新しいトンネル通知を受信する IoT アプリケーション。詳細については、「IoT エージェントスニペット」を参照してください。

ローカルプロキシ

送信元および宛先デバイスで実行され、セキュアトンネリングとデバイスアプリケーション間でデータストリームをリレーするソフトウェアプロキシ。ローカルプロキシは、送信元モードまたは宛先モードで実行できます。詳細については、「ローカルプロキシ」を参照してください。

送信元デバイス

オペレータが宛先デバイス (通常はラップトップまたはデスクトップコンピュータ) へのセッションを開始するために使用するデバイス。

トンネル

AWS IoT これを通る論理的な経路により、送信元デバイスと送信先デバイス間の双方向通信が可能になります。

セキュアトンネリングの仕組み

次に、セキュアトンネリングが送信元と宛先デバイス間の接続を確立する方法を示します。クライアントアクセストークン (CAT) などのさまざまな用語については、「セキュアトンネリングの概念」を参照してください。

1. トンネルを開く

   リモート接続先デバイスとのセッションを開始するためのトンネルを開くには、AWS CLI opentunnel コマンド AWS Management Console、または API を使用できます。OpenTunnel

2. クライアントアクセストークンペアをダウンロードする

   トンネルを開いた後、送信元と宛先のクライアントアクセストークン (CAT) をダウンロードし、送信元デバイスに保存できます。ローカルプロキシを開始する前に、CAT を取得して保存する必要があります。

3. 宛先モードでのローカルプロキシの起動

   インストール済みで宛先デバイスで実行されている IoT エージェントは、予約済み MQTT トピック `$aws/things/thing-name/tunnels/notify` をサブスクライブし、CAT を受け取ります。ここで、*thing-name* AWS IoT は送信先用に作成するモノの名前です。詳細については、「セキュアトンネリングのトピック」を参照してください。

   IoT エージェントは、CAT を使用して宛先モードでローカルプロキシを起動し、トンネルの宛先側の接続を設定します。詳細については、「IoT エージェントスニペット」を参照してください。

4. 送信元モードでのローカルプロキシの実行

   トンネルが開かれると、ソースの CAT AWS IoT Device Management が提供され、ソースデバイスにダウンロードできます。CAT を使用して、ローカルプロキシを送信元モードで起動し、トンネルの送信元側を接続します。ローカルプロキシの詳細については、「ローカルプロキシ」を参照してください。

5. SSH セッションを開く

トンネルの両側が接続されると、送信元側のローカルプロキシを使用して SSH セッションを開始できます。

を使用してトンネルを開き、 AWS Management Console SSH セッションを開始する方法の詳細については、を参照してください[トンネルを開き、リモートデバイスへの SSH セッションを開始します](#)。

次の動画では、セキュアトンネリングの仕組みと、Raspberry Pi デバイスへの SSH セッションを設定するプロセスを説明します。

安全なトンネルのライフサイクル

トンネルはステータス OPEN または CLOSED を持つことができます。トンネルへの接続は、CONNECTED または DISCONNECTED ステータスを持つことができます。次に、さまざまなトンネルと接続ステータスの仕組みを示します。

1. トンネルを開くと、ステータスは OPEN になります。トンネルの送信元および宛先の接続ステータスは DISCONNECTED に設定されます。
2. デバイス (送信元または宛先) がトンネルに接続すると、対応する接続ステータスが CONNECTED に変更されます。
3. トンネルのステータスが OPEN のままデバイスがトンネルとの接続を切断すると、対応する接続ステータスが DISCONNECTED に戻ります。デバイスは、トンネルが OPEN のままである限り、トンネルに対して繰り返し接続および切断できます。

> **Note**
>
> クライアントアクセストークン (CAT) は、トンネルに接続するためだけに使用できます。トンネルに再接続するには、RotateTunnelAccessTokenAPI 操作または rotate-tunnel-access-tokenCLI コマンドを使用してクライアントアクセストークンをローテーションします。例については、「AWS IoT クライアントアクセストークンをローテーションすることによる安全なトンネリング接続問題の解決」を参照してください。

4. CloseTunnel を呼び出すか、トンネルが MaxLifetimeTimeout 値よりも長く OPEN のままであるときにトンネルのステータスは、CLOSED になります。MaxLifetimeTimeout を呼び出すときに OpenTunnel を設定できます。値を指定しない場合、MaxLifetimeTimeout はデフォルトで 12 時間に設定されます。

> **Note**
>
> トンネルが CLOSED である場合、再び開くことはできません。

5. トンネルが表示されている間は、DescribeTunnel と ListTunnels を呼び出して、トンネルメタデータを表示できます。トンネルは、削除されるまで 3 AWS IoT 時間以上コンソールに表示されている可能性があります。

AWS IoT セキュアトンネリングチュートリアル

AWS IoT セキュアトンネリングは、が管理する安全な接続を介して、ファイアウォールの内側にあるリモートデバイスとの双方向通信を確立するのに役立ちます。 AWS IoT

セキュア・トンネリングのデモを行うには、 AWS IoT 上のセキュア・トンネリングのデモを使用してください。AWS IoT GitHub

以下のチュートリアルは、セキュアトンネリングの使用開始方法と使用方法の学習に役立ちます。次の方法について説明します。

1. リモートデバイスにアクセスするためには、クイックセットアップ方式と手動セットアップ方式を使用して、セキュアトンネルを作成します。
2. 手動セットアップ方式を使用する場合は、ローカルプロキシを設定し、トンネルに接続して送信先デバイスにアクセスします。
3. ローカルプロキシを設定しなくても、SSH でブラウザからリモートデバイスに接続できます。
4. AWS CLI または手動セットアップ方法を使用して作成したトンネルをクイックセットアップ方法を使用するように変換します。

このセクションのチュートリアル

このセクションのチュートリアルでは、 AWS Management Console と AWS IoT API リファレンスを使用してトンネルを作成することに重点を置いています。 AWS IoT コンソールでは、Tunnels ハブページまたは作成したモノの詳細ページからトンネルを作成できます。詳細については、「AWS IoT コンソールでのトンネル作成方法」を参照してください。

このセクションのチュートリアルを以下に示します。

- トンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用してリモートデバイスにアクセスします。

このチュートリアルでは、クイックセットアップ方式を使用して トンネルハブ ページからトンネルを開く方法を説明します。また、ブラウザーベースの SSH を使用して、コンソール内のコンテキスト内コマンドラインインターフェースを使用してリモートデバイスにアクセスする方法についても説明します。 AWS IoT

- 手動セットアップを使用してトンネルを開き、リモートデバイスに接続する

  このチュートリアルでは、手動セットアップ方式を使用して トンネルハブ ページからトンネルを開く方法を説明します。また、送信元デバイスのターミナルからローカルプロキシを設定して起動し、トンネルに接続する方法について学習します。

- リモートデバイス用のトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用する

  このチュートリアルでは、作成したモノの詳細ページからトンネルを開く方法を説明します。新しいトンネルを作成し、既存のトンネルを使用する方法を学習します。既存のトンネルは、デバイス用に作成された最新のオープントンネルに対応しています。ブラウザベースの SSH を使用してリモートデバイスにアクセスすることもできます。

AWS IoT セキュア・トンネリングのチュートリアル

- トンネルを開き、リモートデバイスへの SSH セッションを開始します
- リモートデバイス用のトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用する

トンネルを開き、リモートデバイスへの SSH セッションを開始します

これらのチュートリアルでは、ファイアウォールの内側にあるデバイスにリモートアクセスする方法を学習します。ファイアウォールですべてのインバウンドトラフィックをブロックしているため、デバイスへの SSH セッションを直接開始することはできません。このチュートリアルでは、トンネルを開き、そのトンネルを使用してリモートデバイスへの SSH セッションを開始する方法について説明します。

チュートリアルの前提条件

チュートリアルを実行するための前提条件は、トンネルを開いてリモートデバイスにアクセスする際に、手動セットアップ方式またはクイックセットアップ方式のどちらを使用するかによって異なります。

> **Note**
>
> どちらのセットアップ方式でも、ポート 443 でアウトバウンドトラフィックを許可する必要があります。

- クイックセットアップ方式のチュートリアルに関する前提条件については、「クイックセットアップ方式の前提条件」を参照してください。
- 手動セットアップ方式のチュートリアルに関する前提条件については、「手動セットアップ方式の前提条件」を参照してください。このセットアップ方式を使用する場合は、送信元デバイスでローカルプロキシを設定する必要があります。ローカルプロキシのソースコードをダウンロードするには、「のローカルプロキシリファレンス実装」を参照してください。 GitHub

トンネルのセットアップ方式

これらのチュートリアルでは、トンネルを開いてリモートデバイスに接続するための手動セットアップ方式およびクイックセットアップ方式について学習します。次の表では、セットアップ方式の違いを示しています。トンネルを作成したら、ブラウザ内のコマンドラインインターフェイスを使用してリモートデバイスに SSH 接続できます。トークンを紛失した場合やトンネルの接続が切断された場合、新しいアクセストークンを送信してトンネルに再接続できます。

クイックセットアップ方式および手動セットアップ方式

条件	Quick Setup	手動セットアップ
トンネルの作成	デフォルトの編集可能な構成で新しいトンネルを作成します。リモートデバイスにアクセスするには、送信先サービスとして SSH のみを使用できます。	トンネル構成を手動で指定してトンネルを作成します。この方式を使用すると、SSH 以外のサービスを使用してリモートデバイスに接続できます。
アクセストークン	トンネルの作成時にモノの名前が指定されている場合、送信先アクセストークンは、予約済み MQTT トピック上のデバイスに自動的に配信されます。送信元デバイスでのトークン	送信元デバイスでトークンを手動でダウンロードし、管理する必要があります。トンネルの作成時にモノの名前が指定されている場合、送信先アクセストークンは、予約済み MQTT トピック上のリモートデバイスに自動的に配信されます。

条件	Quick Setup	手動セットアップ
	のダウンロードや管理は必要ありません。	
ローカルプロキシ	ウェブベースのローカルプロキシが自動的に設定され、デバイスとやり取りできるようになります。ローカルプロキシを手動で設定する必要はありません。	ローカルプロキシを手動で設定し、起動する必要があります。ローカルプロキシを設定するには、 AWS IoT デバイスクライアントを使用するか、 GitHubローカルプロキシリファレンス実装をにダウンロードしてください。

AWS IoT コンソールでのトンネル作成方法

このセクションのチュートリアルでは、 AWS Management Console および OpenTunnelAPI を使用してトンネルを作成する方法を説明します。トンネルの作成時に宛先を設定すると、 AWS IoT セキュア・トンネリングは MQTT と予約された MQTT トピック () を介して宛先のクライアントアクセストークンをリモートデバイスに配信します。`$aws/things/RemoteDeviceA/tunnels/notify`MQTT メッセージを受信すると、リモートデバイス上の IoT エージェントがローカルプロキシを送信先モードで起動します。詳細については、「予約済みトピック」を参照してください。

> **Note**
>
> 宛先クライアントアクセストークンを別の方法でリモートデバイスに配信する場合は、宛先設定を省略できます。詳細については、「リモートデバイスの設定と IoT エージェントの使用」を参照してください。

AWS IoT コンソールでは、以下のいずれかの方法を使用してトンネルを作成できます。これらの方式を使用してトンネルを作成する方法を学習できるチュートリアルの詳細については、「このセクションのチュートリアル」を参照してください。

- トンネルハブ

  トンネルを作成する際に、クイックセットアップ方式または手動セットアップ方式のどちらを使用するかを指定し、オプションのトンネル設定の詳細を提供できるようになります。設定の詳細には、送信先デバイスの名前と、デバイスへの接続に使用するサービスも含まれます。トンネルを作

成したら、ブラウザ内で SSH を実行するか、 AWS IoT コンソールの外部でターミナルを開いてリモートデバイスにアクセスできます。

- モノの詳細ページ

  トンネル作成時に、セットアップ方式の選択とオプションのトンネル設定の詳細を指定することに加え、最新のオープントンネルを使用するか、デバイス用に新しいトンネルを作成するかを指定することもできます。既存のトンネルの設定の詳細は編集できません。クイックセットアップ方式を使用して、アクセストークンと SSH をブラウザ内のリモートデバイスにローテーションできます。この方法でトンネルを開くには、 AWS IoT レジストリに IoT Thing (例:`RemoteDeviceA`) を作成しておく必要があります。詳細については、「AWS IoT デバイスをレジストリに登録する」を参照してください。

このセクションのチュートリアル

- トンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用してリモートデバイスにアクセスします。
- 手動セットアップを使用してトンネルを開き、リモートデバイスに接続する

トンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用してリモートデバイスにアクセスします。

トンネルを作成するには、クイックセットアップ方式または手動セットアップ方式を使用できます。このチュートリアルでは、クイックセットアップ方式を使用してトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用してリモートデバイスに接続する方法を説明しています。手動セットアップ方式を使用してトンネルを開く方法を示す例については、「手動セットアップを使用してトンネルを開き、リモートデバイスに接続する」を参照してください。

クイックセットアップ方式を使用すると、編集可能なデフォルト構成で新しいトンネルを作成できます。ウェブベースのローカルプロキシが設定され、アクセストークンは MQTT を使用してリモート送信先デバイスに自動的に配信されます。トンネルを作成したら、コンソール内のコマンドラインインターフェイスを使用してリモートデバイスとのやり取りを開始できます。

クイックセットアップ方式では、リモートデバイスにアクセスする送信先サービスとして SSH を使用する必要があります。さまざまなセットアップ方式の詳細については、「トンネルのセットアップ方式」を参照してください。

クイックセットアップ方式の前提条件

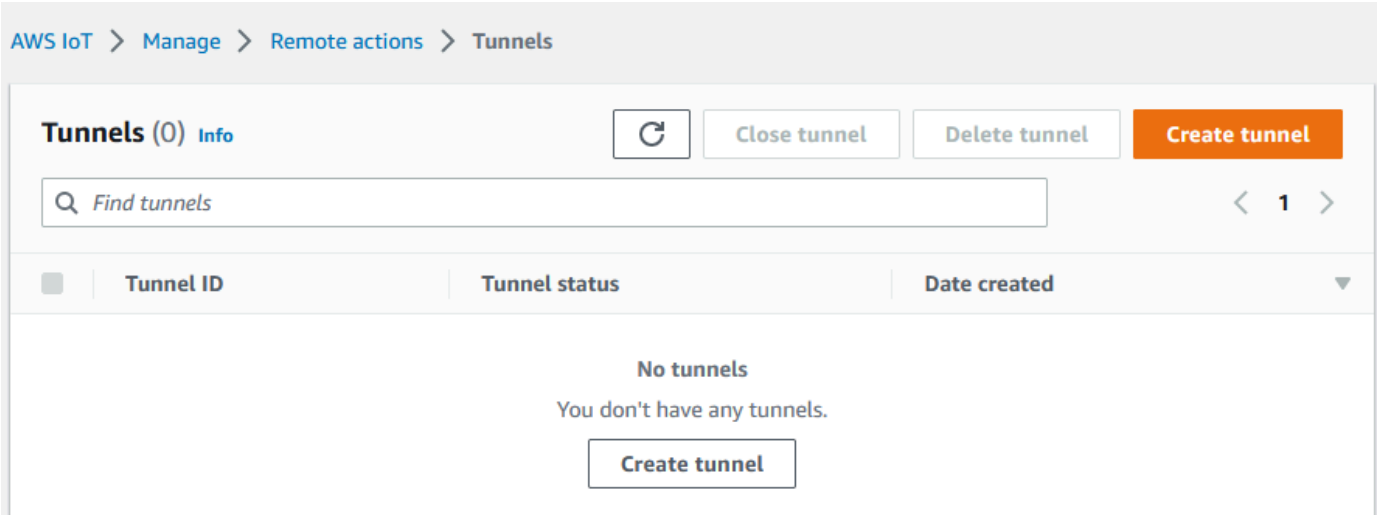
- リモートデバイスが背後にあるファイアウォールは、ポート 443 でアウトバウンドトラフィックを許可する必要があります。作成されたトンネルは、このポートを使用してリモートデバイスに接続します。
- デバイスゲートウェイに接続し、MQTT トピックサブスクリプションで設定されている IoT AWS IoT デバイスエージェント (を参照IoT エージェントスニペット) がリモートデバイス上で実行されている。詳細については、「AWS IoT デバイスをデバイスゲートウェイに接続する」を参照してください。
- リモートデバイスで SSH デーモンが実行されている必要があります。

トンネルを開く

、 AWS IoT API リファレンス AWS Management Console、またはを使用して安全なトンネルを開くことができます AWS CLI。送信先名はオプションで設定できますが、このチュートリアルでは不要です。送信先を設定すると、MQTT を使用して、セキュアトンネリングによってアクセストークンをリモートデバイスに自動的に配信します。詳細については、「AWS IoT コンソールでのトンネル作成方法」を参照してください。

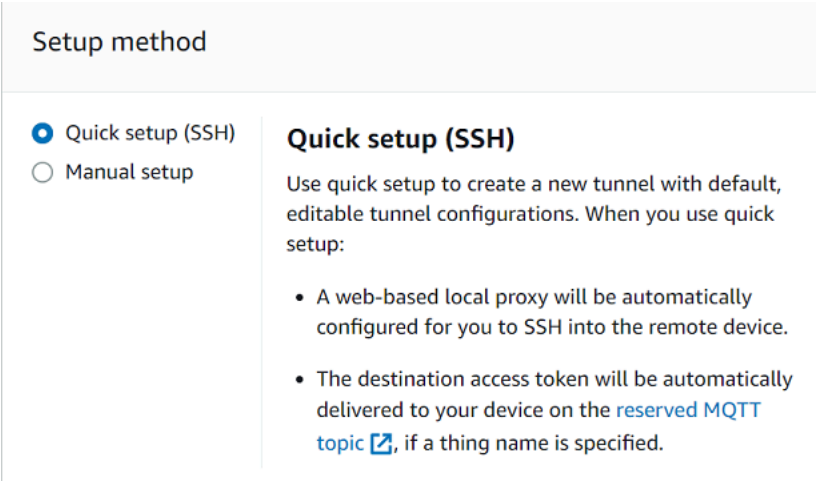
コンソールを使用してトンネルを開くには

1. AWS IoT コンソールのトンネルハブ に移動し、[Create tunnel] (トンネルの作成) を選択します。



2. このチュートリアルでは、トンネルの作成方式として [Quick setup] (クイックセットアップ) を選択し、[Next] (次へ) を選択します。

> **Note**
>
> 作成したモノの詳細ページからセキュアトンネルを作成する場合、新しいトンネルを作成するか、既存のトンネルを使用するかを選択できます。詳細については、「リモートデバイス用のトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用する」を参照してください。

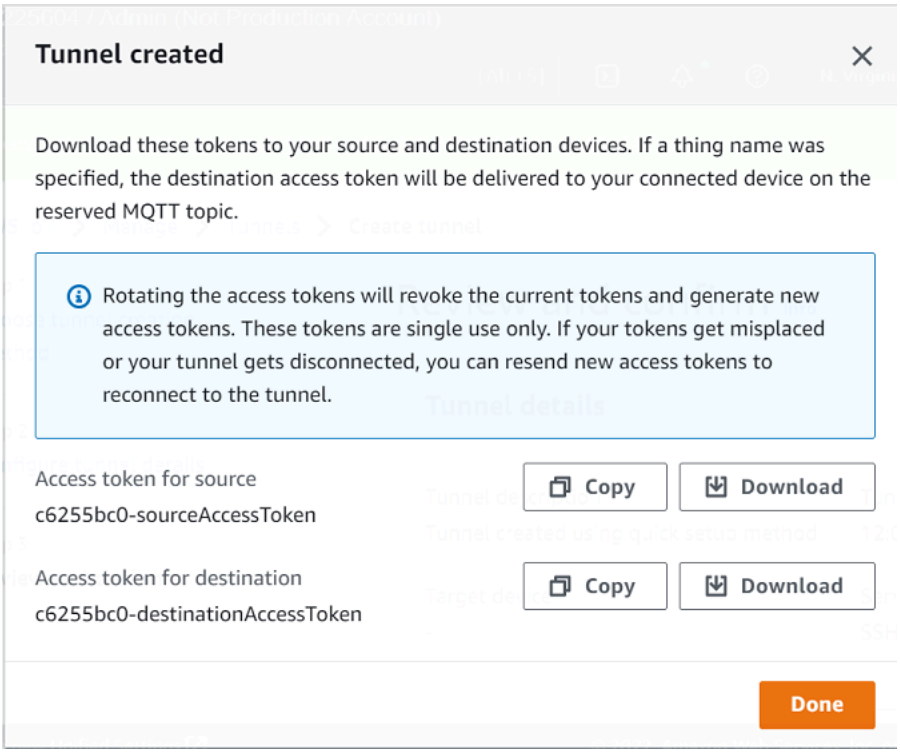


3. トンネル設定の詳細を確認して確定します。トンネルを作成するには、[Confirm and create] (確認と作成) を選択します。これらの詳細を編集する場合は、[Previous] (前へ) を選択して前のページに戻り、確認してトンネルを作成します。

> **Note**
>
> クイックセットアップを使用する場合は、サービス名は編集できません。[Service] (サービス) として、[SSH] を使用する必要があります。

4. トンネルを作成するには、[Done] (完了) を選択します。

このチュートリアルでは、送信元または送信先のアクセストークンをダウンロードする必要はありません。これらのトークンは、トンネルに接続するためだけに使用できます。トンネルが切断された場合は、トンネルに再接続するために新しいトークンを生成してリモートデバイスに送信できます。詳細については、「トンネルのアクセストークンを再送信する」を参照してください。



API を使用してトンネルを開くには

新しいトンネルを開くには、OpenTunnelAPI オペレーションを使用できます。

> **Note**
>
> クイックセットアップ方式を使用してトンネルを作成できるのは、 AWS IoT コンソールからのみです。 AWS IoT API Reference API またはを使用する場合 AWS CLI、手動設定方式が使用されます。作成した既存のトンネルを開いてから、クイックセットアップ方式を使用するようにトンネルの設定方式を変更できます。詳細については、「既存のトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用する」を参照してください。

API オペレーションを実行する方法の例を次に示します。オプションで、モノの名前と送信先サービスを指定する場合は、DestinationConfig パラメータを使用します。このパラメータの使用方法を示す例については、「リモートデバイス用の新しいトンネルを開く」を参照してください。

```
aws iotsecuretunneling open-tunnel
```

このコマンドを実行すると、新しいトンネルの作成と、送信元と送信先のアクセストークンが提供されます。

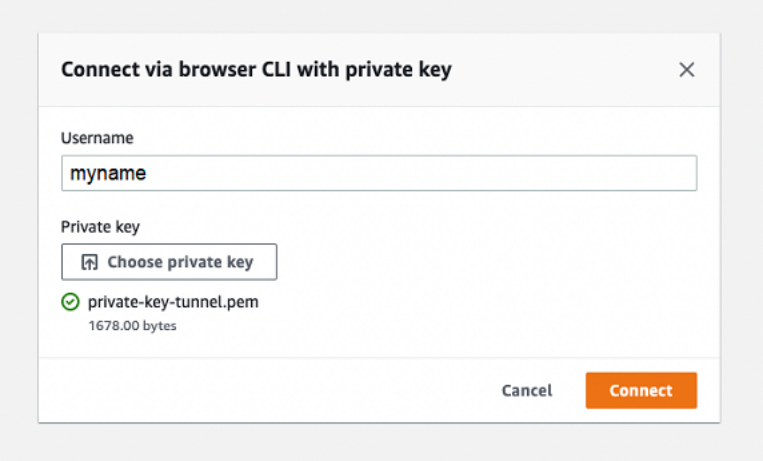
```
{
    "tunnelId": "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:tunnel/01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "sourceAccessToken": "<SOURCE_ACCESS_TOKEN>",
    "destinationAccessToken": "<DESTINATION_ACCESS_TOKEN>"
}
```

ブラウザベースの SSH を使用する

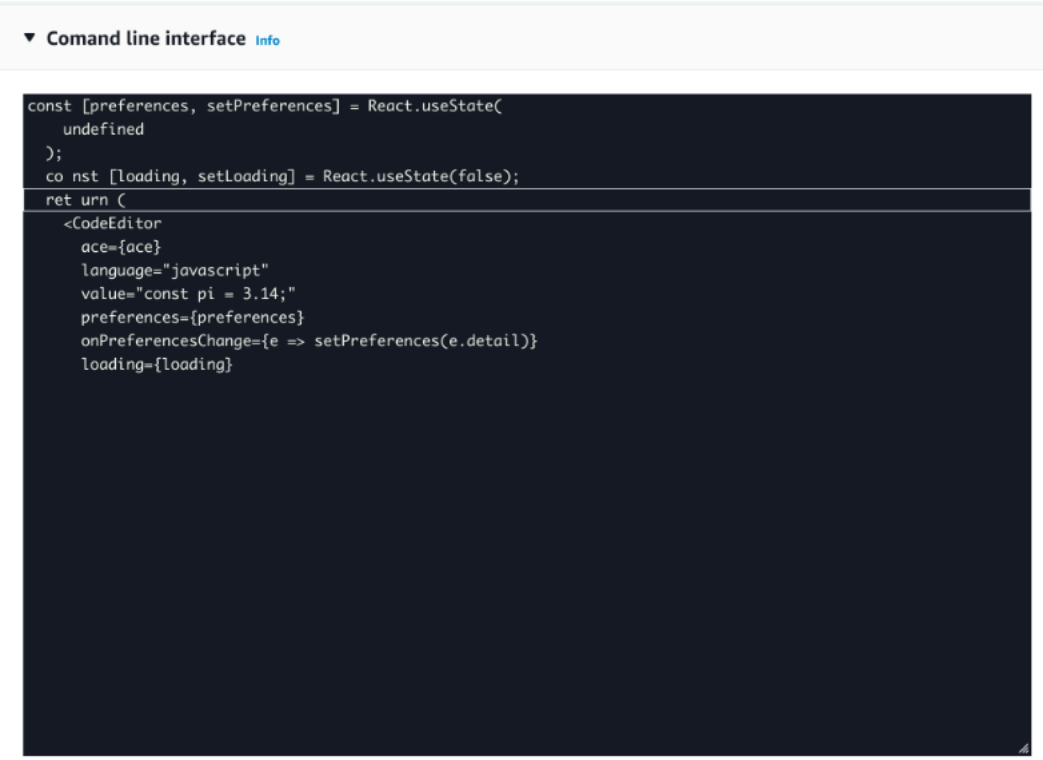
クイックセットアップ方式でトンネルを作成し、送信先デバイスがトンネルに接続されると、ブラウザベースの SSH を使用してリモートデバイスにアクセスできます。ブラウザベースの SSH を使用すると、コンソール内のコンテキスト内のコマンドラインインターフェイスにコマンドを入力することで、リモートデバイスと直接通信できます。この機能により、コンソール外でターミナルを開いたり、ローカルプロキシを設定したりする必要がないため、リモートデバイスとのやり取りがしやすくなります。

ブラウザベースの SSH を使用するには

1. AWS IoT コンソールのトンネルハブ に移動して、作成したトンネルを選択し、その詳細を表示します。
2. [Secure Shell (SSH)] (セキュアシェル (SSH)) セクションを展開し、[Connect] (接続) を選択します。
3. ユーザー名とパスワードを入力して SSH 接続を認証するか、デバイスのプライベートキーを使用してより安全な認証を行うかを選択します。プライベートキーを使用して認証する場合は、PEM (PKCS#1、PKCS#8) および OpenSSH 形式の RSA、DSA、ECDSA (nistp-*)、および ED25519 キータイプを使用できます。
   - ユーザー名とパスワードを使用して接続するには、[Use password] (パスワードを使用する) を選択します。その後、ユーザー名とパスワードを入力して、ブラウザ内 CLI の使用を開始できます。
   - 送信先デバイスのプライベートキーを使用して接続するには、[Use private key] (プライベートキーを使用する) を選択します。ユーザー名を指定してデバイスのプライベートキーファイルをアップロードし、[Connect] (接続) を選択してブラウザ内 CLI の使用を開始します。



ローカルプロキシが既に設定されているため、SSH 接続への認証が完了すると、コマンドの入力やブラウザ CLI によるデバイスとのやり取りをすぐに開始できます。



トンネルの継続時間が経過してもブラウザ CLI が開いたままになっていると、タイムアウトになり、コマンドラインインターフェイスが切断される可能性があります。トンネルを複製して別のセッションを開始し、コンソール自体でリモートデバイスとやり取りすることができます。

ブラウザベースの SSH を使用する場合のトラブルシューティング

ブラウザベースの SSH を使用する際に発生する可能性のある問題のトラブルシューティング方法を次に示します。

- コマンドラインインターフェイスの代わりにエラーが表示される

  送信先のデバイスが切断されたため、エラーが表示されている可能性があります。[Generate new access tokens] (新しいアクセストークンの生成) を選択して新しいアクセストークンを生成し、MQTT を使用してそのトークンをリモートデバイスに送信できます。この新しいトークンを使用して、トンネルに再接続できます。トンネルに再接続すると、履歴がクリアされ、コマンドラインセッションが更新されます。
- プライベートキーを使用して認証すると、トンネルが切断されたというエラーが表示される

  プライベートキーが送信先デバイスで許可されなかったことが原因で、エラーが表示されている可能性があります。このエラーをトラブルシューティングするには、認証用にアップロードしたプライベートキーファイルを確認してください。それでもエラーが表示される場合は、デバイスのログを確認してください。リモートデバイスに新しいアクセストークンを送信して、トンネルに再接続してみることもできます。
- セッション使用中にトンネルが閉じた

  トンネルが指定した継続時間を超えて開いたままになっていたために閉じられた場合、コマンドラインセッションが切断される可能性があります。トンネルが閉じた場合、再び開くことはできません。再接続するには、デバイスに対して別のトンネルを開く必要があります。

  トンネルを複製することで、閉じたトンネルと同じ構成の新しいトンネルを作成できます。閉じたトンネルはコンソールから複製できます。 AWS IoT トンネルを複製するには、閉じているトンネルを選択して詳細を表示し、[Duplicate tunnel] (トンネルの複製) を選択します。使用するトンネルの継続時間を指定し、新しいトンネルを作成します。

クリーンアップ

- トンネルを閉じる

  トンネルの使用が終わったら、トンネルを閉じることをお勧めします。トンネルを指定した継続期間を超えて開いたままにしていると、閉じた状態になることもあります。トンネルが閉じた場合、再び開くことはできません。閉じたトンネルを選択して、[Duplicate tunnel] (トンネルの複製) を選択すれば、トンネルを複製できます。使用するトンネルの継続時間を指定し、新しいトンネルを作成します。

- AWS IoT コンソールから個々のトンネルまたは複数のトンネルを閉じるには、トンネルハブに移動し、閉じるトンネルを選択して、[Close tunnel] (トンネルを閉じる) を選択します。
- AWS IoT API Reference API を使用して 1 つまたは複数のトンネルを閉じるには、API を使用します。CloseTunnel

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
```

- トンネルの削除

  トンネルはから完全に削除できます。 AWS アカウント

> **Warning**
>
> 削除の操作は永続的で、元には戻せません。

- AWS IoT コンソールから個々のトンネルまたは複数のトンネルを削除するには、トンネルハブに移動し、削除するトンネルを選択して、[Delete tunnel] (トンネルを削除する) を選択します。
- AWS IoT API Reference API を使用して 1 つまたは複数のトンネルを削除するには、API を使用します。CloseTunnelAPI を使用する場合は、`delete` フラグを `true` に設定します。

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
    --delete true
```

手動セットアップを使用してトンネルを開き、リモートデバイスに接続する

トンネルを開く場合、クイックセットアップ方式または手動セットアップ方式を選択して、リモートデバイスへのトンネルを開くことができます。このチュートリアルでは、手動セットアップ方式を使用してトンネルを開き、ローカルプロキシを設定して起動し、リモートデバイスに接続する方法を説明しています。

手動セットアップ方式を使用する場合は、トンネルを作成する際にトンネル構成を手動で指定する必要があります。トンネルを作成したら、ブラウザ内で SSH を実行するか、 AWS IoT コンソールの外部でターミナルを開くことができます。このチュートリアルでは、コンソール外のターミナルを使用してリモートデバイスにアクセスする方法について説明します。また、ローカルプロキシを設

定し、そのローカルプロキシに接続してリモートデバイスとやり取りする方法について学習します。ローカルプロキシに接続するには、トンネルを作成する際に送信元アクセストークンをダウンロードする必要があります。

このセットアップ方式では、FTP などの SSH 以外のサービスを使用してリモートデバイスに接続できます。さまざまなセットアップ方式の詳細については、「トンネルのセットアップ方式」を参照してください。

手動セットアップ方式の前提条件

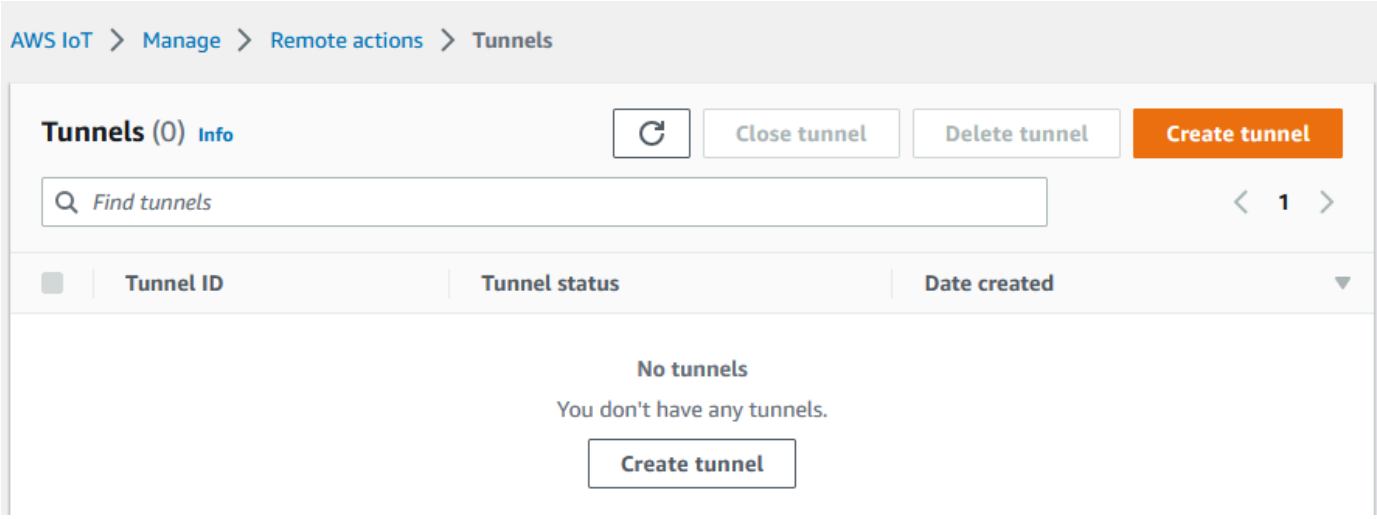
- リモートデバイスが背後にあるファイアウォールは、ポート 443 でアウトバウンドトラフィックを許可する必要があります。作成されたトンネルは、このポートを使用してリモートデバイスに接続します。
- デバイスゲートウェイに接続し、MQTT トピックサブスクリプションで設定されている IoT AWS IoT デバイスエージェント (を参照IoT エージェントスニペット) がリモートデバイス上で実行されている。詳細については、「AWS IoT デバイスをデバイスゲートウェイに接続する」を参照してください。
- リモートデバイスで SSH デーモンが実行されている必要があります。
- GitHubローカルプロキシソースコードをからダウンロードし、選択したプラットフォーム用にビルドしました。このチュートリアルでは、ビルドされたローカルプロキシ実行可能ファイルを `localproxy` と呼びます。

トンネルを開く

、 AWS IoT API リファレンス AWS Management Console、またはを使用して安全なトンネルを開くことができます AWS CLI。送信先名はオプションで設定できますが、このチュートリアルでは不要です。送信先を設定すると、MQTT を使用して、セキュアトンネリングによってアクセストークンをリモートデバイスに自動的に配信します。詳細については、「AWS IoT コンソールでのトンネル作成方法」を参照してください。

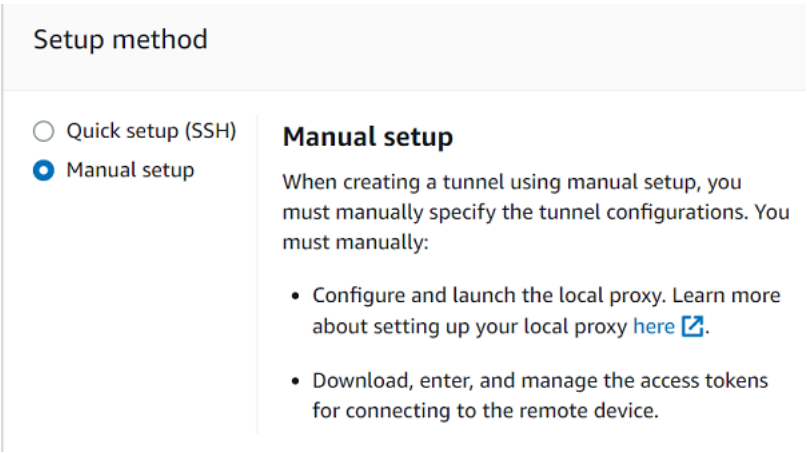
コンソールでトンネルを開くには

1. AWS IoT コンソールのトンネルハブ に移動し、[Create tunnel] (トンネルの作成) を選択します。



2. このチュートリアルでは、トンネルの作成方法として [Manual setup] (手動セットアップ) を選択し、[Next] (次へ) を選択します。クイックセットアップ方式を使用してトンネルを作成する方法についての詳細は、「トンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用してリモートデバイスにアクセスします。」を参照してください。

> **Note**
>
> モノの詳細ページからセキュアトンネルを作成する場合、新しいトンネルを作成するか、既存のトンネルを使用するかを選択できます。詳細については、「リモートデバイス用のトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用する」を参照してください。



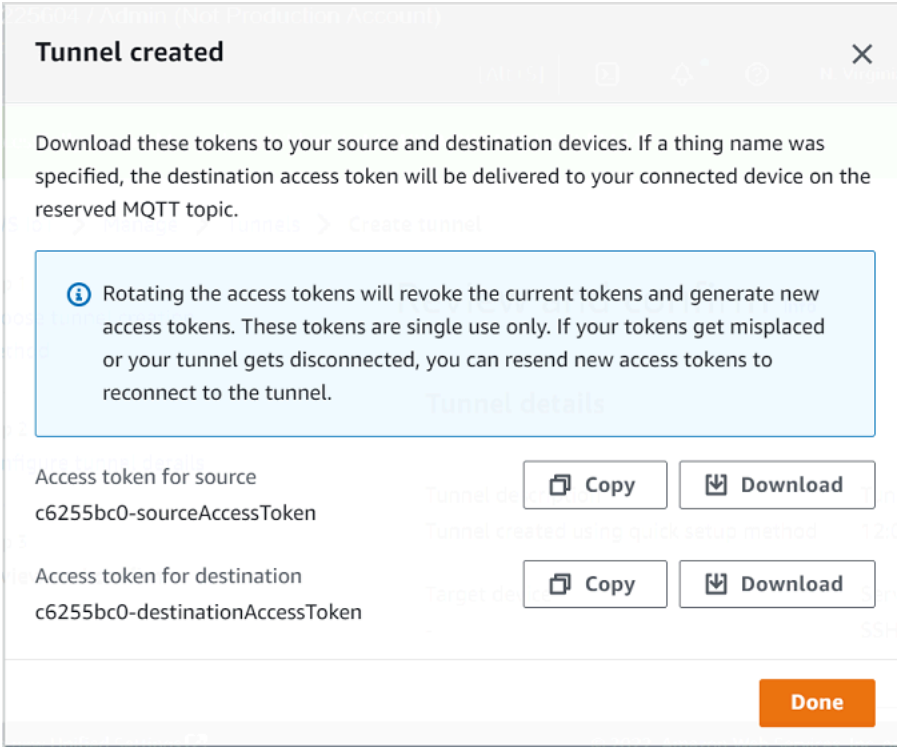
3. (オプション) トンネル構成の設定を入力します。このステップをスキップして、次のステップに進み、トンネルの作成を行うこともできます。

トンネルの説明、トンネルのタイムアウト時間、さらに送信元のタグをキーと値のペアで入力することで、送信元を識別しやすくします。このチュートリアルでは、送信先の設定をスキップできます。

> **Note**
>
> トンネルが開いている時間に基づいて料金が請求されることはありません。料金が発生するのは、新しいトンネルを作成するときだけです。料金情報については、AWS IoT Device Management 料金表の「セキュアトンネリング」を参照してください。

4. クライアントアクセストークンをダウンロードし、[Done] (完了) を選択します。[Done] (完了) を選択した後、トークンはダウンロードできません。

   これらのトークンは、トンネルに接続するためだけに使用できます。トークンを紛失した場合やトンネルが切断された場合は、トンネルに再接続するために新しいトークンを生成してリモートデバイスに送信できます。



API を使用してトンネルを開くには

新しいトンネルを開くには、OpenTunnelAPI オペレーションを使用できます。API を使用して、トンネルの継続時間や送信先設定などの追加の設定を指定することもできます。

```
aws iotsecuretunneling open-tunnel \
    --region us-east-1 \
    --endpoint https://api.us-east-1.tunneling.iot.amazonaws.com
```

このコマンドを実行すると、新しいトンネルの作成と、送信元と送信先のアクセストークンが提供されます。

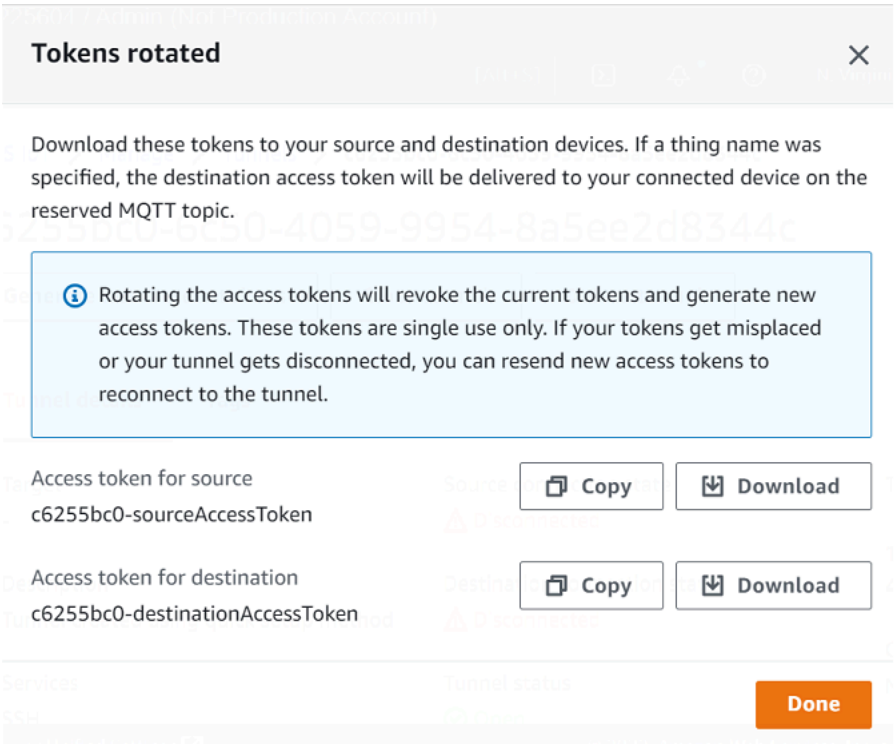
```
{
    "tunnelId": "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:tunnel/01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "sourceAccessToken": "<SOURCE_ACCESS_TOKEN>",
    "destinationAccessToken": "<DESTINATION_ACCESS_TOKEN>"
}
```

トンネルのアクセストークンを再送信する

トンネル作成時に取得したトークンは、トンネルの接続に一度だけ使用できます。アクセストークンを置き忘れた場合やトンネルが切断された場合は、MQTT を使用して追加料金なしで新しいアクセストークンをリモートデバイスに再送信できます。 AWS IoT セキュア・トンネリングは現在のトークンを取り消し、トンネルに再接続するための新しいアクセストークンを返します。

コンソールからトークンをローテーションするには

1. AWS IoT コンソールのトンネルハブに移動し、作成したトンネルを選択します。
2. トンネルの詳細ページで、[Generate new access tokens] (新しいアクセストークンを生成する) を選択し、[Next] (次へ) を選択します。
3. トンネル用の新しいアクセストークンをダウンロードし、[Done] (完了) を選択します。これらのトークンは一度だけ使用できます。トークンを紛失した場合やトンネルの接続が切断された場合、新しいアクセストークンを再送信できます。



API を使用してアクセストークンをローテーションするには

トンネルアクセストークンをローテーションするには、RotateTunnelAccessTokenAPI オペレーションを使用して現在のトークンを取り消し、トンネルに再接続するための新しいアクセストークンを返すことができます。例えば、次のコマンドは送信先デバイス *RemoteThing1* のアクセストークンをローテーションします。

```
aws iotsecuretunneling rotate-tunnel-access-token \
    --tunnel-id <tunnel-id> \
    --client-mode DESTINATION \
    --destination-config thingName=<RemoteThing1>,services=SSH \
    --region <region>
```

このコマンドを実行すると、次の例に示すように新しいアクセストークンが生成されます。その後、デバイスエージェントが正しく設定されていれば、トークンは MQTT を使用してデバイスに配信され、トンネルに接続します。

```
{
    "destinationAccessToken": "destination-access-token",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:region:account-id:tunnel/tunnel-id"
}
```

アクセストークンをいつどのようにローテーションするかを示す例については、「AWS IoT クライアントアクセストークンをローテーションすることによる安全なトンネリング接続問題の解決」を参照してください。

ローカルプロキシを設定、起動します

リモートデバイスに接続するには、ラップトップでターミナルを開き、ローカルプロキシを設定して起動します。ローカルプロキシは、ソースデバイス上で実行されているアプリケーションから送信されたデータを、安全な接続を介して安全なトンネリングを使用して送信します。 WebSocket ローカルプロキシソースはからダウンロードできます。GitHub

ローカルプロキシの設定後、送信元クライアントのアクセストークンをコピーし、それを使用してローカルプロキシを送信元モードで起動します。ローカルプロキシを起動するコマンドの例を次に示します。次のコマンドでは、ローカルプロキシは、ポート 5555 で新しい接続をリッスンするように設定されています。このコマンドで:

- `-r`を指定します。このリージョンは AWS リージョン、トンネルが作成されたのと同じリージョンでなければなりません。
- `-s` によってプロキシが接続するポートを指定します。

- `-t` によってクライアントトークンのテキストを指定します。

```
./localproxy -r us-east-1 -s 5555 -t source-client-access-token
```

このコマンドを実行すると、送信元モードでローカルプロキシが起動します。コマンド実行後に次のエラーが表示された場合は、CA パスを設定します。詳細については、「セキュアトンネリングローカルプロキシ」を参照してください。 GitHub

```
Could not perform SSL handshake with proxy server: certificate verify failed
```

以下は、ローカルプロキシを source モードで実行したサンプル出力です。

```
...
...

Starting proxy in source mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-east-1.amazonaws.com:443
```

```
Resolved proxy  server IP: 10.10.0.11
Connected successfully with proxy server
Performing SSL handshake with proxy server
Successfully completed SSL handshake with proxy server
HTTP/1.1 101 Switching Protocols

...

Connection: upgrade
channel-id: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
upgrade: websocket

...

Web socket session ID: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-east-1.amazonaws.com:443
Setting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:

...

Starting web socket read loop continue reading...
Resolved bind IP: 127.0.0.1
Listening for new connection on port 5555
```

SSH セッションの開始

別のターミナルを開き、次のコマンドを使用して、ポート 5555 のローカルプロキシに接続し、新しい SSH セッションを開始します。

```
ssh username@localhost -p 5555
```

SSH セッションのパスワードの入力が求められる場合があります。SSH セッションが終了したら、**exit** と入力してセッションを閉じます。

クリーンアップ

- トンネルを閉じる

  トンネルの使用が終わったら、トンネルを閉じることをお勧めします。トンネルを指定した継続期間を超えて開いたままにしていると、閉じた状態になることもあります。トンネルが閉じた場合、

再び開くことはできません。閉じたトンネルを開いて [Duplicate tunnel] (トンネルの複製) を選択すれば、トンネルを複製できます。使用するトンネルの継続時間を指定し、新しいトンネルを作成します。

- AWS IoT コンソールから個々のトンネルまたは複数のトンネルを閉じるには、トンネルハブに移動し、閉じるトンネルを選択して、[Close tunnel] (トンネルを閉じる) を選択します。
- AWS IoT API Reference API を使用して 1 つまたは複数のトンネルを閉じるには、API オペレーションを使用します。CloseTunnel

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
```

- トンネルの削除

  トンネルはから完全に削除できます。 AWS アカウント

> **Warning**
>
> 削除の操作は永続的で、元には戻せません。

  - AWS IoT コンソールから個々のトンネルまたは複数のトンネルを削除するには、トンネルハブに移動し、削除するトンネルを選択して、[Delete tunnel] (トンネルを削除する) を選択します。
  - AWS IoT API Reference API を使用して 1 つまたは複数のトンネルを削除するには、CloseTunnelAPI オペレーションを使用します。API を使用する場合は、`delete` フラグを `true` に設定します。

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
    --delete true
```

リモートデバイス用のトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用する

AWS IoT コンソールから、トンネルハブまたは作成した IoT Thing の詳細ページからトンネルを作成できます。トンネルハブからトンネルを作成する場合、クイックセットアップと手動セットアップのどちらを使用してトンネルを作成するかを指定できます。チュートリアルの例については、「トンネルを開き、リモートデバイスへの SSH セッションを開始します」を参照してください。

AWS IoT コンソールの Thing の詳細ページからトンネルを作成する場合、このチュートリアルで説明されているように、その Thing 用に新しいトンネルを作成するか、既存のトンネルを開くかを指定することもできます。既存のトンネルを選択すると、このデバイス用に作成した最新のオープントンネルにアクセスできます。その後、ターミナル内のコマンドラインインターフェイスを使用して、デバイスに SSH で接続できます。

前提条件

- リモートデバイスが背後にあるファイアウォールは、ポート 443 でアウトバウンドトラフィックを許可する必要があります。作成されたトンネルは、このポートを使用してリモートデバイスに接続します。
- AWS IoT レジストリに IoT モノ (例:`RemoteDevice1`) が作成されました。これは、クラウドでのリモートデバイスの表示に対応しています。詳細については、「AWS IoT レジストリにデバイスを登録する」を参照してください。
- デバイスゲートウェイに接続し、MQTT トピックサブスクリプションで設定されている IoT AWS IoT デバイスエージェント (を参照IoT エージェントスニペット) がリモートデバイス上で実行されている。詳細については、「AWS IoT デバイスをデバイスゲートウェイに接続する」を参照してください。
- リモートデバイスで SSH デーモンが実行されている必要があります。

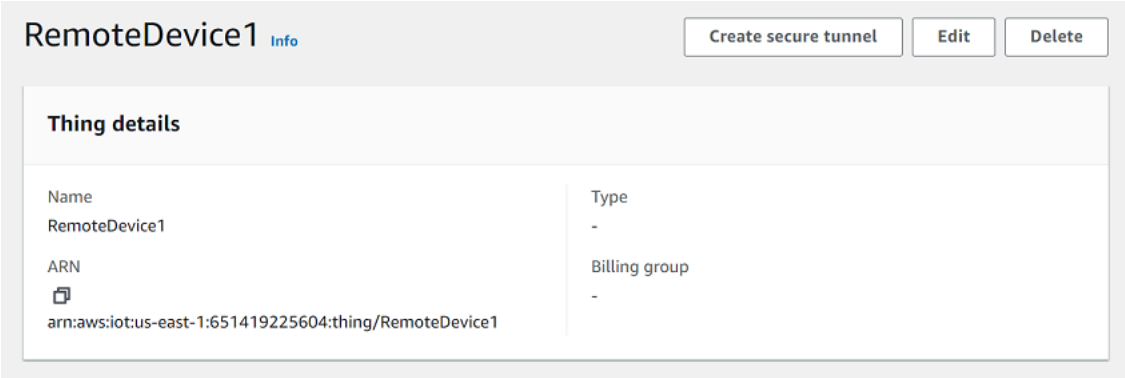
リモートデバイス用の新しいトンネルを開く

例えば、リモートデバイス `RemoteDevice1` へのトンネルを開くとします。まず、 AWS IoT レジストリに `RemoteDevice1` という名前で IoT のモノを作成します。その後、、、 AWS IoT API Reference API AWS Management Console、またはを使用してトンネルを作成できます AWS CLI。

トンネル作成時に送信先を設定すると、セキュアトンネリングサービスにより MQTT および予約済み MQTT トピック (`$aws/things/RemoteDeviceA/tunnels/notify`) を介して、送信先クライアントアクセストークンがリモートデバイスに配信されます。詳細については、「AWS IoT コンソールでのトンネル作成方法」を参照してください。

コンソールからリモートデバイス用のトンネルを作成するには

1. `RemoteDevice1` というモノを選択して詳細を表示し、[Create secure tunnel] (セキュアトンネルの作成) を選択します。



2. 新しいトンネルを作成するか、既存のトンネルを開くかを選択します。新しいトンネルを作成するには、[Create new tunnel] (新しいトンネルの作成) を選択します。次に、トンネルを作成するために、クイックセットアップ方式または手動セットアップ方式のどちらを使用するか選択できます。詳細については、手動セットアップを使用してトンネルを開き、リモートデバイスに接続するおよびトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用してリモートデバイスにアクセスします。を参照してください。

API を使用してリモートデバイス用のトンネルを作成するには

新しいトンネルを開くには、OpenTunnelAPI オペレーションを使用できます。次のコードは、このコマンドの実行例を示しています。

```
aws iotsecuretunneling open-tunnel \
    --region us-east-1 \
    --endpoint https://api.us-east-1.tunneling.iot.amazonaws.com
    --cli-input-json file://input.json
```

次では、input.json ファイルの内容を示しています。destinationConfig パラメータを使用して、送信先デバイスの名前 (例えば *RemoteDevice1*) と、送信先デバイスへのアクセスに使用するサービス (例えば *SSH*) を指定できます。オプションで、トンネルの説明やタグなどの追加パラメータを指定することもできます。

input.json の内容

```
{
   "description": "Tunnel to remote device1",
   "destinationConfig": {
      "services": [ "SSH" ],
      "thingName": "RemoteDevice1"
   }
```

```
}
```

このコマンドを実行すると、新しいトンネルの作成と、送信元と送信先のアクセストークンが提供されます。

```
{
    "tunnelId": "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:tunnel/01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "sourceAccessToken": "<SOURCE_ACCESS_TOKEN>",
    "destinationAccessToken": "<DESTINATION_ACCESS_TOKEN>"
}
```

既存のトンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用する

手動設定方法または AWS IoT API Reference API を使用してRemoteDevice1、リモートデバイス用のトンネルを作成したとします。次に、デバイスの既存のトンネルを開き、[Quick setup] (クイックセットアップ) を選択すると、ブラウザベースの SSH 機能を使用できます。既存のトンネル設定は編集できないため、手動セットアップ方式は使用できません。

ブラウザベースの SSH 機能を使用するには、ソースアクセストークンのダウンロードや、ローカルプロキシの設定は必要ありません。ウェブベースのローカルプロキシが自動的に設定されるので、リモートデバイスとのやり取りを開始できます。

クイックセットアップ方式とブラウザベースの SSH を使用するには

1. 作成した RemoteDevice1 というモノの詳細ページに移動し、[Create secure tunnel] (セキュアトンネルの作成) を選択します。
2. [Use existing tunnel] (既存のトンネルを使用する) を選択して、リモートデバイス用に作成した最新のオープントンネルを開きます。トンネル設定は編集できないため、トンネルの手動セットアップ方式を使用することはできません。クイックセットアップ方式を使用するには、[Quick setup] (クイックセットアップ) を選択します。
3. トンネル設定の詳細を確認して確定し、トンネルを作成します。トンネルの設定は編集できません。

   トンネルを作成すると、セキュアトンネリングは RotateTunnelAccessTokenAPI オペレーションを使用して元のアクセストークンを取り消し、新しいアクセストークンを生成します。リモートデバイスが MQTT を使用している場合、これらのトークンは、リモートデバイスがサブスク

ライブしている MQTT トピックに自動的に配信されます。これらのトークンを送信元デバイスに手動でダウンロードすることもできます。

トンネルを作成したら、ブラウザベースの SSH を使用して、コンテキスト内のコマンドラインインターフェイスを使用してコンソールから直接リモートデバイスとやり取りできます。このコマンドラインインターフェイスを使用するには、作成したモノのトンネルを選択し、詳細ページで [Command-Line Interface] (コマンドラインインターフェイス) セクションを展開します。ローカルプロキシは既に設定されているので、コマンドを入力して、リモートデバイス `RemoteDevice1` へのアクセスや、やり取りをすぐに開始できます。

クイックセットアップ方式とブラウザベースの SSH の使用方法の詳細については、「トンネルを開き、ブラウザベースの SSH を使用してリモートデバイスにアクセスします。」を参照してください。

クリーンアップ

- トンネルを閉じる

  トンネルの使用が終わったら、トンネルを閉じることをお勧めします。トンネルを指定した継続期間を超えて開いたままにしていると、閉じた状態になることもあります。トンネルが閉じた場合、再び開くことはできません。閉じたトンネルを開いて [Duplicate tunnel] (トンネルの複製) を選択すれば、トンネルを複製できます。使用するトンネルの継続時間を指定し、新しいトンネルを作成します。

  - AWS IoT コンソールから個々のトンネルまたは複数のトンネルを閉じるには、トンネルハブに移動し、閉じるトンネルを選択して、[Close tunnel] (トンネルを閉じる) を選択します。
  - AWS IoT API Reference API を使用して 1 つまたは複数のトンネルを閉じるには、API オペレーションを使用します。CloseTunnel

    ```
    aws iotsecuretunneling close-tunnel \
        --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
    ```

- トンネルの削除

  トンネルはから完全に削除できます。 AWS アカウント

  > **Warning**
  >
  > 削除の操作は永続的で、元には戻せません。

- AWS IoT コンソールから個々のトンネルまたは複数のトンネルを削除するには、トンネルハブに移動し、削除するトンネルを選択して、[Delete tunnel] (トンネルを削除する) を選択します。
- AWS IoT API Reference API を使用して 1 つまたは複数のトンネルを削除するには、CloseTunnelAPI オペレーションを使用します。API を使用する場合は、`delete` フラグを `true` に設定します。

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
    --delete true
```

ローカルプロキシ

ローカルプロキシは、ソースデバイス上で実行されているアプリケーションから送信されたデータを、安全な接続を介して安全なトンネリングを使用して送信します。 WebSocket ローカルプロキシソースはからダウンロードできます。GitHub

ローカルプロキシは、`source` または `destination` の 2 つのモードで実行できます。送信元モードでは、ローカルプロキシは TCP 接続を開始するクライアントアプリケーションと同じデバイスまたはネットワーク上で実行されます。宛先モードでは、ローカルプロキシは宛先アプリケーションとともにリモートデバイス上で実行されます。トンネル多重化を使用すると、1 つのトンネルで一度に最大 3 つのデータストリームをサポートできます。セキュアトンネリングでは、データストリームごとに複数の TCP 接続が使用されるため、タイムアウトの可能性が低くなります。詳細については、「セキュアトンネル内でのデータストリームの多重化と同時 TCP 接続の使用」を参照してください。

ローカルプロキシの使用方法

送信元デバイスおよび宛先デバイスでローカルプロキシを実行して、セキュアトンネリングエンドポイントにデータを送信できます。デバイスが、ウェブプロキシを使用するネットワーク内にある場合、ウェブプロキシは接続をインターネットに転送する前にそれらをインターセプトできます。この場合、ウェブプロキシを使用するようにローカルプロキシを設定する必要があります。詳細については、「ウェブプロキシを使用するデバイスのローカルプロキシを設定します」を参照してください。

ローカルプロキシのワークフロー

次の手順は、送信元デバイスおよび宛先デバイスでローカルプロキシがどのように実行されるかを説明します。

1. ローカルプロキシをセキュアトンネリングに接続する

   まず、ローカルプロキシはセキュアトンネリングへの接続を確立する必要があります。ローカルプロキシを起動するとき、次の引数を使用します。

   - `-r` AWS リージョン トンネルを開く場所を指定する引数。
   - `OpenTunnel` から返された送信元または宛先のクライアントアクセストークンを渡す `-t` 引数。

   > **Note**
   >
   > 同じクライアントアクセストークン値を使用する 2 つのローカルプロキシを同時に接続することはできません。

2. 送信元または宛先アクションの実行

   WebSocket 接続が確立されると、ローカルプロキシは設定に応じて送信元モードまたは宛先モードのアクションを実行します。

   デフォルトでは、入出力 (I/O) エラーが発生したり、接続が予期せず終了したりすると、ローカルプロキシはセキュアトンネリングへの再接続を試みます。 WebSocket これにより、TCP 接続が閉じられます。TCP ソケットエラーが発生した場合、ローカルプロキシはトンネルを経由してメッセージを送信し、相手側に TCP 接続を閉じるように通知します。デフォルトでは、ローカルプロキシは常に SSL 通信を使用します。

3. ローカルプロキシの停止

   トンネルを使用した後は、ローカルプロキシプロセスを停止しても安全です。`CloseTunnel` を呼び出して、トンネルを明示的に閉じることを推奨します。アクティブなトンネルクライアントは、呼び出し直後に閉じられない場合があります。`CloseTunnel`

を使用してトンネルを開いて SSH セッションを開始する方法の詳細については、を参照してくださいトンネルを開き、リモートデバイスへの SSH セッションを開始します。 AWS Management Console

ローカルプロキシのベストプラクティス

ローカルプロキシを実行する場合は、以下のベストプラクティスに従ってください。

- `-t` ローカルプロキシ引数を使用してアクセストークンを渡すことは避けてください。`AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN` 環境変数を使用して、ローカルプロキシのアクセストークンを設定することをお勧めします。
- オペレーティングシステムまたは環境で、ローカルプロキシ実行可能ファイルを最小特権で実行します。
  - Windows では、ローカルプロキシを管理者として実行することは避けてください。
  - Linux および macOS の場合は、ローカルプロキシを root として実行することは避けてください。
- 個別のホスト、コンテナ、サンドボックス、chroot jail、または仮想化環境でローカルプロキシを実行することを検討してください。
- ツールチェーンに応じて、関連するセキュリティフラグを持つローカルプロキシを構築します。
- 複数のネットワークインターフェイスを持つデバイスでは、`-b`引数を使用して、送信先アプリケーションとの通信に使用されるネットワークインターフェイスに、TCP ソケットをバインドします。

コマンドと出力の例

以下は、実行するコマンドと、対応する出力の例です。この例は、ローカルプロキシを `source` および `destination` モードの両方で設定する方法を示しています。ローカルプロキシは HTTPS WebSockets プロトコルをにアップグレードして長期間の接続を確立し、その接続を通じて安全なトンネリングデバイスのエンドポイントへのデータ送信を開始します。

次のコマンドを実行する前に:

トンネルをオープンし、送信元と送信先のクライアントアクセストークンを取得しておく必要があります。また、前述の説明に従ってローカルプロキシを構築しておく必要もあります。ローカルプロキシを構築するには、 GitHub リポジトリ内のローカルプロキシソースコードを開き、ローカルプロキシの構築とインストールの指示に従います。

> **Note**
>
> この例で使用される以下のコマンドは、ローカルプロキシを実行した後の異なるステップ (先ほど説明したもの) の概要を説明するために verbosity フラグを使用します。このフラグはテストのみに使用することが推奨されます。

出典モードでのローカルプロキシの実行

以下のコマンドは、ローカルプロキシを出典モードで実行する方法を示しています。

Linux/macOS

Linux または macOS では、ターミナルで次のコマンドを実行して、送信元でローカルプロキシを設定および起動します。

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
./localproxy -s 5555 -v 5 -r us-west-2
```

コードの説明は以下のとおりです。

- -s は送信元リッスンポートです。ローカルプロキシを送信元モードで起動します。
- -v は出力の冗長性です。0 ~ 6 の値を指定できます。
- -r は、トンネルが開かれるエンドポイントリージョンです。

これらのパラメータの詳細については、「コマンドライン引数を使用して設定されるオプション」を参照してください。

Windows

Windows では、Linux や macOS の場合と同様にローカルプロキシを設定しますが、環境変数の定義方法は、他のプラットフォームとは異なります。cmd ウィンドウで以下のコマンドを実行し、送信元のローカルプロキシを設定して起動します。

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
.\localproxy -s 5555 -v 5 -r us-west-2
```

コードの説明は以下のとおりです。

- -s は送信元リッスンポートです。ローカルプロキシを送信元モードで起動します。
- -v は出力の冗長性です。0～6 の値を指定できます。
- -r は、トンネルが開かれるエンドポイントリージョンです。

これらのパラメータの詳細については、「コマンドライン引数を使用して設定されるオプション」を参照してください。

以下は、ローカルプロキシを source モードで実行したサンプル出力です。

```
...
...

Starting proxy in source mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Resolved proxy  server IP: 10.10.0.11
Connected successfully with proxy server
Performing SSL handshake with proxy server
Successfully completed SSL handshake with proxy server
HTTP/1.1 101 Switching Protocols

...

Connection: upgrade
channel-id: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
upgrade: websocket

...

Web socket session ID: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Setting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:

...

Starting web socket read loop continue reading...
Resolved bind IP: 127.0.0.1
```

```
Listening for new connection on port 5555
```

送信先モードでのローカルプロキシの実行

以下のコマンドは、送信先モードでローカルプロキシを実行する方法を示しています。

Linux/macOS

Linux または macOS では、ターミナルで次のコマンドを実行して、宛先でローカルプロキシを設定および起動します。

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
./localproxy -d 22 -v 5 -r us-west-2
```

コードの説明は以下のとおりです。

- -d は宛先アプリケーションです。ローカルプロキシを宛先モードで起動します。
- -v は出力の冗長性です。0 ~ 6 の値を指定できます。
- -r は、トンネルが開かれるエンドポイントリージョンです。

これらのパラメータの詳細については、「コマンドライン引数を使用して設定されるオプション」を参照してください。

Windows

Windows では、Linux や macOS の場合と同様にローカルプロキシを設定しますが、環境変数の定義方法は、他のプラットフォームとは異なります。cmd ウィンドウで以下のコマンドを実行して、宛先のローカルプロキシを設定して起動します。

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
.\localproxy -d 22 -v 5 -r us-west-2
```

コードの説明は以下のとおりです。

- -d は宛先アプリケーションです。ローカルプロキシを宛先モードで起動します。
- -v は出力の冗長性です。0 ~ 6 の値を指定できます。
- -r は、トンネルが開かれるエンドポイントリージョンです。

これらのパラメータの詳細については、「コマンドライン引数を使用して設定されるオプション」を参照してください。

以下は、ローカルプロキシを destination モードで実行したサンプル出力です。

```
...
...

Starting proxy in destination mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Resolved proxy  server IP: 10.10.0.11
Connected successfully with proxy server
Performing SSL handshake with proxy server
Successfully completed SSL handshake with proxy server
HTTP/1.1 101 Switching Protocols

...

Connection: upgrade
channel-id: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
upgrade: websocket

...

Web socket session ID: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Setting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:

...

Starting web socket read loop continue reading...
```

ウェブプロキシを使用するデバイスのローカルプロキシを設定します

AWS IoT デバイス上のローカルプロキシを使用して、 AWS IoT 安全なトンネリング API と通信できます。ローカルプロキシは、デバイスアプリケーションから送信されたデータを、安全な接続を介して安全なトンネリングを使用して送信します。 WebSocket ローカルプロキシは source または

destination モードで実行できます。source モードでは、TCP 接続を開始するものと同じデバイスまたはネットワークで実行されます。destination モードでは、ローカルプロキシが送信先アプリケーションと共にリモートデバイス上で実行されます。詳細については、「ローカルプロキシ」を参照してください。

セキュアトンネリングを使用するには AWS IoT 、ローカルプロキシがインターネットに直接接続する必要があります。セキュア・トンネリングによる長期間のTCP接続では、ローカル・プロキシはHTTPSリクエストをアップグレードして、 WebSockets セキュア・トンネリング・デバイスの接続エンドポイントの1つへの接続を確立します。

デバイスが、ウェブプロキシを使用するネットワーク内にある場合、ウェブプロキシは接続をインターネットに転送する前にそれらをインターセプトできます。セキュアトンネリングデバイス接続エンドポイントに対して存続期間が長い接続を確立するには、WebSocket の仕様で説明されているとおり、ウェブプロキシを使用するようにローカルプロキシを設定します。

> **Note**
>
> AWS IoT デバイスクライアントは、ウェブプロキシを使用するデバイスをサポートしていません。ウェブプロキシに対応させるには、以下で説明されているように、ローカルプロキシを使用してウェブプロキシに対応するように設定する必要があります。

以下の手順は、ローカルプロキシとウェブプロキシがどのように連動するかを説明するものです。

1. ローカルプロキシは、HTTP CONNECT リクエストをウェブプロキシに送信します。このリクエストには、セキュアトンネリングサービスのリモートアドレスと共に、ウェブプロキシ認証情報が含まれています。
2. 次に、ウェブプロキシがリモートセキュアトンネリングエンドポイントに対する存続期間が長い接続を作成します。
3. TCP 接続が確立され、ローカルプロキシは、データ伝送の送信元モードと送信先モードの両方で稼働します。

この手順を完了するには、次のステップを実行します。

- ローカルプロキシを構築します
- ウェブプロキシを設定します
- ローカルプロキシを設定、起動します

ローカルプロキシを構築します

GitHub リポジトリ内のローカルプロキシソースコードを開き、指示に従ってローカルプロキシを構築してインストールします。

ウェブプロキシを設定します

ローカルプロキシは、HTTP/1.1 の仕様で説明されている HTTP トンネリングメカニズムに依存しています。この仕様に準拠するには、ウェブプロキシが CONNECT メソッドの使用をデバイスに許可する必要があります。

ウェブプロキシの設定方法は、使用しているウェブプロキシと Wウェブプロキシのバージョンによって異なります。ウェブプロキシを正しく設定されるように、ウェブプロキシのドキュメントを確認してください。

Web プロキシを設定するには、まず ウェブプロキシ URLを特定し、ウェブプロキシが、HTTP トンネリングをサポートしているかどうかを確認します。ウェブプロキシURL は、後でローカルプロキシを設定して起動する時に使用されます。

1. ウェブプロキシの URL を特定します

   ウェブプロキシ URL は以下の形式になるでしょう。

   ```
   protocol://web_proxy_host_domain:web_proxy_port
   ```

   AWS IoT セキュアトンネリングは Web プロキシの基本認証のみをサポートします。ベーシック認証を使用するには、**username**および**password**をウェブプロキシ URLの一部として指定する必要があります。ウェブプロキシ URL は、次の形式になります。

   ```
   protocol://username:password@web_proxy_host_domain:web_proxy_port
   ```

   - *protocol* は、http または https にすることが可能です。https を使用することをお勧めします。
   - [*proxy_host_domain*]は、ウェブプロキシの IP アドレス、またはウェブプロキシの IP アドレスを解決する DNS 名です。
   - [*web_proxy_port*]は、ウェブプロキシがリッスンするポートです。
   - ウェブプロキシはこの**username**および**password**を使用してリクエストを認証します。
2. ウェブプロキシの URL をテストします

Web プロキシが TCP トンネリングをサポートしているかどうかを確認するには、curlコマンドを使用し、必ず2xxまたは3xxレスポンスを受け取る事を確認してください。

例えば、ウェブプロキシ URL が https://server.com:1235 の場合は、curl コマンドで proxy-insecure フラグを使用します。これは、ウェブプロキシが自己署名証明書に依存する可能性があるためです。

```
export HTTPS_PROXY=https://server.com:1235
curl -I https://aws.amazon.com --proxy-insecure
```

ウェブプロキシ URL にhttpポート (例、http://server.com:1234)がある場合は、proxy-insecureフラグを使う必要はありません。

```
export HTTPS_PROXY=http://server.com:1234
curl -I https://aws.amazon.com
```

ローカルプロキシを設定、起動します

ウェブプロキシを使用するためにローカルプロキシを設定するには、DNS ドメイン名、またはウェブプロキシが使用する IP アドレスとポート番号でHTTPS_PROXY 環境変数を設定する必要があります。

ローカルプロキシを設定したら、この README ドキュメントに説明されているようにローカルプロキシを使用できます。

> **Note**
>
> 環境変数の宣言では、大文字と小文字が区別されます。一度、すべて大文字またはすべて小文字のいずれかを使用して、それぞれの変数を定義する事をお勧めいたします。以下の例は、大文字で宣言された環境変数を示しています。同じ変数が大文字と小文字の両方を使用して指定されている場合は、小文字を使用して指定された変数が優先されます。

以下のコマンドは、ウェブプロキシを使用するように送信先で実行されているローカルプロキシを設定して、ローカルプロキシを開始する方法を示しています。

- AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN: この変数は、送信先のクライアントアクセストークン (CAT) を保持します。
- HTTPS_PROXY: この変数は、ローカルプロキシを設定するための Web プロキシ URL または IP アドレスを保持します。

以下の例にあるコマンドは、使用するオペレーティングシステムと、ウェブプロキシが HTTP ポートまたは HTTPS ポートのどちらでリッスンしているかに応じて異なります。

HTTP ポートでリッスンする ウェブプロキシ

ウェブプロキシが HTTP ポートでリッスンしている場合は、HTTPS_PROXY 変数にウェブプロキシ URL または IP アドレスを指定できます。

Linux/macOS

Linux または macOS では、ターミナルで次のコマンドを実行して、HTTP ポートをリッスンする Web プロキシを使用するように宛先でローカルプロキシを設定および起動します。

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http:proxy.example.com:1234
./localproxy -r us-east-1 -d 22
```

プロキシで認証する必要がある場合は、**username**および**password**をHTTPS_PROXY変数の一部として実行します。

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http://username:password@proxy.example.com:1234
./localproxy -r us-east-1 -d 22
```

Windows

Windows では、Linux や macOS の場合と同様にローカルプロキシを設定しますが、環境変数の定義方法は、他のプラットフォームとは異なります。cmd ウィンドウで以下のコマンドを実行して、HTTP ポートをリッスンするウェブプロキシを使用するように送信先のローカルプロキシを設定して、ローカルプロキシを開始します。

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
set HTTPS_PROXY=http://proxy.example.com:1234
```

```
.\localproxy -r us-east-1 -d 22
```

プロキシで認証する必要がある場合は、**username**および**password**をHTTPS_PROXY変数の一部として実行する必要があります。

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
set HTTPS_PROXY=http://username:password@10.15.20.25:1234
.\localproxy -r us-east-1 -d 22
```

HTTPS ポートでリッスンする ウェブプロキシ

ウェブプロキシが HTTPS ポートでリッスンしている場合は、以下のコマンドを実行します。

> **Note**
>
> Web プロキシに自己署名証明書を使用している場合や、ネイティブの OpenSSL サポートがなく、デフォルト構成もない OS でローカルプロキシを実行している場合は、リポジトリの「証明書設定」セクションで説明されているように Web プロキシ証明書を設定する必要があります。 GitHub

以下のコマンドは、HTTP プロキシ用にウェブプロキシを設定した方法と似ていますが、上記の説明どおりにインストールされた証明書ファイルへのパスも指定するという点が異なります。

Linux/macOS

Linux または macOS では、ターミナルで以下のコマンドを実行して、HTTPS ポートをリッスンするウェブプロキシを使用するように送信先で実行されているローカルプロキシを設定します。

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http:proxy.example.com:1234
./localproxy -r us-east-1 -d 22 -c /path/to/certs
```

プロキシで認証する必要がある場合は、HTTPS_PROXY 変数の一部として **username** および **password** を指定する必要があります。

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http://username:password@proxy.example.com:1234
```

```
./localproxy -r us-east-1 -d 22 -c /path/to/certs
```

Windows

Windows では、cmd ウィンドウで以下のコマンドを実行して、HTTP ポートをリッスンするウェブプロキシを使用するように送信先で実行されているローカルプロキシを設定し、ローカルプロキシを開始します。

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
set HTTPS_PROXY=http://proxy.example.com:1234
.\localproxy -r us-east-1 -d 22 -c \path\to\certs
```

プロキシで認証する必要がある場合は、HTTPS_PROXY 変数の一部として **username** および **password** を指定する必要があります。

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
set HTTPS_PROXY=http://username:password@10.15.20.25:1234
.\localproxy -r us-east-1 -d 22 -c \path\to\certs
```

コマンドと出力の例

以下は、Linux OS で実行するコマンドと、対応する出力の例です。この例では、HTTP ポートでリッスンしているウェブプロキシと、ウェブプロキシを source および destination モードの両方で使用するようにローカルプロキシを設定する方法を説明します。これらのコマンドを実行する前に、トンネルをオープンし、送信元と宛先のクライアントアクセストークンを取得しておく必要があります。また、前述の説明に従ってローカルプロキシを構築し、ウェブプロキシを設定しておく必要もあります。

ここでは、ローカルプロキシを起動した後の手順の概要を示します。ローカルプロキシ:

- ウェブプロキシURLを識別し、そのURLを使用してプロキシサーバーに接続できるようにします。
- ウェブプロキシとの TCP 接続を確立します。
- HTTP CONNECT リクエストをウェブプロキシに送信し、接続が確立されたことを示す HTTP/1.1 200 レスポンスを待ちます。
- HTTPS WebSockets プロトコルをにアップグレードして、長期間の接続を確立します。
- セキュアトンネリングデバイスエンドポイントへの接続を介してデータの送信を開始します。

> **Note**
>
> この例で使用される以下のコマンドは、ローカルプロキシを実行した後の異なるステップ (先ほど説明したもの) の概要を説明するために verbosity フラグを使用します。このフラグはテストのみに使用することが推奨されます。

出典モードでのローカルプロキシの実行

以下のコマンドは、ローカルプロキシを出典モードで実行する方法を示しています。

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http:username:password@10.15.10.25:1234
./localproxy -s 5555 -v 5 -r us-west-2
```

以下は、ローカルプロキシを source モードで実行したサンプル出力です。

```
...

Parsed basic auth credentials for the URL
Found Web proxy information in the environment variables, will use it to connect via
 the proxy.

...

Starting proxy in source mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Resolved Web proxy IP: 10.10.0.11
Connected successfully with Web Proxy
Successfully sent HTTP CONNECT to the Web proxy
Full response from the Web proxy:
HTTP/1.1 200 Connection established
TCP tunnel established successfully
Connected successfully with proxy server
Successfully completed SSL handshake with proxy server
Web socket session ID: 0a109afffee745f5-00001341-000b8138-cc6c878d80e8adb0-f186064b
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Seting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:
```

```
...

Starting web socket read loop continue reading...
Resolved bind IP: 127.0.0.1
Listening for new connection on port 5555
```

送信先モードでのローカルプロキシの実行

以下のコマンドは、送信先モードでローカルプロキシを実行する方法を示しています。

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http:username:password@10.15.10.25:1234
./localproxy -d 22 -v 5 -r us-west-2
```

以下は、ローカルプロキシを destination モードで実行したサンプル出力です。

```
...

Parsed basic auth credentials for the URL
Found Web proxy information in the environment variables, will use it to connect via
 the proxy.

...

Starting proxy in destination mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Resolved Web proxy IP: 10.10.0.1
Connected successfully with Web Proxy
Successfully sent HTTP CONNECT to the Web proxy
Full response from the Web proxy:
HTTP/1.1 200 Connection established
TCP tunnel established successfully
Connected successfully with proxy server
Successfully completed SSL handshake with proxy server
Web socket session ID: 06717bfffed3fd05-00001355-000b8315-da3109a85da804dd-24c3d10d
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Seting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:
```

```
...

Starting web socket read loop continue reading...
```

セキュアトンネル内でのデータストリームの多重化と同時 TCP 接続の使用

セキュアトンネリング多重化機能を使用すると、トンネルごとに複数のデータストリーミングを使用できます。多重化により、複数のデータストリームを使用してデバイスをトラブルシューティングできます。また、複数のローカルプロキシを構築、デプロイ、開始したり、同じデバイスに対して複数のトンネルを開いたりする必要がなくなるため、運用負荷を緩和できます。例えば、複数の HTTP および SSH ストリーミングを送信する必要があるウェブブラウザの場合、多重化を使用できます。

AWS IoT セキュアトンネリングは、データストリームごとに同時 TCP 接続をサポートします。同時接続を使用すると、クライアントから複数のリクエストがあった場合にタイムアウトする可能性が低くなります。例えば、送信先デバイスに対してローカルなウェブサーバーにリモートアクセスするときのロード時間を短縮できます。

次のセクションでは、多重化と同時 TCP 接続の使用、およびそれらのさまざまな使用例について詳しく説明します。

トピック

- セキュアトンネル内の複数のデータストリームを多重化する
- セキュアトンネルでの同時 TCP 接続の使用

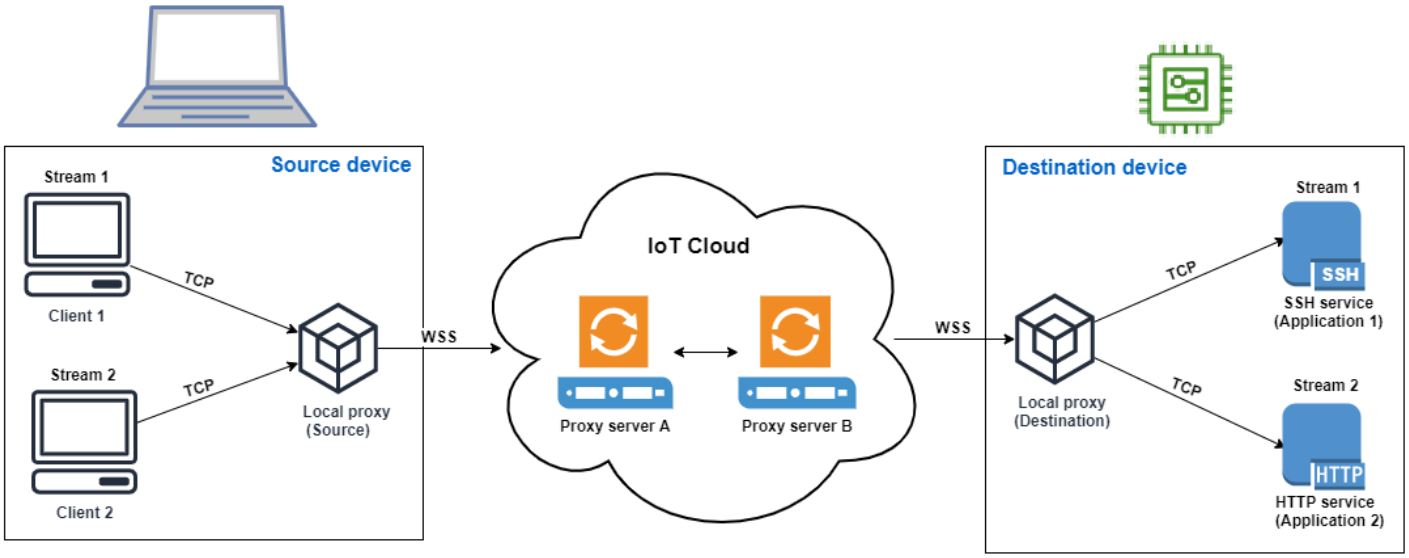
セキュアトンネル内の複数のデータストリームを多重化する

多重化機能は、複数の接続またはポートを使用するデバイスに使用できます。多重化は、問題のトラブルシューティングのためにリモートデバイスへの複数の接続が必要な場合にも使用できます。例えば、複数の HTTP および SSH データストリーミングを送信する必要があるウェブブラウザの場合、多重化を使用できます。両方のストリームからのアプリケーションデータが、多重化されたトンネルを介して同時にデバイスに送信されます。

ユースケースの例

例えば、デバイス上のウェブアプリケーションに接続して、一部のネットワーキングパラメータを変更すると同時に、ターミナルからシェルコマンドを発行して、デバイスが新しいネットワーキングパラメータで正常に動作していることを確認する必要がある場合があります。このシナリオで

は、HTTP と SSH の両方でデバイスに接続し、2 つのparallel データストリームを転送して Web アプリケーションと端末に同時にアクセスする必要がある場合があります。多重化機能を使用すると、これらの 2 つの独立したストリーミングを同時に同じトンネルを介して転送できます。



多重化トンネルの設定方法

次の手順では、複数のポートへの接続を必要とするアプリケーションを使用してデバイスをトラブルシューティングするための多重化トンネルを設定する方法について説明します。HTTP ストリーミングと SSH ストリーミングの 2 つの多重化されたストリーミングを持つ 1 つのトンネルを設定します。

1. オプションの設定ファイル

   設定ファイルを使用して送信元および送信先デバイスを設定できます。ポートマッピングが頻繁に変更される可能性がある場合は、設定ファイルを使用します。CLI を使用して明示的にポートマッピングを指定する場合、または指定されたリスニングポートでローカルプロキシを開始する必要がない場合は、このステップを省略できます。設定ファイルの使用方法の詳細については、の「--config GitHub で設定されたオプション」を参照してください。

   1. 送信元デバイスでローカルプロキシを実行するフォルダに、Config という設定フォルダを作成します。このフォルダ内で、次の内容を含む SSHSource.ini というファイルを作成します。

      ```
      HTTP1 = 5555
      SSH1 = 3333
      ```

2. 送信先デバイスのローカルプロキシを実行するフォルダに、Config という設定フォルダを作成します。このフォルダ内で、次の内容を含む SSHDestination.ini というファイルを作成します。

```
HTTP1 = 80
SSH1 = 22
```

2. トンネルを開く

OpenTunnel API オペレーションまたは open-tunnel CLI コマンドを使用してトンネルを開きます。SSH1HTTP1サービスとしてとを指定し、リモートデバイスに対応する AWS IoT Thing の名前を指定して、宛先を設定します。SSH アプリケーションと HTTP アプリケーションはこのリモートデバイスで実行されています。 AWS IoT レジストリに IoT Thing をすでに作成している必要があります。詳細については、「レジストリによるモノの管理方法」を参照してください。

```
aws iotsecuretunneling open-tunnel \
 --destination-config thingName=RemoteDevice1,services=HTTP1,SSH1
```

このコマンドを実行すると、ローカルプロキシの実行に使用する送信元と送信先のアクセストークンが生成されます。

```
{
 "tunnelId": "b2de92a3-b8ff-46c0-b0f2-afa28b00cecd",
 "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-west-2:431600097591:tunnel/b2de92a3-b8ff-46c0-b0f2-
afa28b00cecd",
 "sourceAccessToken": source_client_access_token,
 "destinationAccessToken": destination_client_access_token
}
```

3. ローカルプロキシを設定、起動します

ローカルプロキシを実行する前に、 AWS IoT デバイスクライアントをセットアップするか、GitHubローカルプロキシソースコードをダウンロードして任意のプラットフォーム用にビルドします。その後、送信先と送信元のローカルプロキシを起動して、セキュアトンネルに接続できます。ローカルプロキシの設定と使用の詳細については、「ローカルプロキシの使用方法」を参照してください。

> **Note**
>
> 送信元デバイスでは、設定ファイルを使用しないか、CLI を使用してポートマッピングを指定しない場合でも、同じコマンドを使用してローカルプロキシを実行できます。ソースモードのローカルプロキシは、自動的に使用可能なポートを選択して、マッピングを使用します。

Start local proxy using configuration files

次のコマンドを実行し、設定ファイルを使用して送信元モードと送信先モードでローカルプロキシを実行します。

```
// ----------------- Start the destination local proxy ----------------------
./localproxy -r us-east-1 -m dst -t destination_client_access_token

// ----------------- Start the source local proxy ---------------------------
// You also run the same command below if you want the local proxy to
// choose the mappings for you instead of using configuration files.
./localproxy -r us-east-1 -m src -t source_client_access_token
```

Start local proxy using CLI port mapping

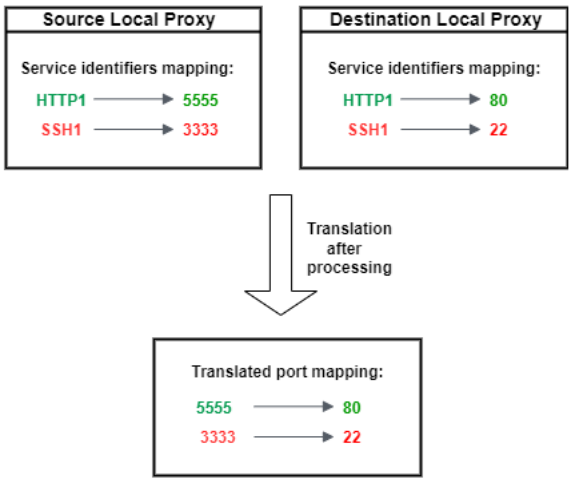
次のコマンドを実行し、CLI を使用してポートマッピングを明示的に指定することにより、送信元モードと送信先モードでローカルプロキシを実行します。

```
// ----------------- Start the destination local proxy
 ----------------------------------
./localproxy -r us-east-1 -d HTTP1=80,SSH1=22 -t destination_client_access_token

// ----------------- Start the source local proxy
 ---------------------------------------
./localproxy -r us-east-1 -s HTTP1=5555,SSH1=33 -t source_client_access_token
```

SSH および HTTP 接続からのアプリケーションデータを、多重化されたトンネルを介して同時に転送できるようになりました。以下のマップからわかるように、サービス識別子は、送信元デバイスと送信先デバイス間のポートマッピングを変換する読み取り可能な形式として機能します。この設定では、セキュアトンネリングは、送信元デバイスのポート *5555* からのすべての着信 HTTP トラ

フィックを送信先デバイスのポート *80* に転送し、ポート *3333* からの着信 SSH トラフィックを送信先デバイスのポート *22* に転送します。



セキュアトンネルでの同時 TCP 接続の使用

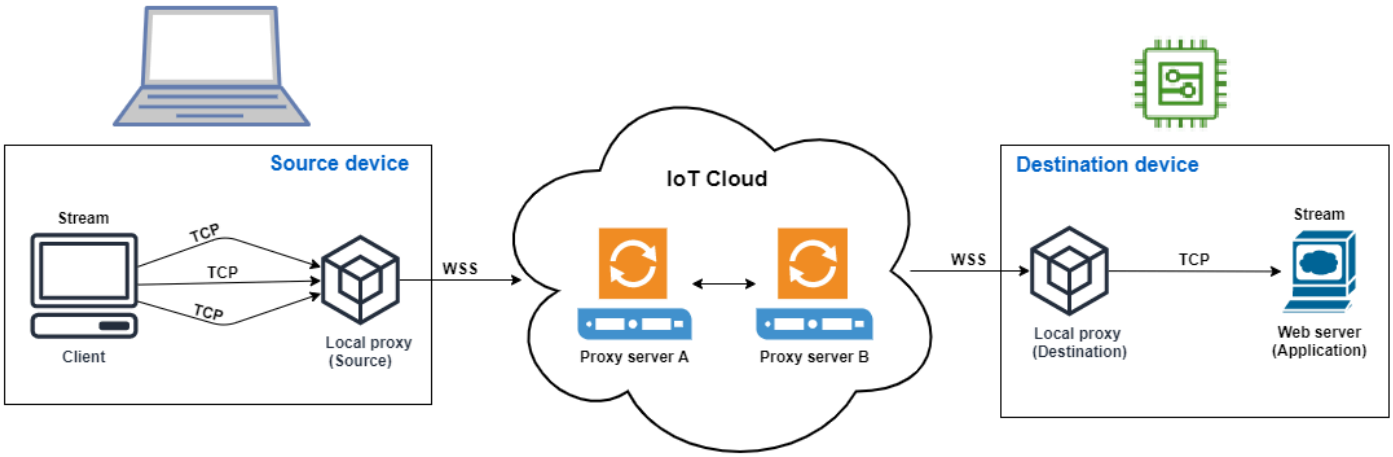
AWS IoT セキュアトンネリングは、データストリームごとに複数の TCP 接続を同時にサポートします。この機能は、リモートデバイスへの同時接続が必要な場合に使用できます。同時 TCP 接続を使用すると、クライアントから複数のリクエストがあった場合にタイムアウトする可能性が低くなります。例えば、複数のコンポーネントが実行されているウェブサーバーにアクセスする場合、同時 TCP 接続を行うと、サイトのロードにかかる時間を短縮できます。

> **Note**
>
> 同時 TCP 接続の帯域幅は、それぞれ 800 KB /秒に制限されています。 AWS アカウント AWS IoT セキュア・トンネリングでは、受信リクエストの数に応じてこの制限を自動的に構成できます。

ユースケースの例

送信先デバイスに対してローカルで、複数のコンポーネントが実行されているウェブサーバーにリモートにアクセスする必要があるとします。単一の TCP 接続でウェブサーバーにアクセスを試みているときに、シーケンシャルロードを行うと、サイト上のリソースのロードにかかる時間が長くなる可能性があります。同時 TCP 接続により、サイトのリソース要件を満たすことでロード時間を短縮でき、アクセス時間を短縮できます。次の図は、リモートデバイスで実行されているウェブサーバーアプリケーションへのデータストリームに対して、同時 TCP 接続がどのようにサポートされるかを示しています。

> **Note**
>
> トンネルを使用してリモートデバイスで実行されている複数のアプリケーションにアクセスする場合は、トンネル多重化を使用できます。詳細については、「セキュアトンネル内の複数のデータストリームを多重化する」を参照してください。



同時 TCP 接続を使用する方法

次の手順では、同時 TCP 接続を使用してリモートデバイスのウェブブラウザにアクセスする方法について説明します。クライアントからの要求が複数ある場合、 AWS IoT セキュア・トンネリングは自動的に同時 TCP 接続を設定して要求を処理するため、読み込み時間が短縮されます。

1. トンネルを開く

   OpenTunnel API オペレーションまたは open-tunnel CLI コマンドを使用してトンネルを開きます。HTTP をサービスとして指定し、リモートデバイスに対応する AWS IoT のモノの名前を指定して、送信先を設定します。ウェブサーバーアプリケーションはこのリモートデバイスで実行されています。 AWS IoT レジストリに IoT Thing をすでに作成している必要があります。詳細については、「レジストリによるモノの管理方法」を参照してください。

   ```
   aws iotsecuretunneling open-tunnel \
    --destination-config thingName=RemoteDevice1,services=HTTP
   ```

   このコマンドを実行すると、ローカルプロキシの実行に使用する送信元と送信先のアクセストークンが生成されます。

```
{
 "tunnelId": "b2de92a3-b8ff-46c0-b0f2-afa28b00cecd",
 "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-west-2:431600097591:tunnel/b2de92a3-b8ff-46c0-b0f2-
afa28b00cecd",
 "sourceAccessToken": source_client_access_token,
 "destinationAccessToken": destination_client_access_token
}
```

2. ローカルプロキシを設定、起動します

   ローカルプロキシを実行する前に、GitHubからローカルプロキシのソースコードをダウンロードして、選択したプラットフォーム用にビルドしてください。その後、送信先と送信元のローカルプロキシを起動して、セキュアトンネルに接続し、リモートウェブサーバーアプリケーションの使用を開始できます。

   > **Note**
   >
   > AWS IoT 安全なトンネリングで同時 TCP 接続を使用するには、ローカルプロキシの最新バージョンにアップグレードする必要があります。 AWS IoT Device Client を使用してローカルプロキシを設定する場合、この機能は使用できません。

   ```
   // Start the destination local proxy
   ./localproxy -r us-east-1 -d HTTP=80 -t destination_client_access_token

   // Start the source local proxy
   ./localproxy -r us-east-1 -s HTTP=5555 -t source_client_access_token
   ```

   ローカルプロキシの設定と使用の詳細については、「ローカルプロキシの使用方法」を参照してください。

これで、トンネルを使用して Web サーバーアプリケーションにアクセスできるようになりました。AWS IoT セキュア・トンネリングは、クライアントから複数の要求があった場合に、同時 TCP 接続を自動的に設定して処理します。

リモートデバイスの設定と IoT エージェントの使用

IoT エージェントは、クライアントアクセストークンを含む MQTT メッセージを受信し、リモートデバイスでローカルプロキシを起動するために使用されます。MQTT を使用してセキュアトンネリングでクライアントアクセストークンを配信する場合は、リモートデバイスに IoT エージェントをインストールして実行する必要があります。IoT エージェントは、次の予約済み IoT MQTT トピックにサブスクライブする必要があります。

> **Note**
>
> 予約済み MQTT トピックへのサブスクライブ以外の方法で送信先クライアントアクセストークンをリモートデバイスに配信する場合は、送信先クライアントアクセストークン (CAT) リスナーおよびローカルプロキシが必要になることがあります。CAT リスナーは、選択したクライアントアクセストークン配信メカニズムを使用して、送信先モードでローカルプロキシを起動できる必要があります。

IoT エージェントスニペット

IoT エージェントは、次の予約済み IoT MQTT トピックにサブスクライブする必要があります。これにより、MQTT メッセージを受信してローカルプロキシを起動できます。

`$aws/things/`*`thing-name`*`/tunnels/notify`

Where `thing-name` AWS IoT はリモートデバイスに関連付けられているモノの名前です。

MQTT メッセージペイロードの例を次に示します。

```
{
    "clientAccessToken": "destination-client-access-token",
    "clientMode": "destination",
    "region": "aws-region",
    "services": ["destination-service"]
}
```

MQTT メッセージを受信した後、IoT エージェントは適切なパラメータを使用してリモートデバイスでローカルプロキシを起動する必要があります。

次の Java コードは、AWS IoT デバイス SDK と ProcessBuilderJava ライブラリを使用して、安全なトンネリングで動作する簡単な IoT エージェントを構築する方法を示しています。

```
// Find the IoT device endpoint for your AWS #####
final String endpoint = iotClient.describeEndpoint(new
 DescribeEndpointRequest().withEndpointType("iot:Data-ATS")).getEndpointAddress();

// Instantiate the IoT Agent with your AWS credentials
final String thingName = "RemoteDeviceA";
final String tunnelNotificationTopic = String.format("$aws/things/%s/tunnels/notify",
 thingName);
final AWSIotMqttClient mqttClient = new AWSIotMqttClient(endpoint, thingName,
                 "your_aws_access_key", "your_aws_secret_key");

try {
    mqttClient.connect();
    final TunnelNotificationListener listener = new
 TunnelNotificationListener(tunnelNotificationTopic);
    mqttClient.subscribe(listener, true);
}
finally {
    mqttClient.disconnect();
}

private static class TunnelNotificationListener extends AWSIotTopic {
    public TunnelNotificationListener(String topic) {
        super(topic);
    }

    @Override
    public void onMessage(AWSIotMessage message) {
        try {
            // Deserialize the MQTT message
            final JSONObject json = new JSONObject(message.getStringPayload());

            final String accessToken = json.getString("clientAccessToken");
            final String region = json.getString("region");

            final String clientMode = json.getString("clientMode");
            if (!clientMode.equals("destination")) {
                throw new RuntimeException("Client mode " + clientMode + " in the MQTT
 message is not expected");
            }

            final JSONArray servicesArray = json.getJSONArray("services");
            if (servicesArray.length() > 1) {
```

```
                throw new RuntimeException("Services in the MQTT message has more than
 1 service");
            }
            final String service = servicesArray.get(0).toString();
            if (!service.equals("SSH")) {
                throw new RuntimeException("Service " + service + " is not supported");
            }

            // Start the destination local proxy in a separate process to connect to
 the SSH Daemon listening port 22
            final ProcessBuilder pb = new ProcessBuilder("localproxy",
                        "-t", accessToken,
                        "-r", region,
                        "-d", "localhost:22");
            pb.start();
        }
        catch (Exception e) {
            log.error("Failed to start the local proxy", e);
        }
    }
}
```

トンネルへのアクセスの制御

セキュアトンネリングは、IAM アクセス許可ポリシーで使用するために、サービス固有のアクション、リソース、および条件コンテキストキーを提供します。

トンネルアクセスの前提条件

- IAM AWS ポリシーを使用してリソースを保護する方法を学びましょう。
- IAM 条件を作成および評価する方法について説明します。
- AWS リソースタグを使用してリソースを保護する方法を学びましょう。

トンネルアクセスポリシー

セキュアトンネリング API を使用する権限を認証するには、次のポリシーを使用する必要があります。 AWS IoT セキュリティの詳細については、を参照してくださいの Identity and Access Management AWS IoT。

iot: OpenTunnel

`iot:OpenTunnel`OpenTunnelポリシーアクションはプリンシパルに呼び出し権限を付与します。

IAM ポリシーステートメントの `Resource` 要素で以下を実行します。

- ワイルドカードトンネル ARN を指定します。

  `arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*`
- 特定の IoT のモノの OpenTunnel 権限を管理するためのモノの ARN を指定します。

  `arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thing/thing-name`

たとえば、次のポリシーステートメントでは、`TestDevice` という IoT モノへのトンネルを開くことができます。

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:OpenTunnel",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*",
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thing/TestDevice"
    ]
}
```

`iot:OpenTunnel` ポリシーアクションは、次の条件キーをサポートします。

- `iot:ThingGroupArn`
- `iot:TunnelDestinationService`
- `aws:RequestTag/tag-key`
- `aws:SecureTransport`
- `aws:TagKeys`

以下のポリシーステートメントでは、モノが `TestGroup` で始まる名前のモノのグループに属し、そのトンネルの設定済み送信先サービスが SSH である場合、モノにトンネルを開くことができます。

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:OpenTunnel",
```

```
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "ForAnyValue:StringLike": {
            "iot:ThingGroupArn": [
                "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thinggroup/TestGroup*"
            ]
        },
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "iot:TunnelDestinationService": [
                "SSH"
            ]
        }
    }
}
```

また、リソースタグを使用して、トンネルを開くアクセス許可を制御することもできます。たとえば、次のポリシーステートメントでは、タグキー Owner が Admin の値で存在し、他にタグが指定されていない場合に、トンネルを開くことができます。タグの使用に関する一般情報については、「リソースにタグを付ける AWS IoT」を参照してください。

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:OpenTunnel",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "StringEquals": {
            "aws:RequestTag/Owner": "Admin"
        },
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "aws:TagKeys": "Owner"
        }
    }
}
```

iot: RotateTunnelAccessToken

`iot:RotateTunnelAccessToken`RotateTunnelAccessTokenポリシーアクションはプリンシパルに呼び出し権限を付与します。

IAM ポリシーステートメントの Resource 要素で以下を実行します。

- 完全修飾トンネル ARN を指定します。

  arn:aws:iot:*aws-region*: *aws-account-id*:tunnel/*tunnel-id*

  また、次のワイルドカードトンネル ARN を使用することもできます。

  arn:aws:iot:*aws-region*:*aws-account-id*:tunnel/*
- 特定の IoT のモノの RotateTunnelAccessToken 権限を管理するためのモノの ARN を指定します。

  arn:aws:iot:*aws-region*:*aws-account-id*:thing/*thing-name*

たとえば、次のポリシーステートメントでは、トンネルの送信元アクセストークンまたはクライアントの宛先アクセストークンを、TestDevice という IoT のモノに対してローテーションできます。

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:RotateTunnelAccessToken",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*",
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thing/TestDevice"
    ]
}
```

iot:RotateTunnelAccessToken ポリシーアクションは、次の条件キーをサポートします。

- iot:ThingGroupArn
- iot:TunnelDestinationService
- iot:ClientMode
- aws:SecureTransport

以下のポリシーステートメントでは、モノが TestGroup で始まる名前のモノのグループに属し、そのトンネルの設定済み宛先サービスが SSH で、クライアントが DESTINATION モードである場合、モノに対する宛先アクセストークンをローテーションすることができます。

```
{
    "Effect": "Allow",
```

```
    "Action": "iot:RotateTunnelAccessToken",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "ForAnyValue:StringLike": {
            "iot:ThingGroupArn": [
                "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thinggroup/TestGroup*"
            ]
        },
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "iot:TunnelDestinationService": [
                "SSH"
            ],
            "iot:ClientMode": "DESTINATION"
        }
    }
}
```

iot: DescribeTunnel

`iot:DescribeTunnel`DescribeTunnelポリシーアクションはプリンシパルに呼び出し権限を付与します。

IAM ポリシーステートメントの `Resource` 要素で、完全修飾 ARN を指定します。

`arn:aws:iot:aws-region: aws-account-id:tunnel/tunnel-id`

また、次のワイルドカード ARN を使用することもできます。

`arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*`

`iot:DescribeTunnel` ポリシーアクションは、次の条件キーをサポートします。

- `aws:ResourceTag/tag-key`
- `aws:SecureTransport`

次のポリシーステートメントでは、要求されたトンネルに `DescribeTunnel` の値が `Owner` のキーでタグ付けされている場合に `Admin` を呼び出すことができます。

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:DescribeTunnel",
```

```
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "StringEquals": {
            "aws:ResourceTag/Owner": "Admin"
        }
    }
}
```

iot: ListTunnels

`iot:ListTunnels`ListTunnelsポリシーアクションはプリンシパルに呼び出し権限を付与します。

IAM ポリシーステートメントの `Resource` 要素で以下を実行します。

- ワイルドカードトンネル ARN を指定します。

  `arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*`
- 特定の IoT のモノの `ListTunnels` 権限を管理するためのモノの ARN を指定します。

  `arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thing/thing-name`

`iot:ListTunnels` ポリシーアクションは、条件キー `aws:SecureTransport` をサポートします。

以下のポリシーステートメントでは、`TestDevice` という名前のモノのトンネルを一覧表示することができます。

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:ListTunnels",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*",
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thing/TestDevice"
    ]
}
```

iot: ListTagsForResource

`iot:ListTagsForResource` ポリシーアクションは、`ListTagsForResource` を呼び出すためのプリンシパルアクセス許可を付与します。

IAM ポリシーステートメントの Resource 要素で、完全修飾 ARN を指定します。

arn:aws:iot:*aws-region*: *aws-account-id*:tunnel/*tunnel-id*

また、次のワイルドカードトンネル ARN を使用することもできます。

arn:aws:iot:*aws-region*:*aws-account-id*:tunnel/*

iot:ListTagsForResource ポリシーアクションは、条件キー aws:SecureTransport をサポートします。

IoT: CloseTunnel

iot:CloseTunnelCloseTunnelポリシーアクションはプリンシパルに呼び出し権限を付与します。

IAM ポリシーステートメントの Resource 要素で、完全修飾 ARN を指定します。

arn:aws:iot:*aws-region*: *aws-account-id*:tunnel/*tunnel-id*

また、次のワイルドカードトンネル ARN を使用することもできます。

arn:aws:iot:*aws-region*:*aws-account-id*:tunnel/*

iot:CloseTunnel ポリシーアクションは、次の条件キーをサポートします。

- iot:Delete
- aws:ResourceTag/*tag-key*
- aws:SecureTransport

次のポリシーステートメントでは、リクエストの Delete パラメータが false で、リクエストされたトンネルに値が QATeam のキー Owner でタグ付けされている場合に、CloseTunnel を呼び出すことができます。

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:CloseTunnel",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "Bool": {
            "iot:Delete": "false"
        },
```

```
        "StringEquals": {
            "aws:ResourceTag/Owner": "QATeam"
        }
    }
}
```

iot: TagResource

iot:TagResource ポリシーアクションは、TagResource を呼び出すためのプリンシパルアクセス許可を付与します。

IAM ポリシーステートメントの Resource 要素で、完全修飾 ARN を指定します。

arn:aws:iot:*aws-region*: *aws-account-id*:tunnel/*tunnel-id*

また、次のワイルドカードトンネル ARN を使用することもできます。

arn:aws:iot:*aws-region*:*aws-account-id*:tunnel/*

iot:TagResource ポリシーアクションは、条件キー aws:SecureTransport をサポートします。

IoT: UntagResource

iot:UntagResource ポリシーアクションは、UntagResource を呼び出すためのプリンシパルアクセス許可を付与します。

IAM ポリシーステートメントの Resource 要素で、完全修飾 ARN を指定します。

arn:aws:iot:*aws-region*: *aws-account-id*:tunnel/*tunnel-id*

また、次のワイルドカードトンネル ARN を使用することもできます。

arn:aws:iot:*aws-region*:*aws-account-id*:tunnel/*

iot:UntagResource ポリシーアクションは、条件キー aws:SecureTransport をサポートします。

AWS IoT クライアントアクセストークンをローテーションすることによる安全なトンネリング接続問題の解決

AWS IoT セキュア・トンネリングを使用すると、トンネルが開いていても接続の問題が発生する可能性があります。次のセクションでは、発生する可能性のある問題と、クライアントアクセストー

クンをローテーションして解決する方法について説明します。クライアントアクセストークン (CAT) をローテーションするには、RotateTunnelAccessTokenAPI またはを使用してください。rotate-tunnel-access-token AWS CLIクライアントを送信元モードまたは宛先モードのどちらで使用する場合にエラーが発生するかに応じて、送信元モードまたは宛先モード、あるいはその両方で CAT をローテーションできます。

> **Note**
>
> - 送信元と宛先のどちらで CAT をローテーションする必要があるか不明な場合は、`RotateTunnelAccessToken` API 使用時に `ClientMode` を ALL に設定することで、送信元と宛先の両方で CAT をローテーションできます。
> - CAT をローテーションしてもトンネル期間は延長されません。例えば、トンネル期間が 12 時間で、トンネルが既に 4 時間開かれているとします。アクセストークンをローテーションすると、生成された新しいトークンは残りの 8 時間だけ使用できます。

トピック

- 無効なクライアントアクセストークンのエラー
- クライアントトークンの不一致エラー
- リモートデバイスの接続性に関する問題

無効なクライアントアクセストークンのエラー

AWS IoT セキュアトンネリングを使用している場合、同じクライアントアクセストークン (CAT) を使用して同じトンネルに再接続すると、接続エラーが発生する可能性があります。この場合、ローカルプロキシはセキュアトンネリングプロキシサーバーに接続できません。クライアントを送信元モードで使用している場合は、次のエラーメッセージが表示されることがあります。

```
Invalid access token: The access token was previously used and cannot be used again
```

このエラーは、クライアントアクセストークン (CAT) がローカルプロキシで一度しか使用できず、その後無効となるために発生します。このエラーを解決するには、クライアントアクセストークンを SOURCE モードでローテーションさせ、送信元に新しい CAT を生成します。送信元 CAT をローテーションする方法の例については、「送信元 CAT のローテーションの例」を参照してください。

クライアントトークンの不一致エラー

> **Note**
>
> クライアントトークンを使用して CAT を再利用することは推奨されていません。代わりに、RotateTunnelAccessToken API を使用してクライアントアクセストークンをローテーションし、トンネルに再接続することをお勧めします。

クライアントトークンを使用している場合は、トンネルへの再接続に CAT を再利用できます。CAT を再利用するには、セキュアトンネリングに初めて接続するときに、クライアントトークンに CAT を提供する必要があります。セキュアトンネリングはクライアントトークンを保存するため、同じトークンを使用してその後に接続を試みる場合は、クライアントトークンも提供する必要があります。クライアントトークンの使用について詳しくは、のローカルプロキシリファレンス実装を参照してください。 GitHub

クライアントトークンを使用している場合、クライアントを送信元モードで使用していると、次のエラーが表示されることがあります。

```
Invalid client token: The provided client token does not match the client token
    that was previously set.
```

このエラーは、提供されたクライアントトークンが、トンネルにアクセスするときに CAT で提供されたクライアントトークンと一致しないために発生します。このエラーを解決するには、CAT を SOURCE モードでローテーションさせ、送信元に新しい CAT を生成します。例を以下に示します。

送信元 CAT のローテーションの例

以下は、RotateTunnelAccessToken API を SOURCE モードで実行して、送信元の新しい CAT を生成する方法の例です。

```
aws iotsecuretunneling rotate-tunnel-access-token \
    --region <region> \
    --tunnel-id <tunnel-id> \
    --client-mode SOURCE
```

このコマンドを実行すると、新しい送信元アクセストークンが生成され、トンネルの ARN が返されます。

```
{
```

```
    "sourceAccessToken": "<source-access-token>",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:<region>:<account-id>:tunnel/<tunnel-id>"
}
```

これで、新しい送信元トークンを使用して、ローカルプロキシを送信元モードで接続できます。

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=<source-access-token>
./localproxy -r <region> -s <port>
```

以下は、ローカルプロキシを実行したサンプル出力です。

```
...

[info]    Starting proxy in source mode
...
[info]    Successfully established websocket connection with proxy server ...
[info]    Listening for new connection on port <port>
...
```

リモートデバイスの接続性に関する問題

AWS IoT セキュア・トンネリングを使用すると、トンネルが開いていてもデバイスが予期せず切断されることがあります。デバイスがまだトンネルに接続されているかどうかを確認するには、API または describe-tunnel を使用できます。DescribeTunnel AWS CLI

デバイスは、複数の理由で切断されることがあります。デバイスが以下の考えられる理由によって切断された場合、接続性の問題を解決するには、宛先の CAT をローテーションさせます。

- 宛先の CAT が無効になった。
- トークンがセキュアトンネリングの予約済み MQTT トピックを介してデバイスに配信されなかった。

  $aws/things/*<thing-name>*/tunnels/notify

次の例は、この問題を解決する方法を示しています。

宛先 CAT のローテーションの例

リモートデバイス *<RemoteThing1>* を考えてみます。このモノへのトンネルを開くには、次のコマンドを使用できます。

```
aws iotsecuretunneling open-tunnel \
    --region <region> \
    --destination-config thingName=<RemoteThing1>,services=SSH
```

このコマンドを実行すると、トンネルの詳細と、送信元と宛先の CAT が生成されます。

```
{
    "sourceAccessToken": "<source-access-token>",
    "destinationAccessToken": "<destination-access-token>",
    "tunnelId": "<tunnel-id>",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:<region>:<account-id>:tunnel/tunnel-id"
}
```

ただし、DescribeTunnelAPI を使用すると、以下に示すように、出力にはデバイスが切断されたことが示されます。

```
aws iotsecuretunneling describe-tunnel \
    --tunnel-id <tunnel-id> \
    --region <region>
```

このコマンドを実行すると、デバイスがまだ接続されていないことが表示されます。

```
{
    "tunnel": {
        ...
        "destinationConnectionState": {
            "status": "DISCONNECTED"
        },
        ...
    }
}
```

このエラーを解決するには、クライアントを DESTINATION モードにし、宛先の設定を変更した状態で RotateTunnelAccessToken API を実行します。このコマンドを実行すると、古いアクセストークンが取り消され、新しいトークンが生成され、このトークンが MQTT トピックに再送信されます。

$aws/things/*<thing-name>*/tunnels/notify

```
aws iotsecuretunneling rotate-tunnel-access-token \
```

```
    --tunnel-id <tunnel-id> \
    --client-mode DESTINATION \
    --destination-config thingName=<RemoteThing1>,services=SSH \
    --region <region>
```

このコマンドを実行すると、次に示すように、新しいアクセストークンが生成されます。その後、デバイスエージェントが正しく設定されていれば、トークンはデバイスに配信され、トンネルに接続します。

```
{
    "destinationAccessToken": "destination-access-token",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:region:account-id:tunnel/tunnel-id"
}
```

デバイスプロビジョニング

AWS には、デバイスをプロビジョニングし、一意のクライアント証明書をデバイスにインストールするさまざまな方法が用意されています。このセクションでは、各方法と、IoT ソリューションに最適な方法を選択する方法について説明します。これらのオプションについては、「Device Manufacturing and Provisioning with X.509 Certificates in AWS IoT Core」(IoTCore における X.509 証明書を使ったデバイス製造およびプロビジョニング) というタイトルのホワイトペーパーで詳しく説明しています。

状況に最も適したオプションを選択してください

- 証明書は、配送前に IoT デバイスにインストールできます。

  エンドユーザーによる使用のために配送される前に IoT デバイスに一意のクライアント証明書を安全にインストールできる場合は、ジャストインタイムプロビジョニング (JITP) またはジャストインタイム登録 (JITR) を使用する必要があります。

  JITP と JITR を使用すると、デバイス証明書の署名に使用される認証局 (CA) は に登録 AWS IoT され、デバイスが最初に接続 AWS IoT したときに によって認識されます。デバイスは、プロビジョニングテンプレートの詳細を使用して、最初の接続 AWS IoT 時に にプロビジョニングされます。

  一意の証明書を持つデバイスの単一のモノ、JITP、JITR、およびバルクプロビジョニングの詳細については、「the section called “デバイス証明書があるデバイスのプロビジョニング”」を参照してください。

- エンドユーザーまたはインストーラは、アプリケーションを使用して IoT デバイスに証明書をインストールできます

  エンドユーザーに配信される前に IoT デバイスに一意のクライアント証明書を安全にインストールできないが、エンドユーザーまたはインストーラがアプリケーションを使用してデバイスを登録し、一意のデバイス証明書をインストールできる場合は、信頼できるユーザープロセスによるプロビジョニングを使用する必要があります。

  エンドユーザーや既知のアカウントを持つインストーラなどの信頼できるユーザーを使用すると、デバイスの製造プロセスを簡素化できます。デバイスには、一意のクライアント証明書の代わりに、デバイスが に 5 分間 AWS IoT だけ接続できるようにする一時証明書があります。この 5 分間で、信頼されたユーザーは有効期限の長い一意のクライアント証明書を取得し、デバイスにイン

ストールします。クレーム証明書には有効期限があるため、証明書のセキュリティが侵害された場合のリスクを最小限は最小限に抑えられます。

詳細については、「the section called “信頼されたユーザーによるプロビジョニング”」を参照してください。

- エンドユーザーは、アプリケーションを使用して IoT デバイスに証明書をインストールすることはできません

上記のオプションのいずれも IoT ソリューションで機能しない場合は、クレームプロセスによるプロビジョニングを使用します。このプロセスでは、IoT デバイスには、フリート内の他のデバイスによって共有されるクレーム証明書があります。デバイスがクレーム証明書に初めて接続すると、はプロビジョニングテンプレートを使用してデバイスを AWS IoT 登録し、 への後続のアクセスのためにデバイスに一意のクライアント証明書を発行します AWS IoT。

このオプションは、 に接続するときにデバイスの自動プロビジョニングを有効にしますが AWS IoT、クレーム証明書が侵害された場合、より大きなリスクが生じる可能性があります。クレーム証明書のセキュリティが侵害された場合は、証明書を無効化できます。クレーム証明書を無効化すると、そのクレーム証明書を持つすべてのデバイスが今後登録されなくなります。ただし、クレーム証明書を無効にしても、既にプロビジョニングされているデバイスはブロックされません。

詳細については、「the section called “クレームによるプロビジョニング”」を参照してください。

AWS IoTのデバイスをプロビジョニングする

でデバイスをプロビジョニングするときは AWS IoT、デバイスと が安全に AWS IoT 通信できるように リソースを作成する必要があります。デバイスフリートの管理に役立つその他のリソースを作成できます。プロビジョニングプロセスでは、次のリソースを作成できます。

- IoT モノ。

IoT モノは AWS IoT 、デバイスレジストリのエントリです。各モノには一意の名前と属性のセットがあり、物理デバイスに関連付けられています。モノはモノの種類を使用して定義することも、モノグループにグループ化することもできます。詳細については、「によるデバイスの管理 AWS IoT」を参照してください。

必須ではありませんが、モノを作成することで、モノの種類、モノグループ、およびモノ属性でデバイスを検索し、デバイスフリートをより効率的に管理できます。詳細については、「フリートインデックス作成」を参照してください。

> **Note**
>
> モノの接続ステータスデータのインデックスを作成するには、モノをプロビジョニングし、モノの名前が Connect リクエストで使用されたクライアント ID と一致するように設定します。

- X.509 証明書。

  デバイスは X.509 証明書を使用して との相互認証を実行します AWS IoT。既存の証明書を登録するか、 で新しい証明書 AWS IoT を生成して登録できます。証明書を、デバイスを表すモノにアタッチすることで、デバイスと関連付けることができます。また、証明書および関連付けられたプライベートキーをデバイスにコピーする必要もあります。デバイスは、 に接続するときに証明書を提示します AWS IoT。詳細については、「認証」を参照してください。

- IoT ポリシー。

  IoT ポリシーは、デバイスが AWS IoTで実行できるオペレーションを定義します。IoT ポリシーはデバイス証明書にアタッチされます。デバイスが証明書を に提示すると AWS IoT、ポリシーで指定されたアクセス許可が付与されます。詳細については、「認証」を参照してください。各デバイスには、 AWS IoTと通信する証明書が必要です。

AWS IoT は、プロビジョニングテンプレートを使用した自動フリートプロビジョニングをサポートします。プロビジョニングテンプレートは、デバイスをプロビジョニング AWS IoT するために必要な リソースを記述します。テンプレートには、1 つのテンプレートを使用して複数のデバイスをプロビジョニングできる変数が含まれています。デバイスをプロビジョニングするときは、ディクショナリまたはマップを使用して、デバイスに固有の変数の値を指定します。別のデバイスをプロビジョニングするには、ディクショナリに新しい値を指定します。

デバイスに固有の証明書 (および関連するプライベートキー) があるかどうかにかかわらず、自動プロビジョニングを使用できます。

フリートプロビジョニング API

フリートプロビジョニングで使用されるAPIには、いくつかのカテゴリがあります。

- これらのコントロールプレーン機能は、フリートのプロビジョニングテンプレートを作成および管理し、信頼できるユーザーポリシーを設定します。
  - CreateProvisioningテンプレート

  - CreateProvisioningTemplateVersion
  - DeleteProvisioningテンプレート
  - DeleteProvisioningTemplateVersion
  - DescribeProvisioningテンプレート
  - DescribeProvisioningTemplateVersion
  - ListProvisioningテンプレート
  - ListProvisioningTemplateVersions
  - UpdateProvisioningテンプレート
- 信頼されたユーザーは、このコントロールプレーン機能を使用して、一時的なオンボーディング要求を生成できます。この一時的なクレームは、Wi-Fi 設定または同様の方法を通じてデバイスに渡されます。
  - CreateProvisioningクレーム
- プロビジョニング処理中に使用される MQTT API。プロビジョニング要求証明書が埋め込まれているデバイスによって使用され、信頼されたユーザーによってそのデバイスに渡されます。
  - the section called “CreateCertificateFromCsr”
  - the section called “CreateKeysAndCertificate”
  - the section called “RegisterThing”

フリートプロビジョニングを使用したデバイス証明書がないデバイスのプロビジョニング

AWS IoT フリートプロビジョニングを使用すると、 AWS IoT は、 に AWS IoT 初めて接続するときにデバイス証明書とプライベートキーを生成してデバイスに安全に配信できます。 は、Amazon ルート認証局 (CA) によって署名されたクライアント証明書 AWS IoT を提供します。

フリートプロビジョニングを使用するには、次の 2 つの方法があります。

- クレームによるプロビジョニング
- 信頼されたユーザーによるプロビジョニング

クレームによるプロビジョニング

デバイスは、プロビジョニングクレーム証明書とプライベートキー（特別な目的の認証情報）が埋め込まれた状態で製造できます。これらの証明書が に登録されている場合 AWS IoT、サービスはそれらの証明書を、デバイスが通常のオペレーションに使用できる一意のデバイス証明書と交換できます。このプロセスには、以下のステップが含まれます。

デバイスを配送する前に

1. `CreateProvisioningTemplate` を呼び出して、プロビジョニングテンプレートを作成します。この API はテンプレート ARN を返します。詳細については、「デバイスプロビジョニング MQTT API」を参照してください。

   AWS IoT コンソールでフリートプロビジョニングテンプレートを作成することもできます。

   a. ナビゲーションペインで、[Connect] (接続)、[Fleet provisioning templates] (フリートプロビジョニングテンプレート) の順に選択します。

   b. [Create template] (テンプレートの作成) を選択し、プロンプトに従います。
2. プロビジョニングクレーム証明書として使用する証明書および関連付けられたプライベートキーを作成します。
3. これらの証明書を に登録 AWS IoT し、証明書の使用を制限する IoT ポリシーを関連付けます。次の IoT ポリシーの例では、このポリシーに関連付けられた証明書の使用をプロビジョニングデバイスに制限しています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": ["iot:Connect"],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": ["iot:Publish","iot:Receive"],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:topic/$aws/certificates/
create/*",
                "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:topic/$aws/provisioning-
templates/templateName/provision/*"
```

```
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:topicfilter/$aws/
certificates/create/*",
                "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:topicfilter/$aws/
provisioning-templates/templateName/provision/*"
            ]
        }
    ]
}
```

4. デバイスのプロビジョニング時に、アカウント内のモノや証明書などの IoT リソースを作成または更新するアクセス許可を AWS IoT サービスに付与します。これを行うには、 AWS IoT サービスプリンシパルを信頼する IAM ロール (プロビジョニングロールと呼ばれる) に AWSIoTThingsRegistration管理ポリシーをアタッチします。
5. プロビジョニングクレーム証明書が安全に埋め込まれたデバイスを製造します。

これで、デバイスを設置して使用する場所に配送する準備ができました。

> **Important**
>
> プロビジョニングクレームプライベートキーは、デバイス上を含め、常に保護する必要があります。 AWS IoT CloudWatch メトリクスとログを使用して、誤用の兆候をモニタリングすることをお勧めします。誤用を検出した場合は、プロビジョニングクレーム証明書を無効にして、デバイスのプロビジョニングに使用できないようにします。

デバイスを使用できるように初期化するには

1. デバイスは を使用してAWS IoT Device SDKsMobile SDKs、および AWS IoT Device Client、デバイスにインストールされているプロビジョニングクレーム証明書 AWS IoT を使用して に接続し、 で認証します。

> **Note**
>
> セキュリティ上の理由から、CreateCertificateFromCsr および CreateKeysAndCertificate によって返される certificateOwnershipToken は 1 時間後に有効期限切れになります。certificateOwnershipToken が有効期限切れになる前に、RegisterThing を呼び出す必要があります。CreateCertificateFromCsr または CreateKeysAndCertificate によって作成された証明書がトークンの有効期限が切れるまでにアクティベートされず、ポリシーまたはモノにアタッチされない場合、証明書は削除されます。トークンの有効期限が切れた場合、デバイスは CreateCertificateFromCsr または CreateKeysAndCertificate を呼び出して新しい証明書を生成します。

2. デバイスは、以下のオプションのいずれかを使用して、永続的な証明書とプライベートキーを取得します。デバイスは、 での今後のすべての認証に証明書とキーを使用します AWS IoT。

   a. を呼び出しCreateKeysAndCertificateて、認証機関を使用して新しい AWS 証明書とプライベートキーを作成します。

      または

   b. CreateCertificateFromCsr を呼び出して、プライベートキーを安全に保つ証明書署名リクエストから証明書を生成します。

3. デバイスから RegisterThing を呼び出してデバイスを AWS IoT に登録し、クラウドリソースを作成します。

   フリートプロビジョニングサービスでは、プロビジョニングテンプレートを使用して、IoT のモノなどのクラウドリソースを定義および作成します。このテンプレートでは、モノが属する属性とグループを指定できます。新しいモノを追加するには、モノのグループが存在している必要があります。

4. デバイスに永続的な証明書を保存した後、デバイスはプロビジョニングクレーム証明書を使用して開始したセッションから切断し、永続的な証明書を使用して再接続する必要があります。

これで、デバイスは と正常に通信する準備が整いました AWS IoT。

信頼されたユーザーによるプロビジョニング

多くの場合、エンドユーザーやインストール技術者などの信頼されたユーザーがモバイルアプリを使用してデプロイされた場所にデバイスを設定すると、デバイスは AWS IoT 初めて に接続します。

> **Important**
>
> この手順を実行するには、信頼されたユーザーのアクセスとアクセス許可を管理する必要があります。そのための 1 つの方法は、信頼されたユーザーに対して、これらのユーザーを認証し、この手順の実行に必要な AWS IoT 機能および API オペレーションへのアクセスを許可するアカウントを提供して維持することです。

デバイスを配送する前に

1. CreateProvisioningTemplate を呼び出してプロビジョニングテンプレートを作成し、その *templateArn* および *templateName* を返します。
2. 信頼されたユーザーがプロビジョニングプロセスを開始するために使用する IAM ロールを作成します。プロビジョニングテンプレートでは、そのユーザーだけがデバイスをプロビジョニングできます。例:

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
        "iot:CreateProvisioningClaim"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:provisioningtemplate/templateName"
    ]
}
```

3. デバイスのプロビジョニング時に、アカウントのモノや証明書などの IoT リソースを作成または更新するアクセス許可を AWS IoT サービスに付与します。これを行うには、サービス AWS IoT プリンシパルを信頼する IAM ロール (プロビジョニングロール と呼ばれる) に AWSIoTThingsRegistration管理ポリシーをアタッチします。
4. 信頼されたユーザーを識別する手段を提供します。例えば、デバイスを認証し、デバイスの登録に必要な AWS API オペレーションとのやり取りを認可できるアカウントを提供します。

デバイスを使用できるように初期化するには

1. 信頼されたユーザーは、プロビジョニングモバイルアプリまたはウェブサービスにサインインします。

2. モバイルアプリケーションまたはウェブアプリケーションは、IAM ロールを使用し、CreateProvisioningClaim を呼び出して、 AWS IoTから一時的なプロビジョニングクレーム証明書を取得します。

> **Note**
>
> セキュリティ上の理由から、CreateProvisioningClaim から返される一時的なプロビジョニングクレーム証明書は 5 分後に有効期限切れになります。以下の手順では、一時的なプロビジョニングクレーム証明書の有効期限が切れる前に、有効な証明書を正常に返す必要があります。一時的なプロビジョニングクレーム証明書はアカウントの証明書のリストには表示されません。

3. モバイルアプリまたはウェブアプリケーションは、Wi-Fi 認証情報などの必要な設定情報と共に、一時的なプロビジョニングクレーム証明書をデバイスに提供します。
4. デバイスは、一時的なプロビジョニングクレーム証明書と AWS IoT を使用して AWS IoT Device SDKsMobile SDKs、および AWS IoT Device Client に接続します。
5. デバイスは、一時的なプロビジョニングクレーム証明書 AWS IoT を使用して に接続してから 5 分以内に、これらのオプションのいずれかを使用して永続的な証明書とプライベートキーを取得します。デバイスは証明書を使用し、これらのオプションが で今後すべての認証に返すキーを使用します AWS IoT。

   a. を呼び出しCreateKeysAndCertificateて、認証局を使用して新しい AWS 証明書とプライベートキーを作成します。

      または

   b. CreateCertificateFromCsr を呼び出して、プライベートキーを安全に保つ証明書署名リクエストから証明書を生成します。

> **Note**
>
> CreateKeysAndCertificate または CreateCertificateFromCsrは、一時的なプロビジョニングクレーム証明書 AWS IoT を使用して に接続してから 5 分以内に有効な証明書を返す必要があります。

6. デバイスは RegisterThingを呼び出してデバイスを に登録 AWS IoT し、クラウドリソースを作成します。

フリートプロビジョニングサービスでは、プロビジョニングテンプレートを使用して、IoT のモノなどのクラウドリソースを定義および作成します。このテンプレートでは、モノが属する属性とグループを指定できます。新しいモノを追加するには、モノのグループが存在している必要があります。

7. 永続的な証明書をデバイスに保存した後、デバイスは一時的なプロビジョニングクレーム証明書を使用して開始したセッションから切断し、永続的な証明書を使用して再接続する必要があります。

これで、デバイスは と正常に通信する準備が整いました AWS IoT。

AWS CLI での事前プロビジョニングフックの使用

次の手順では、事前プロビジョニングフックを使用してプロビジョニングテンプレートを作成します。ここで使用されている Lambda 関数の例は変更可能です。

事前プロビジョニングフックを作成してプロビジョニングテンプレートに適用するには

1. 定義された入力と出力を持つ Lambda 関数を作成します。Lambda 関数は高度にカスタマイズ可能であり、`allowProvisioning` および `parameterOverrides` は事前プロビジョニングフックを作成するために必要です。Lambda 関数の作成の詳細については、AWS 「 コマンドラインインターフェイス AWS Lambda での の使用」を参照してください。

   Lambda 関数出力の例を次に示します。

   ```
   {
     "allowProvisioning": True,
     "parameterOverrides": {
       "incomingKey0": "incomingValue0",
       "incomingKey1": "incomingValue1"
     }
   }
   ```

2. AWS IoT はリソースベースのポリシーを使用して Lambda を呼び出すため、Lambda 関数を呼び出すアクセス許可を付与 AWS IoT する必要があります。

   > **Important**
   >
   > Lambda アクションにアタッチされたポリシーのグローバル条件コンテキストキーに `source-arn` または `source-account` を必ず含め、アクセス許可の操作を防止しま

す。詳細については、「サービス間での不分別な代理処理の防止」を参照してください。

以下は、add-permission を使用して Lambda に IoT アクセス許可を付与する例です。

```
aws lambda add-permission \
    --function-name myLambdaFunction \
    --statement-id iot-permission \
    --action lambda:InvokeFunction \
    --principal iot.amazonaws.com
```

3. create-provisioning-template または update-provisioning-template コマンドを使用して、テンプレートに事前プロビジョニングフックを追加します。

次の CLI 例では、create-provisioning-template を使用して、事前プロビジョニングフックを持つプロビジョニングテンプレートを作成します。

```
aws iot create-provisioning-template \
    --template-name myTemplate \
    --provisioning-role-arn arn:aws:iam:us-east-1:1234564789012:role/myRole \
    --template-body file://template.json \
    --pre-provisioning-hook file://hooks.json
```

このコマンドの出力は以下のようになります。

```
{
    "templateArn": "arn:aws:iot:us-east-1:1234564789012:provisioningtemplate/
myTemplate",
    "defaultVersionId": 1,
    "templateName": myTemplate
}
```

また、パラメータをすべてコマンドラインパラメータ値として入力する代わりに、ファイルからロードして、時間を節約することもできます。詳細については、「ファイルから AWS CLI パラメータをロードする」を参照してください。次に、拡張された JSON 形式の template パラメータを示します。

```
{
    "Parameters" : {
```

```
        "DeviceLocation": {
            "Type": "String"
        }
    },
    "Mappings": {
        "LocationTable": {
            "Seattle": {
                "LocationUrl": "https://example.aws"
            }
        }
    },
    "Resources" : {
        "thing" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Thing",
            "Properties" : {
                "AttributePayload" : {
                    "version" : "v1",
                    "serialNumber" : "serialNumber"
                },
                "ThingName" : {"Fn::Join":["",["ThingPrefix_",
{"Ref":"SerialNumber"}]]},
                "ThingTypeName" : {"Fn::Join":["",["ThingTypePrefix_",
{"Ref":"SerialNumber"}]]},
                "ThingGroups" : ["widgets", "WA"],
                "BillingGroup": "BillingGroup"
            },
            "OverrideSettings" : {
                "AttributePayload" : "MERGE",
                "ThingTypeName" : "REPLACE",
                "ThingGroups" : "DO_NOTHING"
            }
        },
        "certificate" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
            "Properties" : {
                "CertificateId": {"Ref": "AWS::IoT::Certificate::Id"},
                "Status" : "Active"
            }
        },
        "policy" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Policy",
            "Properties" : {
                "PolicyDocument" : {
                    "Version": "2012-10-17",
```

```
                    "Statement": [{
                        "Effect": "Allow",
                        "Action":["iot:Publish"],
                        "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:504350838278:topic/foo/
bar"]
                    }]
                }
            }
        }
    },
    "DeviceConfiguration": {
        "FallbackUrl": "https://www.example.com/test-site",
        "LocationUrl": {
            "Fn::FindInMap": ["LocationTable",{"Ref": "DeviceLocation"},
 "LocationUrl"]}
    }
}
```

次に、拡張された JSON 形式の pre-provisioning-hook パラメータを示します。

```
{
     "targetArn" : "arn:aws:lambda:us-
east-1:765219403047:function:pre_provisioning_test",
     "payloadVersion" : "2020-04-01"
}
```

デバイス証明書があるデバイスのプロビジョニング

AWS IoT には、デバイスにデバイス証明書 (および関連付けられたプライベートキー) が既にある場合にデバイスをプロビジョニングする 3 つの方法があります。

- プロビジョニングテンプレートを使用した単一のモノのプロビジョニング。このオプションは、一度に 1 つずつデバイスをプロビジョニングするだけの場合に適しています。
- に初めて接続するときにデバイスをust-in-time プロビジョニングするテンプレートを使用した J プロビジョニング (JITP) AWS IoT。このオプションは、大量のデバイスを登録する必要があるが、それらのデバイスに関して一括プロビジョニングリストにまとめることができる情報がない場合に適しています。

- 一括登録。このオプションを使用すると、S3 バケットのファイルに保存された単一のモノのプロビジョニングテンプレートの値のリストを指定できます。このアプローチは、目的の特性をリストにまとめることができる、既知のデバイスが大量にある場合に適しています。

トピック

- 単一のモノプロビジョニング
- J ust-in-time プロビジョニング
- 一括登録

単一のモノプロビジョニング

モノをプロビジョニングするには、 RegisterThing API または `register-thing` CLI コマンドを使用します。`register-thing` CLI コマンドは次の引数をとります。

--template-body

プロビジョニングテンプレート。

--parameters

プロビジョニングテンプレートで使用される、JSON 形式のパラメータの名前/値のペアのリスト（ 例: `{"ThingName" : "MyProvisionedThing", "CSR" : "csr-text"}` ）。

「プロビジョニングテンプレート」を参照してください。

RegisterThing または は、リソースARNs と、作成した証明書のテキスト`register-thing`を返します。

```
{
    "certificatePem": "certificate-text",
    "resourceArns": {
    "PolicyLogicalName": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:policy/2A6577675B7CD1823E271C7AAD8184F44630FFD7",
    "certificate": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:cert/
cd82bb924d4c6ccbb14986dcb4f40f30d892cc6b3ce7ad5008ed6542eea2b049",
    "thing": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyProvisionedThing"
    }
}
```

ディクショナリからパラメータを省略すると、デフォルト値が使用されます。デフォルト値が指定されていない場合、パラメータは値に置き換えられません。

J ust-in-time プロビジョニング

just-in-time プロビジョニング (JITP) を使用して、デバイスが最初に に接続しようとしたときにデバイスをプロビジョニングできます AWS IoT。デバイスをプロビジョニングするには、自動登録を有効にして、プロビジョニングテンプレートを、デバイス証明書に署名するために使用される CA 証明書に関連付ける必要があります。プロビジョニングの成功とエラーは、Amazon デバイスプロビジョニングのメトリクスの として記録されます CloudWatch。

トピック

- JITP の概要
- プロビジョニングテンプレートを使用して CA を登録する
- プロビジョニングテンプレート名を使用して CA を登録する

JITP の概要

登録された CA 証明書によって署名された証明書 AWS IoT を使用してデバイスが に接続しようとすると、 は CA 証明書からテンプレートを AWS IoT ロードし、それを使用して を呼び出しますRegisterThing。JITP ワークフローは、最初に PENDING_ACTIVATION というステータス値で証明書を登録します。デバイスのプロビジョニングフローが完了すると、証明書のステータスは ACTIVE に変わります。

AWS IoT は、プロビジョニングテンプレートで宣言および参照できる以下のパラメータを定義します。

- `AWS::IoT::Certificate::Country`
- `AWS::IoT::Certificate::Organization`
- `AWS::IoT::Certificate::OrganizationalUnit`
- `AWS::IoT::Certificate::DistinguishedNameQualifier`
- `AWS::IoT::Certificate::StateName`
- `AWS::IoT::Certificate::CommonName`
- `AWS::IoT::Certificate::SerialNumber`
- `AWS::IoT::Certificate::Id`

これらのプロビジョニングテンプレートパラメータの値は、プロビジョニング対象のデバイスの証明書の件名フィールドから JITP が抽出できるものに限られます。証明書には、テンプレート本体のすべてのパラメータの値が含まれている必要があります。`AWS::IoT::Certificate::Id` パラメータは、証明書に含まれている ID ではなく、内部で生成された ID を参照します。この ID の値は、AWS IoT ルール内の `principal()`関数を使用して取得できます。

> **Note**
>
> AWS IoT Core just-in-time プロビジョニング (JITP) 機能を使用してデバイスをプロビジョニングできます。デバイスの最初の 接続で信頼チェーン全体を送信する必要はありません AWS IoT Core。CA 証明書の提示はオプションですが、デバイスが AWS IoT Coreに接続するときに [Server Name Indication (SNI)] (サーバーネームインディケーション (SNI)) エクステンションを送信する必要があります。

テンプレート本文の例

次の JSON ファイルは、完全な JITP テンプレートのテンプレート本文の例です。

```
{
   "Parameters":{
      "AWS::IoT::Certificate::CommonName":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::SerialNumber":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::Country":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::Id":{
         "Type":"String"
      }
   },
   "Resources":{
      "thing":{
         "Type":"AWS::IoT::Thing",
         "Properties":{
            "ThingName":{
               "Ref":"AWS::IoT::Certificate::CommonName"
            },
```

```
            "AttributePayload":{
               "version":"v1",
               "serialNumber":{
                  "Ref":"AWS::IoT::Certificate::SerialNumber"
               }
            },
            "ThingTypeName":"lightBulb-versionA",
            "ThingGroups":[
               "v1-lightbulbs",
               {
                  "Ref":"AWS::IoT::Certificate::Country"
               }
            ]
         },
         "OverrideSettings":{
            "AttributePayload":"MERGE",
            "ThingTypeName":"REPLACE",
            "ThingGroups":"DO_NOTHING"
         }
      },
      "certificate":{
         "Type":"AWS::IoT::Certificate",
         "Properties":{
            "CertificateId":{
               "Ref":"AWS::IoT::Certificate::Id"
            },
            "Status":"ACTIVE"
         }
      },
      "policy":{
         "Type":"AWS::IoT::Policy",
         "Properties":{
            "PolicyDocument":"{ \"Version\": \"2012-10-17\", \"Statement\": [{ \"Effect
\": \"Allow\", \"Action\":[\"iot:Publish\"], \"Resource\": [\"arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:topic/foo/bar\"] }] }"
         }
      }
   }
}
```

このサンプルテンプレートでは、証明書から抽出され、AWS::IoT::Certificate::CommonName セクションで使用されている AWS::IoT::Certificate::SerialNumber、AWS::IoT::Certificate::Country、AWS::IoT::Ce

および Resources プロビジョニングパラメータの値を宣言します。次に、JITP ワークフローはこのテンプレートを使用して次のアクションを実行します。

- 証明書を登録し、そのステータスを PENDING_ACTIVE に設定します。
- 1 つのモノのリソースを作成します。
- 1 つのポリシーのリソースを作成します。
- ポリシーを証明書にアタッチします。
- 証明書をモノにアタッチします。
- 証明書のステータスを ACTIVE に更新します。

証明書に の Parametersセクションに記載されているすべてのプロパティがない場合、デバイスのプロビジョニングは失敗しますtemplateBody。例えば、AWS::IoT::Certificate::Country がテンプレートに含まれていても、証明書に Country プロパティがない場合、デバイスのプロビジョニングは失敗します。

CloudTrail を使用して JITP テンプレートに関する問題のトラブルシューティングを行うこともできます。Amazon に記録されるメトリクスの詳細については、 CloudWatch「」を参照してくださいデバイスプロビジョニングのメトリクス。プロビジョニングテンプレートの詳細については、「プロビジョニングテンプレート」を参照してください。

> **Note**
>
> プロビジョニングプロセス中に、 just-in-time プロビジョニング (JITP) は他の AWS IoT コントロールプレーン API オペレーションを呼び出します。これらの呼び出しは、アカウントに設定されたAWS IoT スロットリングクォータを超過し、スロットリングされた呼び出しが発生する可能性があります。必要に応じて、AWS カスタマーサポートに連絡して、スロットリングのクォータを引き上げてください。

プロビジョニングテンプレートを使用して CA を登録する

完全なプロビジョニングテンプレートを使用して CA を登録するには、次の手順に従います。

1. 次の例に示すようなプロビジョニングテンプレートとロール ARN 情報を JSON ファイルとして保存します。

```
{
```

```
    "templateBody" : "{\r\n    \"Parameters\" : {\r\n
 \"AWS::IoT::Certificate::CommonName\": {\r\n            \"Type\": \"String\"\r
\n        },\r\n        \"AWS::IoT::Certificate::SerialNumber\": {\r\n
  \"Type\": \"String\"\r\n        },\r\n        \"AWS::IoT::Certificate::Country
\": {\r\n            \"Type\": \"String\"\r\n        },\r\n
 \"AWS::IoT::Certificate::Id\": {\r\n            \"Type\": \"String\"\r
\n        }\r\n    },\r\n    \"Resources\": {\r\n        \"thing\": {\r
\n            \"Type\": \"AWS::IoT::Thing\",\r\n            \"Properties
\": {\r\n                \"ThingName\": {\r\n                    \"Ref\":
 \"AWS::IoT::Certificate::CommonName\"\r\n                },\r\n
    \"AttributePayload\": {\r\n                    \"version\": \"v1\",\r\n
                  \"serialNumber\": {\r\n                        \"Ref\":
 \"AWS::IoT::Certificate::SerialNumber\"\r\n                    }\r\n
    },\r\n                \"ThingTypeName\": \"lightBulb-versionA\",\r\n
       \"ThingGroups\": [\r\n                    \"v1-lightbulbs\",\r\n
          {\r\n                        \"Ref\": \"AWS::IoT::Certificate::Country
\"\r\n                    }\r\n                ]\r\n            },\r\n
  \"OverrideSettings\": {\r\n                \"AttributePayload\": \"MERGE\",\r\n
               \"ThingTypeName\": \"REPLACE\",\r\n                \"ThingGroups
\": \"DO_NOTHING\"\r\n            }\r\n        },\r\n        \"certificate\": {\r
\n            \"Type\": \"AWS::IoT::Certificate\",\r\n            \"Properties
\": {\r\n                \"CertificateId\": {\r\n                    \"Ref\":
 \"AWS::IoT::Certificate::Id\"\r\n                },\r\n                \"Status\":
 \"ACTIVE\"\r\n            },\r\n            \"OverrideSettings\": {\r\n
     \"Status\": \"DO_NOTHING\"\r\n            }\r\n        },\r\n        \"policy
\": {\r\n            \"Type\": \"AWS::IoT::Policy\",\r\n            \"Properties
\": {\r\n                \"PolicyDocument\": \"{ \\\"Version\\\": \\\"2012-10-17\
\\", \\\"Statement\\\": [{ \\\"Effect\\\": \\\"Allow\\\", \\\"Action\\\":[\\
\"iot:Publish\\\"], \\\"Resource\\\": [\\\"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic
\/foo\/bar\\\"] }] }\"\r\n            }\r\n        }\r\n    }\r\n}",
    "roleArn" : "arn:aws:iam::123456789012:role/JITPRole"
}
```

この例で、templateBody フィールドの値は、エスケープ文字列として指定された JSON オブジェクトである必要があり、前のリストに示した値のみを使用できます。json.dumps (Python) や JSON.stringify（ノード）など、必要な JSON 出力を作成するには、さまざまなツールを使用できます。roleARN フィールドの値は、AWSIoTThingsRegistration がアタッチされたロールの ARN である必要があります。また、テンプレートでは例のインライン PolicyName の代わりに、既存の PolicyDocument を使用できます

2. RegisterCACertificate API オペレーションまたは register-ca-certificate CLI コマンドを使用して CA 証明書を登録します。前のステップで保存したプロビジョニングテンプレートとロール ARN 情報のディレクトリを指定します。

   以下に、 AWS CLIを使用して DEFAULT モードで CA 証明書を登録する方法の例を示します。

   ```
   aws iot register-ca-certificate --ca-certificate file://your-ca-cert --
   verification-cert file://your-verification-cert
                  --set-as-active --allow-auto-registration --registration-config
    file://your-template
   ```

   以下に、 AWS CLIを使用して SNI_ONLY モードで CA 証明書を登録する方法の例を示します。

   ```
   aws iot register-ca-certificate --ca-certificate file://your-ca-cert --certificate-
   mode SNI_ONLY
                    --set-as-active --allow-auto-registration --registration-config
    file://your-template
   ```

   詳細については、「Register your CA Certificates」(CA 証明書の登録) を参照してください。

3. (オプション) UpdateCACertificate API オペレーションまたは update-ca-certificate CLI コマンドを使用して、CA 証明書の設定を更新します。

   AWS CLIを使用して CA 証明書を更新する方法の例を次に示します。

   ```
   aws iot update-ca-certificate --certificate-id caCertificateId
                  --new-auto-registration-status ENABLE --registration-config
    file://your-template
   ```

プロビジョニングテンプレート名を使用して CA を登録する

プロビジョニングテンプレート名を使用して CA を登録するには、次の手順に従います。

1. プロビジョニングテンプレート本文を JSON ファイルとして保存します。テンプレート本文の例は「テンプレート本文の例」にあります。
2. プロビジョニングテンプレートを作成するには、CreateProvisioningテンプレート API または create-provisioning-template CLI コマンドを使用します。

   ```
   aws iot create-provisioning-template --template-name your-template-name \
   ```

```
        --template-body file://your-template-body.json --type JITP \
        --provisioning-role-arn arn:aws:iam::123456789012:role/test
```

> **Note**
>
> just-in-time プロビジョニング (JITP) では、プロビジョニングテンプレートを作成するJITPときにテンプレートタイプを指定する必要があります。テンプレートタイプの詳細については、AWS 「 API リファレンス」のCreateProvisioning「テンプレート」を参照してください。

3. CA をテンプレート名で登録するには、RegisterCACertificate API または `register-ca-certificate` CLI コマンドを使用します。

```
aws iot register-ca-certificate --ca-certificate file://your-ca-cert --
verification-cert file://your-verification-cert \
        --set-as-active --allow-auto-registration --registration-config
 templateName=your-template-name
```

一括登録

`start-thing-registration-task` コマンドを使用して、モノを一括で登録できます。このコマンドは、プロビジョニングテンプレート、S3 バケット名、キー名、ロール ARN (S3 バケット内のファイルへのアクセスを許可する) を使用します。S3 バケットのファイルには、テンプレート内のパラメータを置き換えるために使用される値が含まれています。このファイルは、改行で区切られた JSON ファイルでなければなりません。各行には、単一のデバイスを登録するためのすべてのパラメータ値が含まれています。例:

```
{"ThingName": "foo", "SerialNumber": "123", "CSR": "csr1"}
{"ThingName": "bar", "SerialNumber": "456", "CSR": "csr2"}
```

以下の一括登録関連の API オペレーションが役立つ場合があります。

- ListThingRegistrationTasks: 現在の一括モノのプロビジョニングタスクを一覧表示します。
- DescribeThingRegistrationTask: 特定の一括モノ登録タスクに関する情報を提供します。
- StopThingRegistrationTask: 一括モノ登録タスクを停止します。
- ListThingRegistrationTaskレポート : 一括モノ登録タスクの結果と失敗を確認するために使用されます。

Note

- 一度に実行できる一括登録オペレーションタスクは、（アカウントごとに）1 つだけです。
- 一括登録オペレーションは、他の AWS IoT コントロールプレーン API オペレーションを呼び出します。これらの呼び出しは、アカウントの AWS IoT スロットリングクォータを超過し、スロットルエラーが発生する可能性があります。必要に応じて、AWS カスタマーサポートに連絡して AWS IoT スロットリングクォータを引き上げます。

プロビジョニングテンプレート

プロビジョニングテンプレートは、 パラメータを使用して、デバイスが とやり取りするために使用する必要があるリソースを記述する JSON ドキュメントです AWS IoT。プロビジョニングテンプレートには Parameters と Resources の 2 つのセクションがあります。には 2 種類のプロビジョニングテンプレートがあります AWS IoT。1 つは just-in-time プロビジョニング (JITP) と一括登録に使用され、もう 1 つはフリートプロビジョニングに使用されます。

トピック

- Parameters セクション
- Resources セクション
- 一括登録のテンプレート例
- プロビジョニング (JITP) の just-in-timeテンプレート例
- フリートプロビジョニング

Parameters セクション

Parameters セクションでは、Resources セクションで使用されるパラメータを宣言します。各パラメータは、名前、タイプ、およびオプションのデフォルト値を宣言します。デフォルト値は、テンプレートで渡されたディクショナリにパラメータの値が含まれていない場合に使用されます。テンプレートドキュメントの Parameters セクションは、次のようになります。

```
{
    "Parameters" : {
        "ThingName" : {
            "Type" : "String"
```

```
        },
        "SerialNumber" : {
            "Type" : "String"
        },
        "Location" : {
            "Type" : "String",
            "Default" : "WA"
        },
        "CSR" : {
            "Type" : "String"
        }
    }
}
```

このテンプレート本文のスニペットでは、4 つのパラメータ (ThingName、SerialNumber、Location、CSR) を宣言します。これらのすべてのパラメータタイプは String です。Location パラメータは、デフォルト値 "WA" を宣言します。

Resources セクション

テンプレート本文の Resourcesセクションは、デバイスが と通信するために必要なリソースを宣言します AWS IoT。モノ、証明書、および 1 つ以上の IoT ポリシーです。各リソースは、論理名、タイプ、および一連のプロパティを指定します。

論理名を使用すると、テンプレートの別の場所でリソースを参照できます。

タイプは、宣言するリソースのタイプを指定します。有効なタイプは次のとおりです。

- AWS::IoT::Thing
- AWS::IoT::Certificate
- AWS::IoT::Policy

指定するプロパティは、宣言するリソースのタイプによって異なります。

モノのリソース

モノのリソースは、次のプロパティを使用して宣言されます。

- ThingName: 文字列。
- AttributePayload: オプション。名前と値のペアのリスト。

- `ThingTypeName`: オプション。モノに関連するモノのタイプ型の文字列。
- `ThingGroups`: オプション。モノが属するグループのリスト。
- `BillingGroup`: オプション。関連する請求グループ名の文字列。
- `PackageVersions`: オプション。関連するパッケージとバージョン名の文字列。

証明書リソース

証明書は、次のいずれかの方法で指定できます。

- 証明書署名リクエスト (CSR)。
- 既存のデバイス証明書の証明書 ID。(フリートプロビジョニングテンプレートで使用できるのは証明書 ID のみです)。
- AWS IoTで登録された CA 証明書で作成されたデバイス証明書。同じ件名フィールドに複数の CA 証明書が登録されている場合は、デバイス証明書の署名に使用された CA 証明書も渡す必要があります。

> **Note**
>
> テンプレートで証明書を宣言する場合は、これらのいずれかの方法のみを使用してください。たとえば、CSR を使用する場合は、証明書 ID またはデバイス証明書を指定することもできません。詳細については、「X.509 クライアント証明書」を参照してください。

詳細については、「X.509 証明書の概要」を参照してください。

証明書リソースは、次のプロパティを使用して宣言されます。

- `CertificateSigningRequest`: 文字列。
- `CertificateId`: 文字列。
- `CertificatePem`: 文字列。
- `CACertificatePem`: 文字列。
- `Status`: オプション。`ACTIVE` または `INACTIVE` を指定できる文字列。デフォルトは ACTIVE です。

例:

- CSR で指定された証明書:

```
{
    "certificate" : {
        "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
        "Properties" : {
            "CertificateSigningRequest": {"Ref" : "CSR"},
            "Status" : "ACTIVE"
        }
    }
}
```

- 既存の証明書 ID で指定された証明書:

```
{
    "certificate" : {
        "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
        "Properties" : {
            "CertificateId": {"Ref" : "CertificateId"}
        }
    }
}
```

- 既存の証明書 .pem および CA 証明書 .pem で指定された証明書:

```
{
    "certificate" : {
        "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
        "Properties" : {
            "CACertificatePem": {"Ref" : "CACertificatePem"},
            "CertificatePem": {"Ref" : "CertificatePem"}
        }
    }
}
```

ポリシーリソース

ポリシーリソースは、以下のいずれかのプロパティを使用して宣言されます。

- PolicyName: オプション。文字列。デフォルトはポリシードキュメントのハッシュです。PolicyName は AWS IoT ポリシーのみ参照可能で、IAM ポリシーは参照可能ではありませ

ん。既存の AWS IoT ポリシーを使用している場合は、 PolicyNameプロパティにポリシーの名前を入力します。PolicyDocument プロパティを含めないでください。

- PolicyDocument: オプション。エスケープした文字列として指定された JSON オブジェクト。PolicyDocument が指定されていない場合は、ポリシーを作成しておく必要があります。

> **Note**
>
> Policy セクションが存在する場合、PolicyName または PolicyDocument を指定する必要がありますが、両方を指定することはできません。

上書き設定

テンプレートに既に存在するリソースが指定されている場合、OverrideSettings セクションでは、実行するアクションを指定できます。

DO_NOTHING

リソースはそのままにしておきます。

REPLACE

リソースをテンプレートで指定されたリソースに置き換えます。

FAIL

リクエストが ResourceConflictsExceptionで失敗します。

MERGE

ThingGroups の AttributePayload および thing プロパティにのみ有効です。モノの既存の属性またはグループメンバーシップを、テンプレートで指定された属性またはグループメンバーシップとマージします。

モノのリソースを宣言する場合は、次のプロパティに OverrideSettings を指定できます。

- ATTRIBUTE_PAYLOAD
- THING_TYPE_NAME
- THING_GROUPS

モノの証明書リソースを宣言する場合は、OverrideSettings プロパティに Status を指定できます。

OverrideSettings をこのポリシーリソースに使用することはできません。

リソースの例

次のテンプレートスニペットでは、モノ、証明書、およびポリシーを宣言します。

```
{
    "Resources" : {
        "thing" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Thing",
            "Properties" : {
                "ThingName" : {"Ref" : "ThingName"},
                "AttributePayload" : { "version" : "v1", "serialNumber" :  {"Ref" :
 "SerialNumber"}},
                "ThingTypeName" :  "lightBulb-versionA",
                "ThingGroups" : ["v1-lightbulbs", {"Ref" : "Location"}]
            },
            "OverrideSettings" : {
                "AttributePayload" : "MERGE",
                "ThingTypeName" : "REPLACE",
                "ThingGroups" : "DO_NOTHING"
            }
        },
        "certificate" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
            "Properties" : {
                "CertificateSigningRequest": {"Ref" : "CSR"},
                "Status" : "ACTIVE"
            }
        },
        "policy" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Policy",
            "Properties" : {
                "PolicyDocument" : "{ \"Version\": \"2012-10-17\", \"Statement
\": [{ \"Effect\": \"Allow\", \"Action\":[\"iot:Publish\"], \"Resource\":
 [\"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo/bar\"] }] }"
            }
        }
    }
}
```

モノは、次のもので宣言されます。

- 論理名 "thing"。
- 型 AWS::IoT::Thing。
- モノのプロパティのセット。

  モノのプロパティには、モノの名前、属性セット、オプションのモノのタイプ名、モノが属するモノのグループのオプションのリストが含まれます。

パラメータは、{"Ref":"*parameter-name*"} によって参照されます。テンプレートが評価されると、パラメータは、テンプレートと共に渡されたディクショナリのパラメータの値に置き換えられます。

証明書は、次のもので宣言されます。

- 論理名 "certificate"。
- 型 AWS::IoT::Certificate。
- プロパティのセット。

  プロパティには証明書の CSR を含めて、ステータスを ACTIVE に設定します。CSR テキストは、テンプレートと共に渡されたディクショナリのパラメータとして渡されます。

ポリシーは、次のもので宣言されます。

- 論理名 "policy"。
- 型 AWS::IoT::Policy。
- 既存のポリシー名またはポリシードキュメントの名前。

一括登録のテンプレート例

以下の JSON ファイルは、CSR で証明書を指定する完全なプロビジョニングテンプレートの例です。

(PolicyDocument フィールドの値は、エスケープ文字列として指定された JSON オブジェクトである必要があります。)

```
{
```

```
    "Parameters" : {
        "ThingName" : {
            "Type" : "String"
        },
        "SerialNumber" : {
            "Type" : "String"
        },
        "Location" : {
            "Type" : "String",
            "Default" : "WA"
        },
        "CSR" : {
            "Type" : "String"
        }
    },
    "Resources" : {
        "thing" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Thing",
            "Properties" : {
                "ThingName" : {"Ref" : "ThingName"},
                "AttributePayload" : { "version" : "v1", "serialNumber" :  {"Ref" :
 "SerialNumber"}},
                "ThingTypeName" :  "lightBulb-versionA",
                "ThingGroups" : ["v1-lightbulbs", {"Ref" : "Location"}]
            }
        },
        "certificate" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
            "Properties" : {
                "CertificateSigningRequest": {"Ref" : "CSR"},
                "Status" : "ACTIVE"
            }
        },
        "policy" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Policy",
            "Properties" : {
                "PolicyDocument" : "{ \"Version\": \"2012-10-17\", \"Statement
\": [{ \"Effect\": \"Allow\", \"Action\":[\"iot:Publish\"], \"Resource\":
 [\"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo/bar\"] }] }"
            }
        }
    }
}
```

プロビジョニング (JITP) の just-in-timeテンプレート例

以下の JSON ファイルは、証明書 ID で既存の証明書を指定する完全なプロビジョニングテンプレートの例です。

```
{
   "Parameters":{
      "AWS::IoT::Certificate::CommonName":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::SerialNumber":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::Country":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::Id":{
         "Type":"String"
      }
   },
   "Resources":{
      "thing":{
         "Type":"AWS::IoT::Thing",
         "Properties":{
            "ThingName":{
               "Ref":"AWS::IoT::Certificate::CommonName"
            },
            "AttributePayload":{
               "version":"v1",
               "serialNumber":{
                  "Ref":"AWS::IoT::Certificate::SerialNumber"
               }
            },
            "ThingTypeName":"lightBulb-versionA",
            "ThingGroups":[
               "v1-lightbulbs",
               {
                  "Ref":"AWS::IoT::Certificate::Country"
               }
            ]
         },
         "OverrideSettings":{
            "AttributePayload":"MERGE",
```

```
            "ThingTypeName":"REPLACE",
            "ThingGroups":"DO_NOTHING"
         }
      },
      "certificate":{
         "Type":"AWS::IoT::Certificate",
         "Properties":{
            "CertificateId":{
               "Ref":"AWS::IoT::Certificate::Id"
            },
            "Status":"ACTIVE"
         }
      },
      "policy":{
         "Type":"AWS::IoT::Policy",
         "Properties":{
            "PolicyDocument":"{ \"Version\": \"2012-10-17\", \"Statement\": [{ \"Effect
\": \"Allow\", \"Action\":[\"iot:Publish\"], \"Resource\": [\"arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:topic/foo/bar\"] }] }"
         }
      }
   }
}
```

> **Important**
>
> JIT プロビジョニング用のテンプレートでは `CertificateId` を使用する必要があります。

プロビジョニングテンプレートのタイプの詳細については、[CreateProvisioningTemplate](#) AWS API リファレンスの「」を参照してください。

このテンプレートを just-in-time プロビジョニングに使用する方法の詳細については、[「ジャストインタイムプロビジョニング」](#)を参照してください。

フリートプロビジョニング

フリートプロビジョニングテンプレートは、クラウドとデバイスの設定 AWS IoT を がセットアップするために使用します。これらのテンプレートは、JITP テンプレートおよび一括登録テンプレートと同じパラメータおよびリソースを使用します。詳細については、[「プロビジョニングテンプレート」](#)を参照してください。フリートプロビジョニングテンプレートには、`Mapping` セクション

と DeviceConfiguration セクションを含めることができます。フリートプロビジョニングテンプレート内で組み込み関数を使用して、デバイス固有の設定を生成できます。フリートプロビジョニングテンプレートは名前付きリソースで、ARN によって識別されます (例: arn:aws:iot:us-west-2:1234568788:provisioningtemplate/*templateName*)。

Mappings

任意の Mappings セクションでは、キーと名前付きの一連の値とが対応付けられます。例えば、リージョンに基づいて AWS 値を設定する場合は、その AWS リージョン 名前をキーとして使用し、特定のリージョンごとに指定する値を含むマッピングを作成できます。マップ内の値を取得するには、Fn::FindInMap 組み込み関数を使用します。

Mappings セクションにパラメータ、擬似パラメータを含めること、または組み込み関数を呼び出すことはできません

デバイス設定

デバイス設定セクションには、プロビジョニング時にデバイスに送信する任意のデータが含まれています。例:

```
{
    "DeviceConfiguration": {
        "Foo":"Bar"
    }
}
```

JavaScript Object Notation (JSON) ペイロード形式を使用してデバイスにメッセージを送信する場合、 はこのデータを JSON として AWS IoT Core フォーマットします。Concise Binary Object Representation (CBOR) ペイロード形式を使用している場合、 はこのデータを CBOR として AWS IoT Core フォーマットします。DeviceConfiguration セクションは、ネストされた JSON オブジェクトをサポートしていません。

組み込み関数

組み込み関数は、Mappings セクションを除くプロビジョニングテンプレートの任意のセクションで使用されます。

Fn::Join

一連の値を特定の区切り文字で区切って 1 つの値に追加します。区切り文字が空の文字列の場合、値は区切り文字を使用することなく連結されます。

> **Important**
>
> `Fn::Join` は the section called “ポリシーリソース” に対してサポートされていません。

`Fn::Select`

インデックスによってオブジェクトのリストから単一のオブジェクトを返します。

> **Important**
>
> `Fn::Select` では、`null` 値のチェックや、インデックスが配列の範囲外であるかどうかのチェックは行われません。どちらの条件でもプロビジョニングエラーが発生するため、有効なインデックス値を選択し、リストに NULL 以外の値が含まれていることを確認してください。

`Fn::FindInMap`

`Mappings` セクションで宣言された 2 つのレベルのマッピングのキーに対応する値を返します。

`Fn::Split`

文字列を文字列値のリストに分割して、文字列リストから要素を選択できるようにします。文字列の分割位置を決定する区切り文字 (カンマなど) を指定します。文字列を分割した後、`Fn::Select` を使用して要素を選択します。

たとえば、サブネット ID のカンマ区切りの文字列がスタックテンプレートにインポートされる場合は、各カンマで文字列を分割できます。サブネット ID のリストから、`Fn::Select` を使用してリソースのサブネット ID を指定します。

`Fn::Sub`

特定した値の入力文字列にある変数の代わりになります。スタックを作成または更新するまで使用できない値を含むコマンドまたは出力を作成するために、この関数を使用できます。

フリートプロビジョニングのテンプレート例

```
{
    "Parameters" : {
        "ThingName" : {
```

```
            "Type" : "String"
        },
        "SerialNumber": {
            "Type": "String"
        },
        "DeviceLocation": {
            "Type": "String"
        }
    },
    "Mappings": {
        "LocationTable": {
            "Seattle": {
                "LocationUrl": "https://example.aws"
            }
        }
    },
    "Resources" : {
        "thing" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Thing",
            "Properties" : {
                "AttributePayload" : {
                    "version" : "v1",
                    "serialNumber" : "serialNumber"
                },
                "ThingName" : {"Ref" : "ThingName"},
                "ThingTypeName" : {"Fn::Join":["",["ThingPrefix_",
{"Ref":"SerialNumber"}]]},
                "ThingGroups" : ["v1-lightbulbs", "WA"],
                "BillingGroup": "LightBulbBillingGroup"
            },
            "OverrideSettings" : {
                "AttributePayload" : "MERGE",
                "ThingTypeName" : "REPLACE",
                "ThingGroups" : "DO_NOTHING"
            }
        },
        "certificate" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
            "Properties" : {
                "CertificateId": {"Ref": "AWS::IoT::Certificate::Id"},
                "Status" : "Active"
            }
        },
        "policy" : {
```

```
            "Type" : "AWS::IoT::Policy",
            "Properties" : {
                "PolicyDocument" : {
                    "Version": "2012-10-17",
                    "Statement": [{
                        "Effect": "Allow",
                        "Action":["iot:Publish"],
                        "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo/
bar"]
                    }]
                }
            }
        },
        "DeviceConfiguration": {
            "FallbackUrl": "https://www.example.com/test-site",
            "LocationUrl": {
                "Fn::FindInMap": ["LocationTable",{"Ref": "DeviceLocation"},
 "LocationUrl"]}
            }
}
```

> **Note**
>
> 既存のプロビジョニングテンプレートを更新して、事前プロビジョニングフックを追加できます。

事前プロビジョニングフック

AWS では、プロビジョニングテンプレートを作成するときに事前プロビジョニングフック関数を使用することをお勧めします。これにより、アカウントがオンボードするデバイスとデバイスの数をより詳細に制御できます。事前プロビジョニングフックは、デバイスのプロビジョニングを許可する前に、デバイスから渡されたパラメータを検証する Lambda 関数です。この Lambda 関数は、デバイスが the section called “RegisterThing” を介してリクエストを送信するたびに呼び出されるため、デバイスをプロビジョニングする前にアカウントに存在する必要があります。

> **Important**
>
> Lambda アクションにアタッチされたポリシーのグローバル条件コンテキストキーに `source-arn` または `source-account` を必ず含め、アクセス許可の操作を防止します。詳細については、「サービス間での不分別な代理処理の防止」を参照してください。

デバイスをプロビジョニングするには、Lambda 関数が入力オブジェクトを受け入れ、このセクションで説明する出力オブジェクトを返す必要があります。プロビジョニングは、Lambda 関数が `"allowProvisioning": True` のオブジェクトを返す場合にのみ続行されます。

事前プロビジョニングフックの入力

AWS IoT デバイスが に登録されると、 はこのオブジェクトを Lambda 関数に送信します AWS IoT。

```
{
    "claimCertificateId" : "string",
    "certificateId" : "string",
    "certificatePem" : "string",
    "templateArn" : "arn:aws:iot:us-east-1:1234567890:provisioningtemplate/MyTemplate",
    "clientId" : "221a6d10-9c7f-42f1-9153-e52e6fc869c1",
    "parameters" : {
        "string" : "string",
        ...
    }
}
```

Lambda 関数に渡される `parameters` オブジェクトには、the section called “RegisterThing” リクエストペイロードで渡される `parameters` 引数のプロパティが含まれています。

事前プロビジョニングフックの戻り値

この Lambda 関数は、プロビジョニングリクエスト、およびオーバーライドするプロパティの値を承認したかどうかを示す応答を返す必要があります。

次に、事前プロビジョニング機能からの正常な応答の例を示します。

```
{
    "allowProvisioning": true,
```

```
    "parameterOverrides" : {
        "Key": "newCustomValue",
        ...
    }
}
```

"parameterOverrides" 値は、the section called “RegisterThing” リクエストペイロードの "parameters" パラメータに追加されます。

> **Note**
>
> - Lambda 関数が失敗した場合、プロビジョニングリクエストは で失敗ACCESS_DENIEDし、エラーが CloudWatch ログに記録されます。
> - Lambda 関数が応答で "allowProvisioning": "true" を返さない場合、プロビジョニング要求は ACCESS_DENIED で失敗します。
> - Lambda 関数の実行が終了し、5 秒以内に戻る必要があります。そうでない場合は、プロビジョニングリクエストは失敗します。

事前プロビジョニングフック Lambda の例

Python

Python での事前プロビジョニングフック Lambda の例。

```
import json

def pre_provisioning_hook(event, context):
    print(event)

    return {
        'allowProvisioning': True,
        'parameterOverrides': {
            'DeviceLocation': 'Seattle'
        }
    }
```

Java

Java での事前プロビジョニングフック Lambda の例。

ハンドラークラス:

```
package example;

import java.util.Map;
import java.util.HashMap;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;

public class PreProvisioningHook implements
 RequestHandler<PreProvisioningHookRequest, PreProvisioningHookResponse> {

    public PreProvisioningHookResponse handleRequest(PreProvisioningHookRequest
 object, Context context) {
        Map<String, String> parameterOverrides = new HashMap<String, String>();
        parameterOverrides.put("DeviceLocation", "Seattle");

        PreProvisioningHookResponse response = PreProvisioningHookResponse.builder()
                .allowProvisioning(true)
                .parameterOverrides(parameterOverrides)
                .build();

        return response;
    }

}
```

リクエストクラス:

```
package example;

import java.util.Map;
import lombok.Builder;
import lombok.Data;
import lombok.AllArgsConstructor;
import lombok.NoArgsConstructor;

@Data
@Builder
@AllArgsConstructor
@NoArgsConstructor
public class PreProvisioningHookRequest {
    private String claimCertificateId;
```

```
    private String certificateId;
    private String certificatePem;
    private String templateArn;
    private String clientId;
    private Map<String, String> parameters;
}
```

Response クラス:

```
package example;

import java.util.Map;
import lombok.Builder;
import lombok.Data;
import lombok.AllArgsConstructor;
import lombok.NoArgsConstructor;


@Data
@Builder
@AllArgsConstructor
@NoArgsConstructor
public class PreProvisioningHookResponse {
    private boolean allowProvisioning;
    private Map<String, String> parameterOverrides;
}
```

JavaScript

の事前プロビジョニングフック Lambda の例 JavaScript。

```
exports.handler = function(event, context, callback) {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2));
    var reply = {
        allowProvisioning: true,
        parameterOverrides: {
            DeviceLocation: 'Seattle'
        }
     };
     callback(null, reply);
}
```

証明書プロバイダーを使用した AWS IoT Core セルフマネージド証明書署名

AWS IoT Core 証明書プロバイダーを作成して、 AWS IoT フリートプロビジョニングで証明書署名リクエスト (CSRsに署名できます。証明書プロバイダーは、フリー`CreateCertificateFromCsr`トプロビジョニング の Lambda 関数と MQTT API を参照します。Lambda 関数は CSR を受け入れ、署名付きクライアント証明書を返します。

に証明書プロバイダーがない場合 AWS アカウント、フリートプロビジョニングで CreateCertificateFromCsr MQTT API が呼び出され、CSR から証明書が生成されます。証明書プロバイダーを作成すると、CreateCertificateFromCsr MQTT API の動作が変更され、この MQTT API へのすべての呼び出しが証明書プロバイダーを呼び出して証明書を発行します。

AWS IoT Core 証明書プロバイダーを使用すると、 などのプライベート認証機関 (CAs)AWS Private CA、他のパブリックに信頼された CAs 、または独自のパブリックキーインフラストラクチャ (PKI) を利用して CSR に署名するソリューションを実装できます。さらに、証明書プロバイダーを使用して、有効期間、署名アルゴリズム、発行者、拡張機能などのクライアント証明書のフィールドをカスタマイズできます。

> **Important**
>
> ごとに作成できる証明書プロバイダーは 1 つだけです AWS アカウント。署名動作の変更は、 から証明書プロバイダーを削除するまでCreateCertificateFromCsr 、MQTT API を呼び出すフリート全体に適用されます AWS アカウント。

このトピックの内容

- フリートプロビジョニングでのセルフマネージド証明書署名の仕組み
- 証明書プロバイダーの Lambda 関数入力
- 証明書プロバイダーの Lambda 関数の戻り値
- Lambda 関数の例
- フリートプロビジョニング用のセルフマネージド証明書署名
- AWS CLI 証明書プロバイダーの コマンド

フリートプロビジョニングでのセルフマネージド証明書署名の仕組み

主要なコンセプト

以下の概念は、フリー AWS IoT トプロビジョニングでのセルフマネージド証明書署名の仕組みを理解するのに役立つ詳細を提供します。詳細については、「フリートプロビジョニング を使用してデバイス証明書を持たないデバイスのプロビジョニング」を参照してください。

AWS IoT フリートプロビジョニング

AWS IoT フリートプロビジョニング (フリートプロビジョニングの略) では、 は、 に AWS IoT Core 初めて接続するときにデバイス証明書 AWS IoT Core を生成し、デバイスに安全に配信します。フリートプロビジョニングを使用して、デバイス証明書を持たないデバイスを に接続できます AWS IoT Core。

証明書署名リクエスト (CSR)

フリートプロビジョニングのプロセスでは、デバイスはフリートプロビジョニング MQTT API AWS IoT Core を介して にリクエストを行います。 APIs このリクエストには、クライアント証明書を作成するために署名される証明書署名リクエスト (CSR) が含まれています。

AWS フリートプロビジョニングでの マネージド証明書署名

AWS managed は、フリートプロビジョニングでの証明書署名のデフォルト設定です。 AWS マネージド証明書署名では、 AWS IoT Core は独自の CA を使用して CSRs に署名します。 CAs

フリートプロビジョニングでのセルフマネージド証明書署名

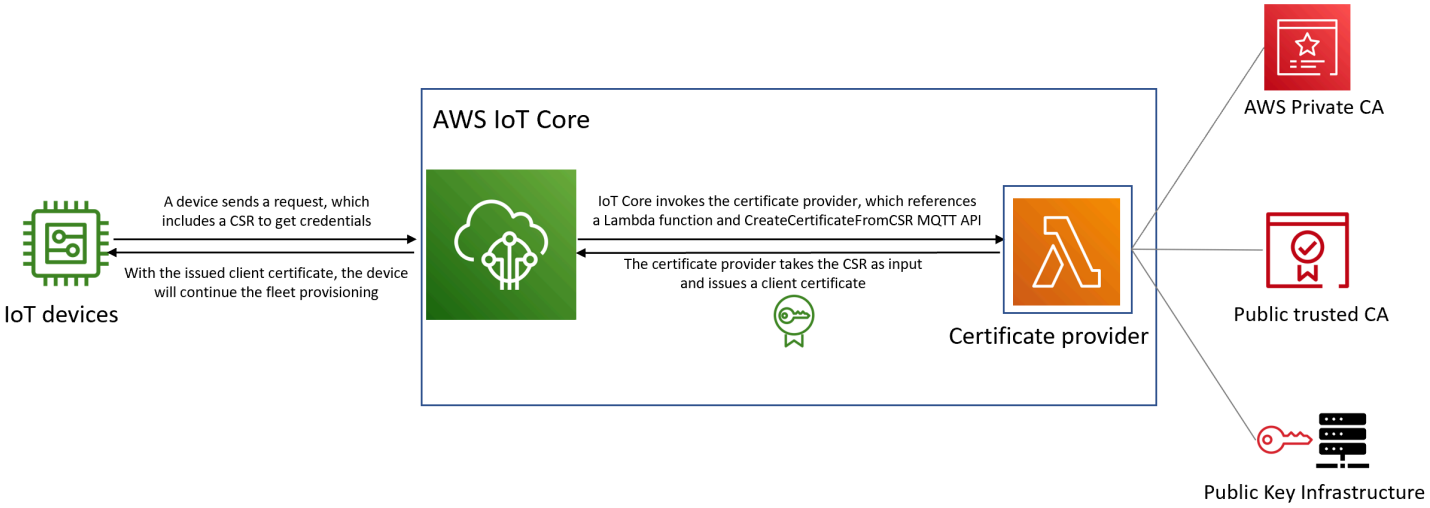
セルフマネージド型は、フリートプロビジョニングでの証明書署名のもう 1 つのオプションです。セルフマネージド証明書署名では、CSRs に署名する AWS IoT Core 証明書プロバイダーを作成します。セルフマネージド証明書署名を使用して、 AWS プライベート CA、他のパブリックに信頼された CA、または独自のパブリックキーインフラストラクチャ (PKI) によって生成された CA で CSRs に署名できます。

AWS IoT Core 証明書プロバイダー

AWS IoT Core 証明書プロバイダー (証明書プロバイダーの略) は、フリートプロビジョニングでの自己管理型証明書署名に使用されるカスタマー管理型リソースです。

図

次の図は、 AWS IoT フリートプロビジョニングでの自己証明書署名の仕組みを簡略化したものです。



- 新しい IoT デバイスが製造されるか、フリートに導入されると、 で自身を認証するためにクライアント証明書が必要です AWS IoT Core。
- フリートプロビジョニングプロセスの一環として、デバイスは、フリートプロビジョニング MQTT API を通じてクライアント証明書 AWS IoT Core のリクエストを に送ります。 APIs このリクエストには、証明書署名リクエスト (CSR) が含まれます。
- AWS IoT Core は証明書プロバイダーを呼び出し、CSR を入力としてプロバイダーに渡します。
- 証明書プロバイダーは CSR を入力として受け取り、クライアント証明書を発行します。

  AWS マネージド証明書署名の場合、 は独自の CA を使用して CSR AWS IoT Core に署名し、クライアント証明書を発行します。
- 発行されたクライアント証明書により、デバイスはフリートのプロビジョニングを続行し、 との安全な接続を確立します AWS IoT Core。

証明書プロバイダーの Lambda 関数入力

AWS IoT Core は、デバイスが Lambda 関数に登録するときに、次のオブジェクトを Lambda 関数に送信します。の値は、`CreateCertificateFromCsr`リクエストで提供されるプライバシー強化メール (PEM) 形式の CSR `certificateSigningRequest`です。`principalId` は、`CreateCertificateFromCsr`リクエストの実行 AWS IoT Core 時に に接続するために使用されるプリンシパルの ID です。 `clientId`は、MQTT 接続に設定されたクライアント ID です。

```
{
 "certificateSigningRequest": "string",
 "principalId": "string",
```

```
 "clientId": "string"
}
```

証明書プロバイダーの Lambda 関数の戻り値

Lambda 関数は、 certificatePem値を含むレスポンスを返す必要があります。以下は、成功したレスポンスの例です。 AWS IoT Core は戻り値 (certificatePem) を使用して証明書を作成します。

```
{
 "certificatePem": "string"
}
```

登録が成功すると、 CreateCertificateFromCsr はCreateCertificateFromCsrレスポンスcertificatePemで同じ を返します。詳細については、「」のレスポンスペイロードの例を参照してくださいCreateCertificateFromCsr。

Lambda 関数の例

証明書プロバイダーを作成する前に、CSR に署名する Lambda 関数を作成する必要があります。Python の Lambda 関数の例を次に示します。この関数は を呼び出し AWS Private CA て、プライベート CA と署名アルゴリズムを使用して入力 CSR SHA256WITHRSA に署名します。返されるクライアント証明書は 1 年間有効です。の詳細 AWS Private CA とプライベート CA の作成方法については、AWS 「プライベート CA とは」および「プライベート CA の作成」を参照してください。

```
import os
import time
import uuid
import boto3

def lambda_handler(event, context):
    ca_arn = os.environ['CA_ARN']
    csr = (event['certificateSigningRequest']).encode('utf-8')

    acmpca = boto3.client('acm-pca')
    cert_arn = acmpca.issue_certificate(
        CertificateAuthorityArn=ca_arn,
        Csr=csr,
        Validity={"Type": "DAYS", "Value": 365},
        SigningAlgorithm='SHA256WITHRSA',
```

```
        IdempotencyToken=str(uuid.uuid4())
    )['CertificateArn']

    # Wait for certificate to be issued
    time.sleep(1)
    cert_pem = acmpca.get_certificate(
        CertificateAuthorityArn=ca_arn,
        CertificateArn=cert_arn
    )['Certificate']

    return {
        'certificatePem': cert_pem
    }
```

Important

- Lambda 関数によって返される証明書は、証明書署名リクエスト (CSR) と同じサブジェクト名とパブリックキーを持つ必要があります。
- Lambda 関数の実行は 5 秒で完了する必要があります。
- Lambda 関数は、証明書プロバイダーリソースと同じ AWS アカウント およびリージョンに存在する必要があります。
- AWS IoT サービスプリンシパルには、Lambda 関数への呼び出しアクセス許可を付与する必要があります。混乱した代理問題を避けるため、呼び出しアクセス許可sourceAccountに sourceArnと を設定することをお勧めします。詳細については、クロスサービスでの混乱した代理処理を防止するを参照してください。

次の Lambda のリソースベースのポリシー例では AWS IoT 、Lambda 関数を呼び出すアクセス許可を付与します。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Id": "InvokePermission",
 "Statement": [
  {
   "Sid": "LambdaAllowIotProvider",
   "Effect": "Allow",
   "Principal": {
    "Service": "iot.amazonaws.com"
```

```
    },
    "Action": "lambda:InvokeFunction",
    "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function",
    "Condition": {
     "StringEquals": {
      "AWS:SourceAccount": "123456789012"
     },
     "ArnLike": {
      "AWS:SourceArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:certificateprovider:my-
certificate-provider"
     }
    }
   }
  ]
}
```

フリートプロビジョニング用のセルフマネージド証明書署名

AWS CLI または を使用して、フリートプロビジョニング用のセルフマネージド証明書署名を選択できます AWS Management Console。

AWS CLI

セルフマネージド証明書署名を選択するには、フリートプロビジョニングで CSRs に署名する証明書プロバイダーを作成 AWS IoT Core する必要があります。 は証明書プロバイダーを AWS IoT Core 呼び出し、CSR を入力として受け取り、クライアント証明書を返します。証明書プロバイダーを作成するには、 `CreateCertificateProvider` API オペレーションまたは `create-certificate-provider` CLI コマンドを使用します。

> **Note**
>
> 証明書プロバイダーを作成すると、CreateCertificateFromCsrフリートプロビジョニング用の API の動作が変更され、 へのすべての呼び出しCreateCertificateFromCsrが証明書プロバイダーを呼び出して証明書を作成します。この動作は、証明書プロバイダーの作成後に変更されるまでに数分かかることがあります。

```
aws iot create-certificate-provider \
                --certificateProviderName my-certificate-provider \
                --lambdaFunctionArn arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-
function-1 \
```

```
--accountDefaultForOperations CreateCertificateFromCsr
```

このコマンドの出力例を次に示します。

```
{
 "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
 "certificateProviderArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:certificateprovider:my-
certificate-provider"
}
```

詳細については、 API リファレンスCreateCertificateProviderのAWS IoT「」を参照してください。

AWS Management Console

を使用してセルフマネージド証明書署名を選択するには AWS Management Console、次の手順に従います。

1. AWS IoT コンソールに移動します。
2. 左側のナビゲーションのセキュリティ で、証明書署名 を選択します。
3. 証明書署名ページの証明書署名の詳細 で、証明書署名方法の編集 を選択します。
4. 証明書署名方法の編集 ページの証明書署名方法 で、セルフマネージド を選択します。
5. 「セルフマネージド設定」セクションで、証明書プロバイダーの名前を入力し、Lambda 関数を作成または選択します。
6. 証明書署名の更新 を選択します。

AWS CLI 証明書プロバイダーの コマンド

証明書プロバイダーを作成する

証明書プロバイダーを作成するには、 `CreateCertificateProvider` API オペレーションまたは `create-certificate-provider` CLI コマンドを使用します。

> **Note**
>
> 証明書プロバイダーを作成すると、CreateCertificateFromCsrフリートプロビジョニング用の API の動作が変更され、 へのすべての呼び出しCreateCertificateFromCsrが証

明書プロバイダーを呼び出して証明書を作成します。この動作は、証明書プロバイダーの作成後に変更されるまでに数分かかることがあります。

```
aws iot create-certificate-provider \
                --certificateProviderName my-certificate-provider \
                --lambdaFunctionArn arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function-1 \
                --accountDefaultForOperations CreateCertificateFromCsr
```

このコマンドの出力例を次に示します。

```
{
 "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
 "certificateProviderArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:certificateprovider:my-certificate-provider"
}
```

詳細については、AWS IoT「 API リファレンスCreateCertificateProvider」の「」を参照してください。

証明書プロバイダーを更新する

証明書プロバイダーを更新するには、 UpdateCertificateProvider API オペレーションまたは update-certificate-provider CLI コマンドを使用します。

```
aws iot update-certificate-provider \
                --certificateProviderName my-certificate-provider \
                --lambdaFunctionArn arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function-2 \
                --accountDefaultForOperations CreateCertificateFromCsr
```

このコマンドの出力例を次に示します。

```
{
 "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
 "certificateProviderArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:certificateprovider:my-certificate-provider"
}
```

詳細については、AWS IoT「 API リファレンスUpdateCertificateProvider」の「」を参照してください。

証明書プロバイダーを記述する

証明書プロバイダーを記述するには、 DescribeCertificateProvider API オペレーションまたは describe-certificate-provider CLI コマンドを使用します。

```
aws iot describe-certificate-provider --certificateProviderName my-certificate-provider
```

このコマンドの出力例を次に示します。

```
{
 "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
 "lambdaFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function",
 "accountDefaultForOperations": [
  "CreateCertificateFromCsr"
 ],
 "creationDate": "2022-11-03T00:15",
 "lastModifiedDate": "2022-11-18T00:15"
}
```

詳細については、AWS IoT「 API リファレンスDescribeCertificateProvider」の「」を参照してください。

証明書プロバイダーを削除する

証明書プロバイダーを削除するには、 DeleteCertificateProvider API オペレーションまたは delete-certificate-provider CLI コマンドを使用します。証明書プロバイダーリソースを削除すると、 の動作CreateCertificateFromCsrが再開され、CSR AWS IoT から によって署名された証明書 AWS IoT が作成されます。

```
aws iot delete-certificate-provider --certificateProviderName my-certificate-provider
```

このコマンドでは、出力が生成されません。

詳細については、AWS IoT「 API リファレンスDeleteCertificateProvider」の「」を参照してください。

証明書プロバイダーを一覧表示する

内の証明書プロバイダーを一覧表示するには AWS アカウント、 `ListCertificateProviders` API オペレーションまたは `list-certificate-providers` CLI コマンドを使用します。

```
aws iot list-certificate-providers
```

このコマンドの出力例を次に示します。

```
{
 "certificateProviders": [
  {
   "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
   "certificateProviderArn": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:certificateprovider:my-certificate-provider"
  }
 ]
}
```

詳細については、 API リファレンスListCertificateProviderのAWS IoT「」を参照してください。

デバイスをインストールするユーザーの IAM ポリシーとロールの作成

> **Note**
>
> これらの手順は、 AWS IoT コンソールから指示された場合にのみ使用します。
> コンソールからこのページに移動するには、[create a new provisioning template] (新しいプロビジョニングテンプレートを作成) を開きます。

AWS IoT これをコンソールで実行できないのはなぜですか？

最も安全な操作のために、IAM アクションは IAM コンソールで実行されます。このセクションの手順では、プロビジョニングテンプレートを使用するために必要な IAM ロールとポリシーを作成するステップについて説明します。

デバイスをインストールするユーザーの IAM ポリシーの作成

この手順では、プロビジョニングテンプレートを使用してデバイスをインストールすることをユーザーに許可する IAM ポリシーの作成方法について説明します。

この手順の実行中に、IAM コンソールと AWS IoT コンソールを切り替えます。この手順を完了するまで、両方のコンソールを同時に開いておくことをお勧めします。

デバイスをインストールするユーザーの IAM ポリシーを作成するには

1. IAM コンソールのポリシーハブを開きます。
2. [ポリシーの作成] を選択します。
3. [ポリシーの作成] ページで、[JSON] タブを選択します。
4. ユーザーポリシーとロールの設定 を選択した AWS IoT コンソールのページに切り替えます。
5. [Sample provisioning policy] (プロビジョニングポリシーのサンプル) で、[Copy] (コピー) を選択します。
6. IAM コンソールに切り替えます。
7. JSON エディタで、 AWS IoT コンソールからコピーしたポリシーを貼り付けます。このポリシーは、 AWS IoT コンソールで作成するテンプレートに固有です。
8. 続行するには、[Next: Tags] (次へ: タグ) を選択します。
9. [Add tags (Optional)] (タグの追加 (オプション)) ページで、このポリシーに追加するタグごとに [Add tag] (タグを追加) を選択します。追加するタグがない場合は、このステップをスキップできます。
10. [Next: Review] (次へ: 確認) を選択して続行します。
11. [ポリシーの確認] ページで、以下の作業を行います。

    a. [Name*] (名前*) に、ポリシーの目的を簡単に示すポリシー名を入力します。

       次の手順で使用するため、このポリシーの名前を書き留めておきます。

    b. 作成するポリシーの説明 (オプション) を入力できます。

    c. このポリシーの残りの部分とそのタグを確認します。

12. ポリシーの作成を完了するには、[Create Policy] (ポリシーの作成) を選択します。

新しいポリシーを作成したら、引き続き「the section called “デバイスをインストールするユーザーの IAM ロールの作成”」に移動して、このポリシーをアタッチするユーザーのロールエントリを作成します。

デバイスをインストールするユーザーの IAM ロールの作成

以下の手順では、プロビジョニングテンプレートを使用してデバイスをインストールするユーザーを認証する IAM ロールの作成方法について説明します。

デバイスをインストールするユーザーの IAM ポリシーを作成するには

1. IAM コンソールのロールハブを開きます。
2. [ロールの作成] を選択します。
3. [Select trusted entity] (信頼されたエンティティを選択) で、作成するテンプレートへのアクセスを許可する信頼されたエンティティのタイプを選択します。
4. アクセスを許可する信頼されたエンティティの ID を選択または入力して、[Next] (次へ) を選択します。
5. [Add permissions] (許可を追加) ページの [Permission policies] (許可ポリシー) で、検索ボックスに前の手順で作成したポリシーの名前を入力します。
6. ポリシーのリストで、前の手順で作成したポリシーを選択し、[Next] (次へ) を選択します。
7. [Name, review, and create] (名前、確認、および作成) セクションで、以下の操作を実行します。

    a. [Role name] (ロール名) に、このロールの目的を簡単に示すロール名を入力します。

    b. [Description] (説明) に、ロールの説明 (オプション) を入力できます。これを省略しても続行できます。

    c. ステップ 1 とステップ 2 の値を確認します。

    d. [Add tags (Optional)] (タグの追加 (オプション)) では、このロールにタグを追加することを選択できます。これを省略しても続行できます。

    e. このページの情報が完全で正しいことを確認して、[Create role] (ロールを作成) を選択します。

新しいロールを作成したら、 AWS IoT コンソールに戻ってテンプレートの作成を続行します。

新しいテンプレートを許可するように既存のポリシーを更新する

次の手順では、プロビジョニングテンプレートを使用してデバイスをインストールすることをユーザーに許可する新しいテンプレートを IAM ポリシーに追加する方法について説明します。

既存の IAM ポリシーに新しいテンプレートを追加するには

1. IAM コンソールのポリシーハブを開きます。
2. 検索ボックスに、更新するポリシーの名前を入力します。
3. 検索ボックスの下のリストで、更新するポリシーを見つけ、そのポリシー名を選択します。
4. [Policy summary] (ポリシー概要) で、[JSON] タブを選択します (まだ表示されていない場合)。
5. ポリシードキュメントを編集するには、[Edit policy] (ポリシーの編集) を選択します。
6. エディタで、[JSON] タブを選択します (まだ表示されていない場合)。
7. ポリシードキュメントで、`iot:CreateProvisioningClaim` アクションが含まれているポリシーステートメントを見つけます。

   ポリシードキュメント内に `iot:CreateProvisioningClaim` アクションが含まれているポリシーステートメントがない場合は、次のステートメントスニペットをコピーして、ポリシードキュメント内の `Statement` 配列に追加のエントリとして貼り付けます。

   > **Note**
   >
   > このスニペットは、`Statement` 配列の閉じ文字 `]` の前に配置する必要があります。構文エラーを修正するには、このスニペットの前または後にカンマの追加が必要になる場合があります。

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
        "iot:CreateProvisioningClaim"
    ],
    "Resource": [
        "--PUT YOUR NEW TEMPLATE ARN HERE--"
    ]
}
```

8. ユーザーロールのアクセス許可の変更 を選択した AWS IoT コンソールのページに切り替えます。
9. テンプレートのリソース ARN を見つけて [Copy] (コピー) を選択します。
10. IAM コンソールに切り替えます。
11. コピーした Amazon リソースネーム (ARN) を、`Statement` 配列内でテンプレート ARN のリストの先頭に貼り付けて最初のエントリにします。

    これが配列内で唯一の ARN である場合は、貼り付けた値の末尾にあるカンマを削除します。
12. 更新したポリシーステートメントを確認し、エディタによって示されたエラーがあれば修正します。
13. 更新したポリシードキュメントを保存するには、[Review policy] (ポリシーの確認) を選択します。
14. ポリシーを確認して、[Save changes] (変更の保存) を選択します。
15. AWS IoT コンソールに戻ります。

デバイスプロビジョニング MQTT API

フリートプロビジョニングサービスは、次の MQTT API オペレーションをサポートします。

- the section called “CreateCertificateFromCsr”
- the section called “CreateKeysAndCertificate”
- the section called “RegisterThing”

この API は、トピックのペイロード形式に応じて、簡潔なバイナリオブジェクト表現 (CBOR) 形式と JavaScript オブジェクト表記 (JSON) 形式のレスポンスバッファをサポートします。 わかりやすくするために、このセクションのレスポンスとリクエストの例は JSON 形式で示されています。

#######	レスポンス形式のデータ型
cbor	簡潔なバイナリオブジェクトの表現 (CCOR)
json	JavaScript オブジェクト表記 (JSON)

> **Important**
>
> リクエストメッセージトピックを発行する前に、応答トピックをサブスクライブしてレスポンスを受信します。この API で使用されるメッセージは、MQTT のパブリッシュ/サブスクライブプロトコルを使用して、リクエストとレスポンスの相互作用を提供します。
> リクエストを発行する前にレスポンストピックをサブスクライブしないと、そのリクエストの結果を受信しない可能性があります。

CreateCertificateFromCsr

証明書署名リクエスト (CSR) から証明書を作成します。 は、Amazon ルート認証局 (CA) によって署名されたクライアント証明書 AWS IoT を提供します。新しい証明書には PENDING_ACTIVATION ステータスがあります。RegisterThing を呼び出して、この証明書を使用してモノをプロビジョニングすると、テンプレートで説明されているように、証明書のステータスが ACTIVE または INACTIVE に変わります。

認証局証明書と証明書署名リクエストを使用してクライアント証明書を作成する方法の詳細については、「CA 証明書を使用してクライアント証明書を作成する」を参照してください。

> **Note**
>
> セキュリティ上の理由から、CreateCertificateFromCsr によって返される certificateOwnershipToken は 1 時間後に有効期限切れになります。certificateOwnershipToken が有効期限切れになる前に、RegisterThing を呼び出す必要があります。によって作成された証明書CreateCertificateFromCsrがアクティブ化されておらず、トークンの有効期限が切れるまでにポリシーまたはモノにアタッチされていない場合、証明書は削除されます。トークンの有効期限が切れた場合、デバイスは CreateCertificateFromCsr を呼び出して新しい証明書を生成します。

CreateCertificateFromCsr リクエスト

$aws/certificates/create-from-csr/*payload-format* トピックを含むメッセージを発行します。

payload-format

メッセージペイロード形式 (cbor または json)。

CreateCertificateFromCsr リクエストペイロード

```
{
    "certificateSigningRequest": "string"
}
```

`certificateSigningRequest`

PEM 形式の CSR。

CreateCertificateFromCsr レスポンス

`$aws/certificates/create-from-csr/`*`payload-format`*`/accepted` をサブスクライブします。

`payload-format`

メッセージペイロード形式 (`cbor` または `json`)。

CreateCertificateFromCsr レスポンスペイロード

```
{
    "certificateOwnershipToken": "string",
    "certificateId": "string",
    "certificatePem": "string"
}
```

`certificateOwnershipToken`

プロビジョニング中に証明書の所有権を証明するトークン。

`certificateId`

証明書の ID。証明書管理オペレーションでは、証明書 ID のみが使用されます。

`certificatePem`

PEM 形式の証明書データ。

CreateCertificateFromCsr エラー

エラーレスポンスを受信するには、$aws/certificates/create-from-csr/*payload-format*/rejected をサブスクライブします。

payload-format

メッセージペイロード形式 (cbor または json)。

CreateCertificateFromCsr エラーペイロード

```
{
    "statusCode": int,
    "errorCode": "string",
    "errorMessage": "string"
}
```

statusCode

ステータスコード。

errorCode

エラーコード。

errorMessage

エラーメッセージです。

CreateKeysAndCertificate

新しいキーと certificate を作成します。Amazon ルート認証局 (CA) によって署名されたクライアント証明書 AWS IoT を提供します。新しい証明書には PENDING_ACTIVATION ステータスがあります。RegisterThing を呼び出して、この証明書を使用してモノをプロビジョニングすると、テンプレートで説明されているように、証明書のステータスが ACTIVE または INACTIVE に変わります。

> **Note**
>
> セキュリティ上の理由から、CreateKeysAndCertificate によって返される certificateOwnershipToken は 1 時間後に有効期限切れになりま

す。certificateOwnershipToken が有効期限切れになる前に、RegisterThing を呼び出す必要があります。によって作成された証明書CreateKeysAndCertificateがアクティブ化されておらず、トークンの有効期限が切れるまでにポリシーまたはモノにアタッチされていない場合、証明書は削除されます。トークンの有効期限が切れた場合、デバイスは CreateKeysAndCertificate を呼び出して新しい証明書を生成します。

CreateKeysAndCertificate リクエスト

空のメッセージペイロードで $aws/certificates/create/*payload-format* にメッセージを発行します。

`payload-format`

メッセージペイロード形式 (cbor または json)。

CreateKeysAndCertificate レスポンス

$aws/certificates/create/*payload-format*/accepted をサブスクライブします。

`payload-format`

メッセージペイロード形式 (cbor または json)。

CreateKeysAndCertificate レスポンス

```
{
    "certificateId": "string",
    "certificatePem": "string",
    "privateKey": "string",
    "certificateOwnershipToken": "string"
}
```

`certificateId`

証明書 ID。

`certificatePem`

PEM 形式の証明書データ。

`privateKey`

プライベートキー。

`certificateOwnershipToken`

プロビジョニング中に証明書の所有権を証明するトークン。

CreateKeysAndCertificate エラー

エラーレスポンスを受信するには、`$aws/certificates/create/`*`payload-format`*`/rejected` をサブスクライブします。

`payload-format`

メッセージペイロード形式 (`cbor` または `json`)。

CreateKeysAndCertificate エラーペイロード

```
{
    "statusCode": int,
    "errorCode": "string",
    "errorMessage": "string"
}
```

`statusCode`

ステータスコード。

`errorCode`

エラーコード。

`errorMessage`

エラーメッセージ。

RegisterThing

事前定義されたテンプレートを使用してモノをプロビジョニングします。

RegisterThing リクエスト

`$aws/provisioning-templates/`*`templateName`*`/provision/`*`payload-format`* にメッセージを発行します。

`payload-format`

メッセージペイロード形式 (`cbor` または `json`)。

`templateName`

プロビジョニングテンプレート名。

RegisterThing リクエストペイロード

```
{
    "certificateOwnershipToken": "string",
    "parameters": {
        "string": "string",
        ...
    }
}
```

`certificateOwnershipToken`

証明書の所有権を証明するトークン。 AWS IoT は、MQTT 経由で証明書を作成するときにトークンを生成します。

`parameters`

オプション。登録リクエストを評価するために事前プロビジョニングフックで使用されるデバイスからの、キーと値のペア。

RegisterThing レスポンス

`$aws/provisioning-templates/`*`templateName`*`/provision/`*`payload-format`*`/accepted` をサブスクライブします。

`payload-format`

メッセージペイロード形式 (`cbor` または `json`)。

`templateName`

プロビジョニングテンプレート名。

RegisterThing レスポンスペイロード

```
{
    "deviceConfiguration": {
        "string": "string",
        ...
    },
    "thingName": "string"
}
```

`deviceConfiguration`

テンプレートで定義されているデバイス設定。

`thingName`

プロビジョニング中に作成される IoT モノの名前。

RegisterThing エラーレスポンス

エラーレスポンスを受信するには、`$aws/provisioning-templates/`*`templateName`*`/provision/`*`payload-format`*`/rejected` をサブスクライブします。

`payload-format`

メッセージペイロード形式 (`cbor` または `json`)。

`templateName`

プロビジョニングテンプレート名。

RegisterThing エラーレスポンスペイロード

```
{
    "statusCode": int,
    "errorCode": "string",
    "errorMessage": "string"
```

```
}
```

`statusCode`

ステータスコード。

`errorCode`

エラーコード。

`errorMessage`

エラーメッセージ。

フリートインデックス作成

フリートインデックス作成を使用して、次のソースからデバイスのデータのインデックス作成、検索、集計を実行できます: AWS IoT レジストリ、AWS IoT Device Shadow、AWS IoT 接続性、AWS IoT Device Management Software Package Catalog、および AWS IoT Device Defender 違反。デバイスのグループをクエリし、状態、接続性、デバイスの違反など、さまざまなデバイス属性の組み合わせに基づくデバイスレコードの統計情報を集計できます。フリートインデックス作成を使用すると、デバイスにおけるフリートの整理、調査、トラブルシューティングを実行できます。

フリートインデックス作成には、次の機能があります。

インデックスの更新の管理

モノのグループ、モノのレジストリ、デバイスシャドウ、デバイスの接続性、デバイスの違反における更新をインデックス化するようにフリートインデックスを設定できます。フリートインデックス作成をアクティブにすると、 AWS IoT によりモノまたはモノのグループのインデックスが作成されます。AWS_Things はすべてのモノに対して作成されるインデックスで、AWS_ThingGroups はすべてのモノのグループが含まれるインデックスです。フリートインデックス作成がアクティブになると、インデックスに対してクエリを実行できます。例えば、携帯型でバッテリー寿命が 70% を超えるすべてのデバイスを検索できます。 は、インデックスを最新のデータで継続的に AWS IoT 更新します。詳細については、「Managing fleet indexing」を参照してください。

データソース全体での検索

クエリ言語に基づいてクエリ文字列を作成し、それを使用してデータソース全体を検索できます。また、フリートインデックス作成設定でデータソースを設定して、インデックス作成設定に検索元のデータソースを含める必要があります。クエリ文字列には、検索したいモノが記述されます。 AWS マネージドフィールド、カスタムフィールド、およびインデックス付きデータソースの任意の属性を使用してクエリを作成できます。フリートのインデックス作成をサポートするデータソースの詳細については、「モノのインデックス作成の管理」を参照してください。

集計データのクエリ

デバイスで集計データを検索し、特定のフィールドに関連した検索クエリを使用して、統計情報、パーセンタイル、カーディナリティ、またはモノのリストを返すことができます。 AWS 管理対象フィールドまたはフリートインデックス作成設定内のカスタムフィールドとして設定した属性で集計を実行できます。集計クエリの詳細については、「集計データのクエリ」を参照してください。

フリートメトリクスを使用した集計データのモニタリングとアラームの作成

フリートメトリクスを使用して、自動的に に集計データを送信し CloudWatch 、傾向を分析し、事前定義されたしきい値に基づいてフリートの集計状態をモニタリングするアラームを作成できます。フリートメトリクスの詳細については、「フリートメトリクス」を参照してください。

フリートのインデックス作成の管理

フリートインデックス作成では、モノのインデックス作成およびモノのグループのインデックス作成の 2 種類のインデックスを管理できます。

モノのインデックス作成

すべてのモノに対して作成されるインデックスは AWS_Things と呼ばれます。モノのインデックス作成では、次のデータソースがサポートされています: AWS IoT レジストリデータ、AWS IoT Device Shadow データ、AWS IoT 接続性データ、AWS IoT Device Defender 違反データ これらのデータソースをフリートのインデックス作成設定に追加することで、モノの検索、集計データのクエリを行い、検索クエリに基づく動的なモノのグループとフリートメトリクスを作成できます。

レジストリ - モノの管理に役立つレジストリAWS IoT を提供します。レジストリデータをフリートのインデックス作成設定に追加して、モノの名前、説明、およびその他のレジストリ属性に基づいてデバイスを検索できます。レジストリの詳細については、「レジストリによるモノの管理方法」を参照してください。

シャドウ — AWS IoT Device Shadow サービスでは、デバイスの状態についてのデータの保存に役立つシャドウが提供されています。モノのインデックス作成では、名前のないクラシックシャドウおよび名前付きシャドウの両方がサポートされています。名前付きシャドウのインデックスを作成するには、名前付きシャドウの設定を有効にし、モノのインデックス作成設定でシャドウ名を指定します。デフォルトでは、 ごとに最大 10 個のシャドウ名を追加できます AWS アカウント。シャドウ名数の上限を増やす方法については、「AWS 全般のリファレンス」の「AWS IoT Device Management クォータ」を参照してください。

インデックス作成のために名前付きシャドウを追加するには:

- AWS IoT コンソールを使用する場合、[Thing indexing] (モノのインデックス作成) を有効化し、[Add named shadows] (名前付きシャドウの追加) を選択して、[Named shadow selection] (名前付きシャドウの選択) からシャドウの名前を追加します。

- AWS Command Line Interface （ AWS CLI) を使用する場合は、 を `namedShadowIndexingMode`に設定し`ON`、 でシャドウ名を指定します`IndexingFilter`。CLI コマンドの例を確認するには、「モノのインデックス作成の管理」を参照してください。

> **Important**
>
> 2022 年 7 月 20 日は、 AWS IoT Device Management フリートインデックス作成と AWS IoT Core 名前付きシャドウの統合と違反 AWS IoT Device Defender の検出に関する一般提供 (GA) リリースです。この一般提供版 (GA) リリースにより、ユーザーはシャドウ名を指定して、特定の名前付きシャドウにインデックスを付けることができます。2021 年 11 月 30 日から 2022 年 7 月 19 日までのこの機能のパブリックプレビュー期間中に、インデックス作成のために名前付きシャドウを追加した場合は、フリートのインデックス作成設定を再構成して特定のシャドウ名を選択することにより、インデックス作成コストを削減してパフォーマンスを最適化するようお勧めします。

シャドウの詳細については、「AWS IoT Device Shadow サービス」を参照してください。

接続性 — デバイスの接続性に関するデータは、デバイスの接続ステータスを特定するのに役立ちます。この接続性に関するデータは、ライフサイクルイベントによって扱われます。クライアントが接続または切断すると、 はメッセージを含むライフサイクルイベントを MQTT トピックに AWS IoT 発行します。接続または切断のメッセージは、接続ステータスの詳細を提供する JSON 要素のリストになります。デバイスの接続性についての詳細は、「ライフサイクルイベント」を参照してください。

Device Defender 違反 -AWS IoT Device Defender 違反データは、セキュリティプロファイルで定義した通常の動作に対する異常なデバイス動作を特定するのに役立ちます。Security Profile には、予想される一連のデバイスの動作が含まれています。各動作では、デバイスにおける通常の動作を指定するメトリクスを使用します。Device Defender 違反の詳細については、「 AWS IoT Device Defender の検出」を参照してください。

詳細については、「モノのインデックス作成の管理」を参照してください。

モノのグループのインデックス作成

`AWS_ThingGroups` は、すべてのモノのグループと請求グループを含むインデックスです。このインデックスを使用して、グループ名、説明、属性、すべての親グループ名に基づいてグループを検索することができます。

詳細については、「モノのグループのインデックス作成の管理」を参照してください。

管理対象フィールド

管理対象フィールドには、モノ、モノのグループ、デバイスシャドウ、デバイス接続、および Device Defender 違反に関連するデータが含まれます。 は、管理対象フィールドのデータ型 AWS IoT を定義します。 AWS IoT モノを作成するときに、各マネージドフィールドの値を指定します。例えば、モノの名前、モノのグループ、モノの説明はすべて管理対象フィールドです。フリートインデックス作成では、指定したインデックス作成モードに基づいて、管理対象フィールドがインデックス化されます。customFields では、管理対象フィールドを変更したり表示することはできません。詳細については、「Custom fields」を参照してください。

モノのインデックス作成の管理対象フィールドを次に示します。

- レジストリの管理対象フィールド

```
"managedFields" : [
  {name:thingId, type:String},
  {name:thingName, type:String},
  {name:registry.version, type:Number},
  {name:registry.thingTypeName, type:String},
  {name:registry.thingGroupNames, type:String},
]
```

- 名前のないクラシックシャドウの管理対象フィールド

```
"managedFields" : [
  {name:shadow.version, type:Number},
  {name:shadow.hasDelta, type:Boolean}
]
```

- 名前付きシャドウの管理対象フィールド

```
"managedFields" : [
  {name:shadow.name.shadowName.version, type:Number},
  {name:shadow.name.shadowName.hasDelta, type:Boolean}
]
```

- モノの接続性の管理対象フィールド

```
"managedFields" : [
```

```
  {name:connectivity.timestamp, type:Number},
  {name:connectivity.version, type:Number},
  {name:connectivity.connected, type:Boolean},
  {name:connectivity.disconnectReason, type:String}
]
```

- Device Defender の管理フィールド

```
"managedFields" : [
  {name:deviceDefender.violationCount, type:Number},
  {name:deviceDefender.securityprofile.behaviorname.metricName, type:String},
  {name:deviceDefender.securityprofile.behaviorname.lastViolationTime, type:Number},
  {name:deviceDefender.securityprofile.behaviorname.lastViolationValue, type:String},
  {name:deviceDefender.securityprofile.behaviorname.inViolation, type:Boolean}
]
```

- モノのグループの管理対象フィールド

```
"managedFields" : [
  {name:description, type:String},
  {name:parentGroupNames, type:String},
  {name:thingGroupId, type:String},
  {name:thingGroupName, type:String},
  {name:version, type:Number},
]
```

次の表は、検索できない管理フィールドです。

データソース	検索できない管理フィールド
レジストリ	`registry.version`
名前のないシャドウ	`shadow.version`
名前付きシャドウ	`shadow.name.*.version`
Device Defender	`deviceDefender.version`
モノのグループ	`version`

カスタムフィールド

モノの属性、Device Shadow データ、Device Defender 違反のデータを集計するには、カスタムフィールドを作成してそれらをインデックス化します。customFields 属性は、フィールド名とデータ型のペアのリストです。データ型に基づいて、集計クエリを実行できます。選択するインデックス作成モードは、customFields で指定できるフィールドに影響します。例えば、REGISTRY インデックス作成モードを指定した場合、Thing Shadow からカスタムフィールドを指定することはできません。update-indexing-configuration CLI コマンドを使用して、カスタムフィールドを作成または更新できます (Updating indexing configuration examples のコマンド例を参照してください)。

- カスタムフィールド名

モノおよび モノのグループ属性のカスタムフィールド名は attributes. で始まり、属性名が続きます。名前のないシャドウのインデックス作成がオンの場合、モノのカスタムフィールド名は shadow.desired または shadow.reported で始まり、名前のないシャドウデータの値名が続きます。名前付きシャドウのインデックス作成がオンの場合、モノのカスタムフィールド名は shadow.name.*.desired. または shadow.name.*.reported. で始まり、名前付きシャドウデータの値が続きます。Device Defender 違反のインデックス作成がオンの場合、モノのカスタムフィールド名は deviceDefender. で始まり、Device Defender 違反のデータの値が続きます。

プレフィックスに続く属性名またはデータの値名には、英数字、— (ハイフン)、_ (アンダースコア) のみを使用できます。スペースを含めることはできません。

設定内のカスタムフィールドとインデックス化される値のタイプに不整合がある場合、フリートインデックス作成では集計クエリの不整合値が無視されます。 CloudWatch ログは、集計クエリの問題をトラブルシューティングする場合に役立ちます。詳細については、「フリートインデックス作成サービスの集計クエリのトラブルシューティング」を参照してください。

- カスタムフィールドの型

カスタムフィールドのタイプには、次の値がサポートされています: Number、String、Boolean

モノのインデックス作成の管理

すべてのモノに対して作成されるインデックスは AWS_Things です。次のデータソースからインデックス化する対象を制御できます: AWS IoT レジストリデータ、AWS IoT Device Shadow データ、AWS IoT 接続性データ、および AWS IoT Device Defender 違反データ

このトピックの内容

- モノのインデックス作成の有効化
- モノのインデックスの説明
- モノのインデックスのクエリ
- 制約と制限
- 認証

モノのインデックス作成の有効化

update-indexing-configuration CLI コマンドまたは UpdateIndexingConfiguration API オペレーションを使用してAWS_Thingsインデックスを作成し、その設定を制御します。--thing-indexing-configuration (thingIndexingConfiguration) パラメータを使用すると、インデックス化されるデータの種類 (レジストリ、シャドウ、デバイスの接続性データ、Device Defender 違反のデータなど) を管理できます。

--thing-indexing-configuration パラメータは、次の構造を持つ文字列を取ります。

```
{
  "thingIndexingMode": "OFF"|"REGISTRY"|"REGISTRY_AND_SHADOW",
  "thingConnectivityIndexingMode": "OFF"|"STATUS",
  "deviceDefenderIndexingMode": "OFF"|"VIOLATIONS",
  "namedShadowIndexingMode": "OFF"|"ON",
  "managedFields": [
    {
      "name": "string",
      "type": "Number"|"String"|"Boolean"
    },
    ...
  ],
  "customFields": [
    {
      "name": "string",
      "type": "Number"|"String"|"Boolean"
    },
    ...
  ],
  "filter": {
     "namedShadowNames": [ "string" ],
     "geoLocations": [
```

```
        {
            "name": "String",
            "order": "LonLat|LatLon"
        }
    ]
  }
}
```

モノのインデックス作成モード

インデックス作成設定では、デバイスのインデックス作成と検索を行うデータソースに応じて、さまざまなモノのインデックス作成モードを指定できます。

- thingIndexingMode: レジストリまたはシャドウのインデックスを作成するかどうかを制御します。thingIndexingMode が に設定されている場合OFF、モノのインデックス作成は無効になります。

- thingConnectivityIndexingMode: モノの接続データのインデックスを作成するかどうかを指定します。

- deviceDefenderIndexingMode: Device Defender 違反データのインデックスを作成するかどうかを指定します。
- namedShadowIndexingMode: 名前付きシャドウデータのインデックスを作成するかどうかを指定します。フリートのインデックス作成設定に追加する名前付きシャドウを選択するには、namedShadowIndexingMode を ON に設定して、filter で名前付きのシャドウ名を指定します。

次の表は、各インデックス作成モードの有効な値と、各値に対してインデックス作成されたデータソースを示しています。

属性	有効値	レジストリ	シャドウ	接続	DD 違反	名前付きシャドウ
thingIndexingMode	VOFF					
	REGISTRY	✓				

属性	有効値	レジストリ	シャドウ	接続	DD 違反	名前付きシャドウ
	REGISTRY_AND_SHADOW	✓	✓			
thingConnectivityIndexingMode	未指定。					
	VOFF					
	STATUS			✓		
deviceDefenderIndexingMode	未指定。					
	VOFF					
	VIOLATIONS				✓	
namedShadowIndexingMode	未指定。					
	VOFF					
	ON					✓

管理対象フィールドとカスタムフィールド

管理対象フィールド

管理対象フィールドには、モノ、モノのグループ、デバイスシャドウ、デバイス接続、および Device Defender 違反に関連するデータが含まれます。 は、管理対象フィールドのデータ型 AWS IoT を定義します。 AWS IoT モノを作成するときに、各管理対象フィールドの値を指定します。例えば、モノの名前、モノのグループ、モノの説明はすべて管理対象フィールドです。フリートインデックス作成では、指定したインデックス作成モードに基づいて、管理対象フィールドがインデックス化されます。customFields では、管理対象フィールドを変更したり表示することはできません。

カスタムフィールド

カスタムフィールドを作成してインデックスを作成し、属性、Device Shadow データ、および Device Defender 違反のデータを集計できます。customFields 属性は、フィールド名とデータ型のペアのリストです。データ型に基づいて、集計クエリを実行できます。選択するインデックス作成モードは、customFields で指定できるフィールドに影響します。例えば、REGISTRY インデックス作成モードを指定した場合、Thing Shadow からカスタムフィールドを指定することはできません。update-indexing-configuration CLI コマンドを使用して、カスタムフィールドを作成または更新できます (Updating indexing configuration examples のコマンド例を参照してください)。詳細については、「Custom fields」を参照してください。

インデックス作成フィルター

インデックス作成フィルターは、名前付きシャドウと位置情報データの追加選択を提供します。

namedShadowNames

フリートインデックス作成設定に名前付きシャドウを追加するには、namedShadowIndexingModeを に設定ONし、namedShadowNamesフィルターで名前付きシャドウ名を指定します。

例

```
"filter": {
     "namedShadowNames": [ "namedShadow1", "namedShadow2" ]
}
```

geoLocations

フリートインデックス作成設定に位置情報データを追加するには：

- 位置情報データがクラシック (名前なし) シャドウに保存されている場合は、REGISTRY_AND_SHADOW thingIndexingModeに設定し、geoLocationsフィルターで位置情報データを指定します。

  以下のフィルター例では、クラシック (名前なし) シャドウの geoLocation オブジェクトを指定します。

```
"filter": {
     "geoLocations": [
        {
            "name": "shadow.reported.location",
```

```
            "order": "LonLat"
        }
    ]
}
```

- 位置情報データが名前付きシャドウに保存されている場合は、 namedShadowIndexingModeを ON に設定し、namedShadowNamesフィルターにシャドウ名を追加し、geoLocationsフィルターに位置情報データを指定します。

  以下のフィルター例では、名前付きシャドウ () 内の geoLocation オブジェクトを指定しますnameShadow1。

```
"filter": {
     "namedShadowNames": [ "namedShadow1" ],
     "geoLocations": [
        {
            "name": "shadow.name.namedShadow1.reported.location",
            "order": "LonLat"
        }
     ]
  }
```

詳細については、AWS IoT「 API リファレンス IndexingFilter」の「」を参照してください。

インデックス作成の設定例を更新する

インデックス作成設定を更新するには、 update-indexing-configuration CLI コマンド を使用しますAWS IoT 。次の例では、update-indexing-configuration の使用方法を示します。

短い構文:

```
aws iot update-indexing-configuration --thing-indexing-configuration \
'thingIndexingMode=REGISTRY_AND_SHADOW, deviceDefenderIndexingMode=VIOLATIONS,
namedShadowIndexingMode=ON,filter={namedShadowNames=[thing1shadow]},
 thingConnectivityIndexingMode=STATUS,
customFields=[{name=attributes.version,type=Number},
{name=shadow.name.thing1shadow.desired.DefaultDesired, type=String},
 {name=shadow.desired.power, type=Boolean},
{name=deviceDefender.securityProfile1.NUMBER_VALUE_BEHAVIOR.lastViolationValue.number,
 type=Number}]'
```

JSON 構文:

```
aws iot update-indexing-configuration --cli-input-json \ '{
          "thingIndexingConfiguration": { "thingIndexingMode": "REGISTRY_AND_SHADOW",
          "thingConnectivityIndexingMode": "STATUS",
          "deviceDefenderIndexingMode": "VIOLATIONS",
          "namedShadowIndexingMode": "ON",
          "filter": { "namedShadowNames": ["thing1shadow"]},
          "customFields": [ { "name": "shadow.desired.power", "type": "Boolean" },
          {"name": "attributes.version", "type": "Number"},
          {"name": "shadow.name.thing1shadow.desired.DefaultDesired", "type":
 "String"},
          {"name":
 "deviceDefender.securityProfile1.NUMBER_VALUE_BEHAVIOR.lastViolationValue.number",
 "type": Number} ] } }'
```

このコマンドでは、出力が生成されません。

モノのインデックスのステータスを確認するには、describe-index CLI コマンドを実行します。

```
aws iot describe-index --index-name "AWS_Things"
```

describe-index コマンドの出力は以下のようになります。

```
{
    "indexName": "AWS_Things",
    "indexStatus": "ACTIVE",
    "schema": "MULTI_INDEXING_MODE"
}
```

> **Note**
>
> フリートインデックス作成でのフリートインデックスの更新には、しばらく時間がかかる場合があります。使用する前に indexStatus が ACTIVE になるまで待つことをお勧めします。スキーマフィールドには、設定したデータソースに応じて異なる値を指定できます。詳細については、「モノのインデックスの説明」を参照してください。

モノのインデックス設定についての詳細を取得するには、get-indexing-configuration CLI コマンドを実行します。

```
aws iot get-indexing-configuration
```

get-indexing-configuration コマンドの出力は以下のようになります。

```
{
    "thingIndexingConfiguration": {
        "thingIndexingMode": "REGISTRY_AND_SHADOW",
        "thingConnectivityIndexingMode": "STATUS",
        "deviceDefenderIndexingMode": "VIOLATIONS",
        "namedShadowIndexingMode": "ON",
        "managedFields": [
            {
                "name": "connectivity.disconnectReason",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "registry.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "thingName",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "deviceDefender.violationCount",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "shadow.hasDelta",
                "type": "Boolean"
            },
            {
                "name": "shadow.name.*.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "shadow.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "connectivity.version",
                "type": "Number"
            },
```

```
            {
                "name": "connectivity.timestamp",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "shadow.name.*.hasDelta",
                "type": "Boolean"
            },
            {
                "name": "registry.thingTypeName",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "thingId",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "connectivity.connected",
                "type": "Boolean"
            },
            {
                "name": "registry.thingGroupNames",
                "type": "String"
            }
        ],
        "customFields": [
            {
                "name": "shadow.name.thing1shadow.desired.DefaultDesired",
                "type": "String"
            },

            {
                "name":
 "deviceDefender.securityProfile1.NUMBER_VALUE_BEHAVIOR.lastViolationValue.number",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "shadow.desired.power",
                "type": "Boolean"
            },
            {
                "name": "attributes.version",
                "type": "Number"
            }
```

```
        ],
        "filter": {
              "namedShadowNames": [
                  "thing1shadow"
              ]
          }
      },
    "thingGroupIndexingConfiguration": {
        "thingGroupIndexingMode": "OFF"
    }
}
```

カスタムフィールドを更新するには、update-indexing-configuration コマンドを実行します。例は次のとおりです。

```
aws iot update-indexing-configuration --thing-indexing-configuration

 'thingIndexingMode=REGISTRY_AND_SHADOW,customFields=[{name=attributes.version,type=Number},
{name=attributes.color,type=String},{name=shadow.desired.power,type=Boolean},
{name=shadow.desired.intensity,type=Number}]'
```

このコマンドは、インデックス作成設定 shadow.desired.intensity に追加されました。

> **Note**
>
> カスタムフィールドのインデックス作成設定が更新されると、すべての既存のカスタムフィールドが上書きされます。update-indexing-configuration を呼び出すときは、必ずすべてのカスタムフィールドを指定してください。

インデックスを再構築したら、新しく追加したフィールドに集計クエリを使用して、レジストリデータ、シャドウデータ、およびモノの接続ステータスについてのデータを検索できます。

インデックス作成モードを変更する場合、新しいインデックス作成モードを使用して、すべてのカスタムフィールドが有効であることを確認してください。例えば、shadow.desired.temperature というカスタムフィールドを使用して REGISTRY_AND_SHADOW モードを開始する場合、インデックス作成モードを REGISTRY に変更する前に shadow.desired.temperature カスタムフィールドを削除する必要があります。インデックス作成設定にインデックス作成モードによってインデックス化されていないカスタムフィールドが含まれている場合、更新は失敗します。

モノのインデックスの説明

次のコマンドは、describe-index CLI コマンドを使用して現在のモノのインデックスのステータスを取得する方法を示しています。

```
aws iot describe-index --index-name "AWS_Things"
```

コマンドのレスポンスは次のようになります。

```
{
    "indexName": "AWS_Things",
    "indexStatus": "BUILDING",
    "schema": "REGISTRY_AND_SHADOW_AND_CONNECTIVITY_STATUS"
}
```

初めてフリートインデックスを作成すると、 によってインデックスが AWS IoT 構築されます。indexStatus が BUILDING の状態の場合、インデックスに対してクエリを実行することはできません。モノのインデックスの schema はどのタイプのデータのインデックスが作成されるかを示します (REGISTRY_AND_SHADOW_AND_CONNECTIVITY_STATUS)。

インデックスの設定を変更すると、インデックスが再構築されます。このプロセス中の indexStatus は REBUILDING です。再構築中に、モノのインデックスのデータに対してクエリを実行できます。たとえば、インデックスの再構築中にインデックス設定を REGISTRY から REGISTRY_AND_SHADOW に変更した場合、最新の更新を含むレジストリデータのクエリを行うことができます。ただし、再構築が完了するまで Shadow データのクエリを行うことはできません。インデックスの作成または再構築に要する時間は、データの量によって異なります。

スキーマフィールドには、設定したデータソースに応じて、さまざまな値を表示できます。次の表には、さまざまなスキーマの値と対応する説明が記載されています。

Schema	説明
VOFF	データソースが設定またはインデックス化されていません。
REGISTRY	レジストリデータがインデックス化されます。

Schema	説明
REGISTRY_AND_SHADOW	レジストリデータおよび名前のない (クラシック) シャドウデータがインデックス化されます。
REGISTRY_AND_CONNECTIVITY	レジストリデータおよび接続性データがインデックス化されます。
REGISTRY_AND_SHADOW_AND_CONNECTIVITY_STATUS	レジストリデータ、名前のない (クラシック) シャドウデータ、および接続性データがインデックス化されます。
MULTI_INDEXING_MODE	レジストリ、名前のない (クラシック) シャドウ、または接続性データに加えて、名前付きシャドウまたは Device Defender 違反のデータがインデックス化されます。

モノのインデックスのクエリ

インデックスのデータにクエリを実行するには、CLI の search-index コマンドを使用します。

```
aws iot search-index --index-name "AWS_Things" --query-string
          "thingName:mything*"
```

```
{
    "things":[{
         "thingName":"mything1",
         "thingGroupNames":[
            "mygroup1"
         ],
         "thingId":"a4b9f759-b0f2-4857-8a4b-967745ed9f4e",
         "attributes":{
            "attribute1":"abc"
         },
         "connectivity": {
            "connected":false,
            "timestamp":1556649874716,
            "disconnectReason": "CONNECTION_LOST"
         }
```

```
    },
    {
        "thingName":"mything2",
        "thingTypeName":"MyThingType",
        "thingGroupNames":[
            "mygroup1",
            "mygroup2"
        ],
        "thingId":"01014ef9-e97e-44c6-985a-d0b06924f2af",
        "attributes":{
            "model":"1.2",
            "country":"usa"
        },
        "shadow":{
            "desired":{
                "location":"new york",
                "myvalues":[3, 4, 5]
            },
            "reported":{
                "location":"new york",
                "myvalues":[1, 2, 3],
                "stats":{
                    "battery":78
                }
            },
            "metadata":{
                 "desired":{
                       "location":{
                            "timestamp":123456789
                        },
                       "myvalues":{
                            "timestamp":123456789
                       }
                  },
                  "reported":{
                        "location":{
                            "timestamp":34535454
                         },
                        "myvalues":{
                            "timestamp":34535454
                        },
                        "stats":{
                            "battery":{
                                  "timestamp":34535454
```

```
                                }
                            }
                        }
                },
                "version":10,
                "timestamp":34535454
            },
            "connectivity": {
                "connected":true,
                "timestamp":1556649855046
            }
        }],
        "nextToken":"AQFCuvk7zZ3D9pOYMbFCeHbdZ+h=G"
}
```

この JSON レスポンスでは、"connectivity"は、(thingConnectivityIndexingMode=STATUS 設定で有効にされるように) デバイスが AWS IoT Coreに接続されているかどうかを示すブール値、タイムスタンプ、あるいは、disconnectReason をを提供します。デバイス "mything1" は、POSIX 時間 1556649874716 にCONNECTION_LOSTのために切断されました (false)。切断理由の詳細については、「ライフサイクルイベント」を参照してください。

```
"connectivity": {
    "connected":false,
    "timestamp":1556649874716,
    "disconnectReason": "CONNECTION_LOST"
}
```

デバイス"mything2" は、POSIX 時間 1556649855046に接続されました (true)。

```
"connectivity": {
    "connected":true,
    "timestamp":1556649855046
}
```

タイムスタンプは、エポックからの経過をミリ秒単位で提供されるため、1556649855046は、2019 年 4 月 30 日火曜日の午後 6 時 44 分 15. 046秒 (UTC) を表します。

> **Important**
>
> デバイスが約 1 時間切断されていた場合、"timestamp"値と接続ステータスの"disconnectReason"値が無くなっている可能性があります。

制約と制限

以下は、AWS_Things の制約と制限です。

複合型のシャドウフィールド

シャドウフィールドは、シンプルな型 (配列を含まない JSON オブジェクトやシンプルな型で全体が構成されている配列など) である場合のみインデックス化されます。「シンプルな型」とは、文字列、数値、または、true あるいは false を意味します。例えば、次のシャドウステータスについては、フィールド "palette" の値は復号型の項目を含む配列であるためインデックス化されません。"colors" フィールドの値は、配列の各値が文字列であるため、インデックス化されます。

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "switched": "ON",
            "colors": [ "RED", "GREEN", "BLUE" ],
            "palette": [
                {
                    "name": "RED",
                    "intensity": 124
                },
                {
                    "name": "GREEN",
                    "intensity": 68
                },
                {
                    "name": "BLUE",
                    "intensity": 201
                }
            ]
        }
    }
}
```

ネストされたシャドウフィールドの名前

ネストされたシャドウフィールドの名前は、ピリオド (.) で区切られた文字列として保存されます。たとえば、シャドウドキュメントがあるとします。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "one": {
        "two": {
          "three": "v2"
        }
      }
    }
  }
}
```

フィールドの名前 three は desired.one.two.three として保存されます。また、シャドウドキュメントがある場合、次のように保存されます。

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "one.two.three": "v2"
    }
  }
}
```

両方が shadow.desired.one.two.three:v2 のクエリに一致します。ベストプラクティスとして、シャドウフィールドの名前にはピリオドを使用しないでください。

シャドウメタデータ

シャドウのメタデータセクションのフィールドはインデックス化されますが、これが行われるのは、シャドウの "state" セクションの対応するフィールドがインデックス化される場合のみです。(前の例では、シャドウのメタデータセクションの "palette" フィールドもインデックス化されません。)

未登録のデバイス

フリートインデックスは、接続 clientId がレジストリに登録されているモノの thingName と同じであるデバイスの接続ステータスをインデックス化します。

未登録シャドウ

UpdateThingShadow を使用して AWS IoT 、アカウントに登録されていないモノの名前を使用してシャドウを作成する場合、このシャドウのフィールドはインデックス化されません。これは、名前のないクラシックシャドウと名前付きシャドウの両方に適用されます。

数値

レジストリまたはシャドウデータがサービスによって数値として認識される場合、そのようにインデックス化されます。数値の範囲および比較演算子を含むクエリを作成できます (例: `"attribute.foo<5"` または `"shadow.reported.foo:[75 TO 80]"`)。数値として認識されるには、データの値が有効なリテラルタイプの JSON 番号である必要があります。値は、範囲 -2^53...2^53-1 の整数、オプションの指数関数表記を使用した倍精度浮動小数点、またはそのような値のみを含む配列の一部である必要があります。

Null 値

Null 値はインデックス化されません。

最大値

集計クエリのカスタムフィールドの最大数は 5 です。

集計クエリで要求されるパーセンタイルの最大数は 100 です。

認証

次のように、 AWS IoT ポリシーアクションでモノのインデックスを Amazon リソースネーム (ARN) として指定できます。

アクション	リソース
`iot:SearchIndex`	インデックス ARN (例: `arn:aws:iot: your-aws-region your-aws-account :index/AWS_Things`)。
`iot:DescribeIndex`	インデックス ARN (例: `arn:aws:iot: your-aws-region :index/AWS_Things`)。

> **Note**
>
> フリートインデックスに対してクエリを実行するアクセス許可があるユーザーは、フリート全体でモノのデータにアクセスできます。

モノのグループのインデックス作成の管理

AWS_ThingGroups は、すべてのモノのグループと請求グループを含むインデックスです。このインデックスを使用して、グループ名、説明、属性、すべての親グループ名に基づいてグループを検索することができます。

モノのグループのインデックス作成の有効化

Configuration API の UpdateIndexingthing-group-indexing-configuration設定を使用してAWS_ThingGroupsインデックスを作成し、その設定を制御できます。GetIndexingConfiguration API を使用して、現在のインデックス作成設定を取得できます。

モノのグループのインデックス作成設定を更新するには、update-indexing-configuration CLI コマンドを使用します。

```
aws iot update-indexing-configuration --thing-group-indexing-configuration
 thingGroupIndexingMode=ON
```

次のように、1 つのコマンドでモノとモノのグループのインデックス作成の両方の設定を更新することもできます。

```
aws iot update-indexing-configuration --thing-indexing-configuration
 thingIndexingMode=REGISTRY --thing-group-indexing-configuration
 thingGroupIndexingMode=ON
```

次に示すのは、thingGroupIndexingMode の有効な値です。

VOFF

インデックスの作成/インデックスの削除がありません。

ON

AWS_ThingGroups インデックスを作成または設定します。

現在のモノおよびモノのグループのインデックス作成設定を取得するには、get-indexing-configuration CLI コマンドを実行します。

```
aws iot get-indexing-configuration
```

コマンドのレスポンスは次のようになります。

```
{
   "thingGroupIndexingConfiguration": {
        "thingGroupIndexingMode": "ON"
    }
}
```

グループインデックスの説明

現在の AWS_ThingGroups インデックスのステータスを取得するには、describe-index CLI コマンドを使用します。

```
aws iot describe-index --index-name "AWS_ThingGroups"
```

コマンドのレスポンスは次のようになります。

```
{
   "indexStatus": "ACTIVE",
   "indexName": "AWS_ThingGroups",
   "schema": "THING_GROUPS"
}
```

AWS IoT は、インデックスを初めて作成するときにインデックスを構築します。indexStatus が BUILDING の場合、インデックスに対してクエリを実行することはできません。

モノのグループのインデックスのクエリ

インデックスのデータにクエリを実行するには、search-index CLI コマンドを使用します。

```
aws iot search-index --index-name "AWS_ThingGroups" --query-string
 "thingGroupName:mythinggroup*"
```

認証

次のように、 AWS IoT ポリシーアクションでモノのグループのインデックスをリソース ARN として指定できます。

アクション	リソース
`iot:SearchIndex`	インデックス ARN (例: `arn:aws:iot:` *`your-aws-region`* `:index/AWS_ThingGroups`)。
`iot:DescribeIndex`	インデックス ARN (例: `arn:aws:iot:` *`your-aws-region`* `:index/AWS_ThingGroups`) 。

集計データのクエリ

AWS IoT にはGetStatistics、デバイスフリートで集計データを検索できる GetCardinality4 つの APIs (GetPercentiles、、、および GetBucketsAggregation) が用意されています。

> **Note**
>
> 集約 API の値が不足しているか、予期しない値になっているという問題については、フリートインデックス作成トラブルシューティングガイドを参照してください。

GetStatistics

GetStatistics API と get-statisticsCLI コマンドは、指定された集計フィールドの数、平均、合計、最小、最大、二乗の合計、分散、標準偏差を返します。

get-statistics CLI コマンドでは、以下のパラメータを使用します。

`index-name`

検索を実行するインデックスの名前。デフォルト値は AWS_Things です。

`query-string`

インデックスを検索するために使用されるクエリ。を指定"*"して、 内のすべてのインデックス付きモノの数を取得できます AWS アカウント。

`aggregationField`

(オプション) 集計するフィールド。このフィールドは、update-indexing-configuration を呼び出すときに定義される管理フィールドまたはカスタムフィールドである必要があります。集計フィールドを指定しない場合、`registry.version` が集計フィールドとして使用されます。

`query-version`

使用するクエリのバージョン。デフォルト値は `2017-09-30` です。

集計フィールドのタイプは、返される統計に影響します。

GetStatistics 文字列値を含む

文字列フィールドを集計する場合、`GetStatistics` を呼び出すと、クエリに一致する属性を持つデバイスの数が返されます。以下に例を示します。

```
aws iot get-statistics --aggregation-field 'attributes.stringAttribute'
            --query-string '*'
```

このコマンドは、`stringAttribute` という名前の属性を含むデバイスの数を返します。

```
{
  "statistics": {
    "count": 3
  }
}
```

GetStatistics ブール値を含む

ブール集計フィールド`GetStatistics`を使用して を呼び出す場合：

- AVERAGE は、クエリに一致するデバイスの割合です。
- MINIMUM は、次の規則に従って 0 または 1 です。
  - 集計フィールドのすべての値が `false` の場合、MINIMUM は 0 です。

  - 集計フィールドのすべての値が `true` の場合、MINIMUM は 1 です。
  - 集計フィールドの値が `false` と `true` の混合である場合、MINIMUM は 0 です。
- MAXIMUM は、次の規則に従って 0 または 1 です。
  - 集計フィールドのすべての値が `false` の場合、MAXIMUM は 0 です。
  - 集計フィールドのすべての値が `true` の場合、MAXIMUM は 1 です。
  - 集計フィールドの値が `false` と `true` の混合である場合、MAXIMUM は 1 です。
- SUM は、ブール値に相当する整数の合計です。
- COUNT は、クエリ文字列条件に一致し、有効な集計フィールド値を含むモノの数です。

GetStatistics 数値を含む

`GetStatistics` を呼び出してタイプ `Number` の集計フィールドを指定すると、`GetStatistics` は次の値を返します。

数

クエリ文字列条件に一致し、有効な集計フィールドの値を含むモモノの数。

平均

クエリに一致する数値の平均。

sum

クエリに一致する数値の合計。

minimum

クエリに一致する数値のうち最小の値。

maximum

クエリに一致する数値のうち最大値。

合計OfSquares

クエリに一致する数値の二乗の合計。

分散

クエリに一致する数値の分散。値の集合の分散は、集合の平均値からの各値の差の二乗の平均です。

stdDeviation

クエリに一致する数値の標準偏差。値のセットの標準偏差は、値がどの程度広がっているかを示す尺度です。

次の例は、数値カスタムフィールドを使用して get-statistics を呼び出す方法を示しています。

```
aws iot get-statistics --aggregation-field 'attributes.numericAttribute2'
            --query-string '*'
```

```
{
  "statistics": {
    "count": 3,
    "average": 33.333333333333336,
    "sum": 100.0,
    "minimum": -125.0,
    "maximum": 150.0,
    "sumOfSquares": 43750.0,
    "variance": 13472.22222222222,
    "stdDeviation": 116.06990230986766
  }
}
```

数値集計フィールドの場合、フィールド値が最大倍精度値を超えた場合、統計値は空です。

GetCardinality

GetCardinality API と get-cardinality CLI コマンドは、クエリに一致する一意の値の概算数を返します。たとえば、バッテリー残量が 50% 未満のデバイスの数を調べるとします。

```
aws iot get-cardinality --index-name AWS_Things --query-string "batterylevel
          > 50" --aggregation-field "shadow.reported.batterylevel"
```

このコマンドは、バッテリー残量が 50% を超えるものの数を返します。

```
{
    "cardinality": 100
}
```

cardinality は、一致するフィールドがない場合でも、常に get-cardinality によって返されます。以下に例を示します。

```
aws iot get-cardinality --query-string "thingName:Non-existent*"
          --aggregation-field "attributes.customField_STR"
```

```
{
    "cardinality": 0
}
```

get-cardinality CLI コマンドでは、以下のパラメータを使用します。

index-name

検索を実行するインデックスの名前。デフォルト値は AWS_Things です。

query-string

インデックスを検索するために使用されるクエリ。を指定"*"して、 内のすべてのインデックス付きモノの数を取得できます AWS アカウント。

aggregationField

集計するフィールド。

query-version

使用するクエリのバージョン。デフォルト値は 2017-09-30 です。

GetPercentiles

GetPercentiles API と get-percentiles CLI コマンドは、クエリに一致する集計値をパーセンタイルグループにグループ化します。デフォルトのパーセンタイルのグループ化は 1,5,25,50,75,95,99 ですが、GetPercentiles を呼び出すときに独自のグループを指定することもできます。この関数は、指定された各パーセンタイルグループ (またはデフォルトのパーセンタイルグループ) の値を返します。パーセンタイルグループ「1」には、クエリに一致する値の約 1% に含まれる集計フィールド値が含まれます。パーセンタイルグループ「5」には、クエリに一致する値の約 5% で発生する集計フィールド値が含まれます。結果は近似値になります。クエリに一致する値が多いほど、パーセンタイルの値が正確になります。

次に、get-percentiles CLI コマンドを呼び出す例を示します。

```
aws iot get-percentiles --query-string "thingName:*" --aggregation-field
          "attributes.customField_NUM" --percents 10 20 30 40 50 60 70 80 90 99
```


```
{
    "percentiles": [
        {
            "value": 3.0,
            "percent": 80.0
        },
        {
            "value": 2.5999999999999996,
            "percent": 70.0
        },
        {
            "value": 3.0,
            "percent": 90.0
        },
        {
            "value": 2.0,
            "percent": 50.0
        },
        {
            "value": 2.0,
            "percent": 60.0
        },
        {
            "value": 1.0,
            "percent": 10.0
        },
        {
            "value": 2.0,
            "percent": 40.0
        },
        {
            "value": 1.0,
            "percent": 20.0
        },
        {
            "value": 1.4,
            "percent": 30.0
        },
        {
            "value": 3.0,
```

```
            "percent": 99.0
        }
    ]
}
```

次のコマンドは、一致するドキュメントがない場合に get-percentiles から返される出力を示します。

```
aws iot get-percentiles --query-string "thingName:Non-existent*"
          --aggregation-field "attributes.customField_NUM"
```

```
{
    "percentiles": []
}
```

get-percentile CLI コマンドでは、以下のパラメータを使用します。

`index-name`

検索を実行するインデックスの名前。デフォルト値は `AWS_Things` です。

`query-string`

インデックスを検索するために使用されるクエリ。を指定`"*"`して、 内のすべてのインデックス付きモノの数を取得できます AWS アカウント。

`aggregationField`

集計するフィールド。`Number` 型である必要があります。

`query-version`

使用するクエリのバージョン。デフォルト値は `2017-09-30` です。

`percents`

(オプション) このパラメータを使用して、カスタムのパーセンタイルグループを指定できます。

GetBuckets集約

GetBucketsAggregation API と get-buckets-aggregation CLI コマンドは、バケットのリストと、クエリ文字列条件に一致するモノの総数を返します。

次の例は、 get-buckets-aggregation CLI コマンドを呼び出す方法を示しています。

```
aws iot get-buckets-aggregation --query-string '*' --index-name AWS_Things --
aggregation-field 'shadow.reported.batterylevelpercent' --buckets-aggregation-type
 'termsAggregation={maxBuckets=5}'
```

このコマンドは、次のサンプル出力を返します。

```
{
    "totalCount": 20,
    "buckets": [
        {
            "keyValue": "100",
            "count": 12
        },
        {
            "keyValue": "90",
            "count": 5
        },
        {
            "keyValue": "75",
            "count": 3
        }
    ]
}
```

get-buckets-aggregation CLI コマンドは、次のパラメータを使用します。

`index-name`

検索を実行するインデックスの名前。デフォルト値は `AWS_Things` です。

`query-string`

インデックスを検索するために使用されるクエリ。を指定`"*"`して、 内のすべてのインデックス付きモノの数を取得できます AWS アカウント。

`aggregation-field`

集計するフィールド。

`buckets-aggregation-type`

レスポンスの形の基本的な制御と実行するバケット集計タイプ。

認証

次のように、 AWS IoT ポリシーアクションでモノのグループのインデックスをリソース ARN として指定できます。

アクション	リソース
`iot:GetStatistics`	インデックス ARN (例: `arn:aws:iot:` *`your-aws-region`* `:index/AWS_Things` または `arn:aws:iot:` *`your-aws-region`* `:index/AWS_ThingGroups`)。

クエリ構文

フリートインデックス作成では、クエリ構文を使用してクエリを指定します。

サポートされている機能

クエリ構文では次の機能がサポートされています。

- 規約とフレーズ
- フィールド検索
- プレフィックス検索
- 範囲検索
- ブール演算子 AND、OR、NOT および –。検索結果から項目を除外するにはハイフンを使用します (例: `thingName:(tv* AND -plasma)`)。
- グループ分け
- フィールドのグループ分け
- 特殊文字のエスケープ (\ など)

サポートされていない 機能

クエリ構文では次の機能がサポートされていません。

- 先頭ワイルドカード検索 (「*xyz」など) 、ただし「*」はすべてのモノを検索します。
- 正規表現
- ブースト
- ランキング
- あいまい検索
- 近接検索
- ソート
- 集約
- 特殊文字: `、@、#、%、\、/、'、;、および ,。, は、地理的クエリでのみサポートされることに注意してください。

メモ

クエリ言語に関する注意事項がいくつかあります。

- デフォルトの演算子は AND です。`"thingName:abc thingType:xyz"` のクエリは `"thingName:abc AND thingType:xyz"` と同等です。
- フィールドが指定されていない場合、 はすべてのレジストリ、Device Shadow、および Device Defender フィールドで用語 AWS IoT を検索します。
- すべてのフィールド名で大文字と小文字が区別されます。
- 検索では大文字と小文字は区別されません。単語は、Java の `Character.isWhitespace(int)` で定義されているように空白文字で区切られます。
- Device Shadow データ (名前のないシャドウおよび名前付きシャドウ) のインデックス作成には、報告されたセクション、目的のセクション、デルタおよびメタデータのセクションが含まれます。
- デバイスシャドウおよびレジストリのバージョンは検索不可能ですが、レスポンスには存在します。
- クエリの語の最大数は 12 です。
- 特殊文字,は地理クエリでのみサポートされます。

モノのクエリの例

クエリ構文を使用して、クエリ文字列にクエリを指定します。クエリは、`SearchIndex` API に渡されます。次の表に、クエリ文字列の例を示します。

クエリ文字列	結果
`abc`	レジストリ、シャドウ (従来の名前のないシャドウと名前付きシャドウ)、またはデバイスディフェンダー違反フィールドで「abc」をクエリします。
`thingName:myThingName`	「my」という名前のモノをクエリしますThingName。
`thingName:my*`	「my」で始まる名前のモノをクエリします。
`thingName:ab?`	「aba」、「abb」、「abc」など、名前に「ab」と追加で 1 つの文字を加えたモノをクエリします。
`thingTypeName:aa`	「aa」タイプに関連付けられているモノをクエリします。
`thingGroupNames:a`	親モノのグループ名が「a」のモノをクエリします。
`thingGroupNames:a*`	パターン「a*」に一致する親モノのグループ名を持つモノをクエリします。
`attributes.myAttribute:75`	値が 75 の「myAttribute」という属性を持つモノをクエリします。
`attributes.myAttribute:[75 TO 80]`	値が数値範囲 (75—80) 内にある「myAttribute」という属性を持つモノをクエリします。
`attributes.myAttribute:{75 TO 80]`	値が数値範囲 (>75 および <=80) 内にある「myAttribute」という属性を持つモノをクエリします。
`attributes.serialNumber:["abcd" TO "abcf"]`	値が英数字の文字列範囲内にある「serialNumber」という属性を持つモノをクエリします。このクエリは、値が「abcd」、「abce」、または「abcf」の「serialNumber」属性を持つモノを返します。
`attributes.myAttribute:i*t`	値が「i」で、その後に任意の文字数、そして「t」が続く「myAttribute」という属性を持つモノをクエリします。
`attributes.attr1:abc AND attributes.attr2<5 NOT attributes.attr3>10`	ブール式を使用して、用語の組み合わせとなるモノをクエリします。このクエリは、値が「abc」の属性「attr1

クエリ文字列	結果
	」、値が 5 未満の属性「attr2」、および値が 10 以下の属性「attr3」のモノを返します。
`shadow.hasDelta:true`	デルタ要素を持つ名前のないシャドウを持つモノをクエリします。
`NOT attributes.model:legacy`	「model」という属性が「legacy」でないモノをクエリします。
`shadow.reported.stats.battery:{70 TO 100} (v2 OR v3) NOT attributes.model:legacy`	以下を持つモノをクエリします。 • 70 ~ 100 の値を持つ Thing Shadow の `stats.battery` 属性。 • モノの名前、タイプ名、または属性値で発生するテキスト「v 2」または「v 3」。 • モノの `model` 属性は「legacy」に設定されません。
`shadow.reported.myvalues:2`	Shadow の reported セクションの `myvalues` 配列の値に 2 が含まれているモノをクエリします。
`shadow.reported.location:* NOT shadow.desired.stats.battery:*`	以下を持つモノをクエリします。 • Shadow の `location` セクションに `reported` 属性が存在します。 • Shadow の `desired` セクションに `stats.battery` 属性が存在しません。
`shadow.name.<shadowName>.hasDelta:true`	指定された名前とデルタ要素のシャドウを持つモノをクエリします。
`shadow.name.<shadowName>.desired.filament:*`	指定された名前および目的のフィラメントプロパティのシャドウを持つモノをクエリします。
`shadow.name.<shadowName>.reported.location:*`	名前付きシャドウの報告されたセクションに `location` 属性が存在し、指定された名前のシャドウを持つモノをクエリします。

クエリ文字列	結果
`connectivity.connected:true`	接続されているすべてのデバイスに対するクエリです。
`connectivity.connected:false`	切断されたすべてのデバイスに対するクエリです。
`connectivity.connected:true AND connectivity.timestamp : [1557651600000 TO 1557867600000]`	特定の範囲 (1557651600000 ~ 1557867600000) 内の接続タイムスタンプを持つ、接続されているすべてのデバイスに対するクエリです。タイムスタンプはエポックからのミリ秒単位で指定されます。
`connectivity.connected:false AND connectivity.timestamp : [1557651600000 TO 1557867600000]`	特定の範囲 (1557651600000 ~ 1557867600000) 内の切断タイムスタンプを持つ、切断されているすべてのデバイスに対するクエリです。タイムスタンプはエポックからのミリ秒単位で指定されます。
`connectivity.connected:true AND connectivity.timestamp > 1557651600000`	特定の範囲 (1557651600000 より大) 内の接続タイムスタンプを持つ、接続されているすべてのデバイスに対するクエリです。タイムスタンプはエポックからのミリ秒単位で指定されます。
`connectivity.connected:*`	接続情報があるすべてのデバイスに対するクエリです。
`connectivity.disconnectReason:*`	connectivity.disconnectReason のあるすべてのデバイスに対するクエリです。
`connectivity.disconnectReason:CLIENT_INITIATED_DISCONNECT`	CLIENT_INITIATED_DISCONNECTが原因で切断されたすべてのデバイスのクエリです。
`deviceDefender.violationCount:[0 TO 100]`	数値範囲 (0—100) 内の Device Defender 違反のカウント値を持つモノをクエリします。

クエリ文字列	結果
deviceDefender.<device-SecurityProfile>.disconnectBehavior.inViolation:true	セキュリティプロファイル device-SecurityProfile で定義されているように、動作 disconnectBehavior に違反しているモノをクエリします。inViolation:false は有効なクエリではないことに注意してください。
deviceDefender.<device-SecurityProfile>.disconnectBehavior.lastViolationValue.number>2	最後の違反イベント値が 2 より大きいセキュリティプロファイルデバイスの定義disconnectBehavior に従ってSecurityProfile 、動作に違反しているモノをクエリします。
deviceDefender.<device-SecurityProfile>.disconnectBehavior.lastViolationTime>1634227200000	指定されたエポック時間後に最後の違反イベントSecurityProfile が発生して、セキュリティプロファイルデバイスで定義されているdisconnectBehavior 動作に違反しているモノをクエリします。
shadow.name.gps-tracker.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km	47.6204,-122.3491 の座標から 15.5 km の放射距離内にあるモノをクエリします。このクエリ文字列は、場所データが名前付きシャドウに保存されている場合に適用されます。
shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km	47.6204,-122.3491 の座標から 15.5 km の放射距離内にあるモノをクエリします。このクエリ文字列は、位置データがクラシックシャドウに保存されている場合に適用されます。

モノのグループのクエリの例

クエリは、クエリ構文を使用してクエリ文字列に指定され、SearchIndex API に渡されます。次の表に、クエリ文字列の例を示します。

クエリ文字列	結果
`abc`	任意のフィールドでの「abc」のクエリ
`thingGroupName:myGroupThingName`	「自分のGroupThing名前」という名前のモノのグループをクエリします。
`thingGroupName:my*`	「my」で始まる名前のモノのグループをクエリします。
`thingGroupName:ab?`	名前に「ab」と 1 つの追加文字 (例：「aba」、「abb」、「abc」など)を加えたモノのグループをクエリします)。
`attributes.myAttribute:75`	値が 75 の「myAttribute」という属性を持つモノのグループをクエリします。
`attributes.myAttribute:[75 TO 80]`	値が数値範囲 (75–80) の「myAttribute」という属性を持つモノのグループをクエリします。
`attributes.myAttribute:[75 TO 80]`	値が数値範囲 (>75 および =80) の「myAttribute」という属性を持つモノのグループをクエリします。
`attributes.myAttribute:["abcd" TO "abcf"]`	値が英数字の文字列範囲内にある「myAttribute」という属性を持つモノのグループをクエリします。このクエリは、値が「abcd」、「abce」、または「abcf」の「serialNumber」属性を持つモノのグループを返します。
`attributes.myAttribute:i*t`	「myAttribute」という属性を持つモノのグループを検索します。値は「i」で、その後に任意の文字数が続き、その後に「t」が続きます。
`attributes.attr1:abc AND attributes.attr2<5 NOT attributes.attr3>10`	ブール式を使用して、用語の組み合わせとなるモノのグループをクエリします。このクエリは、値が「abc」の属性「attr1」、値が 5 未満の属性「attr2」、および値が 10 以下の属性「attr3」をモノのグループを返します。
`NOT attributes.myAttribute:cde`	「myAttribute」という属性が「cde」でないモノのグループをクエリします。

クエリ文字列	結果
`parentGroupNames:(myParentThingGroupName)`	親グループ名が「my」と一致するモノのグループをクエリしますParentThingGroupName。
`parentGroupNames:(myParentThingGroupName OR myRootThingGroupName)`	親グループ名が「myParentThingGroupName」または「my」と一致するモノのグループをクエリしますRootThingGroupName。
`parentGroupNames:(myParentThingGroupNa*)`	親グループ名が「my」で始まるモノのグループをクエリしますParentThingGroupNa。

ロケーションデータのインデックス作成

AWS IoT フリートインデックス作成を使用して、デバイスの最終送信位置データのインデックスを作成し、地理クエリを使用してデバイスを検索できます。この機能は、位置追跡や近接検索などのデバイスモニタリングと管理のユースケースを解決します。ロケーションインデックス作成は、他のフリートインデックス作成機能と同様に機能し、モノのインデックス作成 で指定する追加の設定で機能します。

一般的なユースケースは次のとおりです。 目的の地理的境界内にあるデバイスを検索および集約する インデックスが作成されたデータソースから、デバイスのメタデータと状態に関連するクエリ用語を使用してロケーション固有のインサイトを取得します。 結果を特定の地理的エリアにフィルタリングしてフリートモニタリングマップ内のレンダリングラグを減らし、最後に報告されたデバイスの位置を追跡するなどの詳細なビューを提供します。 と は、目的の境界制限外のデバイスを特定し、フリートメトリクス を使用してアラームを生成します。ロケーションインデックス作成とジオクエリを開始するには、「」を参照してください???。

サポートされているデータ形式

AWS IoT フリートインデックス作成は、次の位置データ形式をサポートしています。

1. 座標参照システムの既知のテキスト表現

   地理情報 - 座標参照システムの形式の既知のテキスト表現に従う文字列。例として、 があります`"POINT(long lat)"`。

2. 座標を表す文字列

   "latitude, longitude" または "longitude, latitude" の形式の文字列。を使用する場合は"longitude, latitude"、 orderで も指定する必要がありますgeoLocations。例として があります"41.12,-71.34"。

3. lat(緯度) 、lon(経度) キーのオブジェクト

   この形式は、クラシックシャドウと名前付きシャドウに適用されます。サポートされているキー: lat、latitude、lon、long、longitude。例として があります{"lat": 41.12, "lon": -71.34}。

4. 座標を表す配列

   [lat,lon] または の形式の配列[lon,lat]。GeoJSON の座標 (クラシックシャドウと名前付きシャドウに適用可能) と同じ形式 を使用する場合は[lon,lat]、 orderでも を指定する必要がありますgeoLocations。

   例としては、次のようなものがあります。

```
{
  "location": {
    "coordinates": [
      **Longitude**,
      **Latitude**
    ],
    "type": "Point",
    "properties": {
      "country": "United States",
      "city": "New York",
      "postalCode": "*****",
      "horizontalAccuracy": 20,
      "horizontalConfidenceLevel": 0.67,
      "state": "New York",
      "timestamp": "2023-01-04T20:59:13.024Z"
    }
  }
}
```

位置データのインデックス作成方法

次の手順は、位置データのインデックス作成設定を更新し、ジオクエリを使用してデバイスを検索する方法を示しています。

1. 位置情報データが保存されている場所を把握する

   フリートインデックス作成は現在、クラシックシャドウまたは名前付きシャドウに保存されている位置データのインデックス作成をサポートしています。

2. サポートされている位置データ形式を使用する

   ロケーションデータ形式が、サポートされているデータ形式 のいずれかに従っていることを確認します。

3. インデックス作成設定の更新

   少なくとも、モノ (レジストリ) のインデックス作成設定を有効にします。また、位置データを含むクラシックシャドウまたは名前付きシャドウでインデックス作成を有効にする必要があります。モノのインデックス作成を更新するときは、インデックス作成設定に位置データを含める必要があります。

4. ジオクエリを作成して実行する

   ユースケースに応じて、ジオクエリを作成して実行し、デバイスを検索します。構成するジオキューは、クエリ構文 に従う必要があります。??? にいくつかの例があります。

モノのインデックス作成設定を更新する

ロケーションデータのインデックスを作成するには、インデックス作成設定を更新し、ロケーションデータを含める必要があります。ロケーションデータの保存場所に応じて、手順に従ってインデックス作成設定を更新します。

クラシックシャドウに保存されている位置データ

位置データがクラシックシャドウに保存されている場合は、 `thingIndexingMode`を に設定`REGISTRY_AND_SHADOW`し、 の`geoLocations`フィールド (`name` と `order`) に位置データを指定する必要があります`filter`。

次のモノのインデックス作成設定の例では、位置データパスを`shadow.reported.coordinates`として`name`、 `LonLat`として指定します`order`。

```
{
 "thingIndexingMode": "REGISTRY_AND_SHADOW",
 "filter": {
  "geoLocations": [
   {
    "name": "shadow.reported.coordinates",
    "order": "LonLat"
   }
  ]
 }
}
```

- thingIndexingMode

  インデックス作成モードは、レジストリまたはシャドウのインデックス作成を制御します。thingIndexingMode が に設定されている場合OFF、モノのインデックス作成は無効になります。

  クラシックシャドウに保存されている位置データのインデックスを作成するには、 を thingIndexingModeに設定する必要がありますREGISTRY_AND_SHADOW。詳細については、「???」を参照してください。

- filter

  インデックス作成フィルターは、名前付きシャドウと位置情報データの追加選択を提供します。詳細については、「???」を参照してください。

- geoLocations

  インデックスを作成するために選択した位置情報ターゲットのリスト。インデックス作成のデフォルトのジオロケーションターゲットの最大数は です1。制限を引き上げるには、AWS IoT Device Management 「クォータ」を参照してください。

- name

  位置情報ターゲットフィールドの名前。の値の例はname、シャドウの場所データパス ですshadow.reported.coordinates。

- order

  位置情報ターゲットフィールドの順序。有効な値: LatLonおよび LonLat。 LatLonは緯度と経度を意味し、 LonLatは経度と緯度を意味します。このフィールドはオプションです。デフォルト値は、LatLonです。

名前付きシャドウに保存されている位置データ

ロケーションデータが名前付きシャドウに保存されている場合は、namedShadowIndexingModeを に設定しON、名前付きシャドウ名 (複数可) を の namedShadowNames フィールドに追加しfilter、 の geoLocationsフィールドにロケーションデータパスを指定しますfilter。

次のモノのインデックス作成設定の例では、位置データパスを shadow.name.namedShadow1.reported.coordinatesとしてname、 LonLatとして指定しますorder。

```
{
 "thingIndexingMode": "REGISTRY",
 "namedShadowIndexingMode": "ON",
 "filter": {
  "namedShadowNames": [
   "namedShadow1"
  ],
  "geoLocations": [
   {
    "name": "shadow.name.namedShadow1.reported.coordinates",
    "order": "LonLat"
   }
  ]
 }
}
```

- thingIndexingMode

  インデックス作成モードは、レジストリまたはシャドウのインデックス作成を制御します。thingIndexingMode が に設定されている場合OFF、モノのインデックス作成は無効になります。

  名前付きシャドウに保存されている位置データのインデックスを作成するには、 を REGISTRY (または) thingIndexingModeに設定する必要がありますREGISTRY_AND_SHADOW。詳細については、「???」を参照してください。

- filter

  インデックス作成フィルターは、名前付きシャドウと位置情報データの追加選択を提供します。詳細については、「???」を参照してください。

- `geoLocations`

  インデックスを作成するために選択した位置情報ターゲットのリスト。インデックス作成のデフォルトのジオロケーションターゲットの最大数は です1。制限を引き上げるには、AWS IoT Device Management 「クォータ」を参照してください。

- `name`

  位置情報ターゲットフィールドの名前。の値の例はname、シャドウの場所データパス ですshadow.name.namedShadow1.reported.coordinates。

- `order`

  位置情報ターゲットフィールドの順序。有効な値: LatLonおよび LonLat。 LatLonは緯度と経度を意味し、 LonLatは経度と緯度を意味します。このフィールドはオプションです。デフォルト値は、LatLonです。

地理的クエリの例

位置データのインデックス作成設定が完了したら、geoqueries を実行してデバイスを検索します。地理的クエリを他のクエリ文字列と組み合わせることもできます。詳細については、「???」および「???」を参照してください。

クエリ例 1

この例では、場所データが名前付きシャドウ に保存されていることを前提としていますgps-tracker。このコマンドの出力は、中心点から 15.5 km の放射状距離内にあるデバイスの座標 (47.6204,-122.3491) のリストです。

```
aws iot search-index --query-string \
"shadow.name.gps-tracker.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km"
```

クエリの例 2

この例では、位置データがクラシックシャドウに保存されていることを前提としています。このコマンドの出力は、中心点から 15.5 km の放射状距離内にあるデバイスの座標 (47.6204,-122.3491) のリストです。

```
aws iot search-index --query-string \
"shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km"
```

クエリの例 3

この例では、位置データがクラシックシャドウに保存されていることを前提としています。このコマンドの出力は、接続されておらず、座標 (47.6204,-122.3491) を持つ中心点から 15.5 km の放射距離の外にあるデバイスのリストです。

```
aws iot search-index --query-string \
"connectivity.connected:false AND (NOT
 shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km)"
```

入門チュートリアル

このチュートリアルでは、フリートインデックス作成を使用して位置データ のインデックスを作成する方法を示します。わかりやすくするために、デバイスを表すモノを作成し、名前付きシャドウに位置情報データを保存し、位置インデックス作成のためにモノのインデックス作成設定を更新し、サンプルジオクエリを実行して放射境界内のデバイスを検索します。

このチュートリアルの完了には 15 分ほどかかります。

このトピックの内容

- 前提条件
- モノとシャドウを作成する
- モノのインデックス作成設定を更新する
- Geoquery を実行する

前提条件

- の最新バージョンをインストールしますAWS CLI。
- Location インデックス作成と geoqueries 、Manage thing indexing 、および Query 構文 について理解します。

モノとシャドウを作成する

デバイスを表すモノと、その位置データを保存する名前付きシャドウを作成します (座標 47.61564、-122.33584)。

1. 次のコマンドを実行して、Bike-1 という名前のバイクを表すモノを作成します。を使用してモノを作成する方法の詳細については AWS CLI、「 AWS CLIリファレンス」の「モノの作成」を参照してください。

```
aws iot create-thing --thing-name "Bike-1" \
--attribute-payload '{"attributes": {"model":"OEM-2302-12", "battery":"35",
 "acqDate":"06/09/23"}}'
```

このコマンドの出力は以下のようになります。

```
{
    "thingName": "Bike-1",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Bike-1",
    "thingId": "df9cf01d-b0c8-48fe-a2e2-e16cff6b23df"
}
```

2. 次のコマンドを実行して、Bike-1 の場所データを保存する名前付きシャドウを作成します (座標 47.61564、-122.33584)。を使用して名前付きシャドウを作成する方法の詳細については AWS CLI、「 AWS CLIリファレンス」の「update-thing-shadow」を参照してください。

```
aws iot-data update-thing-shadow \
--thing-name Bike-1 \
--shadow-name Bike1-shadow \
--cli-binary-format raw-in-base64-out \
--payload '{"state":{"reported":{"coordinates":{"lat": 47.6153, "lon": -122.3333}}}}'
 \
"output.txt" \
```

このコマンドでは、出力が生成されません。作成した名前付きシャドウを表示するには、list-named-shadows-for-thing CLI コマンドを実行します。

```
aws iot-data list-named-shadows-for-thing --thing-name Bike-1
```

このコマンドの出力は以下のようになります。

```
{
    "results": [
        "Bike1-shadow"
    ],
    "timestamp": 1699574309
```

```
}
```

モノのインデックス作成設定を更新する

位置データのインデックスを作成するには、モノのインデックス作成設定を更新して、位置データを含める必要があります。このチュートリアルでは、位置データは名前付きシャドウに保存されるため、 thingIndexingModeを REGISTRY (最小要件で) に設定し、 namedShadowIndexingModeをに設定しON、位置データを 設定に追加します。この例では、名前付きシャドウの名前とシャドウの位置データパスを に追加する必要がありますfilter。

1. コマンドを実行して、ロケーションインデックス作成のインデックス作成設定を更新します。

```
aws iot update-indexing-configuration --cli-input-json '{
"thingIndexingConfiguration": { "thingIndexingMode": "REGISTRY",
"thingConnectivityIndexingMode": "OFF",
"deviceDefenderIndexingMode": "OFF",
"namedShadowIndexingMode": "ON",
"filter": {
    "namedShadowNames": ["Bike1-shadow"],
    "geoLocations":[{
        "name":"shadow.name.Bike1-shadow.reported.coordinates"
    }]
},
"customFields": [
{ "name":"attributes.battery",
"type":"Number"}] } }'
```

   コマンドでは、出力が生成されません。更新が完了するまでしばらく待つ必要がある場合があります。ステータスを確認するには、describe-index CLI コマンドを実行します。indexStatus と表示されている場合はACTIVE、モノのインデックス作成の更新が完了しました。

2. コマンドを実行して、インデックス作成設定を確認します。この手順は省略可能です。

```
aws iot get-indexing-configuration
```

   出力は次のようになります。

```
{
    "thingIndexingConfiguration": {
        "thingIndexingMode": "REGISTRY",
```

```
        "thingConnectivityIndexingMode": "OFF",
        "deviceDefenderIndexingMode": "OFF",
        "namedShadowIndexingMode": "ON",
        "managedFields": [
            {
                "name": "shadow.name.*.hasDelta",
                "type": "Boolean"
            },
            {
                "name": "registry.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "registry.thingTypeName",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "registry.thingGroupNames",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "shadow.name.*.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "thingName",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "thingId",
                "type": "String"
            }
        ],
        "customFields": [
            {
                "name": "attributes.battery",
                "type": "Number"
            }
        ],
        "filter": {
            "namedShadowNames": [
                "Bike1-shadow"
            ],
            "geoLocations": [
```

```
                {
                    "name": "shadow.name.Bike1-shadow.reported.coordinates",
                    "order": "LatLon"
                }
            ]
        }
    },
    "thingGroupIndexingConfiguration": {
        "thingGroupIndexingMode": "OFF"
    }
}
```

Geoquery を実行する

これで、モノのインデックス作成設定を更新して、位置データを含めました。一部の地理クエリを作成して実行し、目的の検索結果を取得できるかどうかを確認してください。地理クエリは、クエリ構文 に従う必要があります。便利な地理的クエリの例は、「」で確認できます???。

次のコマンド例では、地理クエリを使用して、座標 (47.6204,-122.3491) を使用して中心点から 15.5 km の放射距離内にあるデバイスshadow.name.Bike1-shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5kmを検索します。

```
aws iot search-index --query-string "shadow.name.Bike1-
shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km"
```

座標「lat」: 47.6153、「lon」: -122.3333 に、中心点から 15.5 km 以内にあるデバイスがあるため、このデバイス (Bike-1) を出力で確認できます。出力は次のようになります。

```
{
    "things": [
        {
            "thingName": "Bike-1",
            "thingId": "df9cf01d-b0c8-48fe-a2e2-e16cff6b23df",
            "attributes": {
                "acqDate": "06/09/23",
                "battery": "35",
                "model": "OEM-2302-12"
            },
```

```
            "shadow": "{\"reported\":{\"coordinates\":{\"lat\":47.6153,\"lon
\":-122.3333}},\"metadata\":{\"reported\":{\"coordinates\":{\"lat\":{\"timestamp
\":1699572906},\"lon\":{\"timestamp\":1699572906}}}},\"hasDelta\":false,\"version\":1}"
        }
    ]
}
```


詳細については、「???」を参照してください。

フリートメトリクス

フリートメトリクスは、 でデバイスのデータのインデックス作成、検索、集計を可能にするマネージドサービスであるフリートインデックス作成の機能です AWS IoT。フリートメトリクスを使用して、フリートデバイスの切断率や指定した期間の平均バッテリーレベルの変化の確認など、フリートデバイスの集約状態をCloudWatch経時的にモニタリングできます。

フリートメトリクスを使用すると、結果を継続的に出力する集計クエリを、傾向を分析し、アラームを作成するためのメトリクスCloudWatchとして構築できます。モニタリングタスクでは、異なるタイプ([Statistics](統計）、[Cardinality]（濃度）、および[Percentile](パーセンタイル)）の集計クエリが指定できます。将来の再使用のために、フリートメトリクスを作成するためのすべての集計クエリを保存することができます。

入門チュートリアル

このチュートリアルでは、センサーの温度を監視し、潜在的な異常を検出するために、フリートメトリクスを作成します。フリートメトリクスを作成するときは、華氏80度を超える温度を持つセンサーの数を検出する集計クエリを定義します。クエリを 60 秒ごとに実行するように指定し、クエリ結果が に出力されます。これにより CloudWatch、高リスクの可能性があるセンサーの数を表示し、アラームを設定できます。このチュートリアルを完了するには、AWS CLIを使用します。

このチュートリアルの学習内容は次のとおりです。

- セットアップする
- フリートメトリクスを作成します
- でメトリクスを表示する CloudWatch
- リソースをクリーンアップする

このチュートリアルの完了には 15 分ほどかかります。

前提条件

- AWS CLIの最新バージョンをインストールします
- 集計データのクエリについて理解する
- Amazon CloudWatch メトリクスの使用について理解する

セットアップする

フリートメトリクスを使用するには、フリートインデックス作成を有効にします。指定されたデータソースと関連付けられた設定を持つモノ、またはモノのグループに対してフリートのインデックス作成を有効にするには、「モノのインデックス作成の管理」と「モノのグループのインデックス作成の管理」にある手順に従ってください。

をセットアップするには

1. 次のコマンドを実行して、フリートインデックス作成を有効にし、検索元のデータソースを指定します。

   ```
   aws iot update-indexing-configuration \
   --thing-indexing-configuration
    "thingIndexingMode=REGISTRY_AND_SHADOW,customFields=[{name=attributes.temperature,type=Num
   {name=attributes.rackId,type=String},
   {name=attributes.stateNormal,type=Boolean}],thingConnectivityIndexingMode=STATUS" \
   ```

   前の CLI コマンドの例は、AWS_Things インデックスを使用して、フリートインデックス作成に、レジストリーデータ、シャドウデータ、およびモノの接続ステータスの検索サポートをさせます。

   設定の変更が完了するまで数分かかることがあります。フリートメトリクスを作成する前に、フリートインデックス作成が有効になっていることを確認してください。

   フリートインデックスが有効になっているかどうかを確認するには、次の CLI コマンドを実行します：

   ```
   aws --region us-east-1 iot describe-index --index-name "AWS_Things"
   ```

   詳細については、「モノのインデックス作成を有効にする」をご覧ください。
2. 次のbashスクリプトを実行して、10個のものを作成し、それらを記述します。

```
# Bash script. Type `bash` before running in other shells.

Temperatures=(70 71 72 73 74 75 47 97 98 99)
Racks=(Rack1 Rack1 Rack2 Rack2 Rack3 Rack4 Rack5 Rack6 Rack6 Rack6)
IsNormal=(true true true true true true false false false false)

for ((i=0; i < 10; i++))
do
  thing=$(aws iot create-thing --thing-name "TempSensor$i" --attribute-
payload attributes="{temperature=${Temperatures[@]:$i:1},rackId=${Racks[@]:
$i:1},stateNormal=${IsNormal[@]:$i:1}}")
  aws iot describe-thing --thing-name "TempSensor$i"
done
```

このスクリプトは、10 個のセンサーを表す 10 個のものを作成します。それぞれのモノは、次の表で説明されているようtemperature、rackId、 およびstateNormalの属性を持っています。

属性	データタイプ	説明
temperature	数	温度値 (華氏)
rackId	文字列	センサーを含むサーバーラックの ID
stateNormal	ブール値	センサーの温度値が正常かどうか

このスクリプトの出力には、10 個の JSON ファイルが含まれています。JSON ファイルのうちの 1 つが次のようになります。

```
{
    "version": 1,
    "thingName": "TempSensor0",
    "defaultClientId": "TempSensor0",
    "attributes": {
        "rackId": "Rack1",
        "stateNormal": "true",
        "temperature": "70"
```

```
    },
    "thingArn": "arn:aws:iot:region:account:thing/TempSensor0",
    "thingId": "example-thing-id"
}
```

詳細については、「モノの作成」を参照してください。

フリートメトリクスを作成します

フリートメトリクスを作成します

1. 次のコマンドを実行して、*high_temp_FM*という名前のフリーメトリクスを作成します。フリートメトリクスを作成して、 で温度が華氏 80 度を超えるセンサーの数をモニタリングします CloudWatch。

```
aws iot create-fleet-metric --metric-name "high_temp_FM" --query-string
 "thingName:TempSensor* AND attributes.temperature >80" --period 60 --aggregation-
field "attributes.temperature" --aggregation-type name=Statistics,values=count
```

–-メトリクス名

データ型 – 文字列 `--metric-name`パラメーターは、フリートメトリクス名を指定します。この例では、high_temp_FMという名前のフリートメトリクス を作成しています。

--query <string>

データ型 – 文字列 `--query-string`パラメーターは、クエリ文字列を指定します。この例では、クエリ文字列 は、名前が で始まり、温度が華氏 80 度を超えるすべてのモノTempSensorをクエリすることを意味します。詳細については、「クエリ構文」を参照してください。

–-期間

データ型: 整数 `--period`パラメーターは、集計データを取得する時間を秒単位で指定します。この例では、作成するフリートメトリクスが 60 秒ごとに集計データを取得するように指定します。

–aggregation-field

データ型:文字列 `--aggregation-field`パラメーターは、評価する属性を指定します。この例では、温度属性を評価します。

–-aggregation-type

`--aggregation-type`パラメーターは、フリートメトリクスに表示する統計概要を指定します。モニタリングタスクでは、異なる集計タイプ ([Statistics] (統計)、[Cardinality] (濃度)、および [Percentile] (パーセンタイル)の集計クエリプロパティをカスタマイズできます。この例では、集計タイプと統計の数を指定して、クエリに一致する属性を持つデバイスの数、つまり、温度が華氏 80 度TempSensorを超える名前で始まるデバイスの数を返します。詳細については、「集計データのクエリ」をご覧ください。

このコマンドの出力は以下のようになります。

```
{
    "metricArn": "arn:aws:iot:region:111122223333:fleetmetric/high_temp_FM",
    "metricName": "high_temp_FM"
}
```

> **Note**
>
> データポイントが に表示されるまでに時間がかかる場合があります CloudWatch。

フリートメトリクスの作成方法については、「フリートメトリクスの管理」を参照してください。。

フリートメトリックスを作成できない場合は、「フリートメトリクスのトラブルシューティング」を参照してください。

2. (オプション) 次のコマンドを実行して、high_temp_FMという名前のフリートメトリクスを記述します。

```
aws iot describe-fleet-metric --metric-name "high_temp_FM"
```

このコマンドの出力は以下のようになります。

```
{
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "lastModifiedDate": 1625249775.834,
    "queryString": "*",
    "period": 60,
```

```
    "metricArn": "arn:aws:iot:region:111122223333:fleetmetric/high_temp_FM",
    "aggregationField": "registry.version",
    "version": 1,
    "aggregationType": {
        "values": [
            "count"
        ],
        "name": "Statistics"
    },
    "indexName": "AWS_Things",
    "creationDate": 1625249775.834,
    "metricName": "high_temp_FM"
}
```

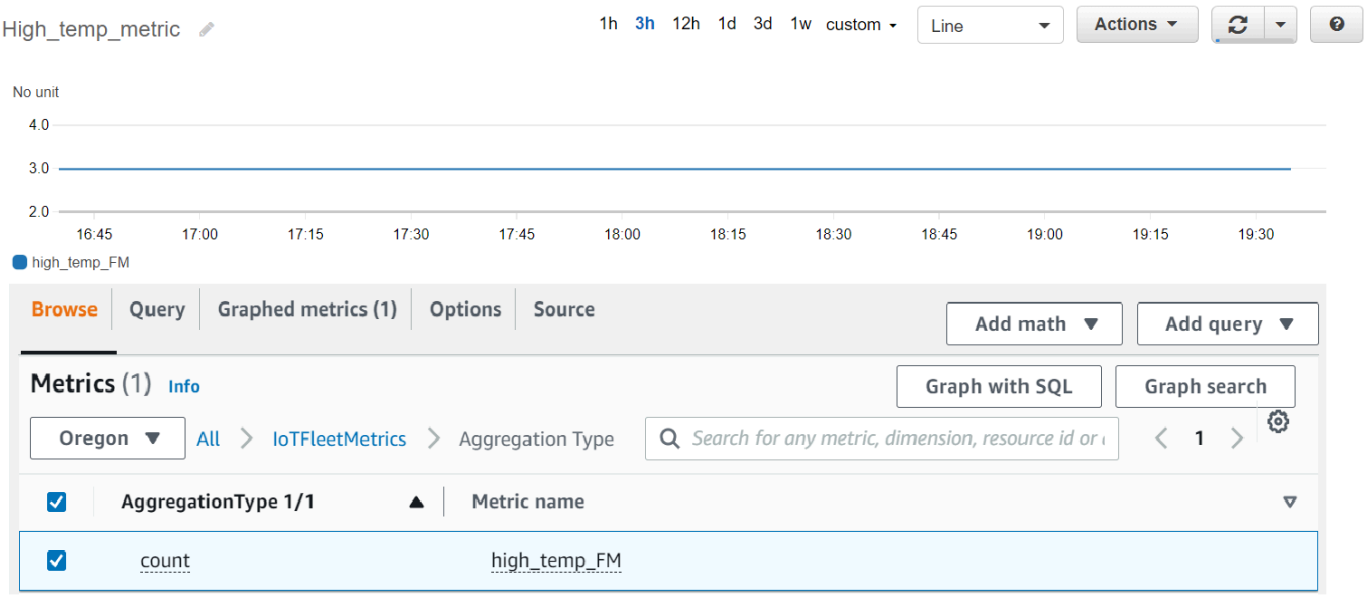
でフリートメトリクスを表示する CloudWatch

フリートメトリクスを作成したら、 でメトリクスデータを表示できます CloudWatch。このチュートリアルでは、 で始まる名前のセンサーの数TempSensorと、温度が華氏 80 度を超えるセンサーの数を示す メトリクスが表示されます。

でデータポイントを表示するには CloudWatch

1. https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/ で CloudWatch コンソールを開きます。
2. 左側のパネルの CloudWatch メニューで、メトリクス を選択してサブメニューを展開し、すべてのメトリクス を選択します。これにより、上半分はグラフが表示され、下半分は4つのタブ付きセクションが表示されたページが開きます。
3. 最初のタブ付きセクション「すべてのメトリクス」には、グループで表示できるすべてのメトリクスが一覧表示され、「 IoTFleetMetrics」を選択します。これにはすべてのフリートメトリクスが含まれます。
4. [All metrics] (すべてのメトリクス) タブの [Aggregation type] (集計タイプ) セクションで、[Aggregation type] (集計タイプ) を選択して、作成したすべてのフリートメトリクスを表示します。
5. フリート指標を選択して、[Aggregation type](集計タイプ)セクションの左側にグラフを表示します。[メトリクス名] の左に、値　*####*が表示されます。これは、このチュートリアルの「フリートメトリクスを作成する」セクションで指定された集約タイプの値です。
6. [All metrics](すべてのメトリクス) タブの右にある[Graphed metrics](グラフ化したメトリクス) という名前の2番目のタブを選び、前のステップで選んだフリートメトリクスを表示します。

以下の通り、華氏 80 度以上の温度を持つセンサーの数を表示するグラフを確認できます。



> **Note**
>
> の Period 属性は CloudWatch デフォルトで 5 分です。これは、 に表示されるデータポイント間の時間間隔です CloudWatch。必要に応じて、[Period](期間)設定を変更する事ができます。

7. （オプション）メトリクスアラームを設定できます。

   1. 左側のパネルの CloudWatch メニューで、アラーム を選択してサブメニューを展開し、すべてのアラーム を選択します。
   2. [Alarms](アラーム) ページで、右上のコーナーの [Create alarm] (アラームを作成する)を選びます。コンソールの[Create alarm](アラームを作成する)の指示に従って、必要に応じてアラームを作成します。詳細については、「Amazon CloudWatch アラームの使用」を参照してください。

詳細については、「Amazon CloudWatch メトリクスの使用」を参照してください。

にデータポイントが表示されない場合は CloudWatch、「フリートメトリクスのトラブルシューティング」を参照してください。

クリーンアップ

フリートメトリクスを削除するには

delete-fleet-metricCLI コマンドを使用して、フリートメトリクスを削除します。

high_temp_FM という名前のフリートメトリクスを削除するには、次のコマンドを実行します。

```
aws iot delete-fleet-metric --metric-name "high_temp_FM"
```

モノをクリーンアップするには

delete-thing CLIコマンドを使用してモノを削除します。

作成した 10 個のモノを削除するには、次のスクリプトを実行します。

```
# Bash script. Type `bash` before running in other shells.

for ((i=0; i < 10; i++))
do
  thing=$(aws iot delete-thing --thing-name "TempSensor$i")
done
```

でメトリクスをクリーンアップするには CloudWatch

CloudWatch では、メトリクスの削除はサポートされていません。メトリクスは、保持スケジュールに基づいて期限切れになります。詳細については、「Amazon CloudWatch メトリクスの使用」を参照してください。

フリートのメトリクスの管理

このトピックでは、 AWS IoT コンソールと AWS CLI を使用してフリートメトリクスを管理する方法について説明します。

トピック

- フリートメトリクスの管理 (コンソール)
- フリートのメトリクスの管理 (CLI)
- IoT リソースのタグ付けを承認する

フリートメトリクスの管理 (コンソール)

以下のセクションでは、 AWS IoT コンソールを使用してフリートメトリクスを管理する方法を示します。フリートメトリックスを作成する前に、関連するデータソースでフリートインデックス作成が有効になっていることを確認してください。

フリートインデックス作成を有効にする

フリートインデックス作成がすでに有効になっている場合は、このセクションをスキップしてください。

フリートのインデックス作成を有効にしていない場合は、次の手順に従ってください。

1. https://console.aws.amazon.com/iot/ で AWS IoT コンソールを開きます。
2. AWS IoT メニューで、設定を選択します。
3. 詳細設定を表示するには、[Settings](設定)ページで、[Fleet indexing](フリートインデックスを作成する)セクションまでスクロールダウンします。
4. フリートインデックス作成設定を更新するには、[Fleet indexing](フリートインデックスの作成)セクションで、[Manage indexing](インデックス作成の管理)を選択します。
5. [Manage fleet indexing] (フリートインデックス作成の管理) ページで、必要に基づいてフリートインデックス作成の設定を更新します。
   - 設定

     モノのインデックス作成を有効にするには、[Thing indexing](モノのインデックス作成)をオンにして、インデックスを作成するデータソースを選択します。

     モノグループのインデックス作成を有効にするには、[Thing group indexing](モノグループのインデックス作成)をオンに切り替えます。
   - [Custom fields for aggregation - optional] (集計用のカスタムフィールド - オプション)

     カスタムフィールドは、フィールド名とフィールドタイプのペアのリストです。

     カスタムフィールドのペアを追加するには、[Add New field](新しいフィールドを追加)を選びます。`attributes.temperature` のようなカスタムフィールド名を入力してから、[Field type] (フィールドタイプ) メニューからフィールドタイプを選択します。カスタムフィールド名は `attributes.` で始まり、モノの集計クエリを実行するための属性として保存されることに注意してください。

     設定を更新して保存するには、[Update](更新)を選びます。

フリートメトリクスを作成します

1. https://console.aws.amazon.com/iot/ で AWS IoT コンソールを開きます。
2. AWS IoT メニューで の管理を選択し、フリートメトリクス を選択します。
3. [Fleet metrics] (フリートメトリクス) ページで, [Create fleet metric] (フリートメトリクスの作成) をクリックして、作成ステップを完了します。
4. ステップ 1で、[Configure fleet metrics](フリートメトリクス)を設定します。
   - Query(クエリ)セクションで、集約検索を実行したいモノまたは、モノのグループを指定するクエリ文字列を入力します。クエリ文字列は、属性と値で構成されます。[Properties] (プロパティ) には、使用したい属性を選びます。あるいは、リストに属性が表示されていない場合は、フィールドに属性を入力します。:の後に値を入力してください。クエリ文字列の例として、`thingName:TempSensor*`があります。入力するクエリ文字列ごとに、キーボードのEnterを押します。複数のクエリ文字列を入力する場合は、それらの間に、and、or、and not、またはor notを選択してそれらの関係を指定します。
   - [Report properties](レポートのプロパティ) で、それぞれのリストから[Index name] (インデックス名) 、[Aggregation type](集計タイプ)、 および[Aggregation field](集計フィールド)選びます。次に、[Select data](データの選択)で集計したいデータを選択します。そこでは、複数のデータ値を選択できます。
   - [Next] (次へ) を選択します。
5. ステップ 2で、[Specify fleet metric properties](フリートメトリクスプロパティを指定)
   - [Fleet metric name](フリートメトリクス)フィールドに、作成しているフリートメトリクスの名前を入力します。
   - [Description-optional](説明 - オプション)フィールドに、作成しているフリートメトリクスの説明を入力します。このフィールドはオプションです。
   - 時間と分フィールドに、フリートメトリクスが にデータを送信する時間 (頻度) を入力します CloudWatch。
   - [次へ] を選択します。
6. ステップ3の [Review and create](確認と作成)
   - ステップ 1 とステップ 2 の設定を確認します。設定を編集するには、[Edit](編集)を選びます。
   - [Create fleet metric](フリートメトリクスの作成)を選びます。

作成に成功すると、[Fleet metric](フリートメトリクス)ページで、フリートメトリックスがリスト化されます。

フリートメトリクスを更新します

1. [フリートメトリクス] ページで、更新したいフリートメトリクスを選択します。
2. [Fleet Details](フリートの詳細) タブで、[Edit] (編集) を選びます。これにより、作成ステップが開き、3 つのステップのいずれかでフリートメトリクスを更新する事ができます。
3. フリートメトリクスの更新が完了したら、[Update fleet metric](フリートメトリクスの更新)を選択します。

フリートメトリクスを削除する

1. [フリートメトリクス] ページで、削除したいフリートメトリクスを選びます。
2. フリートメトリクスの詳細を表示する次のページで、[Delete](削除)を選びます。
3. ダイアログボックスで、削除を確認するフリートメトリクスの名前を入力します。
4. [Delete](削除) を選びます。このステップは、フリートメトリクスを永続的に削除します。

フリートのメトリクスの管理 (CLI)

以下のセクションでは、 を使用してフリートメトリクス AWS CLI を管理する方法を示します。フリートメトリクスを作成する前に、関連するデータソースおよび設定と一緒に、フリートインデックス作成が有効になっていることを確認してください。モノまたはモノのグループのフリートのインデックス作成を有効にするために、[Managing thing indexing](モノのインデックス化管理)または[Managing thing group indexing](モノのグループインデックス化管理)の手順に従ってください。

フリートメトリクスを作成します

create-fleet-metric CLI コマンドを使用してフリートメトリクスを作成できます。

```
aws iot create-fleet-metric --metric-name "YourFleetMetricName" --query-string
 "*" --period 60 --aggregation-field "registry.version" --aggregation-type
 name=Statistics,values=sum
```

このコマンドの出力には、フリートメトリクスの名前と Amazon リソースネーム (ARN) が含まれます。出力は次のようになります。

```
{
    "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/YourFleetMetricName",
    "metricName": "YourFleetMetricName"
```

```
}
```

フリートメトリクスを一覧表示します

list-fleet-metric CLI コマンドを使用して、アカウント内のすべてのフリートメトリクスを一覧表示できます。

```
aws iot list-fleet-metrics
```

このコマンドの出力には、すべてのフリートのメトリクスが含まれます。出力は次のようになります。

```
{
    "fleetMetrics": [
        {
            "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/
YourFleetMetric1",
            "metricName": "YourFleetMetric1"
        },
        {
            "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/
YourFleetMetric2",
            "metricName": "YourFleetMetric2"
        }
    ]
}
```

フリートのメトリクスを説明する

describe-fleet-metric CLI コマンドを使用して、フリートメトリクスに関するより詳細な情報を表示できます。

```
aws iot describe-fleet-metric --metric-name "YourFleetMetricName"
```

コマンドの出力には、指定されたフリートメトリクスに関する詳細情報が含まれます。出力は次のようになります。

```
{
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "lastModifiedDate": 1625790642.355,
```

```
    "queryString": "*",
    "period": 60,
    "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/YourFleetMetricName",
    "aggregationField": "registry.version",
    "version": 1,
    "aggregationType": {
        "values": [
            "sum"
        ],
        "name": "Statistics"
    },
    "indexName": "AWS_Things",
    "creationDate": 1625790642.355,
    "metricName": "YourFleetMetricName"
}
```

フリートメトリクスを更新します

update-fleet-metric CLI コマンドを使用してフリートメトリクスを更新できます。

```
aws iot update-fleet-metric --metric-name "YourFleetMetricName" --query-string
 "*" --period 120 --aggregation-field "registry.version" --aggregation-type
 name=Statistics,values=sum,count --index-name AWS_Things
```

update-fleet-metric コマンドは出力を生成しません。 describe-fleet-metric CLI コマンドを使用して結果を表示できます。

```
{
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "lastModifiedDate": 1625792300.881,
    "queryString": "*",
    "period": 120,
    "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/YourFleetMetricName",
    "aggregationField": "registry.version",
    "version": 2,
    "aggregationType": {
        "values": [
            "sum",
            "count"
        ],
        "name": "Statistics"
    },
    "indexName": "AWS_Things",
```

```
    "creationDate": 1625792300.881,
    "metricName": "YourFleetMetricName"
}
```

フリートメトリクスを削除する

delete-fleet-metric CLI コマンドを使用して、フリートメトリクスを削除します。

```
aws iot delete-fleet-metric --metric-name "YourFleetMetricName"
```

このコマンドは、削除が成功した場合、または存在しないフリートメトリクスを指定した場合、出力を生成しません。

詳細については、「フリートメトリクスのトラブルシューティング」をご覧ください。

IoT リソースのタグ付けを承認する

作成、変更、または使用できるフリートメトリクスをより適切に制御するために、フリートメトリクスにタグをアタッチできます。

AWS Management Console または を使用して作成したフリートメトリクスにタグを付けるには AWS CLI、IAM ポリシーに `iot:TagResource`アクションを含めて、ユーザーアクセス許可を付与する必要があります。IAM ポリシーに が含まれていない場合`iot:TagResource`、タグを使用してフリートメトリクスを作成するアクションは`AccessDeniedException`エラーを返します。

リソースのタグ付けに関する一般的な情報については、「 リソースの AWS IoT タグ付け」を参照してください。

IAM ポリシーの例

フリートメトリクスを作成するときにタグ付け許可を付与する次の IAM ポリシーの例を参照してください。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Action": [
    "iot:TagResource"
   ],
   "Effect": "Allow",
```

```
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:*:*:fleetmetric/*"
    ]
   },
   {
    "Action": [
     "iot:CreateFleetMetric"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:*:*:index/*",
     "arn:aws:iot:*:*:fleetmetric/*"
    ]
   }
  ]
}
```

詳細については、「AWS IoT のアクション、リソース、および条件キー」を参照してください。

MQTT ベースのファイル配信

ファイルを管理し、フリート内の AWS IoT デバイスに転送するために使用できるオプションの 1 つは、MQTT ベースのファイル配信です。 AWS クラウドのこの機能を使用すると、複数のファイルを含むストリームの作成、ストリームデータ (ファイルリストと説明) の更新、ストリームデータの取得などを行うことができます。 AWS IoT MQTT ベースのファイル配信では、JSON または CBOR のリクエストおよびレスポンスメッセージをサポートする MQTT プロトコルを使用して、小さなブロックでデータを IoT デバイスに転送できます。

を使用して IoT デバイスとの間でデータを転送する方法の詳細については AWS IoT、「」を参照してくださいデバイスとの接続 AWS IoT。

トピック

- ストリーミングとは
- AWS クラウドでのストリームの管理
- デバイスで AWS IoT の MQTT ベースのファイル配信の使用
- FreeRTOS OTA のユースケースの例

ストリーミングとは

では AWS IoT、ストリームはパブリックにアドレス指定可能なリソースであり、IoT デバイスに転送できるファイルのリストを抽象化したものです。一般的なストリーミングには、以下の情報が含まれています。

- Amazon リソースネーム (ARN) は、特定の時刻にストリーミングを一意に識別します。この ARN のパターンは `arn:partition:iot:region:account-ID:stream/stream ID` です。
- ストリームを識別し、 () または SDK コマンドで使用される (通常は必須) ストリーム ID。 AWS Command Line Interface AWS CLI
- ストリーミングリソースの説明を提供するストリーミングの説明。
- ストリーミングの特定のバージョンを識別するストリーミングバージョン。ストリーミングデータはデバイスがデータ転送を開始する直前に変更できるため、デバイスはストリーミングバージョンを使用して整合性チェックを実施できます。
- デバイスに転送できるファイルのリスト。リスト内の各ファイルについて、ストリーミングはファイル ID、ファイルサイズ、および Amazon S3 バケット名、オブジェクトキー、オブジェクトバージョンなどで構成されるファイルのアドレス情報を記録します。

- データストレージに保存されているストリームファイルを読み取るアクセス許可を MQTT ベースのファイル配信に付与 AWS IoT する AWS Identity and Access Management (IAM) ロール。

AWS IoT MQTT ベースのファイル配信では、デバイスが クラウドからデータを転送できるように、AWS 次の機能が提供されます。

- MQTT プロトコルを使用したデータ転送。
- JSON または CBOR 形式のサポート。
- ストリーミングファイルリスト、ストリーミングバージョン、および関連情報を取得するためのストリーミング (`DescribeStream` API) を記述する機能。
- ハードウェア制約のあるデバイスがブロックを受信できるように、小さなブロック (`GetStream` API) でデータを送信する機能。
- 異なるメモリ容量を持つデバイスをサポートするための、リクエストごとの動的ブロックサイズのサポート。
- 複数のデバイスが同じストリーミングファイルからデータブロックをリクエストする場合の同時実行ストリーミングリクエストの最適化。
- ストリーミングファイルのデータストレージとしての Amazon S3。
- AWS IoT MQTT ベースのファイル配信から へのデータ転送ログの発行のサポート CloudWatch。

MQTT ベースのファイル配信クォータについては、「AWS 全般のリファレンス」の「AWS IoT Core サービスクォータ」を参照してください。

AWS クラウドでのストリームの管理

AWS IoT には、 AWS クラウドでストリームを管理するために使用できる AWS SDK と AWS CLI コマンドが用意されています。これらのコマンドを使うと、次のことができます。

- ストリーミングを作成します。CLI / SDK
- ストリーミングを記述して、その情報を取得します。CLI / SDK
- のストリームを一覧表示します AWS アカウント。CLI / SDK
- ストリーミング内のファイルリストまたはストリーミングの説明を更新します。CLI / SDK
- ストリーミングを削除します。CLI / SDK

> **Note**
>
> 現時点では、ストリーミングは AWS Management Consoleに表示されません。でストリームを管理するには、 AWS CLI または AWS SDK を使用する必要があります AWS IoT。また、Embedded C SDK は、MQTT ベースのファイル転送をサポートする唯一の SDK です。

デバイスから AWS IoT MQTT ベースのファイル配信を使用する前に、次のセクションに示すように、デバイスで次の条件が満たされていることを確認する必要があります。

- MQTT 経由でデータを送信するために必要な正しいアクセス許可を反映したポリシー。
- デバイスは AWS IoT Device Gateway に接続できます。
- リソースにタグを付けることができることを示すポリシーステートメント。`CreateStream` がタグで呼び出された場合は、 `iot:TagResource` が必要です。

デバイスから AWS IoT MQTT ベースのファイル配信を使用する前に、次のセクションの手順に従って、デバイスが適切に認可され、Device Gateway に接続 AWS IoT できることを確認する必要があります。

デバイスにアクセス許可を付与する

AWS IoT ポリシー作成r.の手順に従って、デバイスポリシーを作成することも、既存のデバイスポリシーを使用することもできます。デバイスに関連付けられている証明書にポリシーをアタッチし、デバイスポリシーに次のアクセス許可を追加します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {   "Effect": "Allow",
            "Action": [ "iot:Connect" ],
            "Resource": [
                "arn:partition:iot:region:accountID:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [ "iot:Receive", "iot:Publish" ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:partition:iot:region:accountID:topic/$aws/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/streams/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": [
                "arn:partition:iot:region:accountID:topicfilter/$aws/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/streams/*"
            ]
        }
    ]
}
```

デバイスを に接続する AWS IoT

と接続するには、 AWS IoT MQTT ベースのファイル配信を使用するデバイスが必要です AWS IoT。AWS IoT MQTT ベースのファイル配信は AWS クラウド AWS IoT で と統合されるため、デバイスはAWS IoT データプレーン のエンドポイントに直接接続する必要があります。

> **Note**
>
> AWS IoT データプレーンのエンドポイントは、 AWS アカウント および リージョンに固有です。のエンドポイント AWS アカウント と、デバイスが に登録されているリージョンを使用する必要があります AWS IoT。

詳細については、「に接続中 AWS IoT Core」を参照してください。

TagResource 使用状況

`CreateStream` API アクションは、MQTT 経由で 1 つ以上の大きなファイルをチャンクで配信するためのストリームを作成します。

`CreateStream` API コールを正常に実行するには、次のアクセス許可が必要です。

- `iot:CreateStream`
- `iot:TagResource` (`CreateStream`にタグがある場合)

これら 2 つのアクセス許可をサポートするポリシーを以下に示します。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": {
     "Action": [ "iot:CreateStream", "iot:TagResource" ],
     "Effect": "Allow",
     "Resource": "arn:partition:iot:region:accountID:stream/streamId",
 }
}
```

`iot:TagResource` ポリシーステートメントアクションは、ユーザーが適切なアクセス許可なしでリソースのタグを作成または更新できないようにするために必要です。の仕様ポリシーステートメントアクションがない場合`iot:TagResource`、リクエストにタグが付属`AccessDeniedException`している場合、`CreateStream`API コールは を返します。

詳細については、次のリンクを参照してください。

- CreateStream
- TagResource
- タグ

デバイスで AWS IoT の MQTT ベースのファイル配信の使用

データ転送プロセスを開始するには、デバイスは、少なくともストリーミング ID を含む初期データセットを受信する必要があります。ジョブ を使用して、ジョブドキュメントに初期データセットを含めることで、デバイスのデータ転送タスクをスケジュールできます。デバイスが最初のデータセットを受信すると、 AWS IoT MQTT ベースのファイル配信とのインタラクションを開始する必要があります。 AWS IoT MQTT ベースのファイル配信でデータを交換するには、デバイスは以下を行う必要があります。

- MQTT ベースのファイル配信のトピック にサブスクライブするには、MQTT プロトコルを使用します。
- リクエストを送信し、MQTT メッセージを使用して応答を受信するのを待機します。

必要に応じて、ストリーミングファイル ID とストリーミングバージョンを初期データセットに含めることができます。ストリーミングファイル ID をデバイスに送信すると、デバイスからこの ID を取得するための `DescribeStream` リクエストを行う必要がなくなるため、デバイスのファームウェ

ア/ソフトウェアのプログラミングを簡素化できます。ストリーミングが予期せず更新された場合に備えて、デバイスは GetStream リクエストでストリーミングバージョンを指定して、整合性チェックを実施できます。

DescribeStream を使用してストリームデータを取得する

AWS IoT MQTT ベースのファイル配信は、ストリームデータをデバイスに送信するための DescribeStream API を提供します。この API によって返されるストリーミングデータには、ストリーミング ID、ストリーミングバージョン、ストリーミングの説明、およびストリーミングファイルのリストが含まれており、それぞれにファイル ID とファイルサイズ (バイト単位) が含まれています。この情報を使用して、デバイスは任意のファイルを選択してデータ転送プロセスを開始できます。

> **Note**
>
> デバイスが初期データセットで必要なすべてのストリーミングファイル ID を受信する場合、DescribeStream API を使用する必要はありません。

DescribeStream リクエストを実行するには、以下の手順に従います。

1. 「承諾済み」トピックフィルター を$aws/things/*ThingName*/streams/*StreamId*/description/jsonサブスクライブします。
2. 「拒否済み」トピックフィルター $aws/things/*ThingName*/streams/*StreamId*/rejected/json をサブスクライブします。
3. $aws/things/*ThingName*/streams/*StreamId*/describe/jsonにメッセージを送信して、DescribeStream リクエストを発行します。
4. リクエストが受け入れられた場合、デバイスは「承諾済み」トピックフィルターで DescribeStream 応答を受け取ります。
5. リクエストが拒否された場合、デバイスは「拒否済み」トピックフィルターでエラー応答を受け取ります。

> **Note**
>
> 表示されているトピックとトピックフィルターで json を cbor に置き換えると、デバイスは JSON よりもコンパクトな CBOR 形式でメッセージを受信します。

DescribeStream リクエスト

JSON での典型的な DescribeStream リクエストは、次の例のようになります。

```
{
    "c": "ec944cfb-1e3c-49ac-97de-9dc4aaad0039"
}
```

- (オプション)「c」はクライアントトークンフィールドです。

  クライアントトークンは 64 バイトを超えない範囲にします。64 バイトより長いクライアントトークンは、エラー応答と InvalidRequest エラーメッセージを引き起こします。

DescribeStream レスポンス

JSON での DescribeStream 応答は次の例のようになります。

```
{
    "c": "ec944cfb-1e3c-49ac-97de-9dc4aaad0039",
    "s": 1,
    "d": "This is the description of stream ABC.",
    "r": [
        {
            "f": 0,
            "z": 131072
        },
        {
            "f": 1,
            "z": 51200
        }
    ]
}
```

- 「c」はクライアントトークンフィールドです。DescribeStream リクエストで指定された場合、これが返されます。クライアントトークンを使用して、応答をそのリクエストに関連付けます。
- 「s」は整数としてのストリーミングバージョンです。このバージョンを使用して、GetStream リクエストの整合性チェックを実行できます。
- 「r」にはストリーミング内のファイルのリストが含まれています。

- 「f」は整数としてのストリーミングファイル ID です。
- 「z」はストリーミングファイルのサイズ (バイト数) です。
- 「d」にはストリーミングの説明が含まれています。

ストリーミングファイルからデータブロックを取得する

GetStream API を使用すると、デバイスが小さなデータブロックでストリーミングファイルを受信できるため、大きなブロックサイズの処理に制約があるデバイスで使用できます。データファイル全体を受信するには、すべてのデータブロックが受信されて処理されるまで、デバイスは複数のリクエストと応答を送受信する必要がある場合があります。

GetStream リクエスト

GetStream リクエストを実行するには、以下の手順に従います。

1. 「承諾済み」トピックフィルター を$aws/things/*ThingName*/streams/*StreamId*/data/jsonサブスクライブします。
2. 「拒否済み」トピックフィルター $aws/things/*ThingName*/streams/*StreamId*/rejected/json をサブスクライブします。
3. トピック $aws/things/*ThingName*/streams/*StreamId*/get/json に GetStream リクエストを発行します。
4. リクエストが承諾された場合、デバイスは「承諾済み」トピックフィルターで 1 つ以上の GetStream 応答を受け取ります。各応答メッセージには、1 つのブロックの基本情報とデータペイロードが含まれます。
5. ステップ 3 と 4 を繰り返して、すべてのデータブロックを受信します。リクエストされたデータ量が 128 KB を超える場合は、これらの手順を繰り返す必要があります。リクエストされたすべてのデータを受信するには、複数の GetStream リクエストを使用するようにデバイスをプログラムする必要があります。
6. リクエストが拒否された場合、デバイスは「拒否済み」トピックフィルターでエラー応答を受け取ります。

> **Note**
>
> - 表示されているトピックとトピックフィルターで「json」を「cbor」に置き換えると、デバイスは JSON よりもコンパクトな CBOR 形式でメッセージを受信します。

- AWS IoT MQTT ベースのファイル配信は、ブロックのサイズを 128 KB に制限します。128 KB を超えるブロックをリクエストすると、リクエストは失敗します。
- 合計サイズが 128 KB を超える複数のブロックをリクエストできます (例えば、合計 160 KB のデータに対して、それぞれ 32 KB の 5 つのブロックをリクエストする場合)。この場合、リクエストは失敗しませんが、デバイスはリクエストされたすべてのデータを受信するために複数のリクエストを行う必要があります。デバイスが追加のリクエストを行うと、サービスは追加のブロックを送信します。以前の応答が正しく受信されて処理された後でのみ、新しいリクエストを続行することをお勧めします。
- リクエストされたデータの合計サイズに関係なく、ブロックが受信されなかった場合、または正しく受信されなかった場合に再試行を開始するようにデバイスをプログラムする必要があります。

JSON での典型的な `GetStream` リクエストは、次の例のようになります。

```
{
    "c": "1bb8aaa1-5c18-4d21-80c2-0b44fee10380",
    "s": 1,
    "f": 0,
    "l": 4096,
    "o": 2,
    "n": 100,
    "b": "..."
}
```

- [オプション]「`c`」はクライアントトークンフィールドです。

  クライアントトークンは 64 バイトを超えない範囲にします。64 バイトより長いクライアントトークンは、エラー応答と `InvalidRequest` エラーメッセージを引き起こします。
- [オプション]「`s`」はストリーミングバージョンフィールド (整数) です。

  MQTT ベースのファイル配信では、このリクエストされたバージョンとクラウド内の最新のストリーミングバージョンに基づいて整合性チェックが適用されます。`GetStream` リクエストでデバイスから送信されたストリーミングバージョンがクラウド内の最新のストリーミングバージョンと一致しない場合、サービスはエラー応答と `VersionMismatch` エラーメッセージを送信します。通常、デバイスは、初期データセットまたは `DescribeStream` への応答で、想定される (最新の) ストリーミングバージョンを受け取ります。
- 「`f`」はストリーミングファイル ID (0 ~ 255 の整数) です。

ストリームファイル ID は、 AWS CLI または SDK を使用してストリームを作成または更新するときに必要です。デバイスが存在しない ID でストリーミングファイルをリクエストする場合、サービスはエラー応答と ResourceNotFound エラーメッセージを送信します。

- 「l」はデータブロックサイズ (バイト単位) です (256 ~ 131,072 の範囲の整数)。

  ビットマップフィールドを使用して、GetStream 応答で返されるストリーミングファイルの部分を指定する方法については、「GetStream リクエストのビットマップを構築する」を参照してください。デバイスが範囲外のブロックサイズを指定した場合、サービスはエラー応答と BlockSizeOutOfBounds エラーメッセージを送信します。

- [オプション]「o」は、ストリーミングファイル内のブロックのオフセット (0 ~ 98,304 の範囲の整数) です。

  ビットマップフィールドを使用して、GetStream 応答で返されるストリーミングファイルの部分を指定する方法については、「GetStream リクエストのビットマップを構築する」を参照してください。最大値 98,304 は、24 MB のストリーミングファイルサイズ制限と最小ブロックサイズの 256 バイトに基づいています。指定されなかった場合、デフォルト値は 0 です。

- [オプション]「n」は、リクエストされたブロックの数です (0 ~ 98,304 の範囲の整数)。

  「n」フィールドは、(1) リクエストされたブロック数、または (2) ビットマップリクエストによって返されるブロック数の制限 (ビットマップフィールド (「b」) が使用されている場合) のいずれかを指定します。この 2 つ目の使用はオプションです。定義されていない場合、デフォルトは 131072/ です*DataBlockSize*。

- [オプション]「b」は、リクエストされているブロックを表すビットマップです。

  ビットマップを使用すると、デバイスは非連続ブロックをリクエストできるため、エラー後の再試行の処理がより便利になります。ビットマップフィールドを使用して、GetStream 応答で返されるストリーミングファイルの部分を指定する方法については、「GetStream リクエストのビットマップを構築する」を参照してください。このフィールドでは、ビットマップを 16 進表記でビットマップの値を表す文字列に変換します。ビットマップは 12,288 バイト未満である必要があります。

> **Important**
>
> 「n」か「b」のいずれかを指定する必要があります。どちらも指定されていない場合、GetStream要求は、ファイルサイズが 131072 バイト (128 KB) 未満の場合は有効ではない可能性があります。

GetStream レスポンス

リクエストされた各データブロックに対する JSON の GetStream 応答は、次の例のようになります。

```
{
    "c": "1bb8aaa1-5c18-4d21-80c2-0b44fee10380",
    "f": 0,
    "l": 4096,
    "i": 2,
    "p": "..."
}
```

- 「c」はクライアントトークンフィールドです。GetStream リクエストで指定された場合、これが返されます。クライアントトークンを使用して、応答をそのリクエストに関連付けます。
- 「f」は現在のデータブロックペイロードが属するストリーミングファイルの ID です。
- 「l」はデータブロックペイロードのサイズ (バイト単位) です。
- 「i」はペイロードに含まれるデータブロックの ID です。データブロックは 0 から番号付けされます。
- 「p」には、データブロックのペイロードが含まれます。このフィールドは、Base64 でエンコードされたデータブロックの値を表す文字列です。

GetStream リクエストのビットマップを構築する

GetStream リクエストでビットマップフィールド (b) を使用して、ストリーミングファイルから連続しないブロックを取得できます。これは、RAM 容量が限られているデバイスがネットワーク配信の問題に対処するのに役立ちます。デバイスは、受信されなかったブロックまたは正しく受信されなかったブロックのみをリクエストできます。ビットマップは、ストリーミングファイルのどのブロックが返されるかを決定します。ビットマップで 1 に設定されているビットごとに、ストリーミングファイルの対応するブロックが返されます。

GetStreamリクエストでビットマップとそのサポートフィールドを指定する方法の例を次に示します。例えば、ストリーミングファイルを 256 バイト (ブロックサイズ) のチャンクで受信するとします。256 バイトの各ブロックには、ファイル内の位置を指定する番号が付いていると考えてください。この番号は 0 から始まります。したがって、ブロック 0 はファイル内の 256 バイトの最初のブロックであり、ブロック 1 は 2 番目のブロックであり、以下同様です。ファイルからブロック 20、21、24、および 43 をリクエストします。

ブロックオフセット

最初のブロックの番号は 20 であるため、オフセット (フィールド o) を 20 に指定して、ビットマップのスペースを節約します。

ブロックの数

デバイスが限られたメモリリソースで処理できる以上のブロックを受信しないようにするために、MQTT ベースのファイル配信によって送信される各メッセージで返されるブロックの最大数を指定できます。ビットマップ自体が指定する値がこのブロック数より少ない場合、または MQTT ベースのファイル配信によって送信される応答メッセージの合計サイズが、GetStream リクエストごとのサービス制限である 128 KB よりも大きくなる場合、この値は無視されることに注意してください。

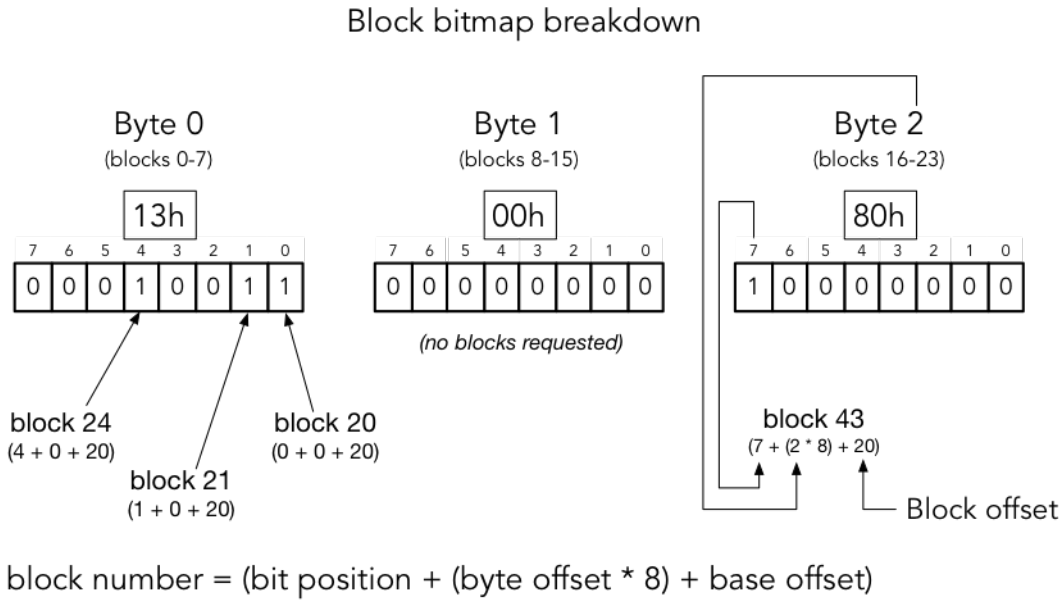
ブロックビットマップ

ビットマップ自体は、16 進数表記で表現された符号なしバイトの配列であり、数値の文字列表現として GetStream リクエストに含まれます。しかし、この文字列を構築するために、ビットマップをビットの長いシーケンス (2 進数) と考えることから始めましょう。このシーケンスのビットが 1 に設定されている場合、ストリーミングファイルの対応するブロックがデバイスに返送されます。この例では、ブロック 20、21、24、および 43 を受信する必要があるため、ビットマップでビット 20、21、24、および 43 を設定する必要があります。ブロックオフセットを使用してスペースを節約できるため、各ブロック番号からオフセットを差し引いた後、次の例のようにビット 0、1、4、および 23 を設定します。

```
1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
```

一度に 1 バイト (8 ビット) を取ると、これは通常、「0b00010011」、「0b00000000」、「0b10000000」のように記述されます。ビット 0 は、最初のバイトの終わりにバイナリ表現で表示され、最後のバイトの最初にビット 23 が表示されます。慣習を知らなければ、これは混乱を招く可能性があります。最初のバイトにはビット 7～0 が (この順序で) 含まれ、2 番目のバイトにはビット 15～8 が含まれ、3 番目のバイトにはビット 23～16 が含まれ、以降同様です。これは 16 進数表記では「0x130080」に変換されます。

> **Tip**
>
> 標準のバイナリを 16 進表記に変換できます。一度に 4 桁の 2 進数を取り、それらを同等の 16 進数に変換します。例えば、「0001」は「1」になり、「0011」は「3」になり、以降同様です。



これをすべてまとめると、`GetStream` リクエストの JSON は次のようになります。

```
{
    "c" : "1",
    "s" : 1,
    "l" : 256,
    "f" : 1,
    "o" : 20,
    "n" : 32,
    "b" : "130080"
}
```

- 「`c`」はクライアントトークンフィールドです。
- 「`s`」は想定されるストリームバージョンです。
- 「`l`」はデータブロックペイロードのサイズ (バイト単位) です。
- 「`f`」はソースファイルインデックスの ID です。

- 「o」はブロックオフセットです。
- 「n」はブロック数です。
- 「b」はオフセットから始まる欠落している blockId ビットマップです。この値は base64 でエンコードする必要があります。

AWS IoT MQTT ベースのファイル配信によるエラーの処理

DescribeStream API と GetStream API の両方のデバイスに送信されるエラー応答には、クライアントトークン、エラーコード、およびエラーメッセージが含まれます。典型的なエラー応答は、次の例のようになります。

```
{
    "o": "BlockSizeOutOfBounds",
    "m": "The block size is out of bounds",
    "c": "1bb8aaa1-5c18-4d21-80c2-0b44fee10380"
}
```

- 「o」はエラーが発生した理由を示すエラーコードです。詳細については、このセクションの後半にあるエラーコードを参照してください。
- 「m」はエラーの詳細を含むエラーメッセージです。
- 「c」はクライアントトークンフィールドです。DescribeStream リクエストで指定されている場合は、これが返される場合があります。クライアントトークンを使用して、応答をそのリクエストに関連付けることができます。

  クライアントトークンフィールドは、常にエラー応答に含まれるわけではありません。リクエストで指定されたクライアントトークンが無効または不正な形式の場合、エラーレスポンスで返されません。

> **Note**
>
> 下位互換性のために、エラー応答のフィールドは省略形ではない場合があります。例えば、エラーコードは「code」または「o」フィールドで指定される場合があり、クライアントトークンフィールドは「clientToken」または「c」フィールドで指定される場合があります。上記の省略形を使用することをお勧めします。

InvalidTopic

ストリーミングメッセージの MQTT トピックが無効です。

InvalidJson

Stream リクエストは有効な JSON ドキュメントではありません。

InvalidCbor

Stream リクエストは有効な CBOR ドキュメントではありません。

InvalidRequest

通常、リクエストは形式が不正であると識別されます。詳細については、エラーメッセージを参照してください。

Unauthorized

リクエストは、Amazon S3 などのストレージメディア内のストリーミングデータファイルへのアクセスを許可されていません。詳細については、エラーメッセージを参照してください。

BlockSizeOutOfBounds

ブロックサイズが範囲外です。AWS IoT Core Service Quotas の「MQTT ベースのファイル配信」のセクションを参照してください。

OffsetOutOfBounds

オフセットが範囲外です。AWS IoT Core Service Quotas の「MQTT ベースのファイル配信」のセクションを参照してください。

BlockCountLimitExceeded

リクエストブロックの数が範囲外です。AWS IoT Core Service Quotas の「MQTT ベースのファイル配信」のセクションを参照してください。

BlockBitmapLimitExceeded

リクエストビットマップのサイズが範囲外です。AWS IoT Core Service Quotas の「MQTT ベースのファイル配信」のセクションを参照してください。

ResourceNotFound

リクエストされたストリーミング、ファイル、ファイルバージョン、またはブロックが見つかりませんでした。詳細については、エラーメッセージを参照してください。

VersionMismatch

リクエストのストリーミングバージョンが、MQTT ベースのファイル配信機能のストリーミングバージョンと一致しません。これは、ストリーミングバージョンがデバイスによって最初に受信されてから、ストリーミングデータが変更されたことを示します。

ETagMismatch

ストリーミング内の S3 ETag が最新の S3 オブジェクトバージョンの ETag と一致しません。

InternalError

MQTT ベースのファイル配信で内部エラーが発生しました。

FreeRTOS OTA のユースケースの例

FreeRTOS OTA (over-the-air) エージェントは AWS IoT 、MQTT ベースのファイル配信を使用して FreeRTOS ファームウェアイメージを FreeRTOS デバイスに転送します。初期データセットをデバイスに送信するには、 AWS IoT ジョブサービスを使用してFreeRTOS デバイスへの OTA 更新ジョブをスケジュールします。

MQTT ベースのファイル配信クライアントのリファレンス実装については、FreeRTOS ドキュメントの FreeRTOS OTA エージェントコードを参照してください。

Device Advisor

Device Advisor は、デバイスソフトウェア開発中に IoT デバイスを検証するための、クラウドベースのフルマネージドテスト機能です。Device Advisor には、デバイスを実稼働環境に導入する前に AWS IoT Core、IoT デバイスとの信頼性の高い安全な接続性を検証するために使用できる事前構築済みのテストが用意されています。Device Advisor の事前構築されたテストにより、デバイスソフトウェアをTLS,MQTT,デバイスシャドウ, およびIoT ジョブズの使用のベストプラクティスに照らして検証できます。また、署名された認定レポートをダウンロードして AWS パートナーネットワークに提出し、デバイスを送付してテストを待つことなく、AWS Partner Device Catalog の認定を受けることもできます。

> **Note**
>
> Device Advisor は、us-east-1、us-west-2、ap-northeast-1、および eu-west-1 リージョンでサポートされています。
> Device Advisor は、MQTT プロトコルと MQTT over WebSocket Secure (WSS) プロトコルを使用してメッセージをパブリッシュおよびサブスクライブするデバイスとクライアントをサポートします。すべてのプロトコルでは、IPv4 および IPv6 がサポートされています。
> デバイスアドバイザーは RSA サーバー証明書をサポートしています。

Device Advisor は、 AWS IoT Core 接続するように構築されたどのデバイスでも利用できます。Device Advisor には、AWS IoT コンソールから、 AWS CLI または SDK を使用してアクセスできます。デバイスをテストする準備ができたら、デバイスを Device Advisor AWS IoT Core エンドポイントに登録してデバイスソフトウェアを設定します。その後、事前に構築されたテストを選択して設定し、デバイスでテストを実行して、詳細なログまたは認定レポートとともにテスト結果を取得します。

Device Advisor AWS はクラウド内のテストエンドポイントです。Device Advisor が提供するテストエンドポイントに接続するようにデバイスを設定することで、デバイスをテストできます。テストエンドポイントに接続するようにデバイスを設定したら、Device Advisor のコンソールにアクセスするか、 AWS SDK を使用してデバイスで実行するテストを選択できます。その後、Device Advisor は、リソースのプロビジョニング、テストプロセスのスケジューリング、ステートマシンの管理、デバイスの動作の記録、結果の記録、テストレポートの形式での最終結果の提供など、テストのライフサイクル全体を管理します。

TLS プロトコル

Transport Layer Security (TLS) プロトコルは、インターネットなどの安全性が低いネットワークでの機密データの暗号化に使用されます。TLS プロトコルは、Secure Sockets Layer (SSL) プロトコルの後継です。

Device Advisor は以下の TLS プロトコルをサポートしています。

- TLS1.3 (推奨)
- TLS 1.2

プロトコル、ポートマッピング、認証

デバイス通信プロトコルは、デバイスまたはクライアントがデバイスエンドポイントを使用してメッセージブローカーに接続するために使用されます。次の表は、Device Advisor エンドポイントがサポートするプロトコルと、それらが使用する認証方法とポートを示しています。

プロトコル、認証、ポートマッピング

プロトコル	サポートされているオペレーション	認証	ポート	ALPN プロトコル名
MQTT オーバー WebSocket	発行、サブスクライブ	署名バージョン 4	443	該当なし
MQTT	発行、サブスクライブ	X.509 クライアント証明書	8883	`x-amzn-mqtt-ca`
MQTT	発行、サブスクライブ	X.509 クライアント証明書	443	該当なし

この章には、以下のセクションが含まれています。

- 設定
- コンソールでの Device Advisor の開始方法
- Device Advisor ワークフロー
- Device Advisor の詳細コンソールワークフロー
- 長期テストコンソールのワークフロー
- デバイスアドバイザー VPC エンドポイント (AWS PrivateLink)

- Device Advisor テストケース

設定

Device Advisor を初めて使用する場合は、事前に以下のタスクをすべて実行してください。

IoT モノの作成

まず、IoT モノを作成し、モノに証明書をアタッチします。モノの作成方法のチュートリアルについては、「モノのオブジェクトを作成する」を参照してください。

デバイスロールとして使用する IAM ロールを作成する

> **Note**
>
> Device Advisor コンソールを使用して、デバイスロールをすばやく作成できます。Device Advisor コンソールを使用してデバイスロールを設定する手順については、「コンソールでの Device Advisor の開始方法」を参照してください。

1. AWS Identity and Access Management コンソールに移動し、 AWS アカウント デバイスアドバイザーのテストに使用しているものにログインします。
2. 左側のナビゲーションペインで、[Policies] (ポリシー) を選択します。
3. [Create policy] (ポリシーの作成) を選択します。
4. [Create policy] (ポリシーの作成) で、次の操作を実行します。

   a. [Service] (サービス) で、[IoT] を選択します。

   b. [アクション] で、次のいずれかを実行します。

      - (推奨) IoT Thing に添付されているポリシーまたは前のセクションで作成した証明書に基づいてアクションを選択します。
      - [フィルターアクション] ボックスで次のアクションを検索して選択します。

        - `Connect`
        - `Publish`
        - `Subscribe`
        - `Receive`

- `RetainPublish`

c. [リソース] で、クライアント、トピック、およびトピックのリソースを制限します。これらのリソースを制限することは、セキュリティのベストプラクティスです。リソースを制限するには、次の手順を実行します。

i. Connect アクションの [Specify client resource ARN] (クライアントリソース ARN を指定) を選択します。

ii. [ARN の追加] を選択し、次のいずれかを実行します。

> **Note**
>
> clientId は、デバイスが Device Advisor とやり取りするために使用する MQTT ライアント ID です。

- ビジュアル ARN エディタで、[リージョン]、[accountID]、および [clientID] を指定します。
- テストケースを実行する IoT トピックの Amazon リソースネーム (ARN) を手動で入力します。

iii. [追加] を選択します。

iv. [受信およびさらに 1 つのアクションのためにトピックリソース ARN を指定] を選択します。

v. [ARN の追加] を選択し、次のいずれかを実行します。

> **Note**
>
> トピック名は、デバイスがメッセージを発行する MQTT トピックです。

- ビジュアル ARN エディタで、[リージョン]、[accountID]、および [トピック名] を指定します。
- テストケースを実行する IoT トピックの ARN を手動で入力します。

vi. [Add] (追加) をクリックします。

vii. [サブスクライブアクションのトピックフィルターリソース ARN を指定] を選択します。

viii. [ARN の追加] を選択し、次のいずれかを実行します。

> **Note**
>
> トピック名は、デバイスがサブスクライブする MQTT トピックです。

- ビジュアル ARN エディタで、[リージョン]、[accountID]、および [トピック名] を指定します。
- テストケースを実行する IoT トピックの ARN を手動で入力します。

ix. [追加] を選択します。

5. [次へ: タグ] を選択します。
6. [次へ: 確認] を選択します。
7. [ポリシーの確認] でポリシーの [名前] を入力します。
8. [Create policy] を選択します。
9. 左のナビゲーションペインで、[Roles] (ロール) を選択します。
10. [ロールの作成] を選択します。
11. [信頼されたエンティティの選択] で、[カスタム信頼ポリシー] を選択します。
12. 次の信頼ポリシーを [カスタム信頼ポリシー] ボックスに入力します。Confused Deputy Problem (混乱した代理の問題) から保護するために、グローバル条件コンテキストキー `aws:SourceArn` と `aws:SourceAccount` をポリシーに追加します。

> **Important**
>
> `aws:SourceArn` は、`format: arn:aws:iotdeviceadvisor:region:account-id:*` と一致する必要があります。*region* がお客様の AWS IoT リージョンと一致し、*account-id* がお客様のカスタマーアカウント ID と一致することを確認してください。詳細については、クロスサービスでの混乱した代理処理を防止するを参照してください。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
```

```
            "Sid": "AllowAwsIoTCoreDeviceAdvisor",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iotdeviceadvisor.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:SourceAccount": "111122223333"
                },
                "ArnLike": {
                    "aws:SourceArn":
 "arn:aws:iotdeviceadvisor:*:111122223333:suitedefinition/*"
                }
            }
        }
    ]
}
```

13. [次へ] を選択します。
14. ステップ 4 で作成したポリシーを選択します。
15. (オプション) [アクセス許可の境界の設定] で、[アクセス許可の境界を使用してロールのアクセス許可の上限を設定する] を選択し、作成したポリシーを選択します。
16. [次へ] を選択します。
17. [Role name] (ロール名) と [Role description] (ロールの説明) を入力します。
18. [ロールの作成] を選択します。

IAM ユーザーが Device Advisor を使用するためのカスタムマネージドポリシーを作成する

1. IAM コンソール (https://console.aws.amazon.com/iam/) に移動します。プロンプトが表示されたら、 AWS 認証情報を入力してサインインします。
2. 左のナビゲーションペインの [Policies (ポリシー)] を選択します。
3. [Create Policy] (ポリシーの作成) を選択し、[JSON] タブを選択します。
4. Device Advisor を使用するために必要なアクセス許可を追加します。ポリシードキュメントは、トピック [Security best practices] (セキュリティのベストプラクティス) にあります。
5. ポリシーのレビュー を選択します。

6. [Name (名前)] と [Description (説明)] を入力します。
7. [Create Policy (ポリシーの作成)] を選択します。

Device Advisor のテストの実行に使用する IAM ユーザーを作成する

> **Note**
>
> Device Advisor テストを実行するときに使用する IAM ユーザーを作成することをお勧めします。管理者ユーザーから Device Advisor のテストを実行すると、セキュリティ上のリスクが生じる可能性があるため、お勧めしません。

1. IAM コンソール (https://console.aws.amazon.com/iam/) に移動します。プロンプトが表示されたら、 AWS 認証情報を入力してサインインします。
2. 左のナビゲーションペインで、[Users] (ユーザー) を選択します。
3. [Add User] を選択します。
4. ユーザー名を入力します。
5. AWS 外部とやりとりしたいユーザは、プログラムによるアクセスが必要です。 AWS Management Consoleプログラムによるアクセスを許可する方法は、アクセスするユーザーのタイプによって異なります。 AWS

   ユーザーにプログラマチックアクセス権を付与するには、以下のいずれかのオプションを選択します。

プログラマチックアクセス権を必要とするユーザー	目的	方法
ワークフォースアイデンティティ (IAM Identity Center で管理されているユーザー)	一時的な認証情報を使用して、 AWS CLI、 AWS SDK、または API へのプログラムによるリクエストに署名します。 AWS	使用するインターフェイス用の手引きに従ってください。 • については AWS CLI、『AWS Command Line Interface ユーザガイド』の「AWS CLIAWS IAM Identity Centerを使用する

プログラマチックアクセス権を必要とするユーザー	目的	方法
		ように設定する」を参照してください。 • AWS SDK、ツール、AWS API については、『AWS SDK およびツールリファレンスガイド』の「IAM ID センター認証」を参照してください。
IAM	一時的な認証情報を使用して、、 AWS SDK AWS CLI、または API へのプログラムによるリクエストに署名します。 AWS	IAM ユーザーガイドの「AWS リソースでの一時認証情報の使用」の指示に従います。

プログラマチックアクセス権を必要とするユーザー	目的	方法
IAM	(非推奨) 長期認証情報を使用して、AWS CLI、 AWS SDK、または API へのプログラムによるリクエストに署名します。AWS	使用するインターフェイス用の手引きに従ってください。 • については AWS CLI、『ユーザーガイド』の「IAM ユーザー認証情報を使用した認証」を参照してください。AWS Command Line Interface • AWS SDK とツールについては、『AWS SDK およびツールリファレンスガイド』の「長期認証情報による認証」を参照してください。 • AWS API については、『IAM ユーザーガイド』の「IAM ユーザーのアクセスキーの管理」を参照してください。

6. [次のステップ: アクセス許可] を選択します。
7. アクセス権限を付与するには、ユーザー、グループ、またはロールにアクセス許可を追加します。

   • 以下のユーザーとグループ: AWS IAM Identity Center

     アクセス許可セットを作成します。「AWS IAM Identity Center ユーザーガイド」の「権限設定を作成する」の手順に従ってください。

   • IAM 内で、ID プロバイダーによって管理されているユーザー:

     ID フェデレーションのロールを作成します。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「サードパーティー ID プロバイダー (フェデレーション) 用のロールの作成」を参照してください。

- IAM ユーザー:
  - ユーザーが担当できるロールを作成します。手順については、「IAM ユーザーガイド」の「IAM ユーザー用ロールの作成」を参照してください。
  - (お奨めできない方法) ポリシーをユーザーに直接アタッチするか、ユーザーをユーザーグループに追加する。詳細については、「IAM ユーザーガイド」の「ユーザー (コンソール) へのアクセス権限の追加」を参照してください。

8. 作成したカスタム管理ポリシーの名前を検索ボックスに入力します。次に、[ポリシー名] のチェックボックスをオンにします。
9. [次へ: タグ] を選択します。
10. [Next: Review] を選択します。
11. [Create user] を選択します。
12. [閉じる] を選択します。

Device Advisor では、 AWS ユーザーに代わってリソース (モノ、証明書、エンドポイント) にアクセスする必要があります。IAM ユーザーは必要なアクセス許可を備えている必要があります。必要なアクセス権限ポリシーを IAM CloudWatch ユーザーに適用すると、Device Advisor は Amazon にもログを公開します。

デバイスを設定する

Device Advisor は、サーバー名表示 (SNI) TLS 拡張を使用して TLS 設定を適用します。デバイスは、接続時にこの拡張を使用し、Device Advisor のテストエンドポイントと同じサーバー名を渡す必要があります。

Device Advisor は、テストが `Running` のステータスにあるときに TLS 接続を許可します。Device Advisor は、各テストの実行前と実行後に TLS 接続を拒否します。このため、Device Advisor で完全に自動化されたテストを行うために、デバイス接続の再試行メカニズムを使用することをお勧めします。TLS 接続、MQTT 接続、MQTT パブリッシュなど、複数のテストケースを含むテストスイートを実行できます。複数のテストケースを実行する場合、デバイスが 5 秒ごとにテストエンドポイントに接続することを推奨します。その後、自動化された方法で順番に複数のテストケースを実行できます。

> **Note**
>
> テスト用にデバイスソフトウェアを準備するには、 AWS IoT Coreに接続できる SDK を使用することをお勧めします。次に、 AWS アカウント用に提供された Device Advisor テストエンドポイントで SDK を更新する必要があります。

Device Advisor が、アカウントレベルのエンドポイントとデバイスレベルのエンドポイントの 2 種類のエンドポイントをサポートします。ユースケースに最も適したエンドポイントを選択します。異なるデバイスを使用して複数のテストスイートを同時に実行するには、デバイスレベルのエンドポイントを使用します。

次のコマンドを実行して、デバイスレベルのエンドポイントを取得します。

X.509 クライアント証明書を使用する MQTT のお客様の場合:

```
aws iotdeviceadvisor get-endpoint --thing-arn your-thing-arn
```

または

```
aws iotdeviceadvisor get-endpoint --certificate-arn your-certificate-arn
```

署名バージョン 4 を使用する MQTT over WebSocket のお客様の場合:

```
aws iotdeviceadvisor get-endpoint --device-role-arn your-device-role-arn --
authentication-method SignatureVersion4
```

一度に 1 つのテストスイートを実行するには、アカウントレベルのエンドポイントを選択します。次のコマンドを実行して、アカウントレベルのエンドポイントを取得します。

```
aws iotdeviceadvisor get-endpoint
```

コンソールでの Device Advisor の開始方法

このチュートリアルは、 AWS IoT Core Device Advisor コンソールを使い始めるのに役立ちます。Device Advisor は、必要なテストや署名済み認定レポートなどの機能を提供します。これらのテストとレポートを使用して、AWS IoT Core 認定プログラムで詳述されているように、AWS Partner Device Catalog でデバイスを認定して一覧表示できます。

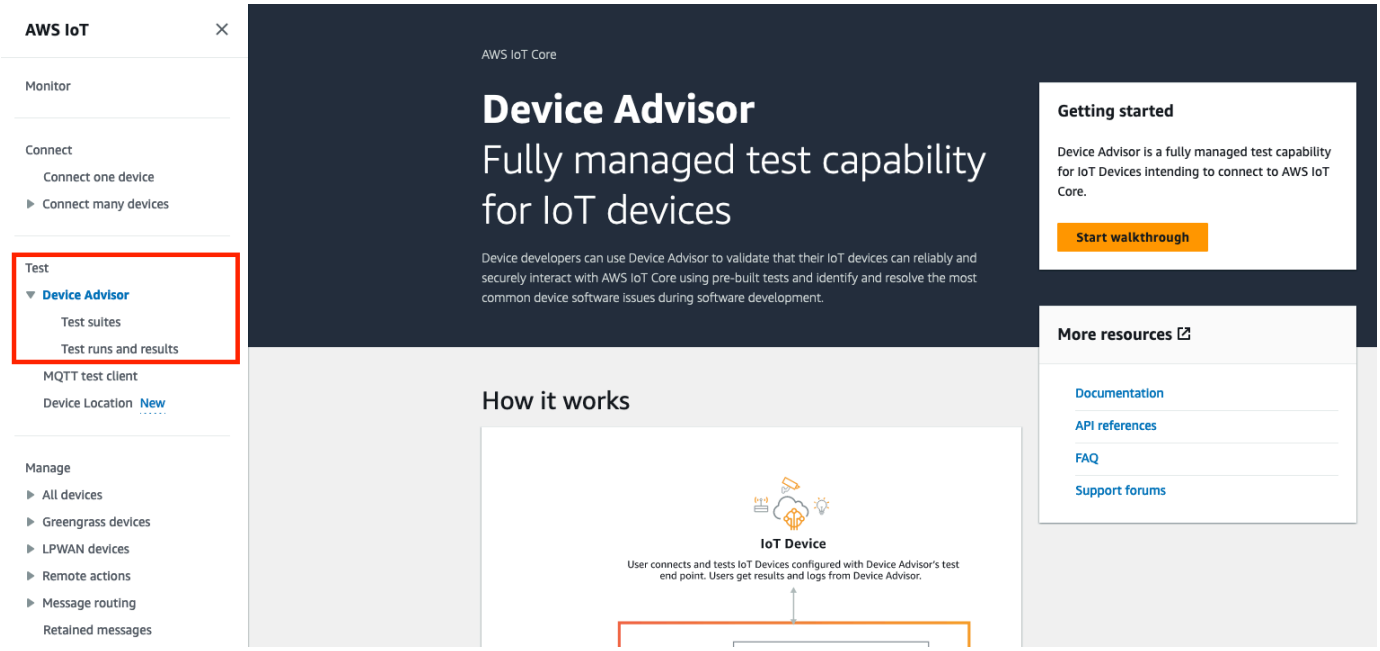
Device Advisor の使用の詳細については、Device Advisor ワークフロー および Device Advisor の詳細コンソールワークフロー を参照してください。

このチュートリアルを完了するには、設定 で概説されている手順に従います。

> **Note**
>
> AWS リージョンデバイスアドバイザーは以下でサポートされています。
>
> - 米国東部 (バージニア北部)
> - 米国西部 (オレゴン)
> - アジアパシフィック (東京)
> - 欧州 (アイルランド)

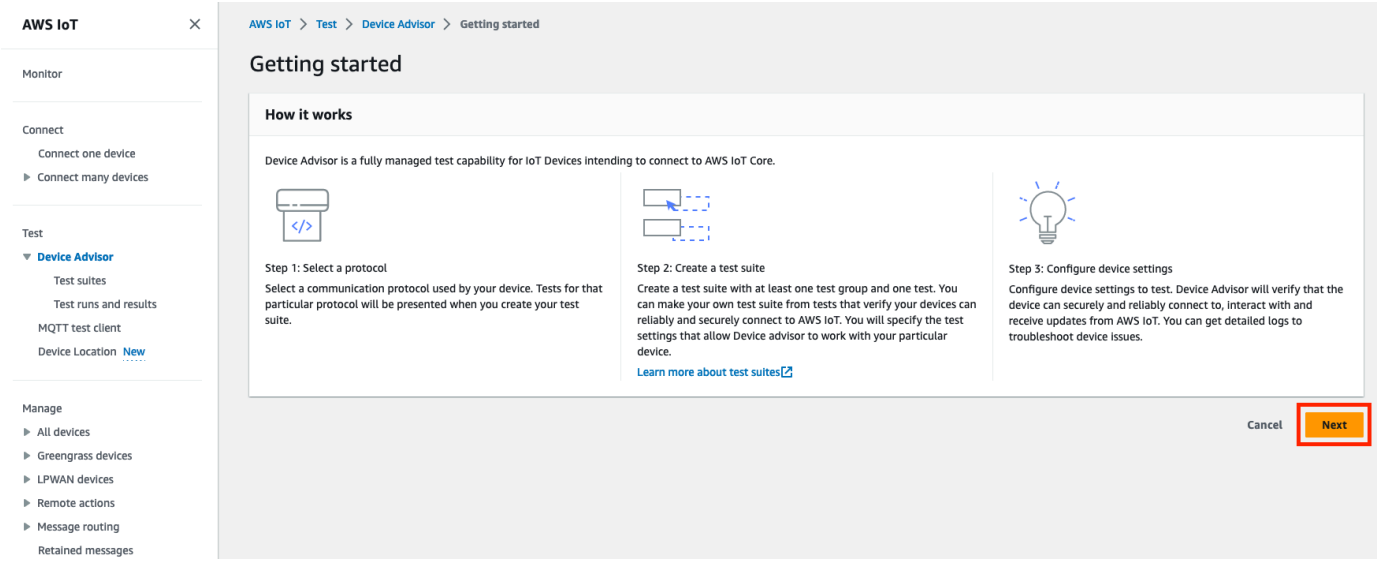
開始

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインの [テスト] の下で、[Device Advisor] を選択します。次に、コンソールの [チュートリアルの開始] ボタンを選択します。

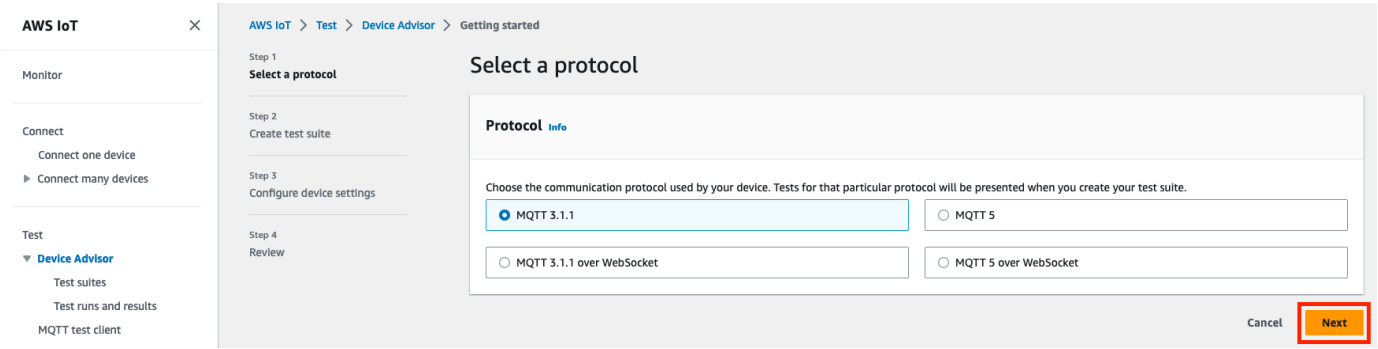


2. [Device Advisor の開始方法] ページでは、テストスイートを作成し、デバイスに対してテストを実行するために必要な手順の概要を説明しています。アカウントの Device Advisor テストエンドポイントもここで見つけることができます。このテストエンドポイントに接続するには、テストに使用するデバイスのファームウェアまたはソフトウェアを設定する必要があります。

このチュートリアルを完了するには、まず Thing と証明書を作成します。[仕組み] の情報を確認したら、[次へ] を選択します。

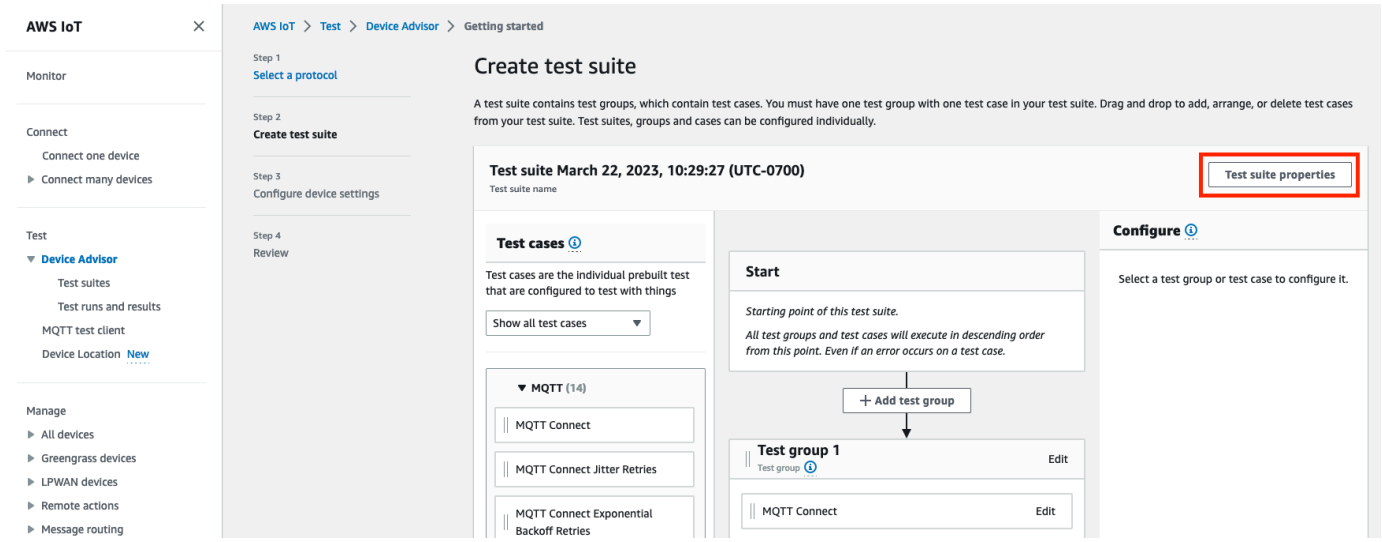


3. [ステップ 1: プロトコルの選択] で、表示されるオプションからプロトコルを選択します。[次へ] を選択します。



4. ステップ 2 では、カスタムテストスイートの作成および設定を行います。カスタムテストスイートには少なくとも 1 つのテストグループがなければならず、各テストグループには少なくとも 1 つのテストケースが必要です。使用を開始できるように、MQTT Connect テストケースを追加しました。

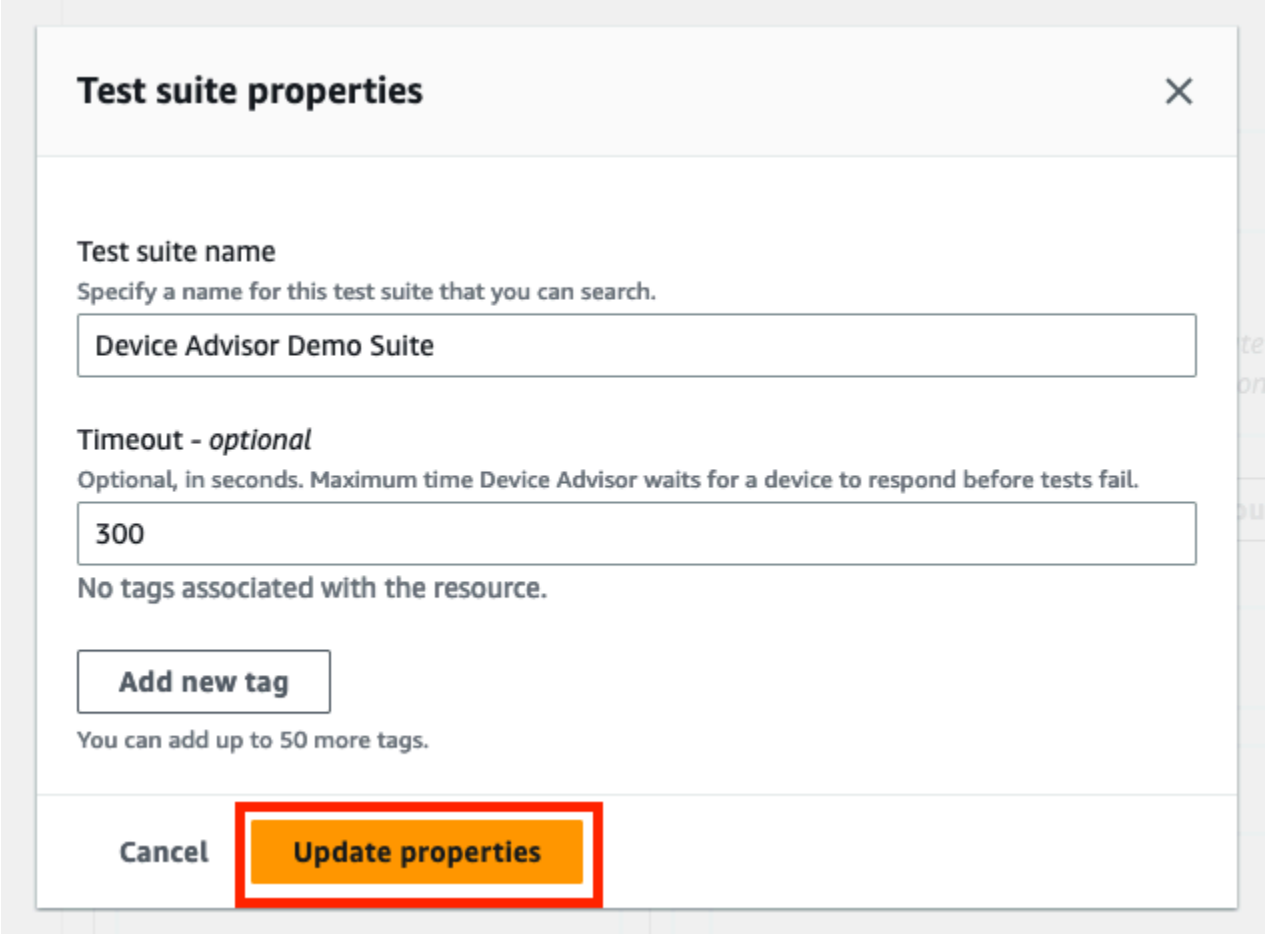
   [Test suite properties] (テストスイートのプロパティ) を選択します。



テストスイートを作成するときに、テストスイートのプロパティを指定します。設定できるスイートレベルのプロパティは次の通りです。

- テストスイート名: テストスイートの名前を入力します。
- [タイムアウト] (オプション): 現在のテストスイートの各テストケースの秒単位でのタイムアウト。タイムアウト値を指定しない場合、デフォルト値を使用します。
- [Tags] (タグ) (オプション): テストスイートにタグを追加します。

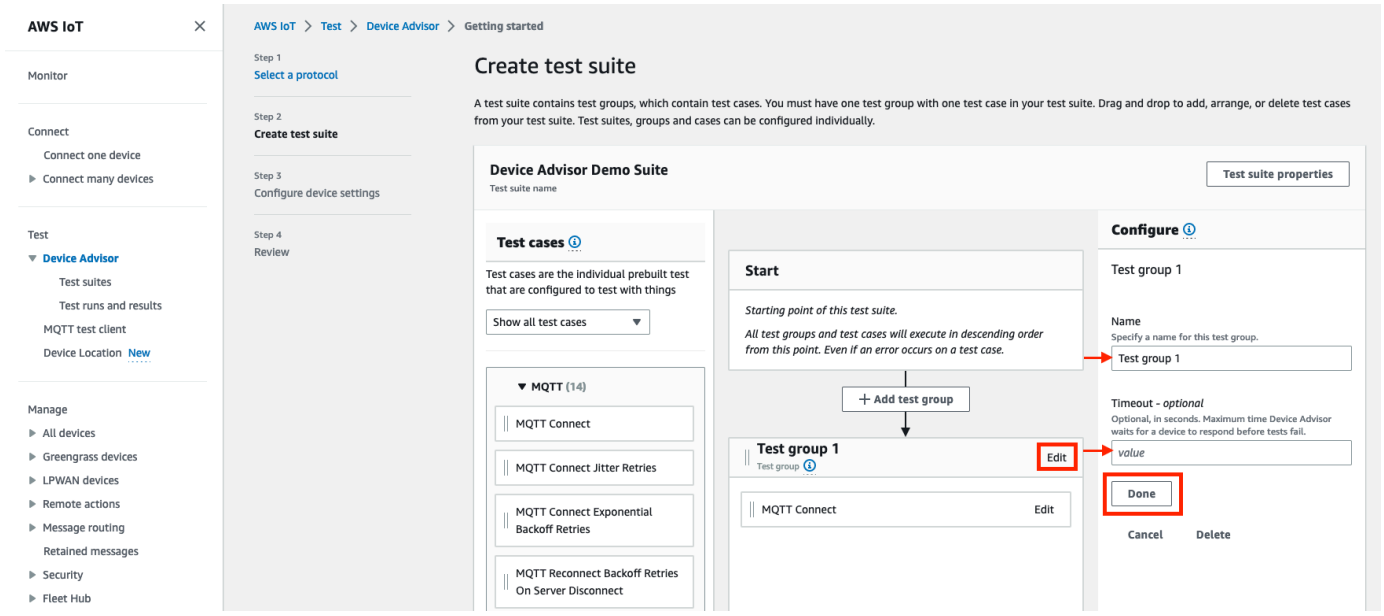
完了したら、[Update properties] (プロパティの更新) を選択します。



5. (オプション) テストスイートグループの設定を更新するには、テストグループ名の横にある [編集] ボタンを選択します。

   - 名前: テストスイートグループのカスタム名を入力します。
   - [タイムアウト] (オプション): 現在のテストスイートの各テストケースの秒単位でのタイムアウト。タイムアウト値を指定しない場合、デフォルト値を使用します。

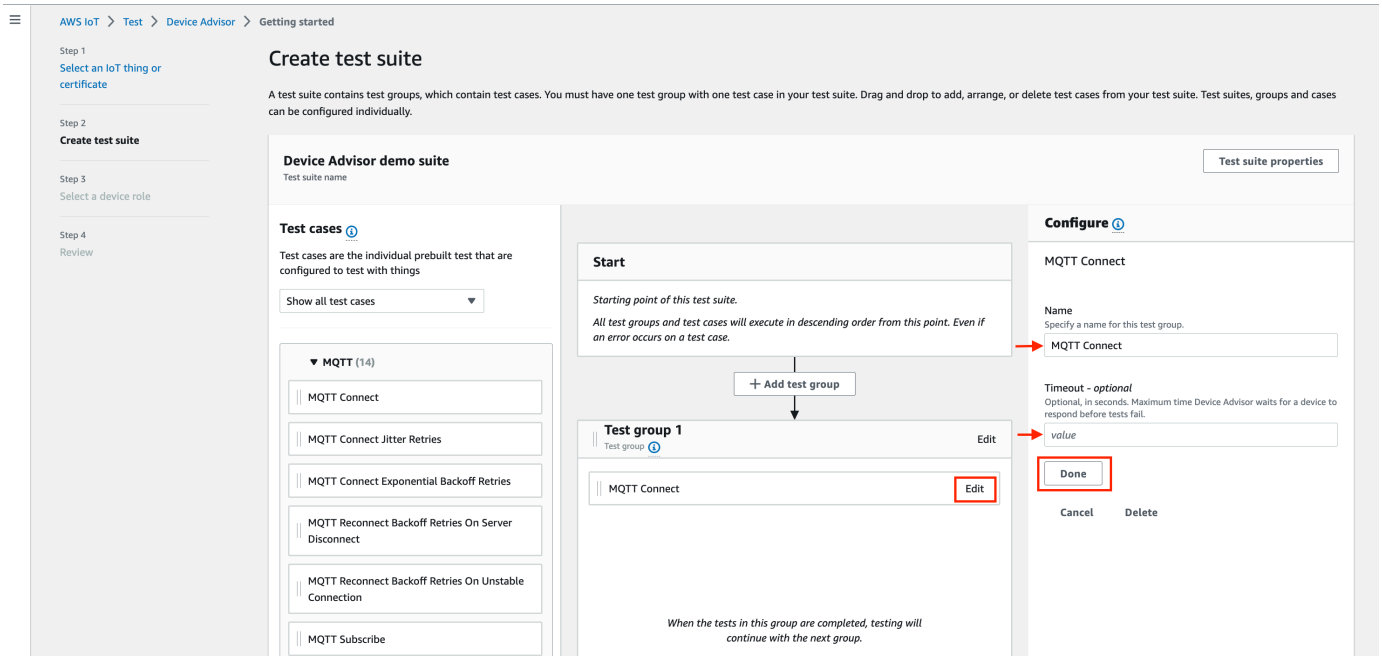
   終了したら、[完了] を選択して続行します。



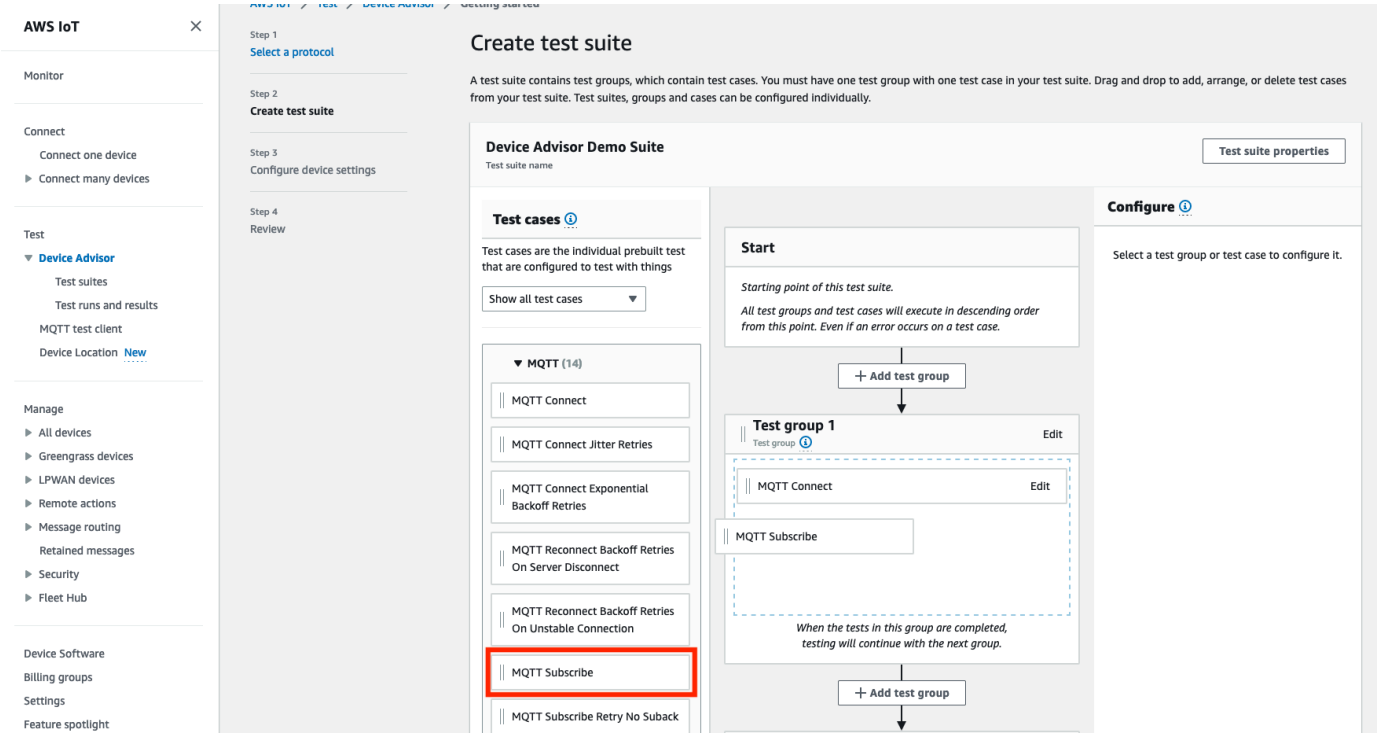
6. (オプション) テストケースの設定を更新するには、テストケース名の横にある [編集] ボタンを選択します。

   - 名前: テストスイートグループのカスタム名を入力します。
   - [タイムアウト] (オプション): 選択したテストケースのタイムアウト (秒)。タイムアウト値を指定しない場合、デフォルト値を使用します。

   終了したら、[完了] を選択して続行します。

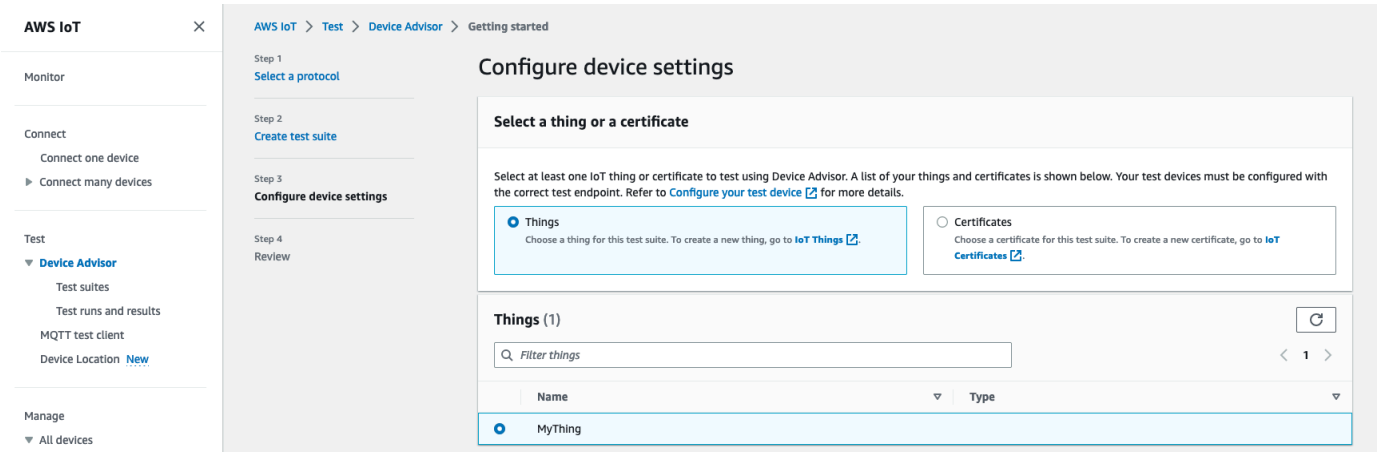


7. (オプション) テストスイートにさらにテストグループを追加するには、[テストグループの追加] を選択し、ステップ 5 の手順に従います。
8. (オプション) テストケースをさらに追加するには、[テストケース] セクションのテストケースを、任意のテストグループにドラッグします。



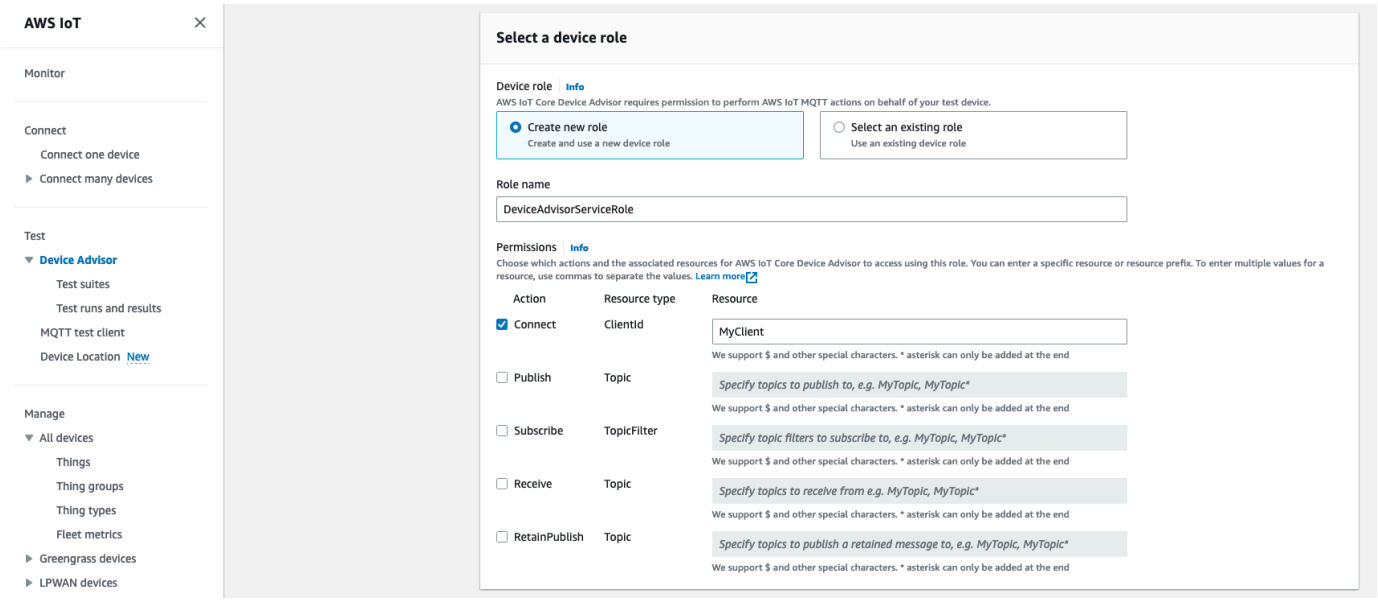
9. テストグループとテストケースの順序を変更できます。変更するには、リストされているテストケースをリストの上または下にドラッグします。Device Advisor は、リストされている順序でテストを実行します。

   テストスイートを設定したら、[Next] (次へ) を選択します。
10. ステップ 3 では、Device Advisor AWS IoT を使用してテストするモノまたは証明書を選択します。既存のモノまたは証明書がない場合は、セットアップ を参照してください。

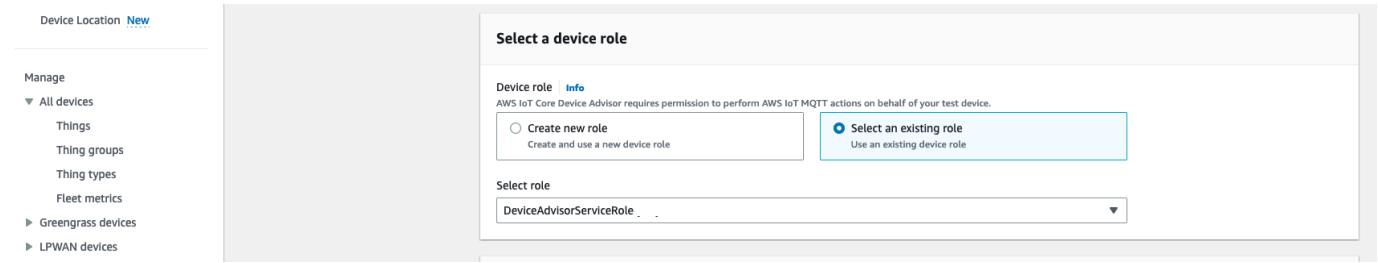


11. Device Advisor がテストデバイスに代わって AWS IoT MQTT アクションを実行するために使用するデバイスロールを設定できます。[MQTT Connect] テストケースの場合のみ、[接続] アクションが自動的に選択されます。これは、デバイスロールがテストスイートを実行するためにこの権限を必要とするためです。他のテストケースでは、対応するアクションが選択されます。

    選択した各アクションのリソース値を指定します。例えば、[接続] アクションでは、デバイスと Device Advisor エンドポイントの接続に使用するクライアント ID を指定します。カンマ区切りの値を使用して複数の値を指定したり、値のプレフィックスにワイルドカード (*) 文字を使用したりできます。例えば、`MyTopic` で始まる任意のトピックで発行するためのアクセス許可を付与する場合は、リソース値として「**`MyTopic*`**」を指定できます。



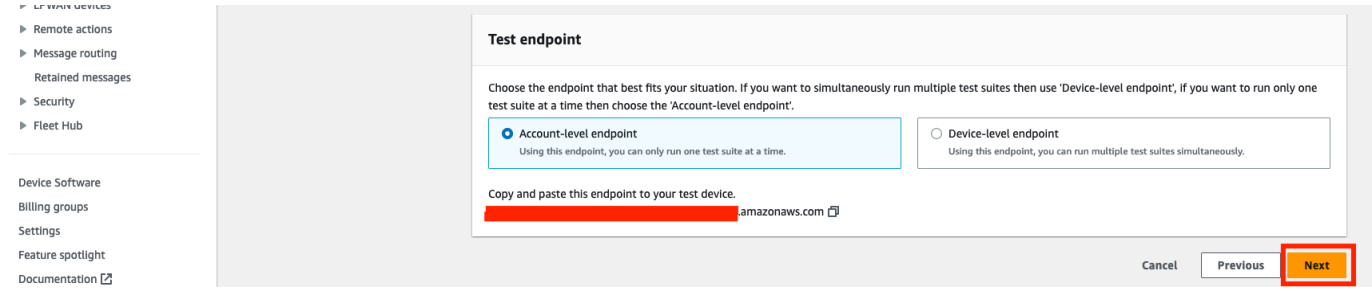
    セットアップで以前に作成したデバイスロールを使用するには、[既存のロールを選択] を選択します。次に、[ロールの選択] でデバイスロールを選択します。



    提供されている 2 つのオプションのいずれかを使用してデバイスロールを設定し、[次へ] を選択します。

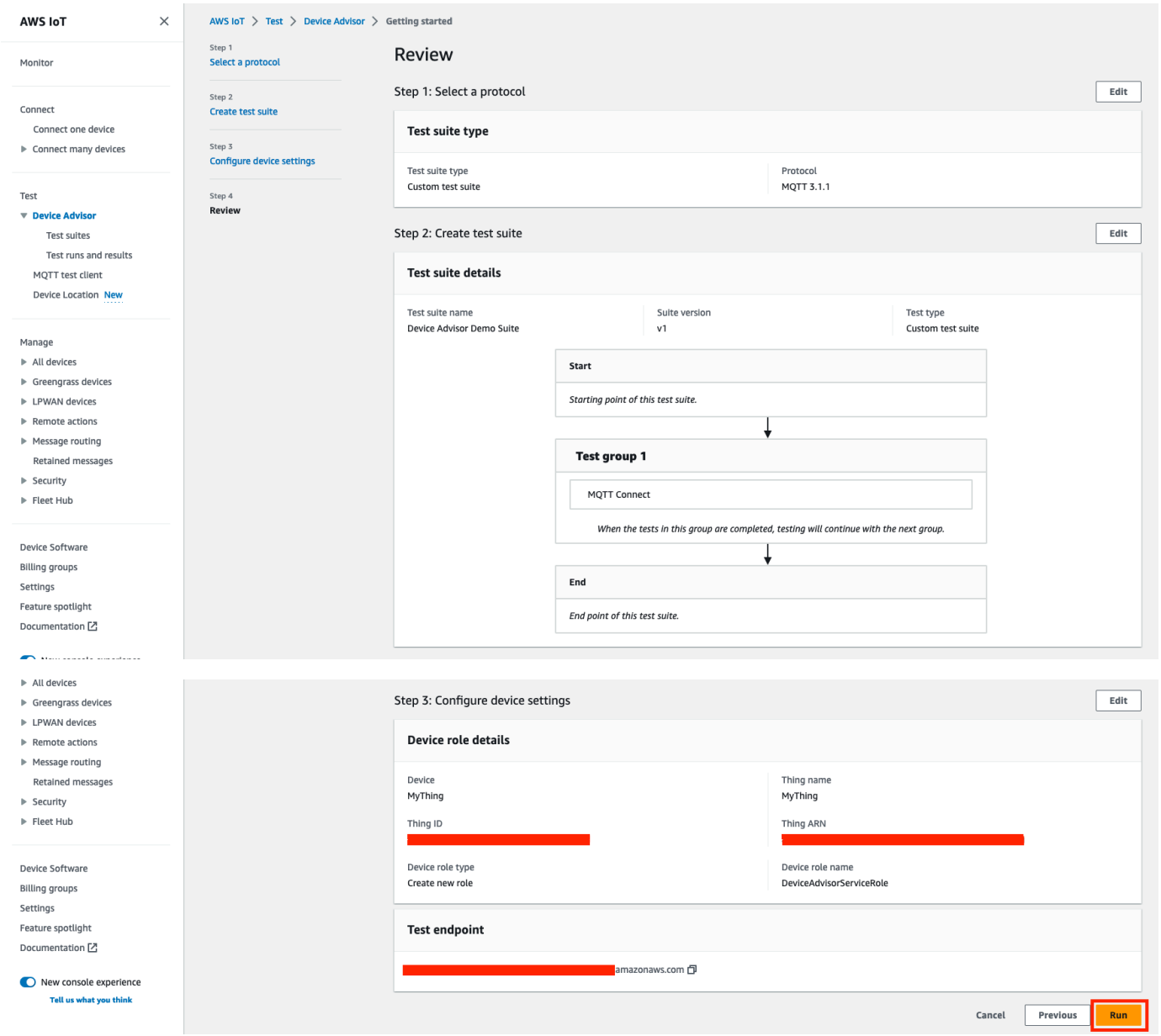
12. [テストエンドポイント] セクションで、ユースケースに最適なエンドポイントを選択します。同じテストスイートで複数のテストスイートを同時に実行するには AWS アカウント、「デバイス

レベルのエンドポイント」を選択します。一度に 1 つのテストスイートを実行する場合、[アカウントレベルのエンドポイント] を選択します。

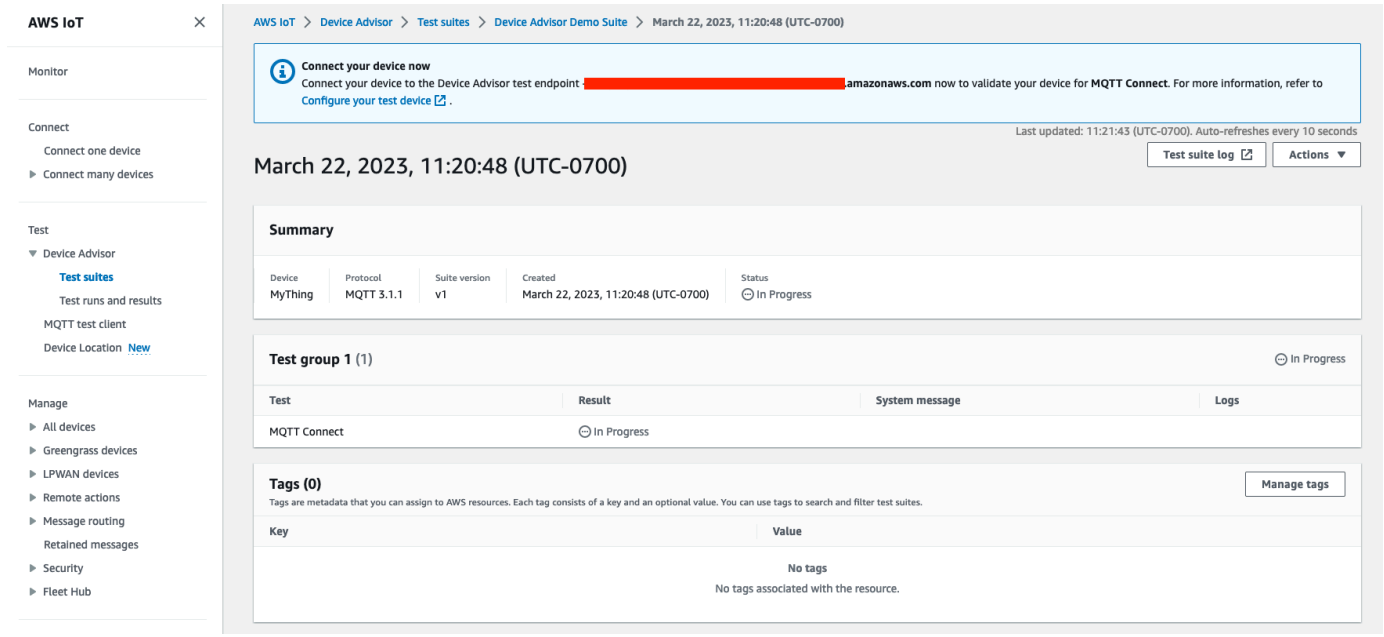


13. [ステップ 4] では、選択したテストデバイス、テストエンドポイント、テストスイート、および設定したテストデバイスロール設定の概要が表示されます。セクションに変更を加える場合は、編集するセクションの [編集] ボタンを選択します。テスト構成を確認したら、[実行] を選択してテストスイートを作成し、テストを実行します。

> **Note**
>
> 最良の結果を得るために、テストスイートの実行を開始する前に、選択したテストデバイスを Device Advisor テストエンドポイントに接続できます。1 ~ 2 分間、デバイスが 5 秒ごとにテストエンドポイントへの接続を試行するメカニズムを構築することをお勧めします。



14. ナビゲーションペインの [テスト] の下で、[Device Advisor]、[テストの実行と結果] の順に選択します。実行の詳細とログを表示するには、実行を開始したテストスイートを選択します。



15. スイートの Amazon CloudWatch ログにアクセスするには、以下を実行します。

    - テストスイートログを選択すると、 CloudWatch テストスイート実行のログが表示されます。
    - 任意のテストケースの [テストケースログ] を選択すると、 CloudWatch テストケース固有のログが表示されます。

16. テスト結果に基づいて、すべてのテストに合格するまでデバイスのトラブルシューティングを行います。

Device Advisor ワークフロー

このチュートリアルでは、カスタムテストスイートを作成し、コンソールでテストするデバイスに対してテストを実行する方法について説明します。テストが完了したら、テスト結果と詳細ログを表示できます。

前提条件

このチュートリアルを開始する前に、「設定」で説明されている手順を完了してください。

テストスイート定義を作成する

まず SDK をインストールします。 AWS

rootGroup の構文

ルートグループは、テストスイートに含めるテストケースを指定する JSON 文字列です。また、これらのテストケースに必要な構成も指定します。ルートグループを使用して、テストスイートを任意の態様で構造化し、順序付けます。テストスイートの階層は次のとおりです。

```
test suite # test group(s) # test case(s)
```

テストスイートには少なくとも 1 つのテストグループがなければならず、各テストグループには少なくとも 1 つのテストケースが必要です。Device Advisor は、テストグループとテストケースを定義する順序でテストを実行します。

各ルートグループは、次の基本的な構造に従います。

```
{
    "configuration": {  // for all tests in the test suite
        "": ""
    }
    "tests": [{
        "name": ""
        "configuration": {  // for all sub-groups in this test group
            "": ""
        },
        "tests": [{
            "name": ""
            "configuration": {  // for all test cases in this test group
                "": ""
            },
            "test": {
                "id": ""
                "version": ""
            }
        }]
    }]
}
```

ルートグループでは、グループに含まれる name、configuration、および tests を使用してテストスイートを定義します。tests グループには、個々のテストの定義が含まれています。各テストは、name、configuration およびそのテストのテストケースを定義する test ブロックを使用して定義します。最後に、各テストケースは id と version で定義されます。

各テストケース (test ブロック) の "id" フィールドと "version" フィールドの使用方法については、「Device Advisor テストケース」を参照してください。そのセクションには、使用可能な configuration 設定に関する情報も含まれています。

次のブロックは、ルートグループ設定の例です。この設定では、設定フィールドについての説明とともに、「MQTT Connect Happy Case」および「MQTT Connect Exponential Backoff Retries」テストケースを指定します。

```
{
    "configuration": {},  // Suite-level configuration
    "tests": [            // Group definitions should be provided here
      {
        "name": "My_MQTT_Connect_Group",  // Group definition name
        "configuration": {}               // Group definition-level configuration,
        "tests": [                        // Test case definitions should be provided
 here
        {
            "name": "My_MQTT_Connect_Happy_Case",  // Test case definition name
            "configuration": {
                "EXECUTION_TIMEOUT": 300        // Test case definition-level
 configuration, in seconds
            },
            "test": {
                "id": "MQTT_Connect",              // test case id
                "version": "0.0.0"                 // test case version
            }
        },
        {
            "name": "My_MQTT_Connect_Jitter_Backoff_Retries",  // Test case definition
 name
            "configuration": {
                "EXECUTION_TIMEOUT": 600                // Test case definition-level
 configuration,  in seconds
            },
            "test": {
                "id": "MQTT_Connect_Jitter_Backoff_Retries",  // test case id
                "version": "0.0.0"                                  // test case version
            }
        }]
    }]
}
```

テストスイート定義を作成するときに、ルートグループ設定を指定する必要があります。応答オブジェクトで返された suiteDefinitionId を保存します。この ID を使用して、テストスイートの定義情報を取得し、テストスイートを実行できます。

Java SDK の例を次に示します。

```
response = iotDeviceAdvisorClient.createSuiteDefinition(
        CreateSuiteDefinitionRequest.builder()
            .suiteDefinitionConfiguration(SuiteDefinitionConfiguration.builder()
                .suiteDefinitionName("your-suite-definition-name")
                .devices(
                    DeviceUnderTest.builder()
                        .thingArn("your-test-device-thing-arn")
                        .certificateArn("your-test-device-certificate-arn")
                        .deviceRoleArn("your-device-role-arn") //if using SigV4 for
 MQTT over WebSocket
                        .build()
                )
                .rootGroup("your-root-group-configuration")
                .devicePermissionRoleArn("your-device-permission-role-arn")
                .protocol("MqttV3_1_1 || MqttV5 || MqttV3_1_1_OverWebSocket ||
 MqttV5_OverWebSocket")
                .build()
            )
            .build()
)
```

テストスイート定義を取得する

テストスイート定義を作成した後、CreateSuiteDefinition API オペレーションの応答オブジェクトで suiteDefinitionId を受け取ります。

オペレーションが suiteDefinitionId を返すと、各グループ内に新しい id フィールドが表示され、ルートグループ内にテストケース定義が表示される場合があります。これらの ID を使用してテストスイート定義のサブセットを実行できます。

Java SDK の例:

```
response = iotDeviceAdvisorClient.GetSuiteDefinition(
    GetSuiteDefinitionRequest.builder()
        .suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
        .build()
```

```
)
```

テストエンドポイントを取得する

GetEndpoint API オペレーションを使用して、デバイスで使用されるテストエンドポイントを取得できます。テストに最適なエンドポイントを選択します。複数のテストスイートを同時に実行する場合は、thing ARN、certificate ARN、または device role ARN を指定してデバイスレベルのエンドポイントを使用します。1 つのテストスイートを実行するには、 GetEndpoint 操作に引数を指定せずにアカウントレベルのエンドポイントを選択します。

SDK の例:

```
response = iotDeviceAdvisorClient.getEndpoint(GetEndpointRequest.builder()
.certificateArn("your-test-device-certificate-arn")
.thingArn("your-test-device-thing-arn")
.deviceRoleArn("your-device-role-arn") //if using SigV4 for MQTT over WebSocket

.build())
```

テストスイートの実行を開始する

テストスイートの定義を作成し、Device Advisor のテストエンドポイントに接続するためにテストデバイスを設定したら、StartSuiteRun API を使用してテストスイートを実行します。

MQTT のお客様は、certificateArn または thingArn を使用してテストスイートを実行します。両方が設定されている場合、証明書がモノに属している場合は証明書が使用されます。

MQTT over WebSocket Customer の場合は、deviceRoleArnを使用してテストスイートを実行します。指定されたロールがテストスイート定義で指定されたロールと異なる場合、指定されたロールは定義されたロールよりも優先されます。

.parallelRun() の場合、デバイスレベルのエンドポイントを使用して、1 つの AWS アカウントアカウントで複数のテストスイートを並列して実行する場合、true を使用します。

SDK の例:

```
response = iotDeviceAdvisorClient.startSuiteRun(StartSuiteRunRequest.builder()
.suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
.suiteRunConfiguration(SuiteRunConfiguration.builder()
    .primaryDevice(DeviceUnderTest.builder()
        .certificateArn("your-test-device-certificate-arn")
```

```
        .thingArn("your-test-device-thing-arn")
        .deviceRoleArn("your-device-role-arn") //if using SigV4 for MQTT over WebSocket

        .build())
    .parallelRun(true | false)
    .build())
.build())
```

レスポンスから suiteRunId を保存します。これを使用して、このテストスイートの実行の結果を取得します。

テストスイートの実行を取得する

テストスイートの実行を開始したら、その進行状況を確認し、GetSuiteRun API を使用してその結果を確認できます。

SDK の例:

```
// Using the SDK, call the GetSuiteRun API.

response = iotDeviceAdvisorClient.GetSuiteRun(
GetSuiteRunRequest.builder()
    .suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
    .suiteRunId("your-suite-run-id")
.build())
```

テストスイートの実行を停止する

まだ進行中のテストスイートの実行を停止する場合は、StopSuiteRun API オペレーションを呼び出します。StopSuiteRun オペレーションを呼び出すと、サービスはクリーンアッププロセスを開始します。サービスがクリーンアップ処理を実行している間、テストスイートの実行ステータスが Stopping に更新されます。このクリーンアッププロセスには、数分以上かかることがあります。プロセスが完了すると、テストスイートの実行ステータスが Stopped に更新されます。テストの実行が完全に停止したら、別のテストスイートの実行を開始できます。前のセクションの説明どおりに GetSuiteRun API オペレーションを使用して、スイートの実行ステータスを定期的にチェックすることができます。

SDK の例:

```
// Using the SDK, call the StopSuiteRun API.
```

```
response = iotDeviceAdvisorClient.StopSuiteRun(
StopSuiteRun.builder()
    .suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
    .suiteRunId("your-suite-run-id")
.build())
```

成功した認定テストスイートの実行の認定レポートを取得する

正常に完了した認定テストスイートを実行すると、GetSuiteRunReport API オペレーションを使用して認定レポートを取得できます。この認定レポートを使用して、 AWS IoT Core 認定プログラムでデバイスを認定します。テストスイートが認定テストスイートであるかどうかを判断するには、intendedForQualification パラメータが true に設定されているかどうかを確認します。GetSuiteRunReport API オペレーションを呼び出した後、返された URL からレポートを最大 90 秒間ダウンロードできます。GetSuiteRunReport API オペレーションを最後に呼び出してから 90 秒を超える時間が経過した場合は、そのオペレーションを再度呼び出して有効な URL を取得します。

SDK の例:

```
// Using the SDK, call the getSuiteRunReport API.

response = iotDeviceAdvisorClient.getSuiteRunReport(
    GetSuiteRunReportRequest.builder()
        .suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
        .suiteRunId("your-suite-run-id")
        .build()
)
```

Device Advisor の詳細コンソールワークフロー

このチュートリアルでは、カスタムテストスイートを作成し、コンソールでテストするデバイスに対してテストを実行します。テストが完了したら、テスト結果と詳細ログを表示できます。

チュートリアル

- 前提条件
- テストスイート定義を作成する
- テストスイートの実行を開始する
- テストスイートの実行を停止する (オプション)

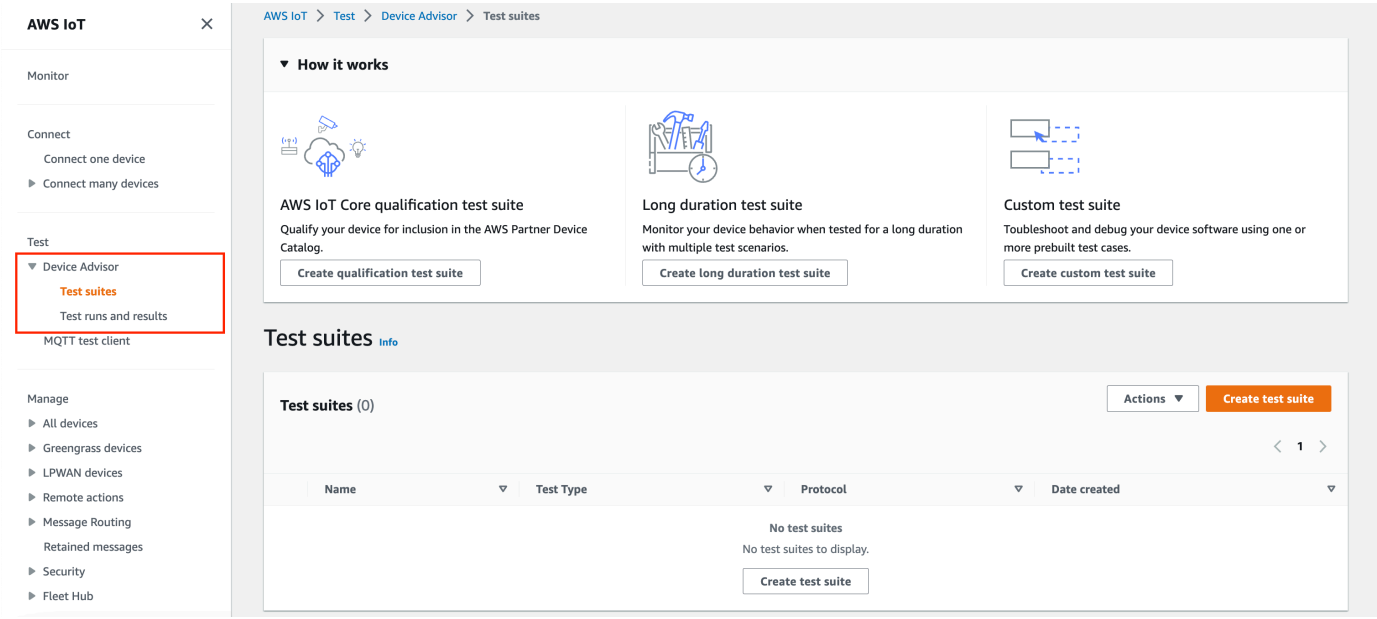
- テストスイートの実行の詳細とログを表示する
- AWS IoT 認定レポートをダウンロードする

前提条件

このチュートリアルを完了するには、モノや証明書を作成する必要があります。

テストスイート定義を作成する

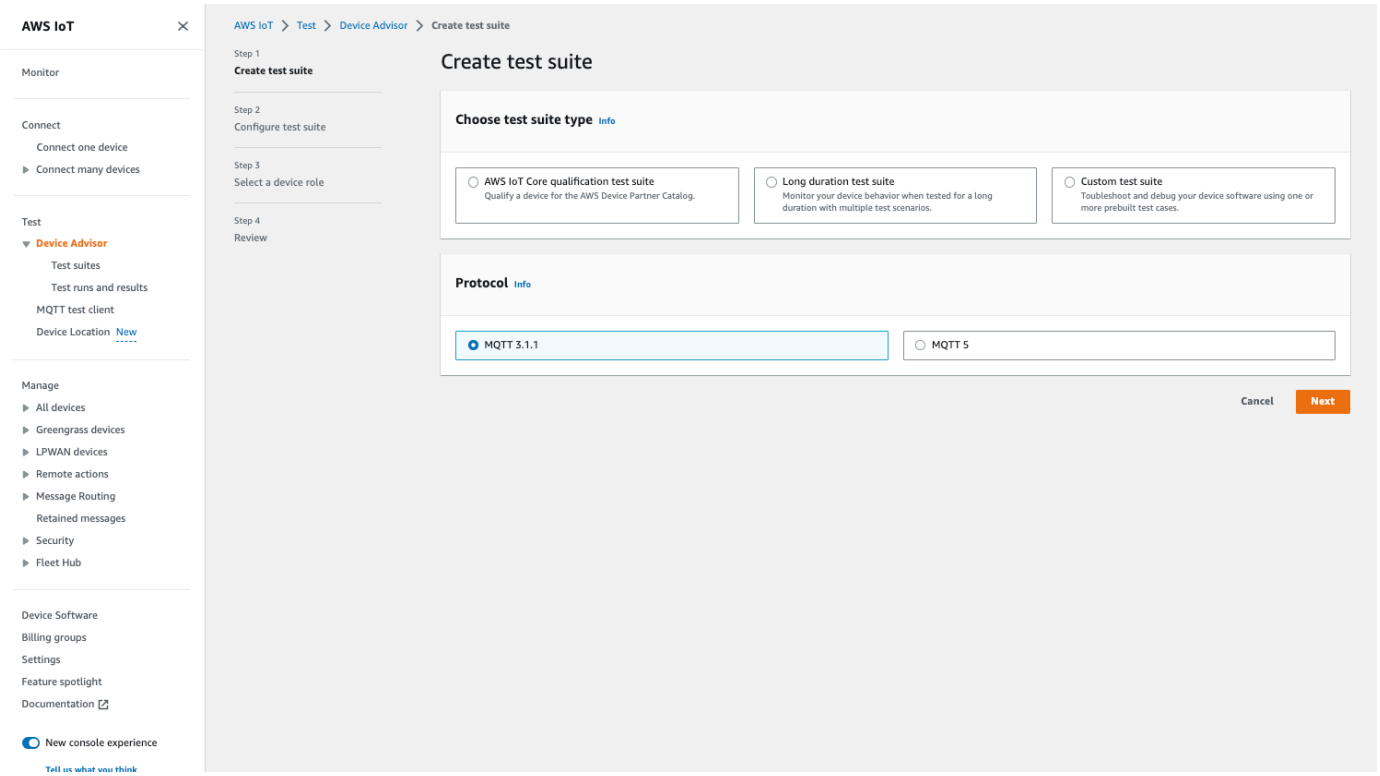
1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインで、[Test] (テスト)、[Device Advisor] の順に展開し、[Test suites] (テストスイート) を選択します。



   [Create test suite] (テストスイートの作成) を選択します。

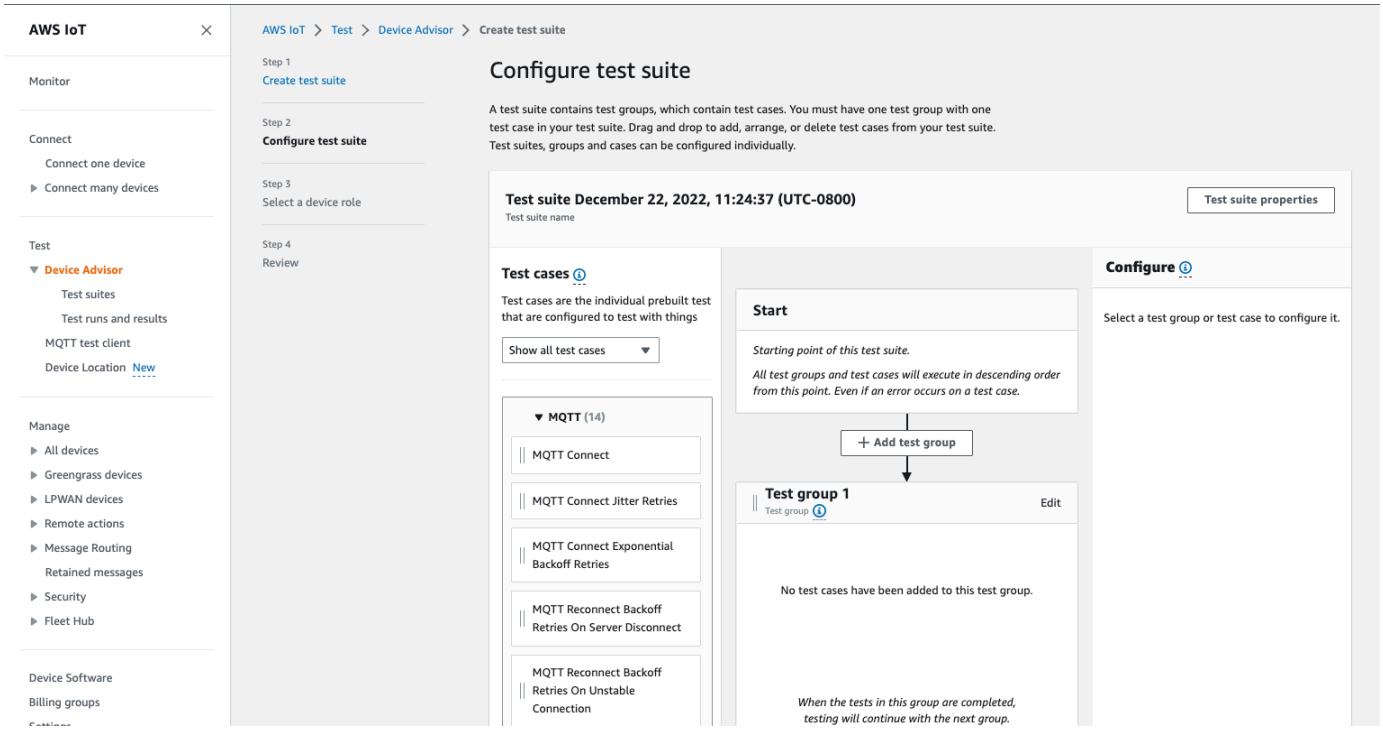
2. [Use the AWS Qualification test suite] または [Create a new test suite] のいずれかを選択します。

   プロトコルについては、[MQTT 3.1.1] または [MQTT 5] のいずれかを選択します。

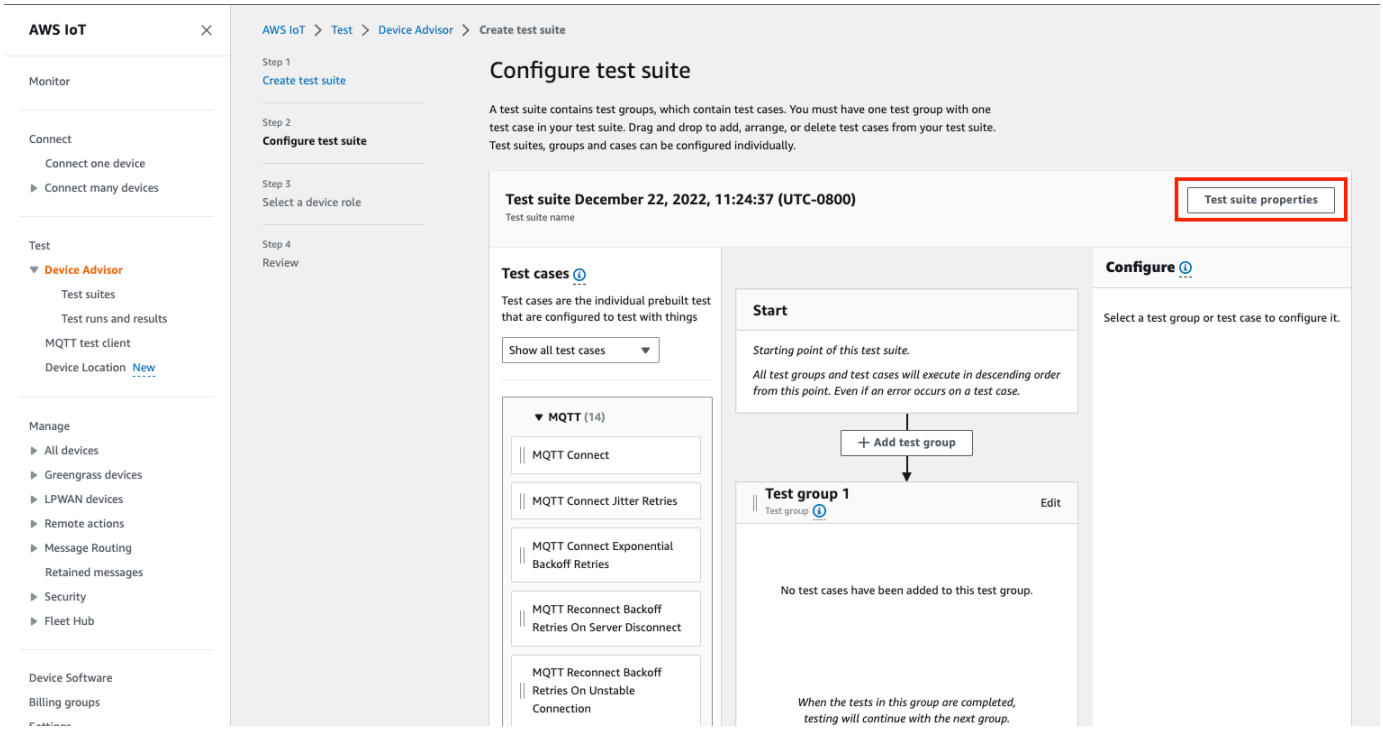


`Use the AWS Qualification test suite`デバイスを選択して認定を受け、パートナーデバイスカタログに掲載します。 AWS このオプションを選択すると、 AWS IoT Core 認定プログラムへのデバイスの認定に必要なテストケースが事前に選択されます。テストグループおよびテストケースを追加または削除することはできません。テストスイートのプロパティを設定する必要があります。

`Create a new test suite` を選択して、カスタムテストスイートを作成および設定します。最初のテストとトラブルシューティングを行う場合は、このオプションから始めることをお勧めします。カスタムテストスイートには少なくとも 1 つのテストグループがなければならず、各テストグループには少なくとも 1 つのテストケースが必要です。このチュートリアルでは、このオプションを選択し、[Next] (次へ) を選択します。



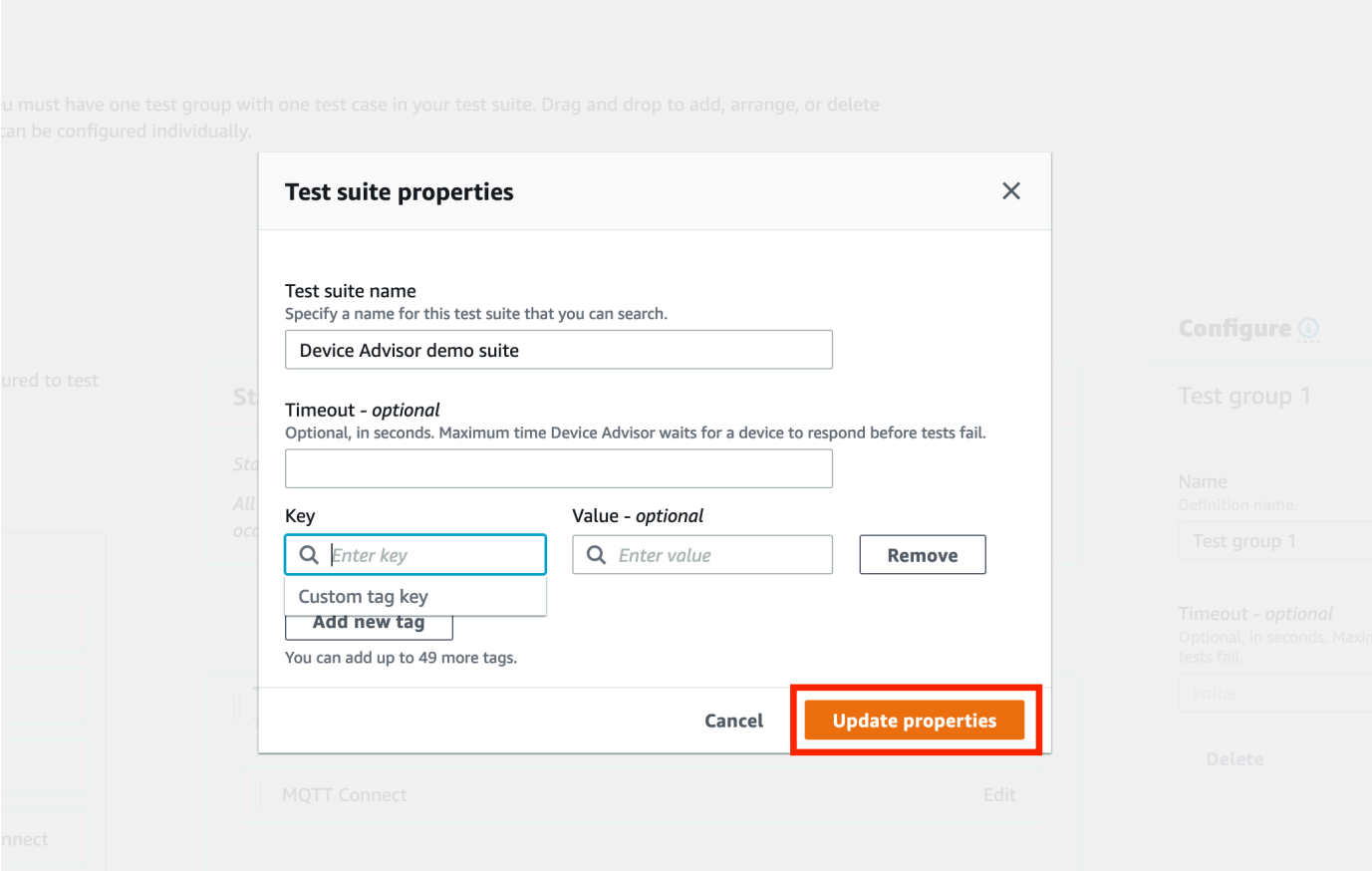
3. [Test suite properties] (テストスイートのプロパティ) を選択します。テストスイートを作成するときに、テストスイートのプロパティを作成する必要があります。



[Test suite properties] (テストスイートのプロパティ) で、次の情報を入力します。

- テストスイートの名前: カスタム名を使用してスイートを作成できます。

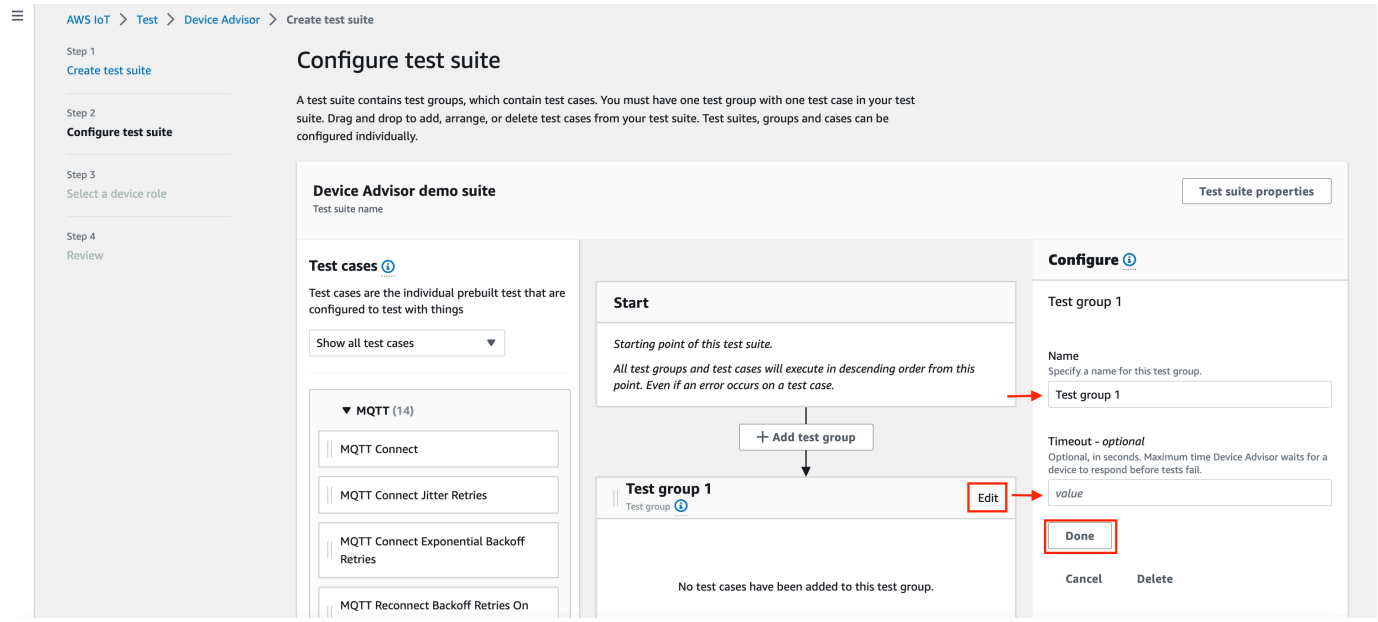
- タイムアウト (オプション): 現在のテストスイートの各テストケースの秒単位でのタイムアウト 。タイムアウト値を指定しない場合、デフォルト値を使用します。
- [Tags] (タグ) (オプション): テストスイートにタグを追加します。



完了したら、[Update properties] (プロパティの更新) を選択します。

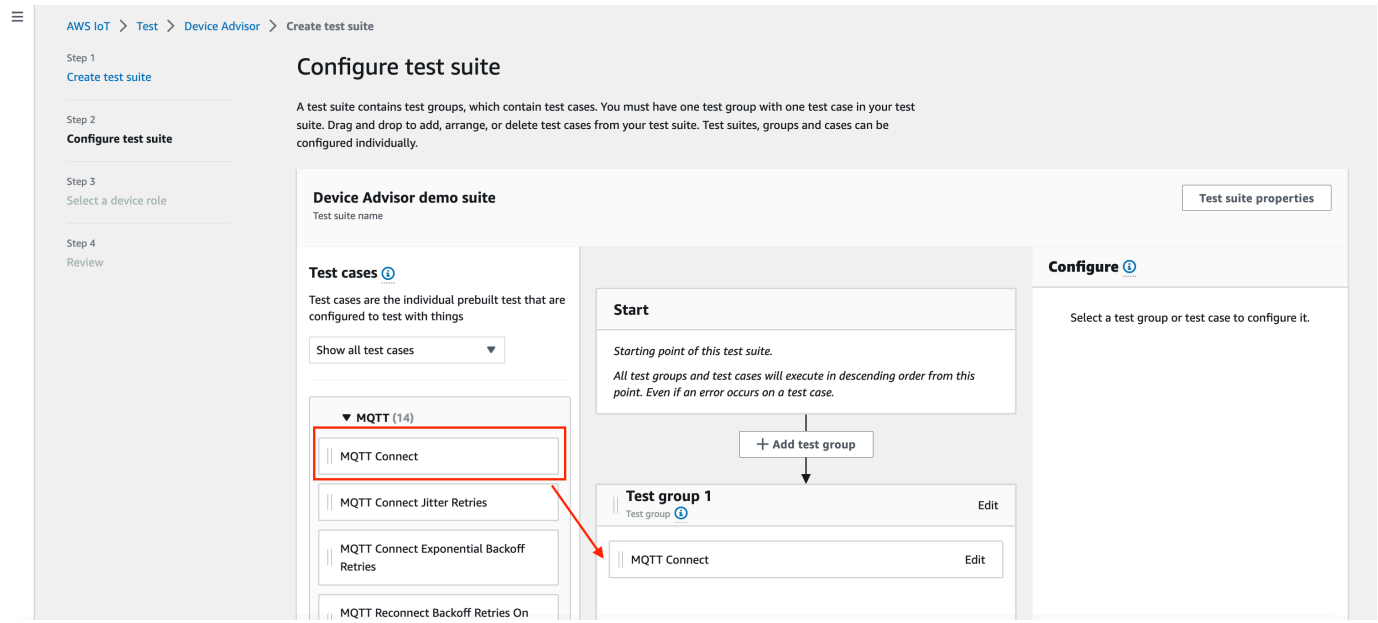
4. グループレベルの設定を変更するには、`Test group 1` で [Edit] (編集) を選択します。その後、名前を入力して、グループにカスタム名を付けます。

   オプションで、選択したテストグループの下に秒単位で [Timeout] (タイムアウト) 値を入力することもできます。タイムアウト値を指定しない場合、デフォルト値を使用します。



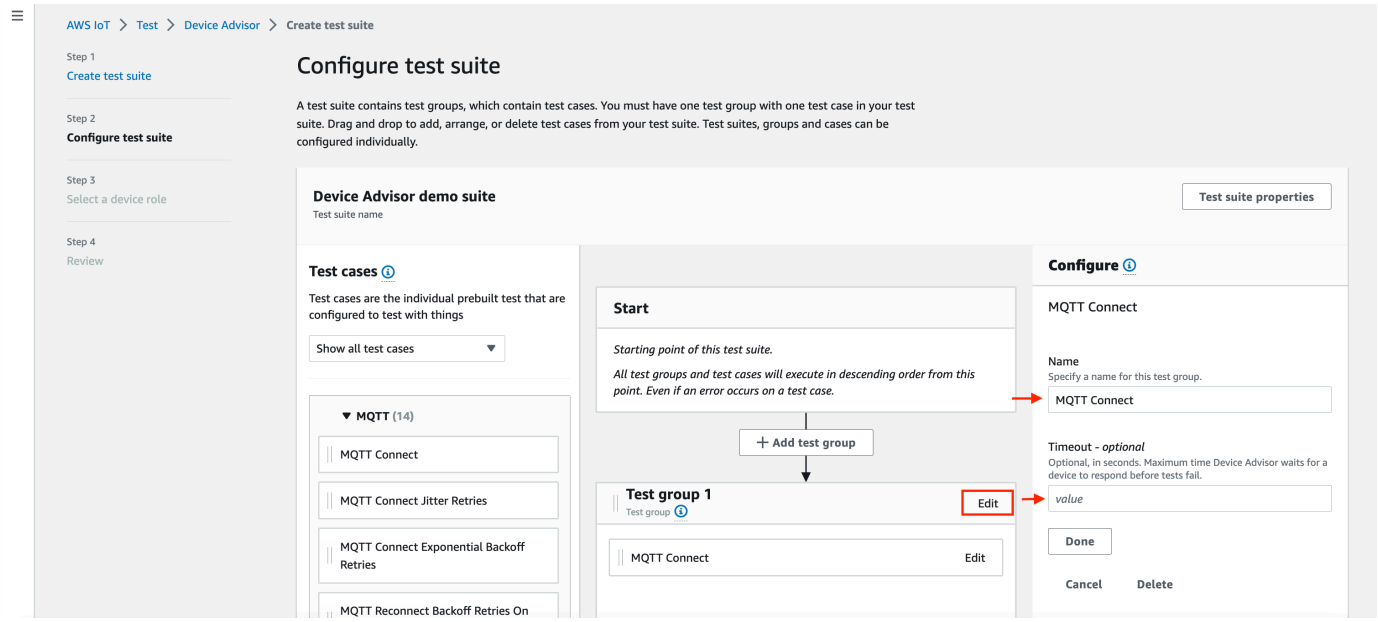
[Done] を選択します。

5. 使用可能ないずれかのテストケースを [Test cases] (テストケース) からテストグループにドラッグします。



6. テストグループに追加したテストケースのテストケースレベルの設定を変更するには、[Edit] (編集) を選択します。その後、名前を入力して、グループにカスタム名を付けます。

   オプションで、選択したテストグループの下に秒単位で [Timeout] (タイムアウト) 値を入力することもできます。タイムアウト値を指定しない場合、デフォルト値を使用します。



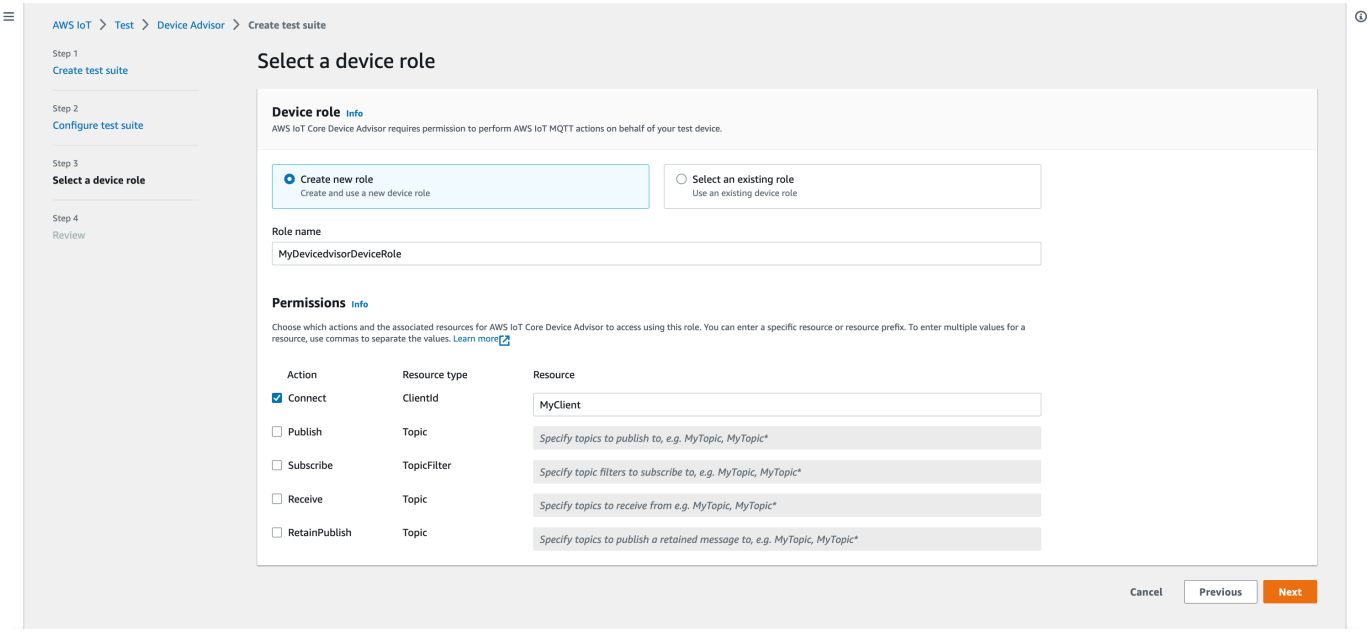
[Done] を選択します。

> **Note**
>
> テストスイートにさらにテストグループを追加するには、[Add test group] (テストグループの追加) を選択します。前の手順に従って、さらにテストグループを作成して設定するか、1 つ以上のテストグループにテストケースを追加します。テストケースを選択し、目的の位置にドラッグすることによって、テストグループとテストケースを並べ替えることができます。Device Advisor は、テストグループとテストケースを定義する順序でテストを実行します。

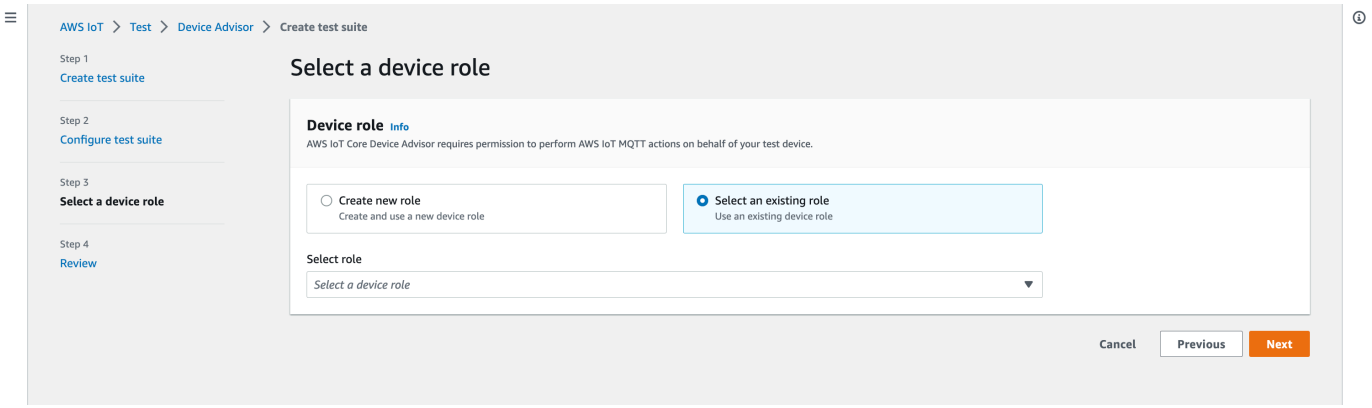
7. [次へ] を選択します。
8. ステップ 3 では、Device Advisor がテストデバイスに代わって AWS IoT MQTT アクションを実行するために使用するデバイスロールを設定します。

   ステップ 2 で MQTT Connect テストケースのみを選択した場合、[Connect] (接続) アクションが自動的にチェックされます。このテストスイートを実行するために、デバイスロールに対してそのアクセス許可が必要になるためです。他のテストケースを選択した場合、対応する必須アクションがチェックされます。各アクションのリソース値が提供されていることを確認します。例えば、[Connect] (接続) アクションでは、デバイスと Device Advisor エンドポイントの接続に使用するクライアント ID を指定します。カンマを使用して値を区切ることで、複数の値を指定できます。また、ワイルドカード (*) 文字を使用して、プレフィックス値を指定することもできま

す。例えば、MyTopic で始まる任意のトピックで発行するためのアクセス許可を付与する場合は、リソース値として「MyTopic*」を指定できます。



以前にデバイスロールを作成していて、そのロールを使用する場合は、[Select an existing role] (既存のロールを選択) を選択し、[Select role] (ロールを選択) でデバイスロールを選択します。



提供されている 2 つのオプションのいずれかを使用してデバイスロールを設定し、[Next] (次へ) をクリックします。

9. ステップ 4 では、各ステップで指定した設定が正確であることを確認します。特定のステップの指定した設定を編集するには、対応するステップの [Edit] (編集) を選択します。

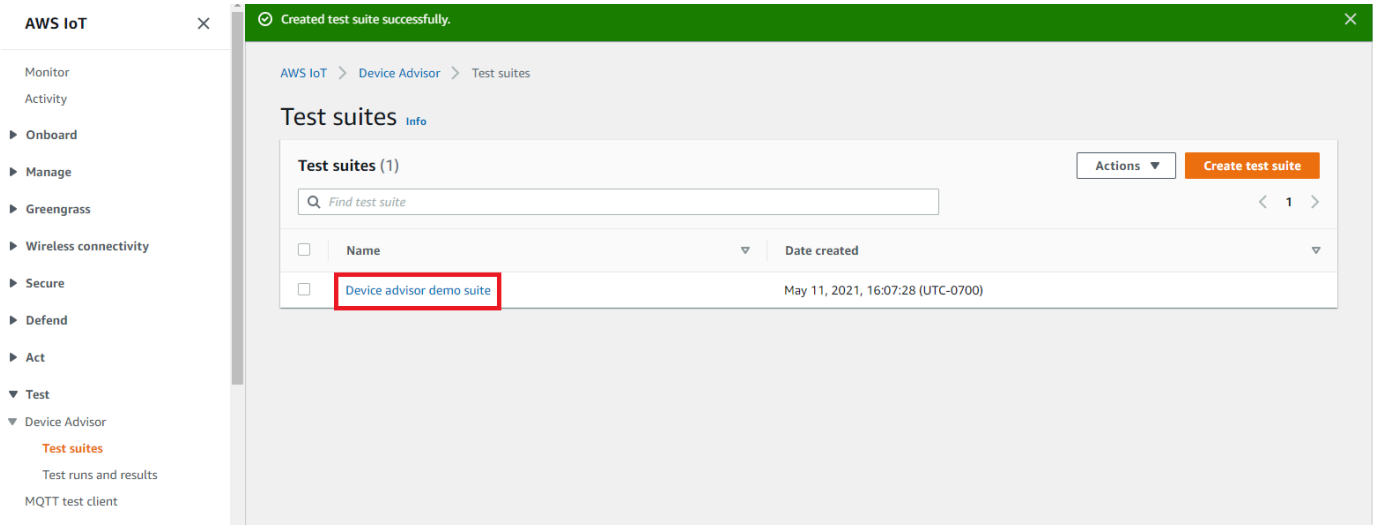
   設定を確認したら、[Create Test Suite] (テストスイートの作成) を選択します。

   テストスイートが正常に作成され、作成されたすべてのテストスイートを表示できる [Test suites] (テストスイート) ページにリダイレクトされます。

テストスイートの作成に失敗した場合は、テストスイート、テストグループ、テストケース、およびデバイスロールが、前述の指示に従って設定されていることを確認します。

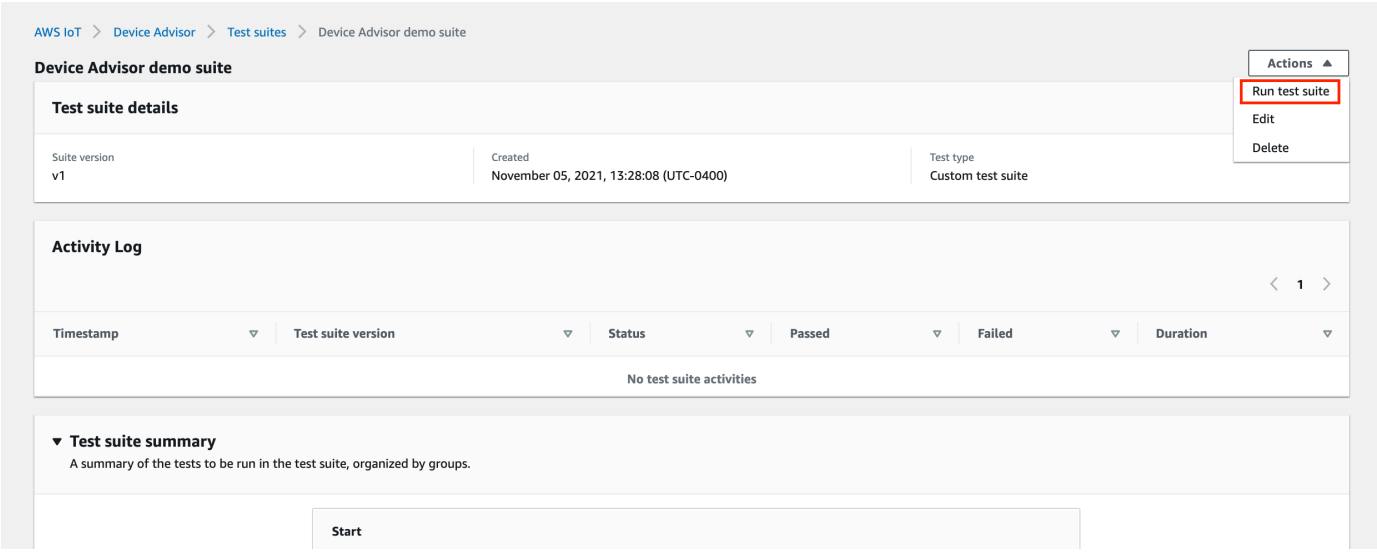
テストスイートの実行を開始する

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインで、[Test] (テスト)、[Device Advisor] の順に展開し、[Test suites] (テストスイート) を選択します。
2. テストスイートの詳細を表示するテストスイートを選択します。



テストスイートの詳細ページには、テストスイートに関連するすべての情報が表示されます。

3. [Actions] (アクション)、[Run test suite] (テストスイートの実行) の順に選択します。

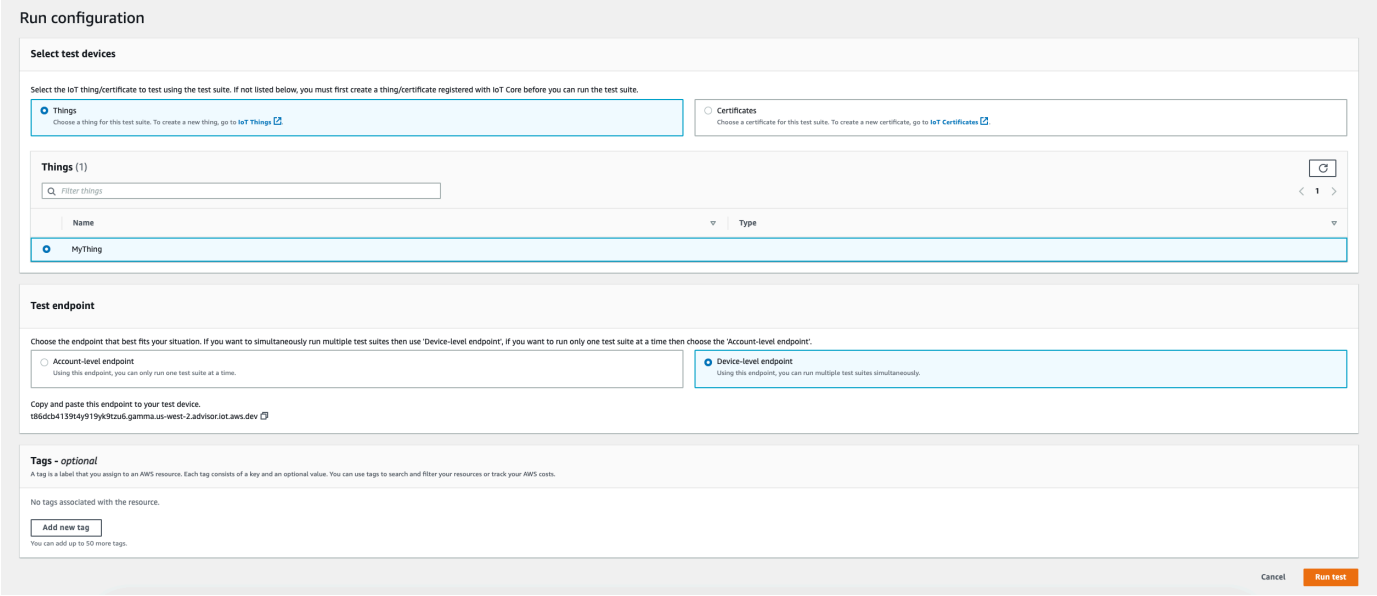


4. 「実行構成」では、Device Advisor AWS IoT を使用してテストするモノまたは証明書を選択する必要があります。既存のモノや証明書がない場合は、AWS IoT Core まずリソースを作成します。

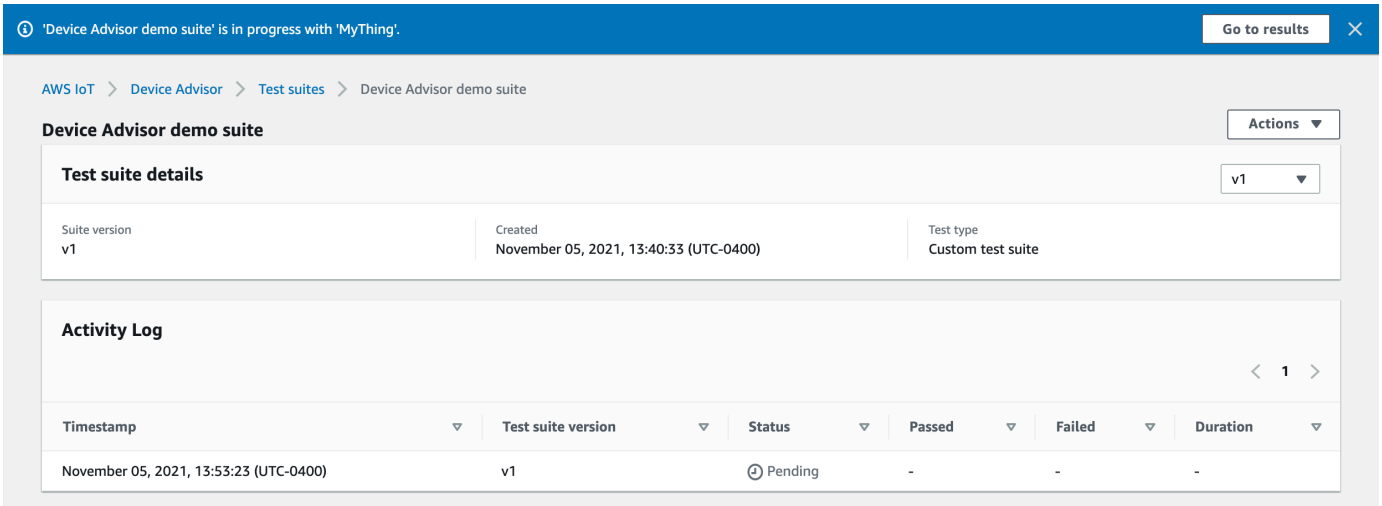
   [Test endpoint] (テストエンドポイント) セクションで、ケースに最適なエンドポイントを選択します。future 後、 AWS 同じアカウントを使用して複数のテストスイートを同時に実行する予定がある場合は、デバイスレベルのエンドポイントを選択してください。別の方法として、一度に 1 つのテストスイートのみを実行する場合は、[Account-level endpoint] (アカウントレベルのエンドポイント) を選択します。

   選択した Device Advisor のテストエンドポイントでテストデバイスを設定します。

   モノまたは証明書を選択し、Device Advisor エンドポイントを選択したら、[Run test] (テストの実行) を選択します。

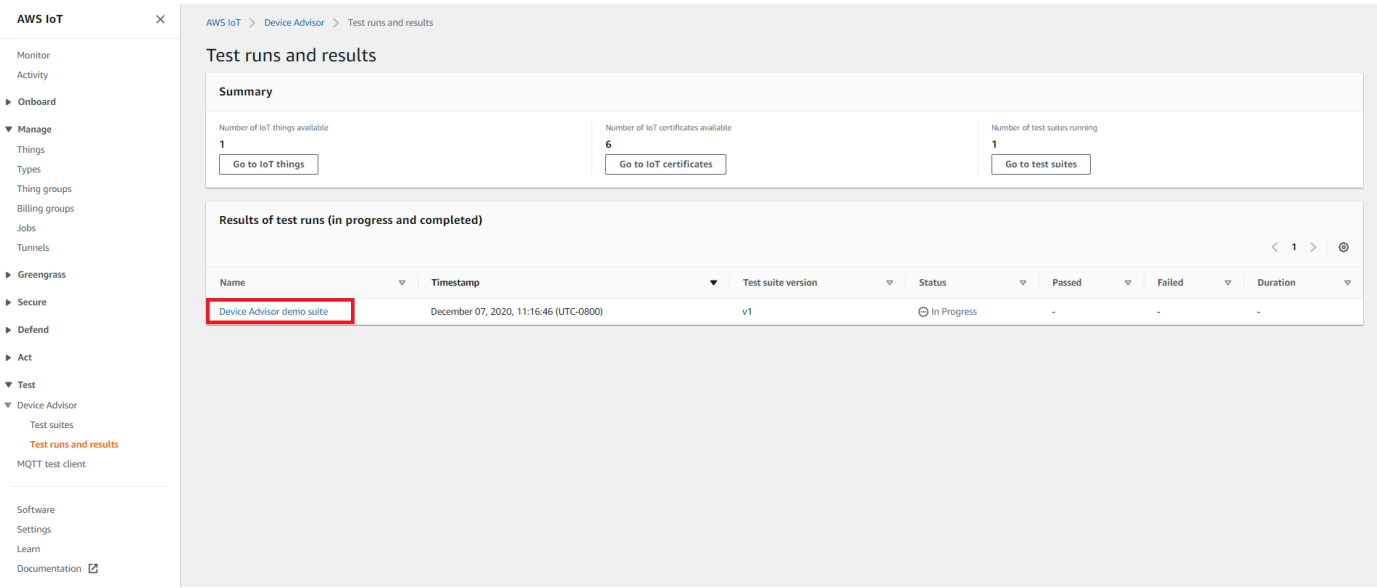


5. テスト実行の詳細を表示するには、上部にあるバナーの [Go to results] (結果に移動) を選択します。

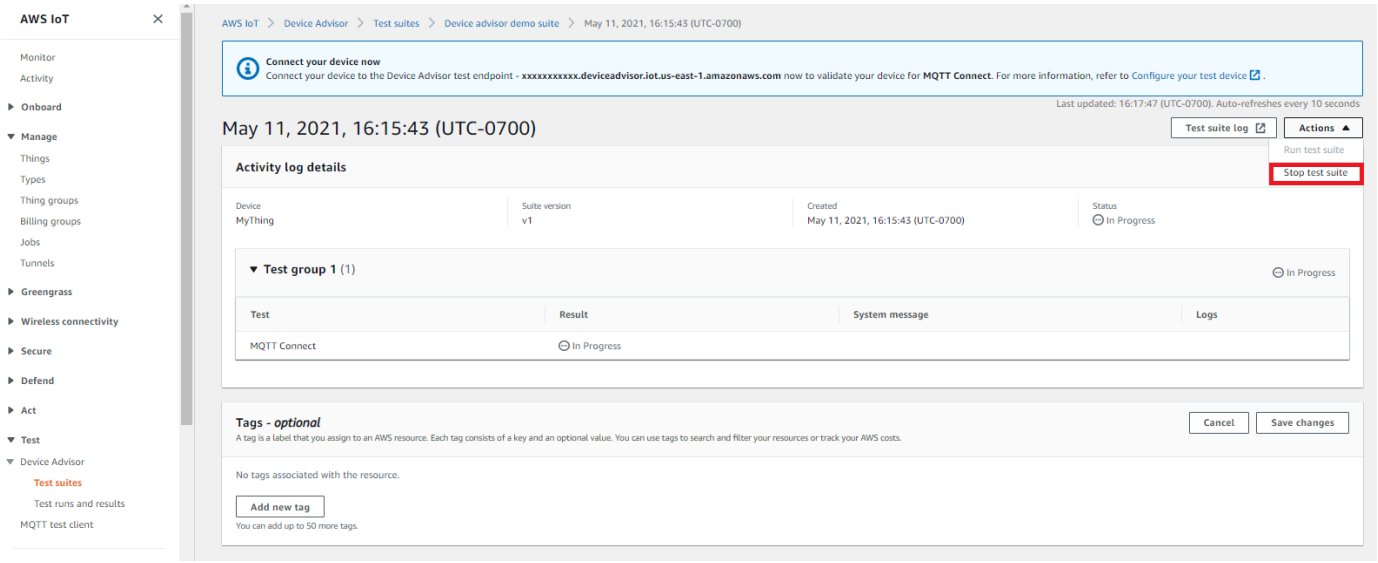


テストスイートの実行を停止する (オプション)

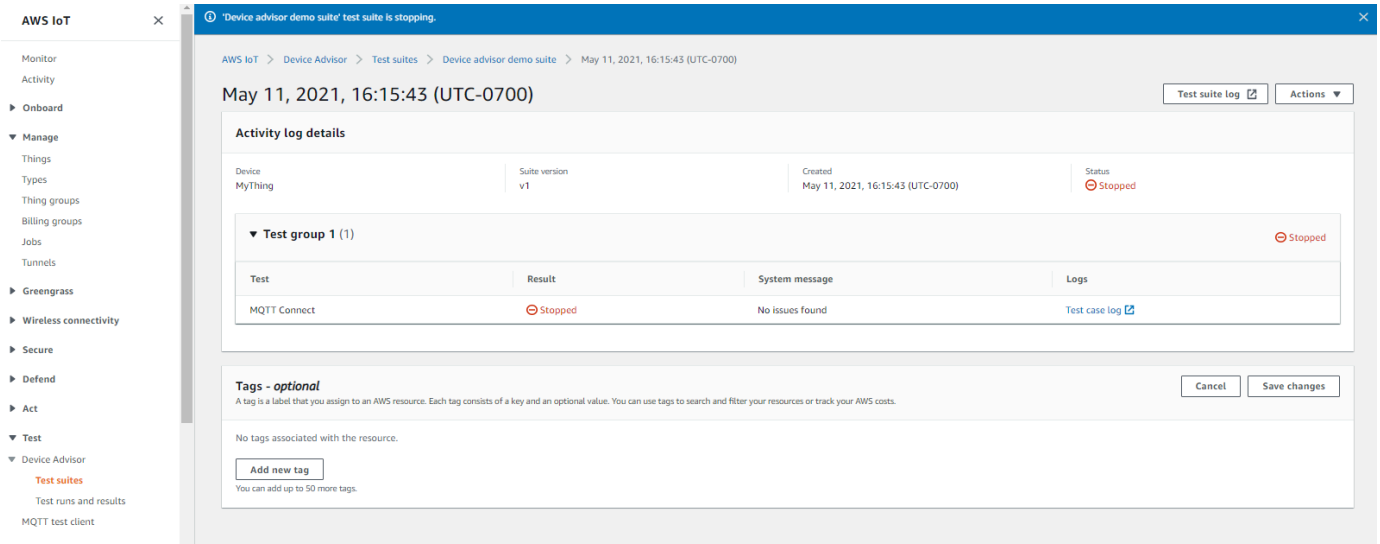
1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインで、[Test] (テスト)、[Device Advisor] の順に展開し、[Test runs and results] (テストの実行と結果) を選択します。
2. 停止する進行中のテストスイートを選択します。



3. [Actions] (アクション)、[Stop test suite] (テストスイートを停止) の順に選択します。



4. このクリーンアップ処理は完了までに数分かかります。クリーンアップ処理の実行中、テストの実行ステータスは STOPPING になります。クリーンアップ処理が完了し、テストスイートのステータスが STOPPED ステータスに変わった後に、新しいスイートの実行を開始します。



テストスイートの実行の詳細とログを表示する

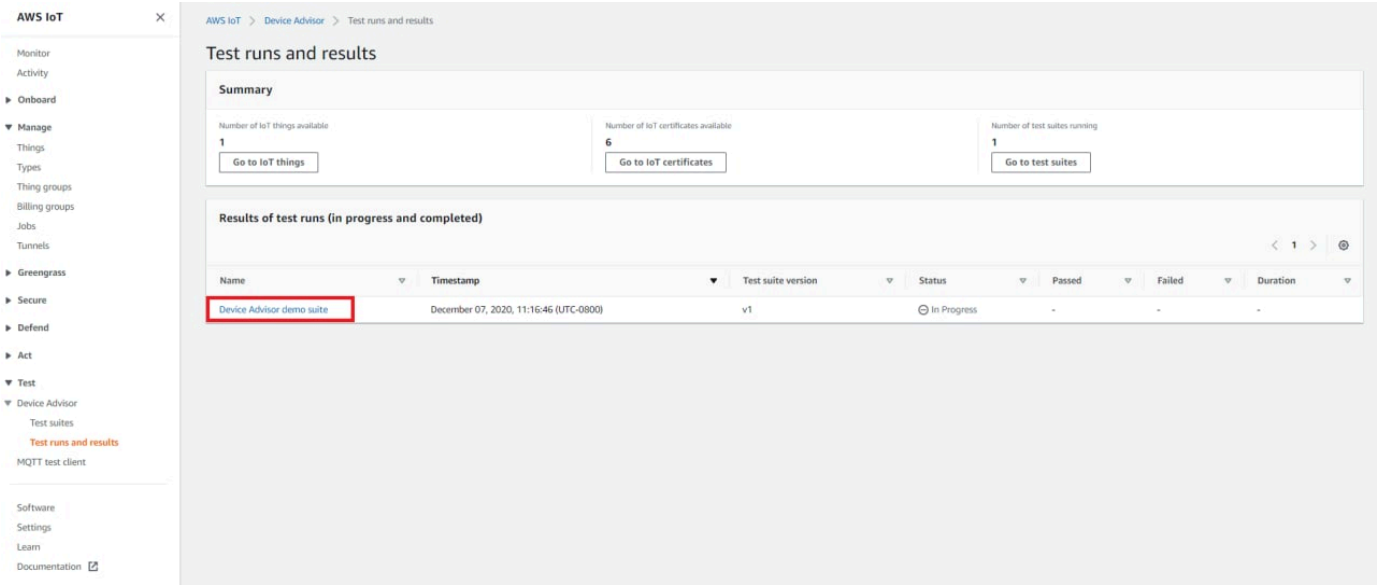
1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインで、[Test] (テスト)、[Device Advisor] の順に展開し、[Test runs and results.] (テストの実行と結果) を選択します。

   このページが表示されます。

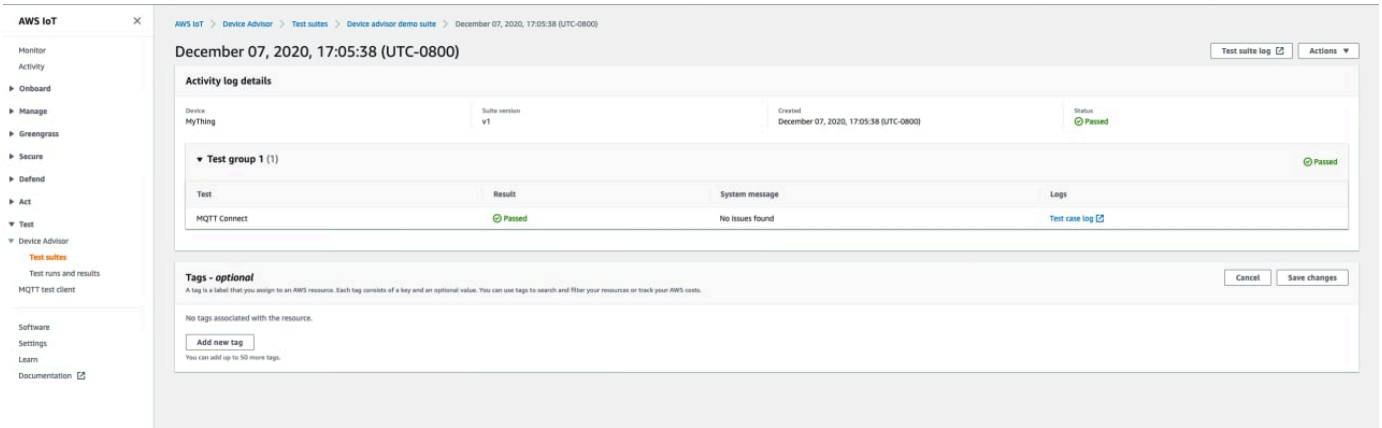
   - IoT モノの数
   - IoT 証明書の数

- 現在実行中のテストスイートの数
- 作成されたすべてのテストスイートの実行

2. 実行の詳細とログを表示するテストスイートを選択します。



実行の概要のページには、現在のテストスイート実行のステータスが表示されます。このページは 10 秒ごとに自動更新されます。1～2 分間、デバイスが 5 秒ごとにテストエンドポイントへの接続を試行するメカニズムを構築することをお勧めします。その後、自動化された方法で順番に複数のテストケースを実行できます。



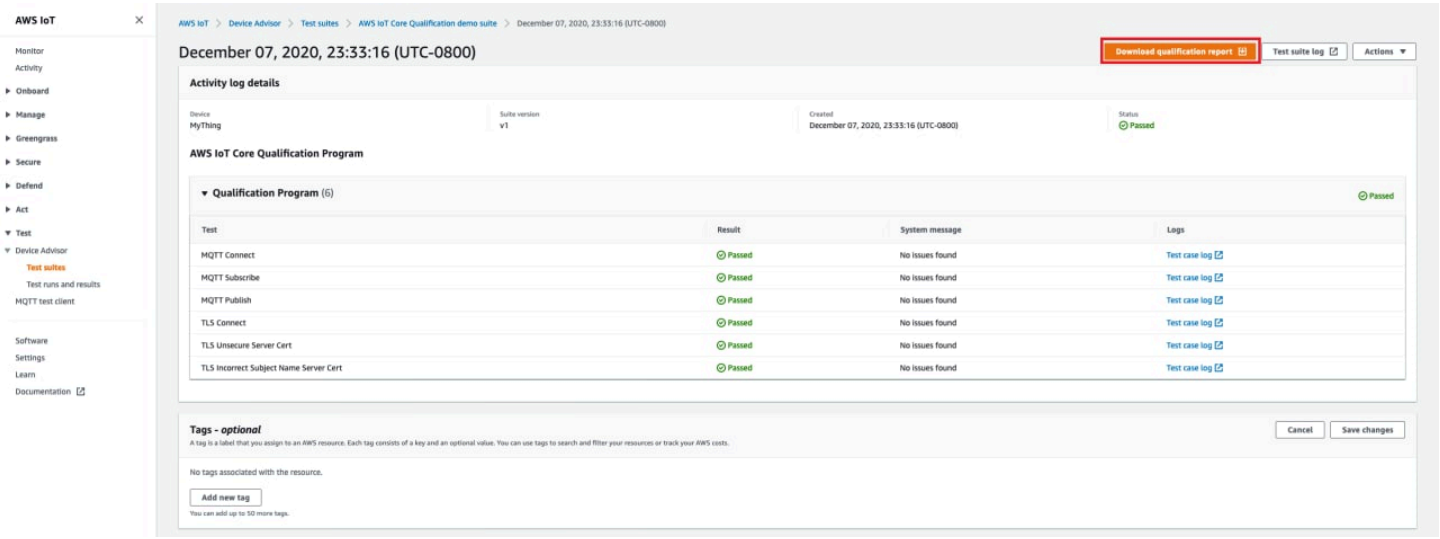
3. CloudWatch テストスイート実行のログにアクセスするには、「テストスイートログ」を選択します。

   CloudWatch 任意のテストケースのログにアクセスするには、「テストケースログ」を選択します。

4. テスト結果に基づいて、すべてのテストに合格するまでデバイスのトラブルシューティングを行います。

AWS IoT 認定レポートをダウンロードする

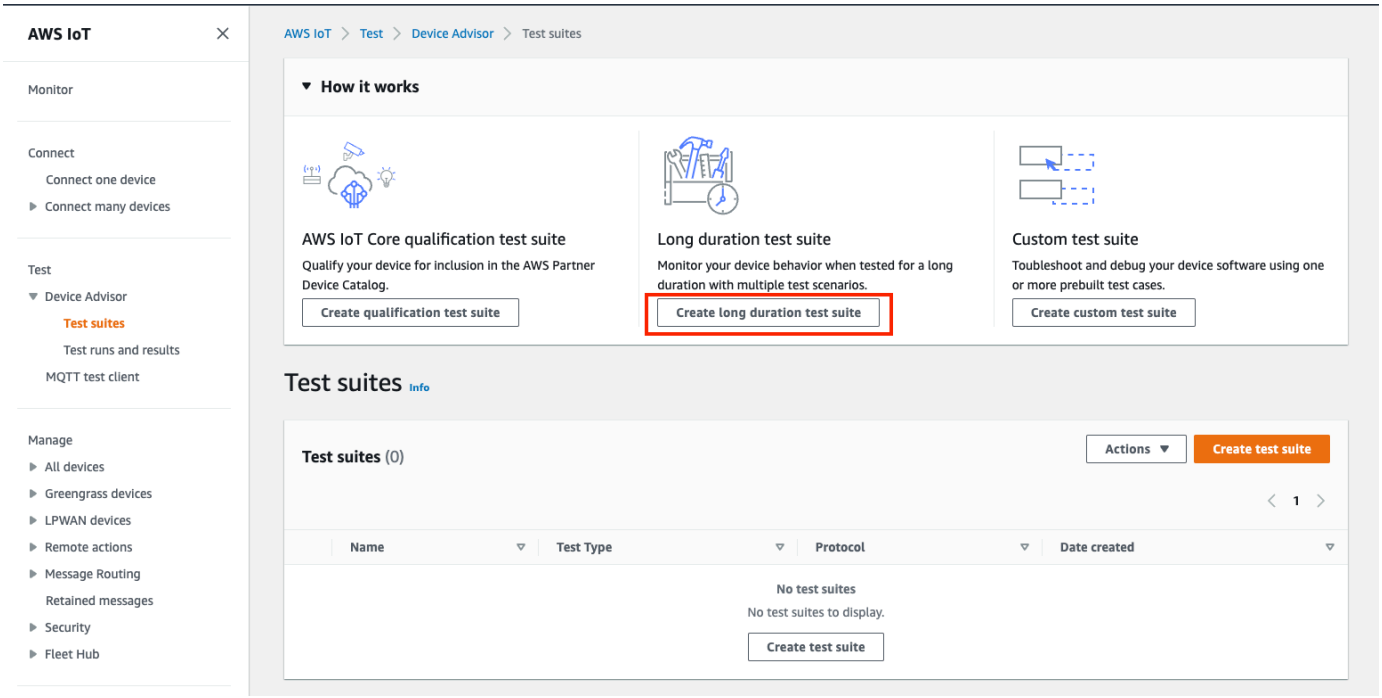
テストスイートの作成時に [AWS IoT 認定テストスイートを使用する] オプションを選択し、認定テストスイートを実行できた場合は、テスト実行の概要ページの [認定レポートをダウンロード] を選択して認定レポートをダウンロードできます。



長期テストコンソールのワークフロー

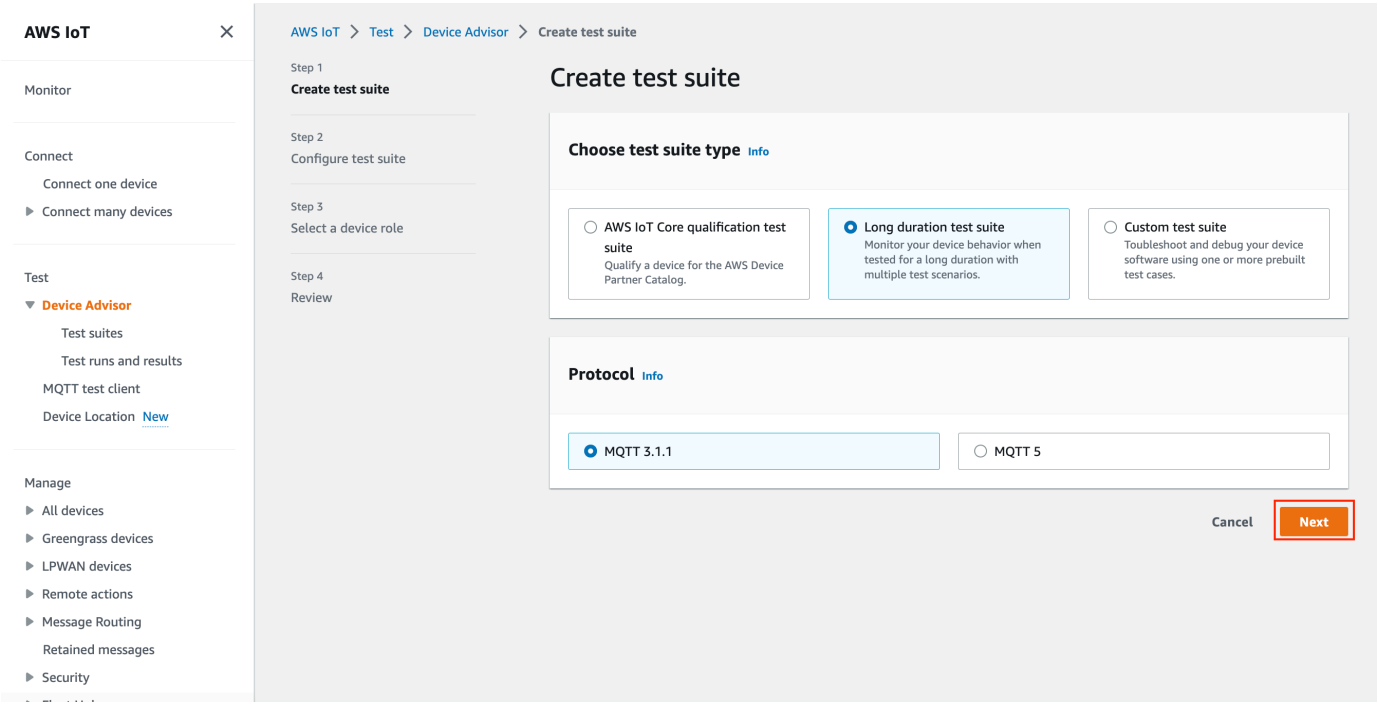
このチュートリアルは、コンソールを使用して Device Advisor で長時間テストを開始するのに役立ちます。このチュートリアルを完了するには、設定 のステップに従ってください。

1. AWS IoT コンソール のナビゲーションペインで、[Test] (テスト)、[Device Advisor] の順に展開し、[Test suites] (テストスイート) を選択します。ページで、[Create long duration test suite] (長期テストスイートの作成) を選択します。



2. [Create test suite] (テストスイートの作成) ページで、[Long duration test suite] (長期テストスイート) を選択し、[Next] (次へ) を選択します。

   プロトコルについては、[MQTT 3.1.1] または [MQTT 5] のいずれかを選択します。



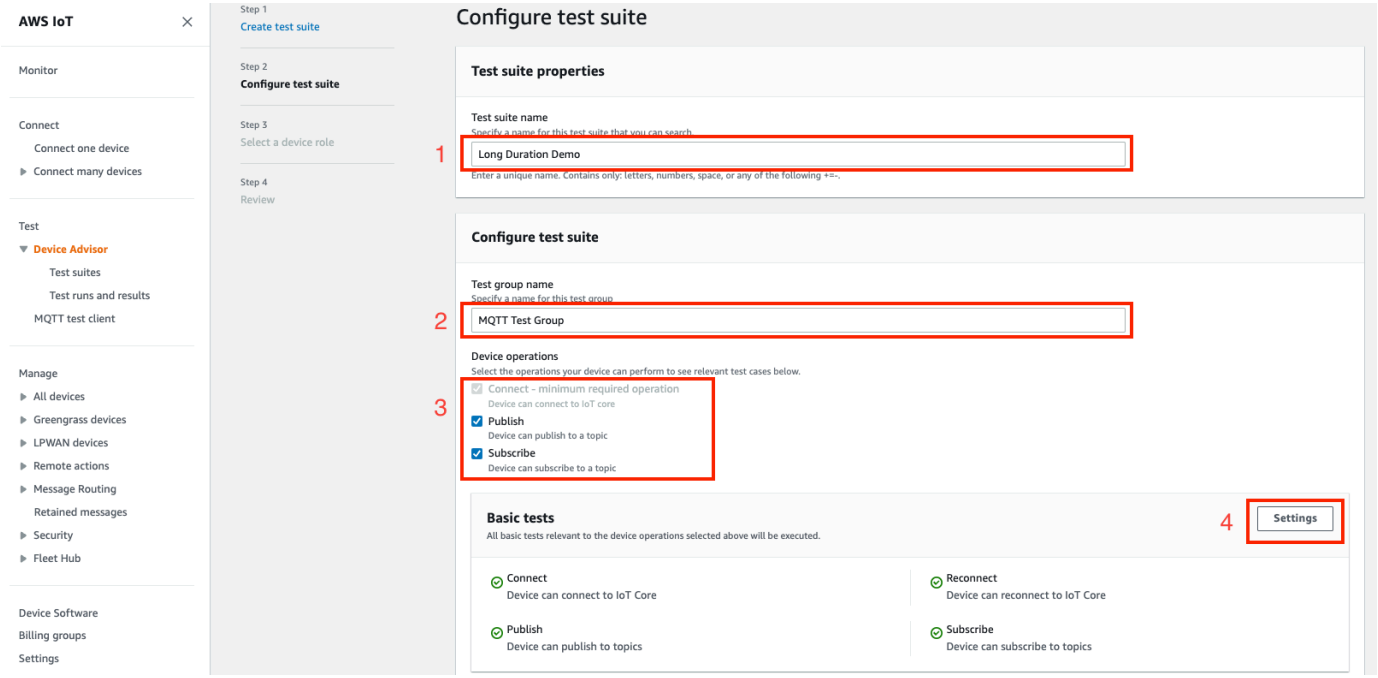
3. [Configure test event] (テストイベントの設定) ページで、以下の操作を行います。

   a. テストスイート名フィールドを更新します。

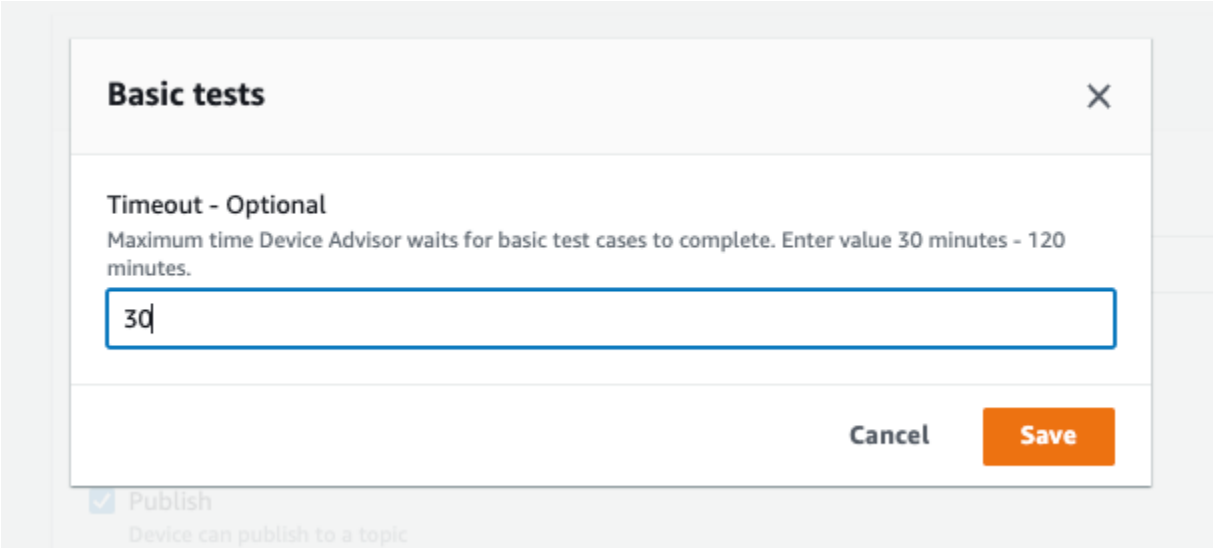
b. テストグループ名フィールドを更新します。

c. デバイスが実行できるデバイスオペレーションを選択します。これにより、実行するテストが選択されます。

d. [Settings] (設定) オプションを選択します。



4. (オプション) Device Advisor が基本テストを完了するまで待機する必要のある最大時間を入力します。[Save] を選択します。



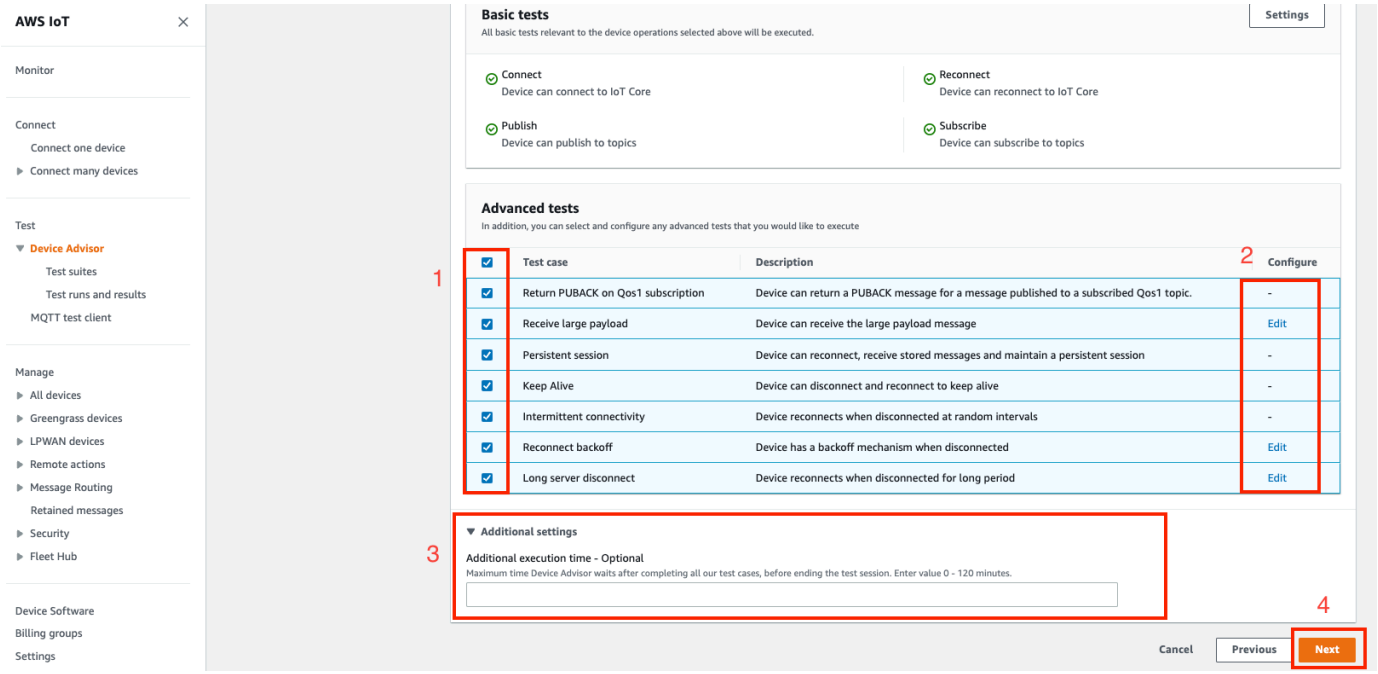
5. [Advanced tests] (詳細テスト) セクションと [Additional settings] (追加設定) セクションで次の操作を行います。

a. このテストの一部として実行する[Advanced tests] (詳細テスト) を選択または選択解除します。

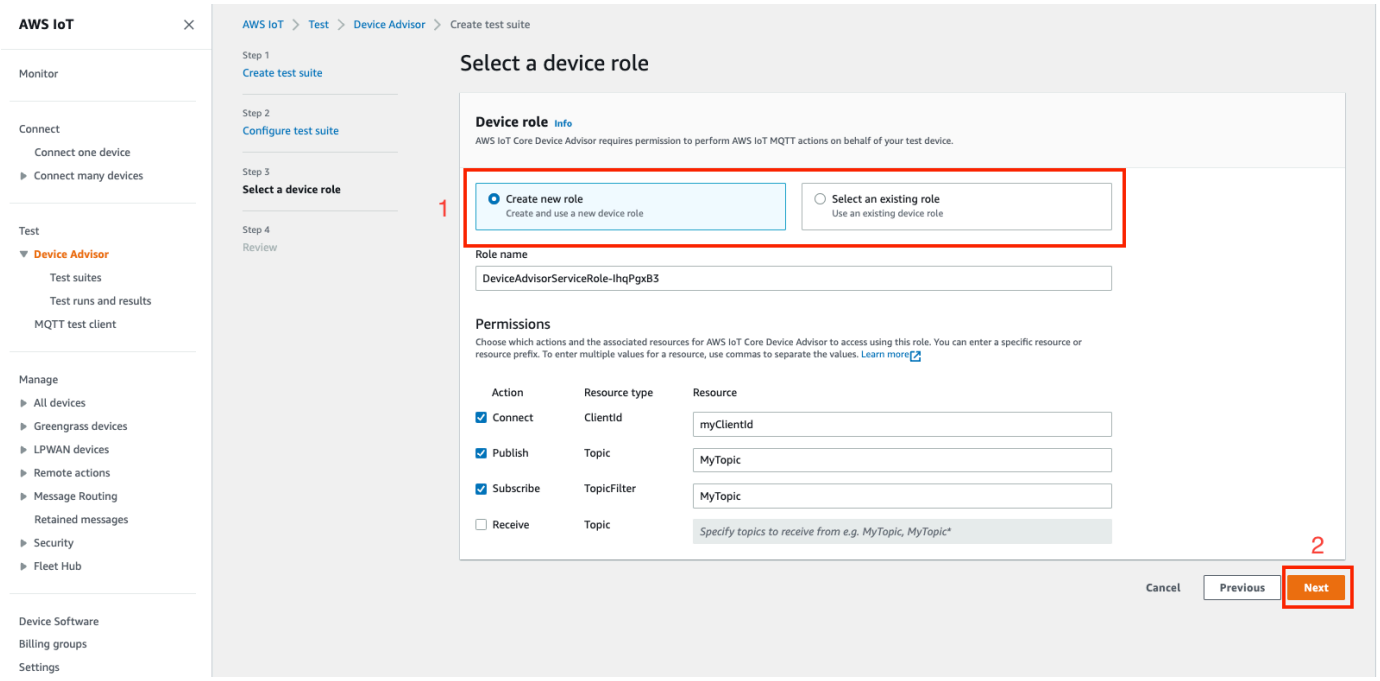
b. 必要に応じて、テストの設定を編集します。

c. [Additional settings] (追加設定) セクションで [Additional execution time] (追加実行時間) を設定します。

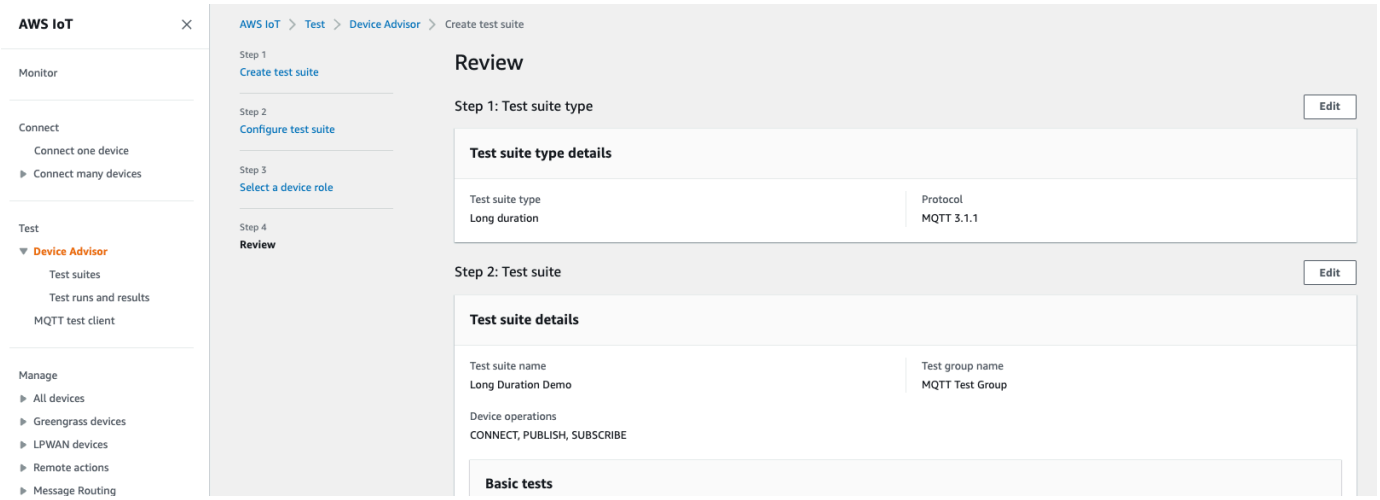
d. [Next] (次へ) を選択して、次のステップに進みます。

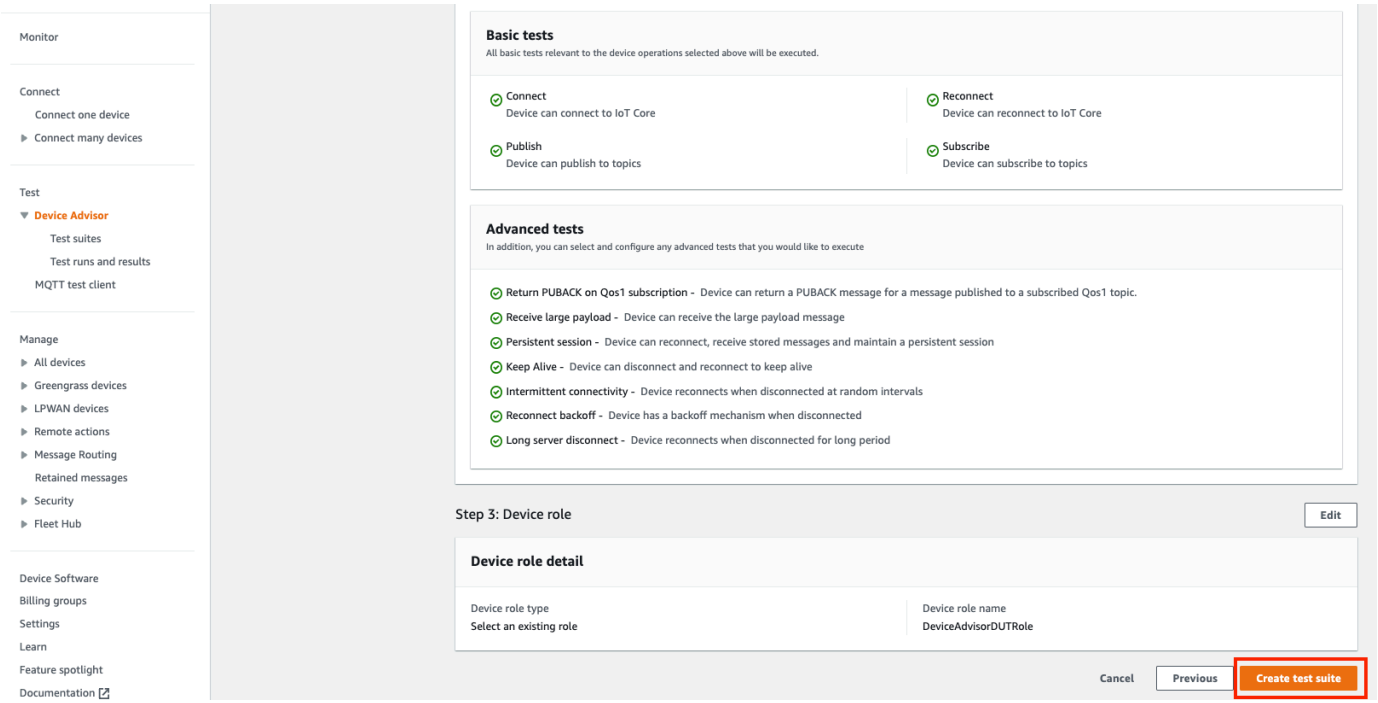


6. このステップでは、新しいロールを作成するか、既存のロールを選択します。詳細については、「デバイスロールとして使用する IAM ロールを作成する」を参照してください。

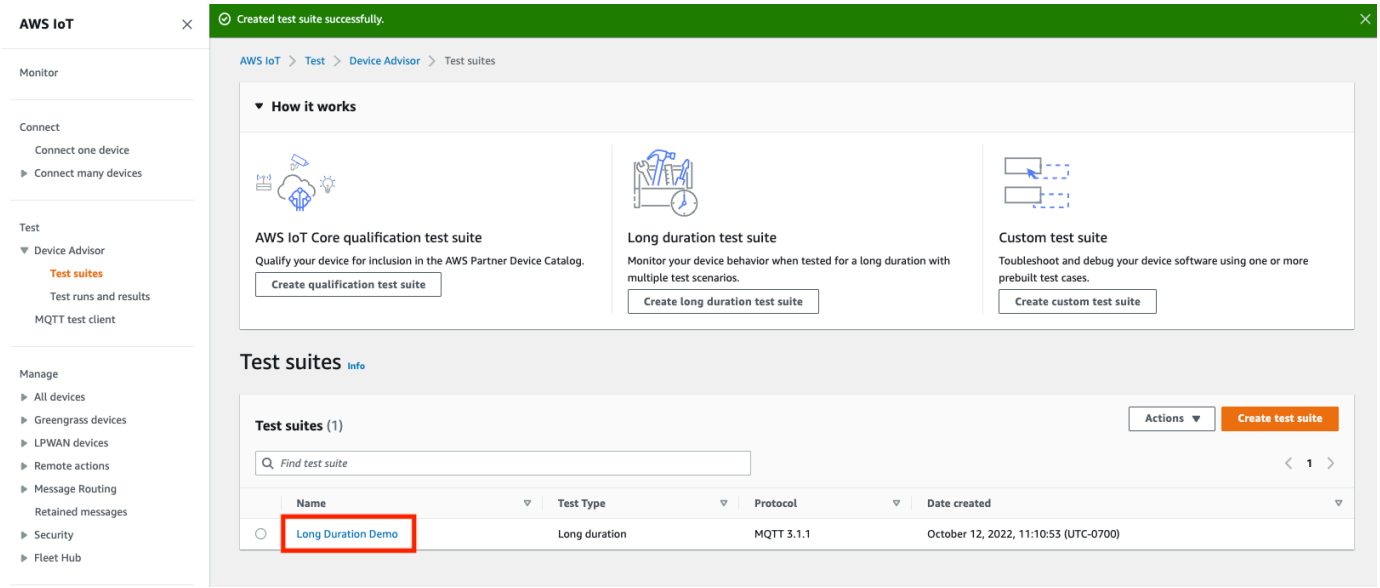


7. このステップまでに作成したすべての設定を確認し、[Create test suite] (テストスイートの作成) を選択します。

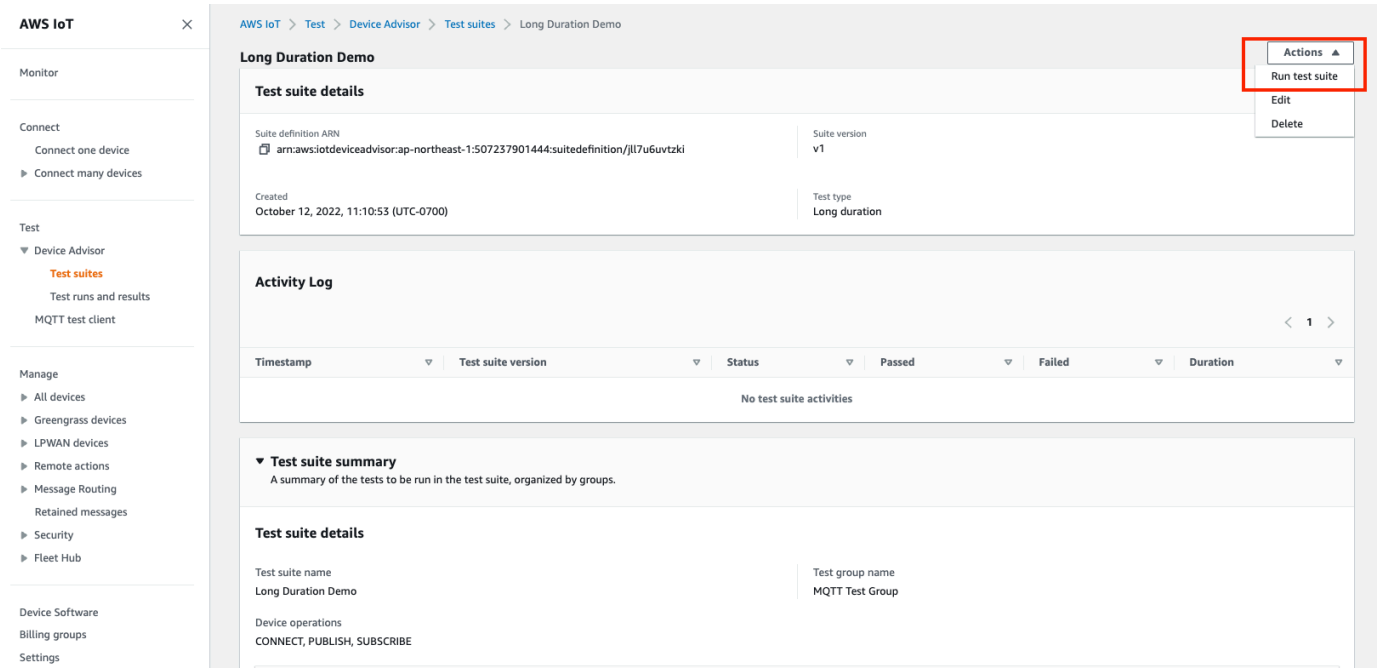




8. 作成されたテストスイートは、[Test suites] (テストスイート) セクションにあります。スイートを選択すると、詳細を表示できます。



9. 作成したテストスイートを実行するには、[Actions] (アクション) を選択し、[Run test suite] (テストスイートを実行) を選択します。

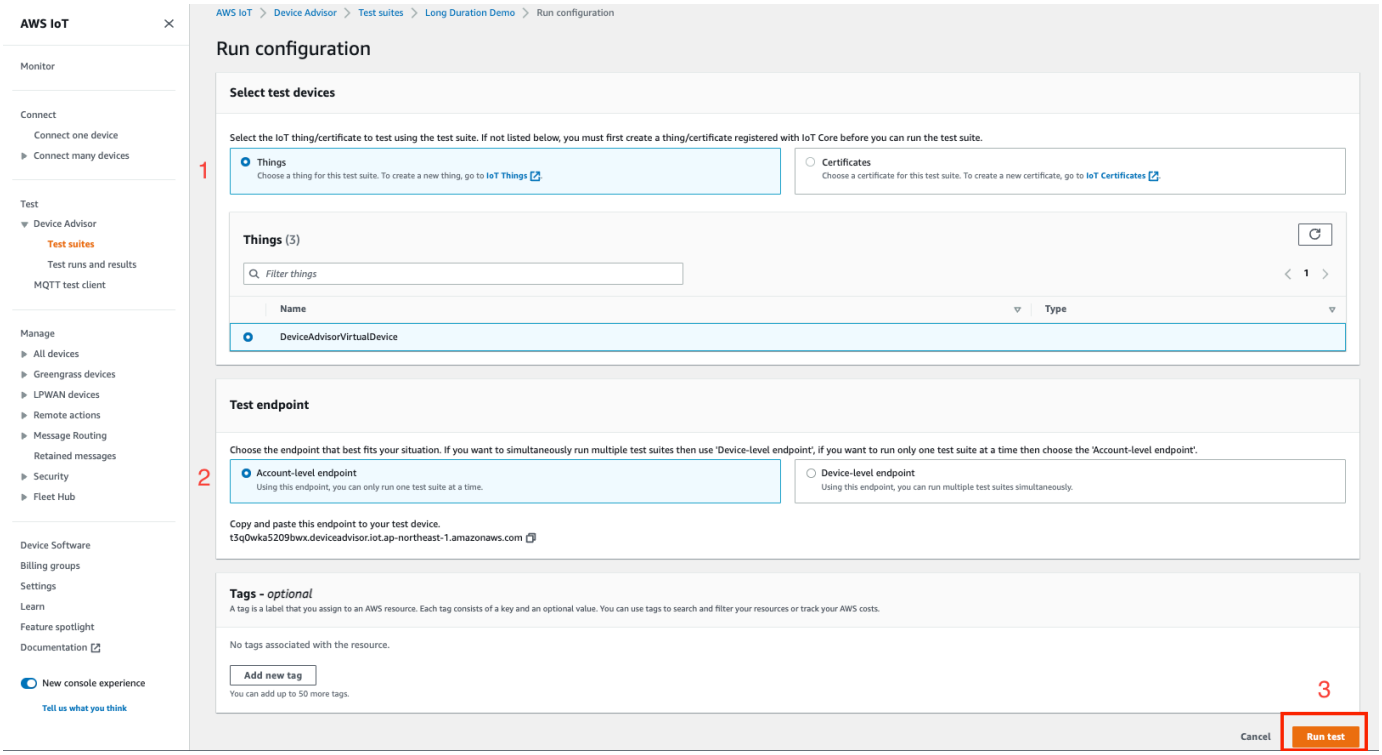


10. [Run configuration] (実行設定) ページで設定オプションを選択します。

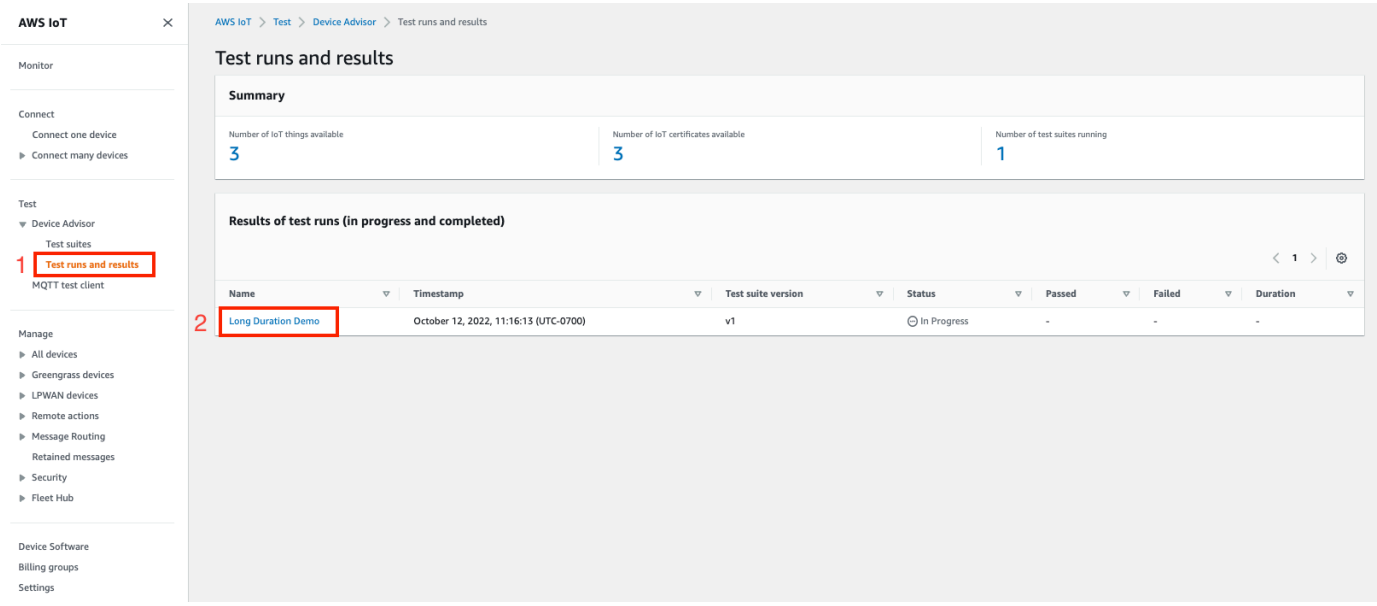
    a. テストを実行する対象の [Things] (モノ) または [Certificate] (証明書) を選択します。

    b. [Account-level endpoint] (アカウントレベルのエンドポイント) または [Device-level endpoint] (デバイスレベルのエンドポイント) を選択します。

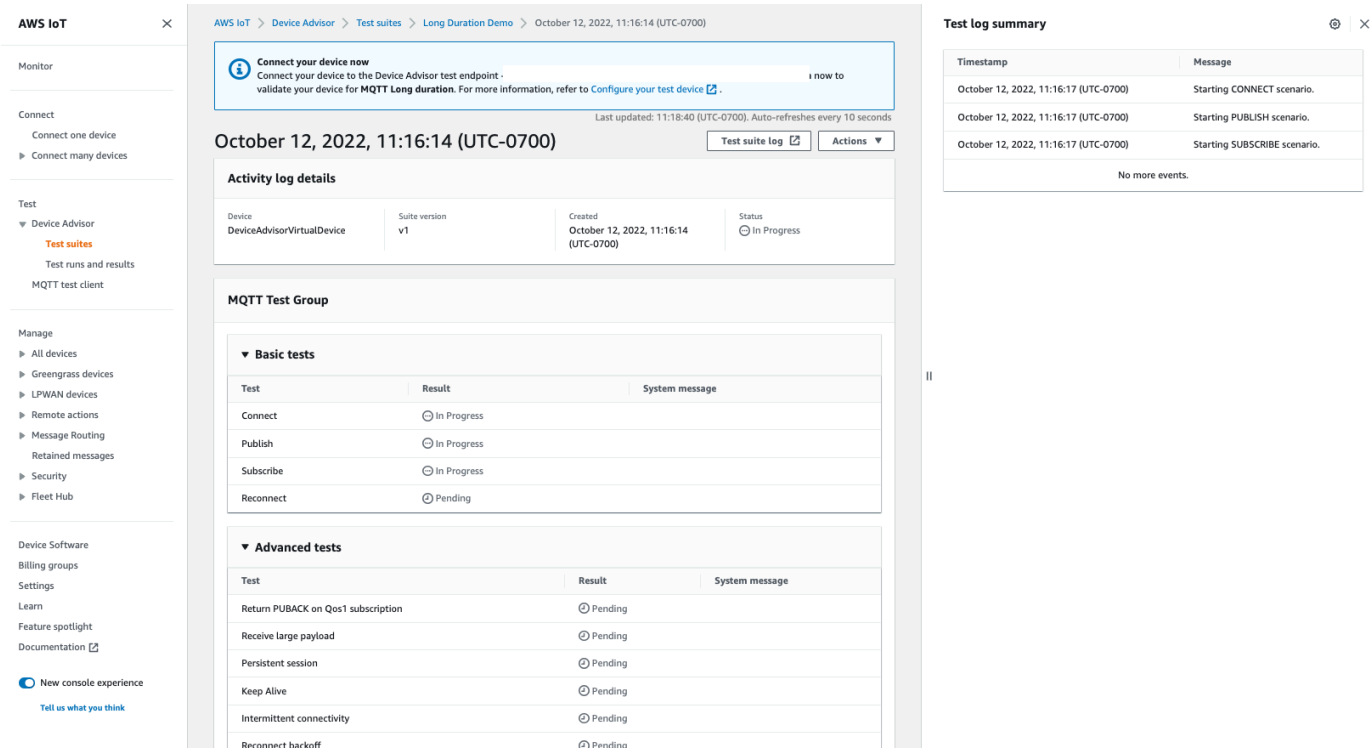
    c. [Run test] (テストの実行) を選択して、テストを実行します。



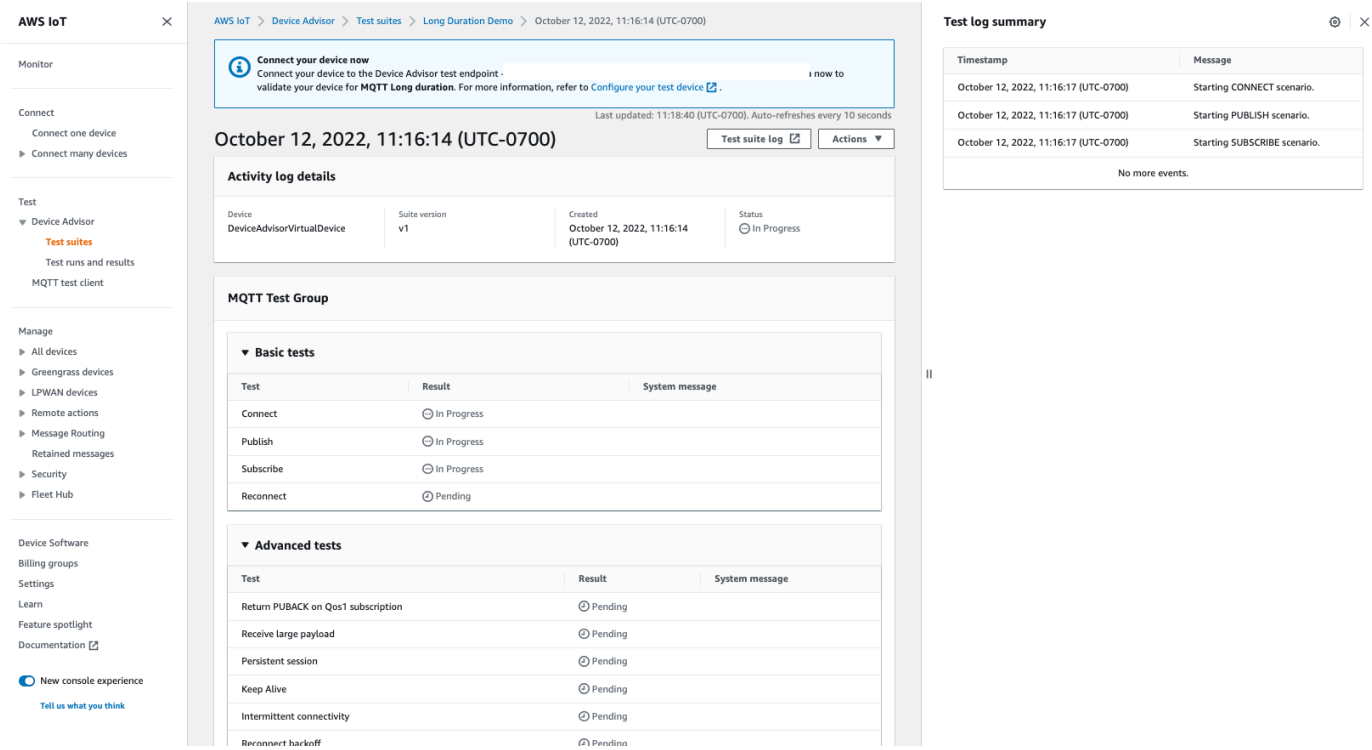
11. テストスイートの実行結果を表示するには、左側のナビゲーションペインで [Test runs and results] (テストの実行と結果) を選択します。実行したテストスイートを選択すると、結果の詳細が表示されます。



12. 前のステップでは、テストの概要ページが表示されます。テスト実行の詳細はすべてこのページに表示されます。コンソールにデバイス接続の開始を求めるメッセージが表示されたら、デバイスを指定されたエンドポイントに接続します。テストの進捗状況はこのページに表示されます。



13. 長時間テストでは、サイドパネルにテストログの概要が追加され、デバイスとブローカーの間で発生するすべての重要なイベントがほぼリアルタイムで表示されます。より詳細なログを表示するには、[Test case log] (テストケースログ) をクリックします。



デバイスアドバイザー VPC エンドポイント (AWS PrivateLink)

インターフェイス VPC エンドポイントを作成することで、VPC AWS IoT Core Device Advisor とテストエンドポイント (データプレーン) の間にプライベート接続を確立できます。このエンドポイントを使用して、 AWS IoT AWS IoT Core デバイスを実稼働環境にデプロイする前に、信頼性が高く安全な接続が可能かどうかを検証できます。Device Advisor の事前構築されたテストにより、デバイスソフトウェアを TLS、MQTT、デバイスシャドウ、および AWS IoT Jobs の使用に関するベストプラクティスに照らして検証できます。

AWS PrivateLinkIoT デバイスで使用されるインターフェイスエンドポイントに電力を供給します。このサービスにより、インターネットゲートウェイ、NAT デバイス、VPN 接続、または AWS Direct Connect 接続なしで、 AWS IoT Core Device Advisor テストエンドポイントにプライベートにアクセスできます。TCP および MQTT パケットを送信する VPC 内のインスタンスは、 AWS IoT Core Device Advisor テストエンドポイントと通信するためにパブリック IP アドレスを必要としません。VPC AWS IoT Core Device Advisor AWS クラウド間のトラフィックは流出しません。IoT デバイスと Device Advisor テストケース間の TLS および MQTT 通信はすべて、 AWS アカウントのリソース内にとどまります。

各インターフェイスエンドポイントは、サブネット内の 1 つ以上の Elastic Network Interface によって表されます。

インターフェイス VPC エンドポイントの使用の詳細については、Amazon VPC ユーザーガイドの「インターフェイス VPC エンドポイント (AWS PrivateLink)」を参照してください。

AWS IoT Core Device Advisor VPC エンドポイントに関する考慮事項

インターフェイス VPC エンドポイントを設定する前に、Amazon VPC ユーザーガイドの「インターフェイスエンドポイントのプロパティと制限」を確認してください。次に進む前に、以下を検討してください。

- AWS IoT Core Device Advisor 現在、VPC から Device Advisor テストエンドポイント (データプレーン) への呼び出しをサポートしています。メッセージブローカーは、データプレーン通信を使用してデータを送受信します。これは TLS と MQTT パケットの助けを借りて行われます。 AWS IoT デバイスを Device Advisor AWS IoT Core Device Advisor のテストエンドポイントに接続するための VPC エンドポイント。コントロールプレーン API アクションは、この VPC エンドポイントでは使用されません。テストスイートやその他のコントロールプレーン API を作成または実行するには、パブリックインターネット経由でコンソール、 AWS SDK、 AWS またはコマンドラインインターフェイスを使用します。

- 次の VPC AWS リージョン エンドポイントがサポートされます。 AWS IoT Core Device Advisor
  - 米国東部 (バージニア北部)
  - 米国西部 (オレゴン)
  - アジアパシフィック (東京)
  - 欧州 (アイルランド)
- Device Advisor は、X.509 クライアント証明書と RSA サーバー証明書による MQTT をサポートします。
- VPC エンドポイントポリシーは、今のところサポートされていません。
- VPC エンドポイントを接続するリソースの作成方法については、VPC エンドポイントの前提条件を確認してください。VPC エンドポイントを使用するには、VPC とプライベートサブネットを作成する必要があります。 AWS IoT Core Device Advisor
- リソースにはクォータがあります。 AWS PrivateLink 詳細については、AWS PrivateLink クォータを参照してください。
- VPC エンドポイントは IPv4 トラフィックのみをサポートします。

AWS IoT Core Device Advisorのインターフェイス VPC エンドポイントの作成

VPC エンドポイントの使用を開始するには、インターフェイス VPC エンドポイントを作成します。次に、 AWS IoT Core Device Advisor としてを選択します。 AWS のサービスを使用している場合は AWS CLI、describe-vpc-endpoint-services電話して、 AWS IoT Core Device Advisor のアベイラビリティーゾーンにそれが存在することを確認してください AWS リージョン。エンドポイントに接続されているセキュリティグループが MQTT および TLS トラフィックの TCP プロトコル通信を許可していることを確認します。例えば、米国東部 (バージニア北部) リージョンでは、以下のコマンドを使用します。

```
aws ec2 describe-vpc-endpoint-services --service-name com.amazonaws.us-
east-1.deviceadvisor.iot
```

AWS IoT Core 次のサービス名を使用して VPC エンドポイントを作成できます。

- com.amazonaws.region.deviceadvisor.iot

デフォルトでは、エンドポイントのプライベート DNS は有効になっています。これにより、デフォルトのテストエンドポイントの使用がプライベートサブネット内にとどまることが保証されます。

アカウントまたはデバイスレベルのエンドポイントを取得するには、 AWS CLI コンソールまたは AWS SDK を使用します。例えば、パブリックサブネット内またはパブリックインターネット上で get-endpoint を実行する場合、エンドポイントを取得し、それを使用して Device Advisor に接続できます。詳細については、「Amazon VPC ユーザーガイド」の「インターフェイスエンドポイントを介したサービスへのアクセス」を参照してください。

MQTT クライアントを VPC エンドポイントインターフェースに接続するために、 AWS PrivateLink サービスは VPC にアタッチされたプライベートホストゾーンに DNS レコードを作成します。これらの DNS レコードは、 AWS IoT デバイスのリクエストを VPC エンドポイントに転送します。

VPC AWS IoT Core Device Advisor エンドポイントへのアクセスの制御

VPC 条件コンテキストキーを使用して AWS IoT Core Device Advisor、VPC エンドポイントへのデバイスアクセスを制限したり、VPC エンドポイント経由でのみアクセスを許可したりできます。AWS IoT Core 次の VPC 関連のコンテキストキーをサポートします。

- SourceVpc
- SourceVpce
- VPCSourceIp

> **Note**
>
> AWS IoT Core Device Advisor 現時点では VPC エンドポイントポリシーをサポートしていません。

次のポリシーは、Thing 名と一致するクライアント ID AWS IoT Core Device Advisor を使用して接続する権限を付与します。また、モノ名のプレフィックスが付いた任意のトピックにも公開されます。このポリシーは、デバイスが特定の VPC エンドポイント ID を持つ VPC エンドポイントに接続することを条件としています。このポリシーでは、パブリック AWS IoT Core Device Advisor テストエンドポイントへの接続試行が拒否されます。

```
{
"Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
"Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ],
            "Condition": {
"StringEquals": {
"aws:SourceVpce": "vpce-1a2b3c4d"
                }
            }

        },
        {
"Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/*"
            ]
        }
    ]
}
```

Device Advisor テストケース

Device Advisor は、6 つのカテゴリの事前構築済みテストを提供します。

- TLS
- MQTT
- シャドウ
- ジョブの実行
- アクセス許可とポリシー
- 長期テスト

デバイス認定プログラムの対象となる AWS Device Advisor のテストケース。

お使いのデバイスが認定を受けるには、AWS デバイス認定プログラムに従って、次のテストに合格する必要があります。

> **Note**
>
> これは資格試験の改訂されたリストです。

- TLS Connect (「TLSConnect」)
- TLS 不正なサブジェクト名サーバー証明書 (「サブジェクトの共通名 (CN)/サブジェクトの別名 (SAN) が正しくありません」)
- TLS 非セキュアサーバー証明書 (「認識された CA によって署名されていません」)
- 暗号スイートの TLS デバイスSupport (「 AWS IoTAWS IoT 推奨暗号スイートの TLS デバイス Support」)
- TLS が受信する最大サイズのフラグメント (「TLS が受信する最大サイズのフラグメント」)
- TLS 期限切れサーバー証明書 (「期限切れサーバー証明書」)
- TLS 大きなサイズのサーバー証明書 (「TLS 大きなサイズのサーバー証明書」)
- MQTT Connect (「デバイス接続先 AWS IoT Core (ハッピーケース)」)
- MQTT Subscribe (「Can Subscribe (Happy Case)」)
- MQTT Publish (「QoS0 (Happy Case)」)
- MQTT 接続ジッター再試行 (「ジッターバックオフを使用したデバイス接続再試行 - CONNACK 応答なし」)

TLS

これらのテストを使用して、デバイス間のトランスポート層セキュリティプロトコル (TLS) AWS IoT が安全かどうかを判断してください。

> **Note**
>
> Device Advisor が TLS1.3 をサポートするようになりました。

Happy Path

TLS Connect

テスト対象のデバイスが TLS ハンドシェイクを完了できるかどうかを検証します。 AWS IoTこのテストでは、クライアントデバイスの MQTT 実装は検証されません。

Example API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。最良の結果を得るには、タイムアウト値 を 2 分とすることをお勧めします。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_connect_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  //in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Connect",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example テストケースの出力:

- 合格 — テスト対象デバイスとのTLSハンドシェイクが完了しました。 AWS IoT
- 警告付き合格 — テスト対象デバイスとのTLSハンドシェイクは完了しましたが AWS IoT、デバイスまたはからの TLS 警告メッセージが表示されました。 AWS IoT
- 失敗 — ハンドシェイクエラーのため、テスト対象デバイスが TLS ハンドシェイクを完了できませんでした。 AWS IoT

TLS が受信する最大サイズのフラグメント

このテストケースは、デバイスが TLS 最大サイズのフラグメントを受信して処理できることを検証します。大きなペイロードを受信するには、テストデバイスが QoS 1 で事前設定されたトピッ

クをサブスクライブする必要があります。${payload} 設定を使用して、ペイロードをカスタマイズできます。

Example API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。最良の結果を得るには、タイムアウト値 を 2 分とすることをお勧めします。

```
"tests":[
   {
      "name":"TLS Receive Maximum Size Fragments",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  //in seconds
         "PAYLOAD_FORMAT":"{"message":"${payload}"}", // A string with a placeholder
 ${payload}, or leave it empty to receive a plain string.
         "TRIGGER_TOPIC": "test_1" // A topic to which a device will subscribe, and
 to which a test case will publish a large payload.
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Receive_Maximum_Size_Fragments",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

暗号スイート

AWS IoT 推奨暗号スイートの TLS デバイスSupport

テスト対象デバイスからの TLS Client Hello メッセージの暗号スイートに、推奨される AWS IoT 暗号スイートが含まれていることを検証します。デバイスがサポートする暗号スイートについてさらに詳しく知ることができます。

Example API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_support_aws_iot_cipher_suites_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Support_AWS_IoT_Cipher_Suites",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example テストケースの出力:

- 合格 — テスト対象のデバイスには、推奨されている暗号スイートが少なくとも 1 つ含まれており、 AWS IoT サポートされていない暗号スイートは含まれていません。
- 警告付きで合格 – デバイス暗号スイートには少なくとも 1 つの AWS IoT 暗号スイートが含まれていますが、次の点に注意してください。

  1. 推奨される暗号スイートは含まれていません
  2. でサポートされていない暗号スイートが含まれています。 AWS IoT

  サポートされていない暗号スイートが安全であることを確認することをお勧めします。
- 失敗 — テスト対象の暗号スイートには、 AWS IoT サポートされている暗号スイートがまったく含まれていません。

より大きなサイズのサーバー証明書

TLS 大きなサイズのサーバー証明書

お使いのデバイスが、より大きなサイズのサーバー証明書を受け取って処理する場合に、 AWS IoT との TLS ハンドシェイクを完了できるかどうかを検証します。このテストで使用されるサーバー証明書のサイズ (バイト単位) は、TLS Connect テストケースと IoT Core で現在使用されているサイズよりも 20 倍大きくなっています。このテストケースでは、 AWS IoT デバイスの TLS のバッファスペースをテストします。バッファスペースが十分に大きければ、TLS ハンドシェイクはエラーなしで完了します。このテストでは、デバイスの MQTT 実装は検証されません。テストケースは、TLS ハンドシェイクプロセスが完了した後に終了します。

Example API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。最良の結果を得るには、タイムアウト値 を 2 分とすることをお勧めします。このテストケースが失敗し、TLS Connect テストケースが成功した場合、お使いのデバイスの TLS 用バッファ領域の制限を増やすことをお勧めします。バッファ領域の制限を増やすと、サイズが大きくなった場合にデバイスがより大きなサイズのサーバー証明書を処理できるようになります。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_large_size_server_cert_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Large_Size_Server_Cert",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example テストケースの出力:

- 合格 – テスト対象のデバイスが AWS IoTとの TLS ハンドシェイクを完了しました。

- 警告付き合格 — テスト対象デバイスが TLS ハンドシェイクを完了したが AWS IoT、デバイスまたはから TLS 警告メッセージが表示される AWS IoT。
- 失敗 — AWS IoT ハンドシェイク処理中にエラーが発生したため、テスト対象デバイスが TLS ハンドシェイクを完了できませんでした。

TLS 非セキュアサーバー証明書

認識された CA によって署名されていません

ATS CA からの有効な署名がないサーバー証明書が提示された場合にテスト対象のデバイスが接続を閉じることを検証します。デバイスは、有効な証明書を提示するエンドポイントにのみ接続する必要があります。

Example API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_unsecure_server_cert_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  //in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Unsecure_Server_Cert",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example テストケースの出力:

- 合格 – テスト対象のデバイスは接続を閉じました。
- 失敗 — テスト対象デバイスとの TLS ハンドシェイクが完了しました。 AWS IoT

TLS 不正なサブジェクト名サーバー証明書/不正なサブジェクトの共通名 (CN)/サブジェクトの別名 (SAN)

リクエストされたものとは異なるドメイン名のサーバー証明書が提示された場合にテスト対象のデバイスが接続を閉じることを検証します。

Example API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_incorrect_subject_name_cert_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",   // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Incorrect_Subject_Name_Server_Cert",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example テストケースの出力:

- 合格 – テスト対象のデバイスは接続を閉じました。
- 失敗 — テスト対象デバイスとのTLSハンドシェイクが完了しました。 AWS IoT

TLS 期限切れサーバー証明書

期限切れサーバー証明書

期限切れサーバー証明書が提示された場合にテスト対象のデバイスが接続を閉じることを検証します。

Example API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_expired_cert_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  //in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Expired_Server_Cert",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example テストケースの出力:

- 合格 — テスト対象デバイスとのTLSハンドシェイクの完了を拒否しました。 AWS IoTデバイスは、接続を閉じる前に TLS アラートメッセージを送信します。
- 警告付きで合格 – テスト対象のデバイスが AWS IoTとの TLS ハンドシェイクを完了することを拒否します。ただし、接続を閉じる前に TLS 警告メッセージは送信されません。
- 失敗 — テスト対象デバイスとのTLSハンドシェイクを完了します。 AWS IoT

MQTT

CONNECT、DISCONNECT、および RECONNECT

「デバイス接続先 AWS IoT Core (ハッピーケース)」

テスト対象のデバイスが CONNECT リクエストを送信することを検証します。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_connect_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",   // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Connect",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

「デバイスは、QoS1 のための任意のトピックに PUBACK を返すことができます」

このテストケースは、QoS1 のトピックにサブスクライブした後にブローカーからパブリッシュメッセージを受信した場合、デバイス (クライアント) が PUBACK メッセージを返すことができるかどうかを確認します。

このテストケースでは、ペイロードコンテンツとペイロードサイズを設定できます。ペイロードサイズが設定されている場合、Device Advisor はペイロードコンテンツの値を上書きし、事前定義済みのペイロードを目的のサイズでデバイスに送信します。ペイロードサイズは 0 から 128 までの値で、128 KB を超えることはできません。AWS IoT Core メッセージブローカーとプロトコルの制限とクォータのページで示されているように、 AWS IoT Core では、128 KB を超えるリクエストの発行および接続は拒否されます。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分を推奨します。PAYLOAD_SIZE は 0 ~ 128 KB の値に設定できます。ペイロードサイズを定義する

と、Device Advisor が指定されたサイズの事前定義されたペイロードをデバイスに送り返すため、ペイロードコンテンツが上書きされます。

```
"tests":[
{
        "name":"my_mqtt_client_puback_qos1",
        "configuration": {
            // optional:"TRIGGER_TOPIC": "myTopic",
            "EXECUTION_TIMEOUT":"300", // in seconds
            "PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION":"custom payload",
            "PAYLOAD_SIZE":"100" // in kilobytes
        },
        "test": {
            "id": "MQTT_Client_Puback_QoS1",
            "version": "0.0.0"
        }
    }
]
```

「ジッターバックオフを使用したデバイス接続再試行 - CONNACK 応答なし」

ブローカーに少なくとも 5 回再接続するときに、テスト対象のデバイスが適切なジッターバックオフを使用することを検証します。ブローカーは、テスト対象のデバイスの CONNECT リクエストのタイムスタンプを記録し、パケット検証を実行し、テスト対象デバイスに CONNACK を送信せずに一時停止し、テスト対象デバイスがリクエストを再送信するのを待機します。6 回目の接続試行はパススルーでき、CONNACK はテスト対象のデバイスにフローバックできます。

上記のプロセスが再び実行されます。合計で、このテストケースでは、デバイスが合計で少なくとも 12 回接続する必要があります。収集されたタイムスタンプは、ジッターバックオフがテスト対象デバイスによって使用されていることを検証するために使用されます。テスト対象のデバイスにエクスポネンシャルバックオフ遅延のみがある場合、警告付きでこのテストケースに合格します。

このテストケースに合格するには、テスト対象のデバイスにエクスポネンシャルバックオフとジッターメカニズムを実装することをお勧めします。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUT のデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 4 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_jitter_backoff_retries_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",    // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Connect_Jitter_Backoff_Retries",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

「エクスポネンシャルバックオフを使用したデバイス接続再試行 - CONNACK 応答なし」

ブローカーに少なくとも 5 回再接続するときに、テスト対象のデバイスが適切なエクスポネンシャルバックオフを使用することを検証します。ブローカーは、テスト対象のデバイスの CONNECT リクエストのタイムスタンプを記録し、パケット検証を実行し、クライアントデバイスに CONNACK を送信せずに一時停止し、テスト対象デバイスがリクエストを再送信するのを待機します。収集されたタイムスタンプは、エクスポネンシャルバックオフがテスト対象のデバイスによって使用されていることを検証するために使用されます。

このテストケースに合格するには、テスト対象のデバイスにエクスポネンシャルバックオフとジッターメカニズムを実装することをお勧めします。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUT のデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 4 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_exponential_backoff_retries_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"600",  // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Connect_Exponential_Backoff_Retries",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

「デバイスはジッターバックオフを使用して再接続します-サーバーの切断後」

テスト対象のデバイスが、サーバーから切断された後の再接続時に必要なジッターとバックオフを使用しているかどうかを検証します。Device Advisor が、デバイスをサーバーから少なくとも 5 回切断し、MQTT 再接続のためにデバイスの動作を監視します。Device Advisor は、テスト対象デバイスの CONNECT リクエストのタイムスタンプを口グに記録し、パケット検証を実行し、クライアントデバイスに CONNACK を送信せずに一時停止して、テスト対象デバイスがリクエストを再送信するのを待ちます。収集されたタイムスタンプは、テスト対象デバイスが再接続中にジッターとバックオフを使用することを検証するために使用されます。テスト対象のデバイスがエクスポネンシャルバックオフのみを使用している、または適切なジッターバックオフメカニズムを実装していない場合は、警告付きでこのテストケースに合格します。テスト対象のデバイスが、線形バックオフまたは固定バックオフメカニズムを実装している場合、テストは失敗します。

このテストケースに合格するには、テスト対象のデバイスに、エクスポネンシャルバックオフとジッターメカニズムを実装することをお勧めします。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUT のデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 4 分であることを推奨します。

バックオフを検証する再接続試行回数は、RECONNECTION_ATTEMPTS を指定する事によって変更できます。その数は 5 ~ 10 の間である必要があります。デフォルト値は 5 です。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_reconnect_backoff_retries_on_server_disconnect",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "RECONNECTION_ATTEMPTS": 5
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Reconnect_Backoff_Retries_On_Server_Disconnect",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

「ジッターバックオフを使用したデバイスの再接続 - 不安定な接続時」

不安定な接続での再接続中に、テスト対象のデバイスが必要なジッターとバックオフを使用するかどうかを検証します。Device Advisor は、5 回接続に成功するとサーバーからデバイスを切断し、MQTT 再接続のためにデバイスの動作を監視します。Device Advisor は、テスト対象デバイスの CONNECT リクエストのタイムスタンプをログに記録し、パケット検証を実行し、CONNACK を返し、切断し、切断のタイムスタンプをログに記録し、テスト対象デバイスがリクエストを再送信するのを待ちます。収集されたタイムスタンプは、テスト対象デバイスが、接続は成功したが不安定になった後の再接続中にジッターとバックオフを使用していることを検証するために使用されます。テスト対象のデバイスがエクスポネンシャルバックオフのみを使用している、または適切なジッターバックオフメカニズムを実装していない場合は、警告付きでこのテストケースに合格します。テスト対象のデバイスが、線形バックオフまたは固定バックオフメカニズムを実装している場合、テストは失敗します。

このテストケースに合格するには、テスト対象のデバイスに、エクスポネンシャルバックオフとジッターメカニズムを実装することをお勧めします。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUT のデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 4 分であることを推奨します。
> バックオフを検証する再接続試行回数は、RECONNECTION_ATTEMPTS を指定する事によって変更できます。その数は 5 ~ 10 の間である必要があります。デフォルト値は 5 です。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_reconnect_backoff_retries_on_unstable_connection",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "RECONNECTION_ATTEMPTS": 5
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Reconnect_Backoff_Retries_On_Unstable_Connection",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

公開

「QoS0 (Happy Case)」

テスト対象のデバイスが QoS0 または QoS1 のメッセージをパブリッシュすることを検証します。テスト設定でトピック値とペイロードを指定することで、メッセージとペイロードのトピックを検証することもできます。

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
```

```
   {
      "name":"my_mqtt_publish_test",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION": "my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION",
         "PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION": "my_PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION",
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Publish",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

「QoS1 発行の再試行 - PUBACK なし」

ブローカーが PUBACK を送信しない場合、テスト対象のデバイスが QoS1 で送信されたメッセージを再発行することを検証します。また、テスト設定でこのトピックを指定することで、メッセージのトピックを検証することもできます。メッセージを再発行する前に、クライアントデバイスを切断しないでください。このテストでは、再発行されたメッセージが、元のメッセージと同じパケット ID を持つことも検証されます。テスト実行中にデバイスが接続を失って再接続した場合、テストケースは失敗することなくリセットされます。そのため、デバイスはテストケースのステップを再実行する必要があります。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。少なくとも 4 分間お勧めします。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_publish_retry_test",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION": "my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION",
         "PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION": "my_PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION",
      },
```

```
      "test":{
         "id":"MQTT_Publish_Retry_No_Puback",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

「保持されたメッセージの発行」

テスト対象のデバイスが、retainFlag が true に設定されたメッセージを発行することを検証します。テスト設定でトピック値とペイロードを設定することで、メッセージのトピックとペイロードを検証できます。PUBLISH パケット内で送信された retainFlag が true に設定されていない場合、テストケースは失敗します。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。このテストケースを実行するには、デバイスロールに iot:RetainPublish アクションを追加します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_publish_retained_messages_test",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds

 "TOPIC_FOR_PUBLISH_RETAINED_VALIDATION": "my_TOPIC_FOR_PUBLISH_RETAINED_VALIDATION",

 "PAYLOAD_FOR_PUBLISH_RETAINED_VALIDATION": "my_PAYLOAD_FOR_PUBLISH_RETAINED_VALIDATION",
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Publish_Retained_Messages",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

「ユーザープロパティを使用して発行」

テスト対象デバイスが正しいユーザープロパティでメッセージを発行することを検証します。テスト設定で名前と値のペアを設定することで、ユーザープロパティを検証できます。ユーザープロパティが指定されていないか、一致しない場合、テストケースは失敗します。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> これは MQTT5 のみのテストケースです。
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_user_property_test",
      "test":{
        "USER_PROPERTIES": [
            {"name": "name1", "value":"value1"},
            {"name": "name2", "value":"value2"}
        ],
        "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Publish_User_Property",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Subscribe

「Can Subscribe (Happy Case)」

テスト対象のデバイスが MQTT トピックにサブスクライブしていることを検証します。テスト設定でこのトピックを指定することで、テスト対象のデバイスがサブスクライブするトピックを検証することもできます。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_subscribe_test",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "TOPIC_LIST_FOR_SUBSCRIPTION_VALIDATION":
["my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION_a","my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION_b"]
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Subscribe",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

「サブスクライブ再試行 - SUBACK なし」

テスト対象のデバイスが MQTT トピックへの失敗したサブスクリプションを再試行することを検証します。サーバーは待機し、SUBACK を送信しません。クライアントデバイスがサブスクリプションを再試行しない場合、テストは失敗します。クライアントデバイスは、失敗したサブスクリプションを同じパケット ID で再試行する必要があります。テスト設定でこのトピックを指定することで、テスト対象のデバイスがサブスクライブするトピックを検証することもできます。テスト実行中にデバイスが接続を失って再接続した場合、テストケースは失敗することなくリセットされます。そのため、デバイスはテストケースのステップを再実行する必要があります。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUT のデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 4 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_subscribe_retry_test",
      "configuration":{
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         // optional:
         "TOPIC_LIST_FOR_SUBSCRIPTION_VALIDATION":
["myTOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION_a","my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION_b"]
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Subscribe_Retry_No_Suback",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Keep-Alive

「PingRespMqtt No Ack」

このテストケースでは、テスト対象のデバイスが ping 応答を受信しないときに切断されるかどうかを検証します。このテストケースの一部として、Device Advisor はパブリッシュ、サブスクライブ、および ping AWS IoT Core リクエストから送信されるレスポンスをブロックします。テスト対象のデバイスが、MQTT 接続を切断しているかどうかも検証します。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウトは keepAliveTime 値の 1.5 倍超とすることをお勧めします。
> このテストの最大値は 230 keepAliveTime 秒以下でなければなりません。

```
"tests":[
    {
       "name":"Mqtt No Ack PingResp",
       "configuration":
          //optional:
          "EXECUTION_TIMEOUT":"306",   // in seconds
```

```
        },
        "test":{
           "id":"MQTT_No_Ack_PingResp",
           "version":"0.0.0"
        }
    }
]
```

永続セッション

「永続セッション (Happy Case)」

このテストケースは、永続セッションから切断されたときのデバイスの動作を検証します。テストケースは、デバイスの再接続、明示的な再サブスクライブなしでのトリガートピックへのサブスクライブの再開、トピックに保存済みのメッセージの受信、および永続セッション中に期待どおりの動作が可能かどうかをチェックします。このテストケースに合格すると、 AWS IoT Core クライアントデバイスがブローカーとの永続的なセッションを想定どおりに維持できることが示されます。 AWS IoT 永続セッションについて詳しくは、「MQTT 永続セッションの使用」を参照してください。

このテストケースでは、クライアントデバイスは、クリーンセッションのフラグを false に設定して AWS IoT Core で接続し、トリガートピックにサブスクライブすることが予期されます。サブスクリプションに成功すると、Device Advisor AWS IoT Core によってデバイスの接続が切断されます。デバイスが切断状態の間、そのトピックに QoS 1 メッセージペイロードが保存されます。その後、Device Advisor は、クライアントデバイスがテストエンドポイントとの再接続を許可します。この時点で、クライアントデバイスは、永続セッションが存在するため、追加の SUBSCRIBE パケットを送信せずに、トピックサブスクリプションを再開し、ブローカーから QoS 1 メッセージを受信することが予期されます。再接続後、クライアントデバイスが追加の SUBSCRIBE パケットを送信することでトリガートピックに再サブスクライブした場合、および/またはクライアントがトリガートピックから保存済みメッセージを受信できなかった場合、テストケースは失敗します。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`のデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 4 分以上にすることを推奨します。最初の接続で、クライアントデバイスは、以前サブスクライブされていなかった `TRIGGER_TOPIC` に明示的にサブスクライブする必要があります。テストケー

スに合格するには、クライアントデバイスが QoS 1 で TRIGGER_TOPIC に正常にサブスクライブする必要があります。再接続後、クライアントデバイスは、アクティブな永続セッションがあると認識することが予期されます。そのため、トリガートピックによって送信された保存済みメッセージを受け入れ、その特定のメッセージに対して PUBACK を返します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_persistent_session_happy_case",
      "configuration":{
         //required:
         "TRIGGER_TOPIC": "myTrigger/topic",
         // optional:
         // if Payload not provided, a string will be stored in the trigger topic to
 be sent back to the client device
         "PAYLOAD": "The message which should be received from AWS IoT Broker after
 re-connecting to a persistent session from the specified trigger topic.",

         "EXECUTION_TIMEOUT":"300" // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Persistent_Session_Happy_Case",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

「永続セッション - セッションの有効期限」

このテストケースは、切断されたデバイスが期限切れの永続セッションに再接続するときのデバイスの動作を検証するのに役立ちます。セッションが期限切れになると、デバイスは新しい SUBSCRIBE パケットを明示的に送信して、以前にサブスクライブしたトピックに再サブスクライブすることが予想されます。

最初の接続では、テストデバイスが AWS IoT Broker に接続することを想定しています。これは、CleanSession永続セッションを開始するためのフラグが false に設定されているためです。その後、デバイスはトリガートピックをサブスクライブする必要があります。その後、サブスクリプションが正常に完了し、永続セッションが開始されると、 AWS IoT Core デバイスが Device Advisor によって切断されます。切断後、 AWS IoT Core Device Advisor はテストデバイ

スをテストエンドポイントに再接続できるようにします。この時点で、テストデバイスが別の CONNECT パケットを送信すると、 AWS IoT Core Device Advisor は永続セッションの有効期限が切れたことを示す CONNACK パケットを送り返します。テストデバイスはこのパケットを適切に解釈する必要があり、永続セッションが終了すると、同じトリガートピックに再サブスクライブすることが予期されます。テストデバイスがトピックトリガーに再サブスクライブしない場合、テストケースは失敗します。テストに合格するには、デバイスは永続セッションが終了したことを認識し、2 番目の接続で同じトリガートピックに対して新しい SUBSCRIBE パケットを送り返す必要があります。

テストデバイスでこのテストケースに合格した場合、永続セッションの期限が切れる際に、デバイスが予期された方法で再接続を処理できることを示しています。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 4 分以上にすることを推奨します。クライアントデバイスは、以前サブスクライブされていなかった TRIGGER_TOPIC に明示的にサブスクライブする必要があります。テストケースに合格するには、テストデバイスで CleanSession フラグを false に設定して CONNECT パケットを送信し、QoS 1 でトリガートピックに正常にサブスクライブする必要があります。接続に成功すると、 AWS IoT Core デバイスアドバイザーはデバイスの接続を切断します。切断後、 AWS IoT Core Device Advisor はデバイスの再接続を許可します。Device Advisor TRIGGER_TOPIC は永続的なセッションを終了することになるため、 AWS IoT Core デバイスは同じデバイスに再サブスクライブすることが予想されます。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_expired_persistent_session_test",
      "configuration":{
         //required:
         "TRIGGER_TOPIC": "myTrigger/topic",
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300" // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Expired_Persistent_Session",
         "version":"0.0.0"
      }
```

```
    }
]
```

シャドウ

これらのテストを使用して、テスト対象のデバイスが AWS IoT Device Shadow サービスを正しく使用していることを確認します。詳細については、「AWS IoT Device Shadow サービス」を参照してください。これらのテストケースがテストスイートで設定されている場合は、スイートの実行を開始するときにモノを指定する必要があります。

現時点では MQTT over WebSocket はサポートされていません。

公開

「デバイスは接続後に状態を発行します (Happy case)」

デバイスが、接続後にその状態を公開できるかどうかを検証します。 AWS IoT Core

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_shadow_publish_reported_state",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300", // in seconds
         "SHADOW_NAME": "SHADOW_NAME",
         "REPORTED_STATE": {
            "STATE_ATTRIBUTE": "STATE_VALUE"
         }
      },
      "test":{
         "id":"Shadow_Publish_Reported_State",
         "version":"0.0.0"
```

```
      }
   }
]
```

REPORTED_STATE は、接続後に、デバイスの正確なシャドウ状態をさらに検証するために提供できます。デフォルトでは、このテストケースはデバイスの発行状態を検証します。

SHADOW_NAME が指定されていない場合、テストケースはデフォルトで名前なし (クラシック) シャドウタイプのトピックプレフィックスに発行されたメッセージを検索します。デバイスで名前の付いたシャドウタイプを使用する場合は、シャドウの名前を指定します。詳細については、デバイスでのシャドウの使用を参照してください。

更新

「デバイスは報告された状態を望ましい状態に更新します (Happy case)」

デバイスが受信したすべての更新メッセージを読み取ったかどうかを検証し、デバイスの状態を同期して、必要な状態のプロパティと一致させます。デバイスは、同期後に最新の報告された状態を発行します。テストを実行する前に、デバイスに既にシャドウが存在する場合は、テストケースに設定された目的の状態と、報告された既存の状態がまだ一致していないことを確認します。Device Advisor から送信されるシャドウアップデートメッセージは、ClientTokenシャドードキュメント内のフィールドをそのまま見れば識別できますDeviceAdvisorShadowTestCaseSetup。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 2 分であることを推奨します。

```
"tests":[
   {
      "name":"my_shadow_update_reported_state",
      "configuration": {
         "DESIRED_STATE": {
            "STATE_ATTRIBUTE": "STATE_VALUE"
         },
```

```
            // optional:
            "EXECUTION_TIMEOUT":"300", // in seconds
            "SHADOW_NAME": "SHADOW_NAME"
        },
        "test":{
            "id":"Shadow_Update_Reported_State",
            "version":"0.0.0"
        }
    }
]
```

DESIRED_STATE には、少なくとも 1 つの属性と関連付けられた値が必要です。

SHADOW_NAME が指定されていない場合、テストケースはデフォルトで [Unnamed] (無名) (クラシック) シャドウタイプのトピックプレフィックスに発行されたメッセージを検索します。デバイスで名前の付いたシャドウタイプを使用する場合は、シャドウの名前を指定します。詳細については、デバイスでのシャドウの使用を参照してください。

ジョブの実行

「デバイスはジョブの実行を完了できます」

このテストケースは、 AWS IoT デバイスがジョブを使用してアップデートを受信できるかどうかを検証し、アップデートが成功したかどうかを公開するのに役立ちます。 AWS IoT ジョブについて詳しくは、「ジョブ」を参照してください。

このテストケースを正常に実行するには、 AWS デバイスロールを付与する必要があるトピックが 2 つあります。ジョブアクティビティ関連のメッセージをサブスクライブするには、notify および notify-next トピックを使用します。デバイスロールは、次のトピックで PUBLISH アクションを付与する必要があります。

- $aws/things/thingName/jobs/jobId/get
- $aws/things/thingName/jobs/jobId/update

次のトピックで SUBSCRIBE アクションと RECEIVE アクションを付与することをお勧めします。

- $aws/things/thingName/jobs/get/accepted
- $aws/things/thingName/jobs/jobId/get/rejected
- $aws/things/thingName/jobs/jobId/update/accepted

- $aws/things/thingName/jobs/jobId/update/rejected

次のトピックについては、SUBSCRIBE アクションを許可することをお勧めします。

- $aws/things/thingName/jobs/notify-next

これらの予約トピックの詳細については、「AWS IoT ジョブ」で予約トピックについて参照してください。

MQTT over WebSocket は現時点ではサポートされていません。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTのデフォルト値は 5 分です。タイムアウト値は 3 分とすることを推奨します。 AWS IoT 提供されたJob ドキュメントまたはソースに応じて、タイムアウト値を調整します (たとえば、ジョブの実行に時間がかかる場合は、テストケースにより長いタイムアウト値を定義します)。テストを実行するには、 AWS IoT 有効なジョブドキュメントまたは既存のJob ID が必要です。 AWS IoT Job ドキュメントは JSON ドキュメントまたは S3 リンクとして提供できます。ジョブドキュメントが提供されている場合、ジョブ ID の提供は任意です。Job ID が提供された場合、Device Advisor AWS IoT はユーザーに代わってジョブを作成する際にその ID を使用します。ジョブドキュメントが提供されていない場合は、テストケースを実行しているのと同じリージョンにある既存の ID を提供できます。この場合、Device Advisor AWS IoT はテストケースの実行中にその Job を使用します。

```
"tests": [
   {
      "name":"my_job_execution",
      "configuration": {
         // optional:
         // Test case will create a job task by using either JOB_DOCUMENT or
 JOB_DOCUMENT_SOURCE.
         // If you manage the job task on your own, leave it empty and provide the
 JOB_JOBID (self-managed job task).
         // JOB_DOCUMENT is a JSON formatted string
         "JOB_DOCUMENT": "{
            \"operation\":\"reboot\",
            \"files\" : {
```

```
                \"fileName\" : \"install.py\",
                \"url\" : \"${aws:iot:s3-presigned-url:https://s3.amazonaws.com/
bucket-name/key}\"
             }
          }",
          // JOB_DOCUMENT_SOURCE is an S3 link to the job document. It will be used
 only if JOB_DOCUMENT is not provided.
          "JOB_DOCUMENT_SOURCE": "https://s3.amazonaws.com/bucket-name/key",
          // JOB_JOBID is mandatory, only if neither document nor document source is
 provided. (Test case needs to know the self-managed job task id).
          "JOB_JOBID": "String",
          // JOB_PRESIGN_ROLE_ARN is used for the presign Url, which will replace the
 placeholder in the JOB_DOCUMENT field
          "JOB_PRESIGN_ROLE_ARN": "String",
          // Presigned Url expiration time. It must be between 60 and 3600 seconds,
 with the default value being 3600.
          "JOB_PRESIGN_EXPIRES_IN_SEC": "Long"
          "EXECUTION_TIMEOUT": "300", // in seconds
      },
      "test": {
         "id": "Job_Execution",
         "version": "0.0.0"
      }
   }
]
```

ジョブドキュメントの作成および使用の詳細については、「ジョブドキュメント」を参照してください。

アクセス許可とポリシー

次のテストを使用して、デバイスの証明書にアタッチされたポリシーがスタンダードベストプラクティスに従っているかどうかを判断します。

現時点では MQTT over WebSocket はサポートされていません。

「デバイス証明書にアタッチされたポリシーにはワイルドカードが含まれていません」

デバイスに関連付けられたアクセス許可ポリシーがベストプラクティスに従っており、必要以上のアクセス許可をデバイスに付与していないかどうかを検証します。

API テストケースの定義:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUT のデフォルト値は 1 分です。タイムアウトは 30 秒以上で設定することをお勧めします。

```
"tests":[
   {
        "name":"my_security_device_policies",
        "configuration": {
            // optional:
            "EXECUTION_TIMEOUT":"60"    // in seconds
        },
        "test": {
            "id": "Security_Device_Policies",
            "version": "0.0.0"
        }
    }
]
```

長期テスト

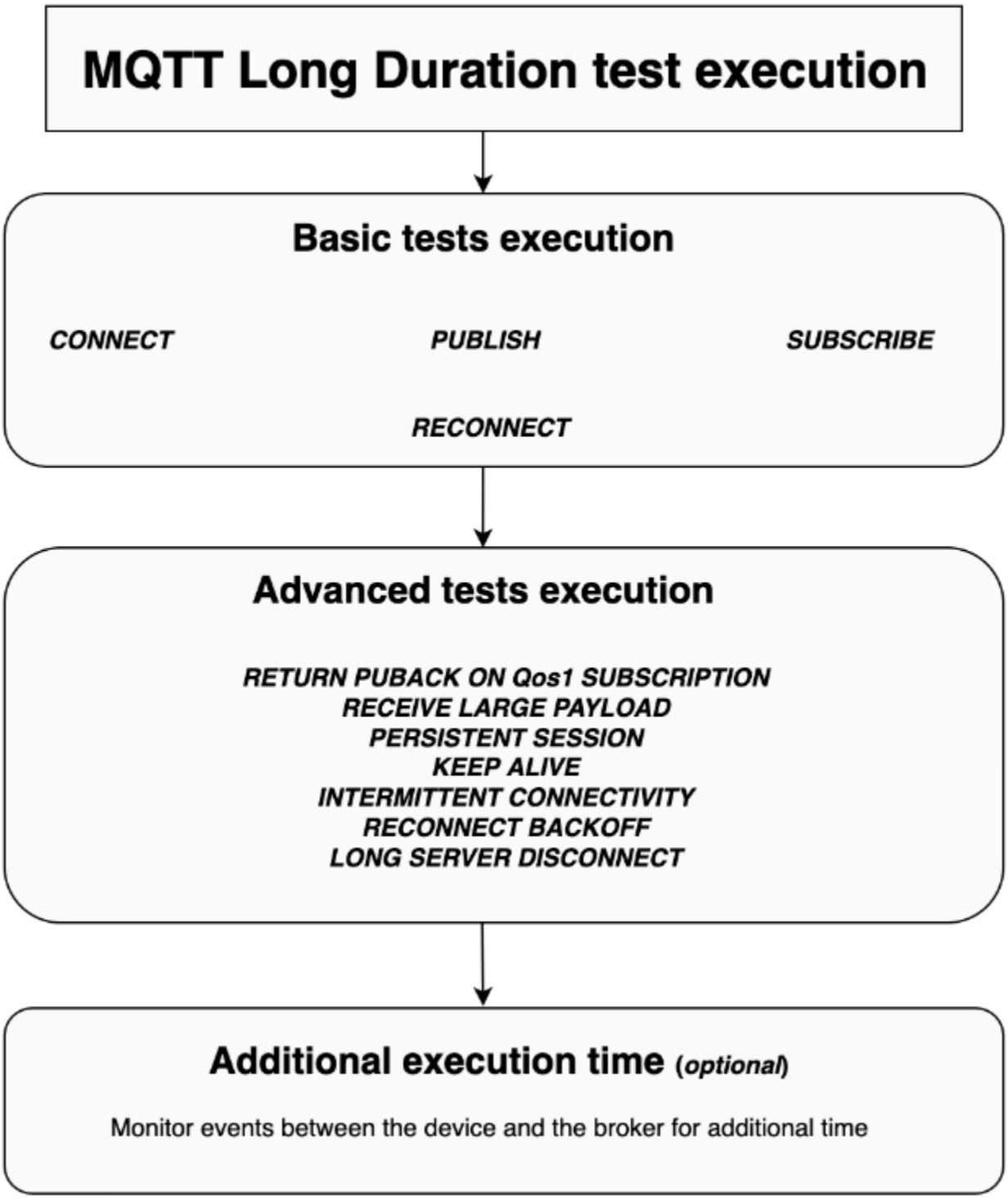
長期テストは、デバイスが長期間動作しているときの動作を監視する新しいテストスイートです。デバイスの特定の動作に焦点を当てた個別のテストを実行する場合と比較して、長期テストでは、デバイスの寿命全体にわたるさまざまな現実世界のシナリオにおけるデバイスの動作を調べます。Device Advisor は、可能な限り効率的な順序でテストを調整します。テストでは、テスト中のデバイスのパフォーマンスに関する有用なメトリクスを含む概要ログを含む結果とログが生成されます。

MQTT 長期テストケース

MQTT の長期テストケースでは、MQTT Connect、サブスクライブ、発行、再接続などのハッピーケースシナリオでデバイスの動作が最初に確認されます。次に、デバイスが MQTT 再接続バックオフ、長期のサーバー切断、断続的な接続など、複数の複雑な障害シナリオに見舞われます。

MQTT 長期テストケース実行フロー

MQTT 長期テストケースの実行には、次の 3 つのフェーズがあります。


MQTT Long Duration test execution
Basic tests execution
CONNECT
PUBLISH
SUBSCRIBE
RECONNECT
Advanced tests execution
RETURN PUBACK ON Qos1 SUBSCRIPTION
RECEIVE LARGE PAYLOAD
PERSISTENT SESSION
KEEP ALIVE
INTERMITTENT CONNECTIVITY
RECONNECT BACKOFF
LONG SERVER DISCONNECT
Additional execution time (optional)
Monitor events between the device and the broker for additional time

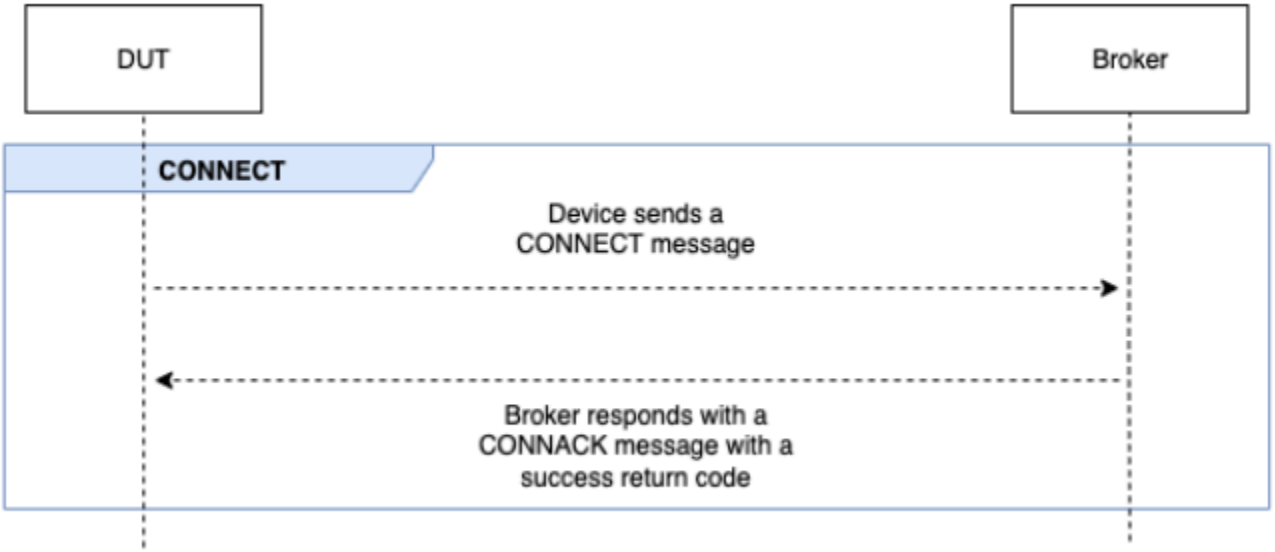
基本テストの実行

このフェーズでは、テストケースは簡単なテストを並行して実行します。このテストでは、設定で選択したオペレーションがデバイスにあるかどうかを検証します。

基本テストのセットには、選択したオペレーションに基づいて次の内容が含まれる場合があります。

CONNECT

このシナリオでは、デバイスがブローカーと正常に接続できるかどうかを検証します。

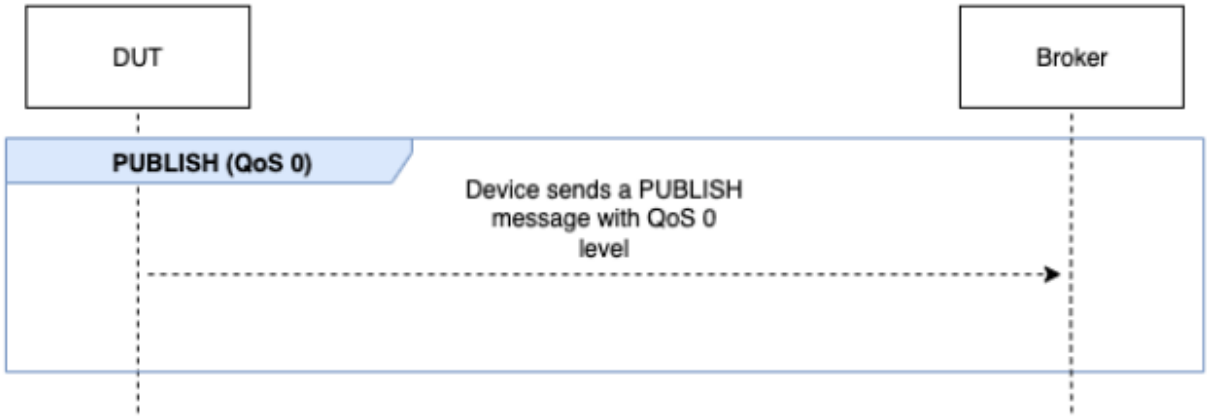


発行

このシナリオでは、デバイスがブローカーに対して正常に発行されているかどうかを検証します。

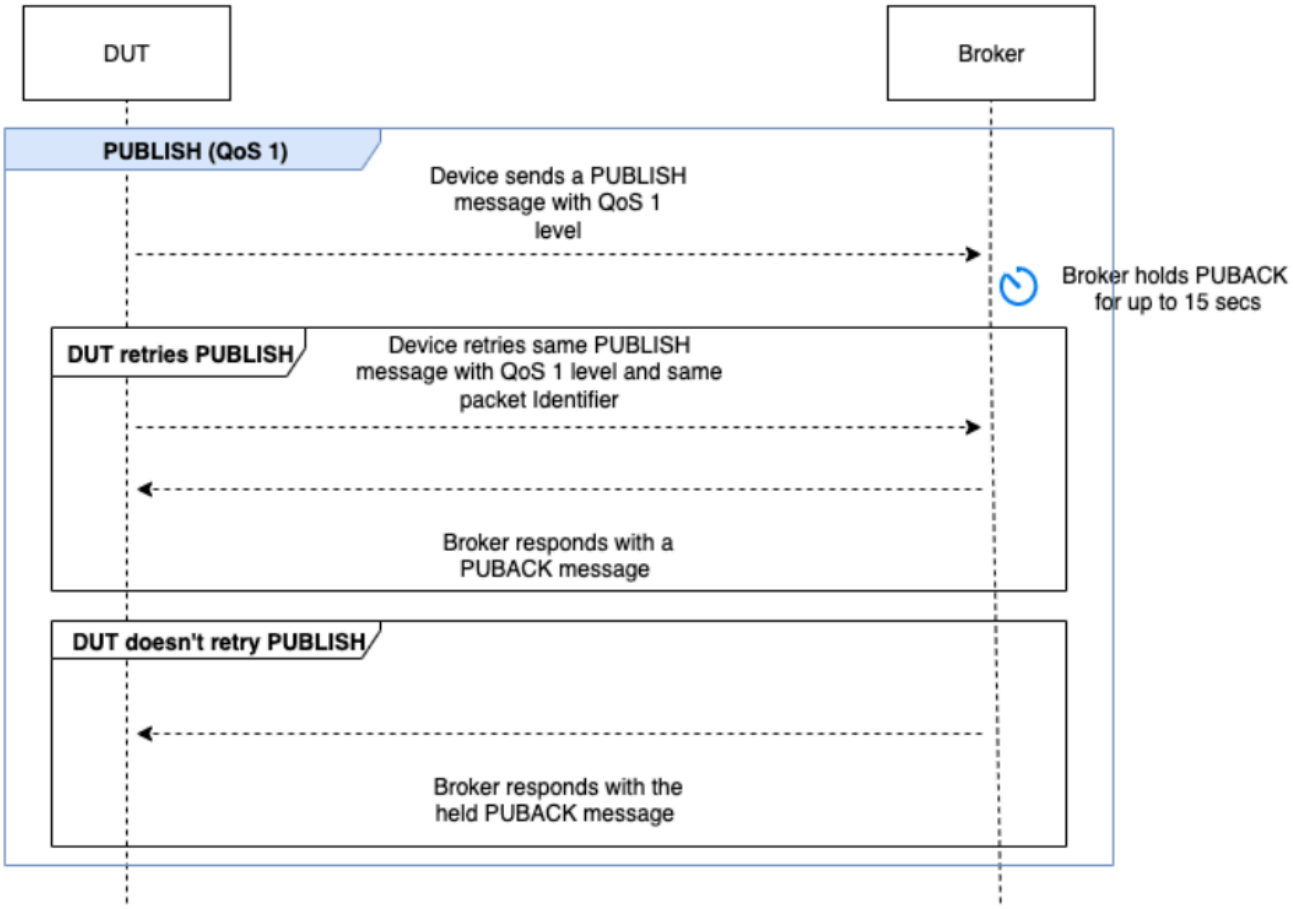
QoS 0

このテストケースは、QoS 0 での発行中に、デバイスがブローカーに PUBLISH メッセージを正常に送信するかどうかを検証します。このテストでは、デバイスが PUBACK メッセージを受信するまで待ちません。



QoS 1

このテストケースでは、デバイスは QoS 1 で 2 つの PUBLISH メッセージをブローカーに送信することが想定されます。最初の PUBLISH メッセージの後、ブローカーは最大 15 秒待ってから、応答します。デバイスは、15 秒以内に同じパケット ID を使用して元の PUBLISH メッセージを再試行する必要があります。その場合、ブローカーは PUBACK メッセージを返し、テストが検証します。デバイスが PUBLISH を再試行しない場合、元の PUBACK がデバイスに送信され、テストはシステムメッセージとともに警告付きで合格とマークされます。テスト実行中にデバイスが接続を失って再接続した場合、テストシナリオは失敗することなくリセットされます。そのため、デバイスはテストシナリオのステップを再実行する必要があります。

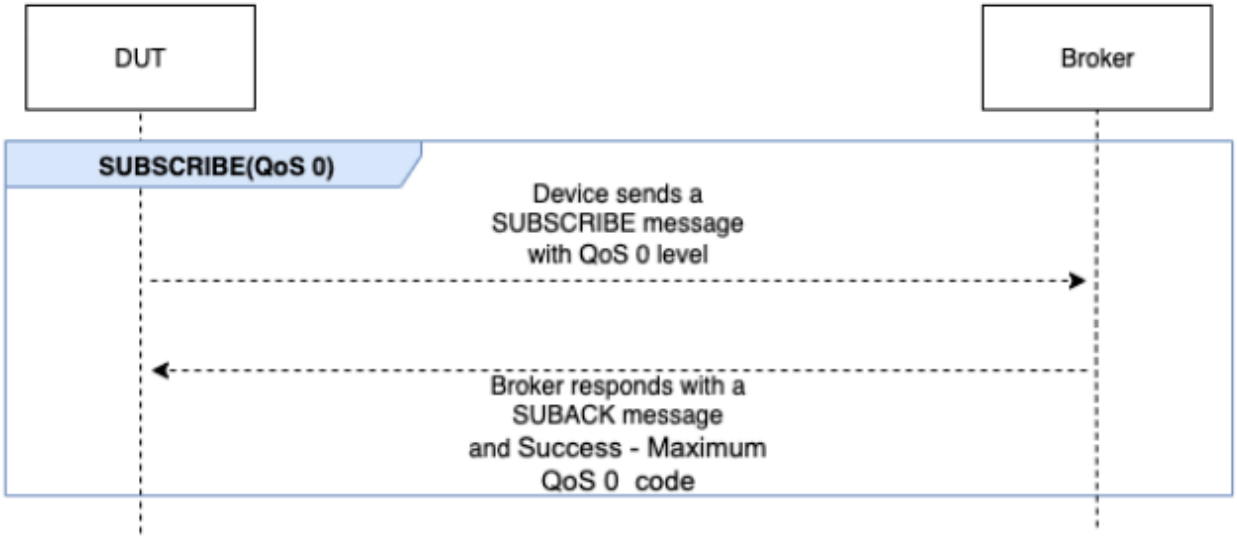


サブスクライブ

このシナリオでは、デバイスがブローカーに対して正常にサブスクライブしているかどうかを検証します。

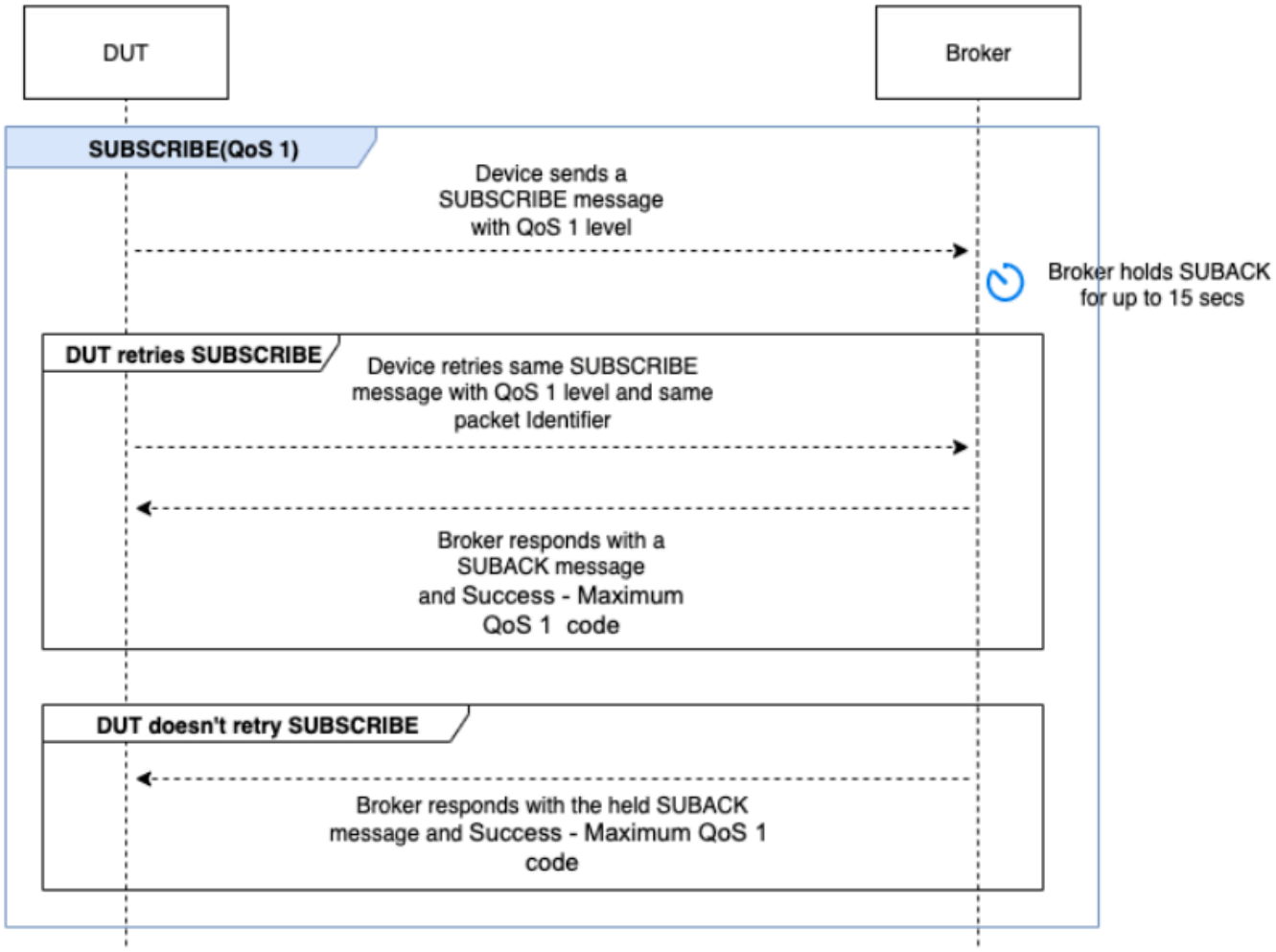
QoS 0

このテストケースは、QoS 0 でのサブスクライブ中にデバイスがブローカーに SUBSCRIBE メッセージを正常に送信するかどうかを検証します。このテストでは、デバイスが SUBACK メッセージを受信するまで待ちません。



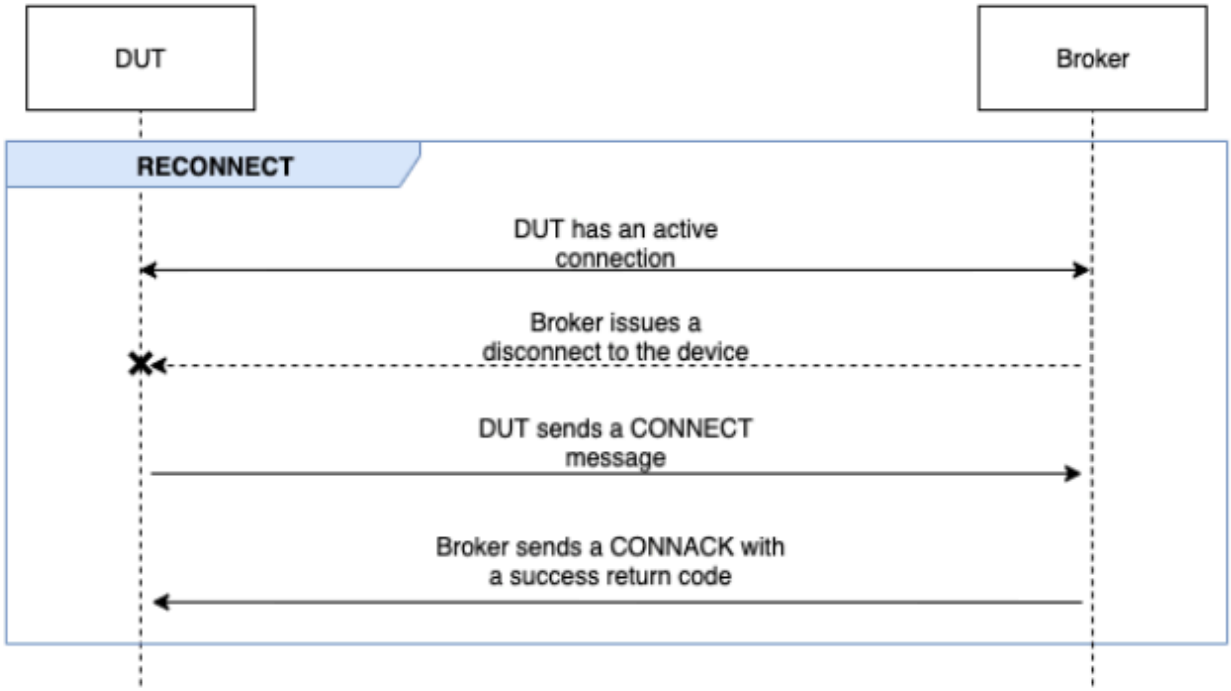
QoS 1

このテストケースでは、デバイスは QoS 1 で 2 つの SUBSCRIBE メッセージをブローカーに送信することが想定されます。最初の SUBSCRIBE メッセージの後、ブローカーは最大 15 秒待ってから、応答します。デバイスは、15 秒以内に同じパケット ID を使用して元の SUBSCRIBE メッセージを再試行する必要があります。その場合、ブローカーは SUBACK メッセージを返し、テストが検証します。デバイスが SUBSCRIBE を再試行しない場合、元の SUBACK がデバイスに送信され、テストはシステムメッセージとともに警告付きで合格とマークされます。テスト実行中にデバイスが接続を失って再接続した場合、テストシナリオは失敗することなくリセットされます。そのため、デバイスはテストシナリオのステップを再実行する必要があります。



再接続

このシナリオでは、デバイスが正常に接続から切断された後に、デバイスがブローカーと正常に再接続するかどうかを検証します。テストスイート中にデバイスを複数回接続しても、Device Advisor はデバイスを切断しません。代わりに、テストを [Pass] (合格) としてマークします。



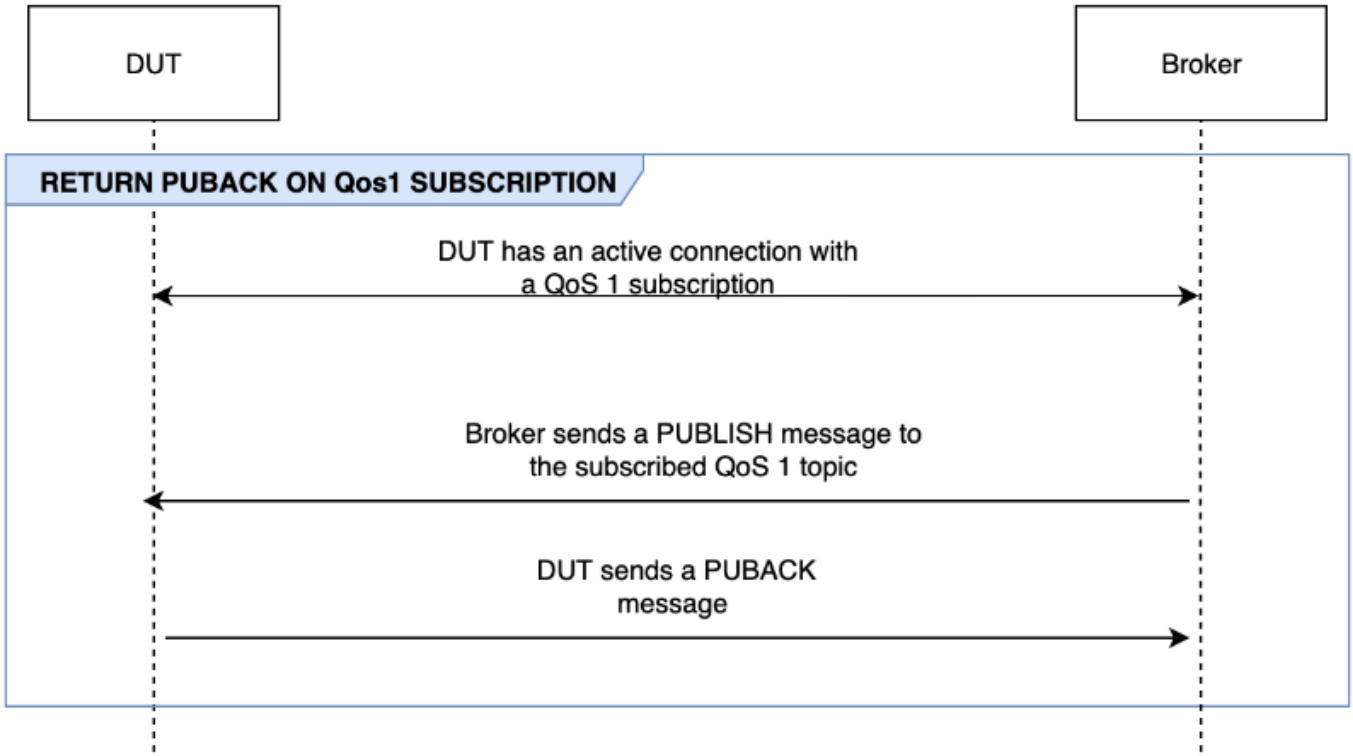
高度なテストの実行

このフェーズでは、テストケースはより複雑なテストを連続して実行し、デバイスがベストプラクティスに従っているかどうかを検証します。これらの高度なテストは選択可能で、必要ない場合はオプトアウトできます。それぞれの高度なテストには、シナリオの要求に応じて独自のタイムアウト値があります。

QoS 1 サブスクリプションで PUBACK を返す

> **Note**
>
> このシナリオは、デバイスが QoS 1 サブスクリプションを実行できる場合にのみ選択してください。

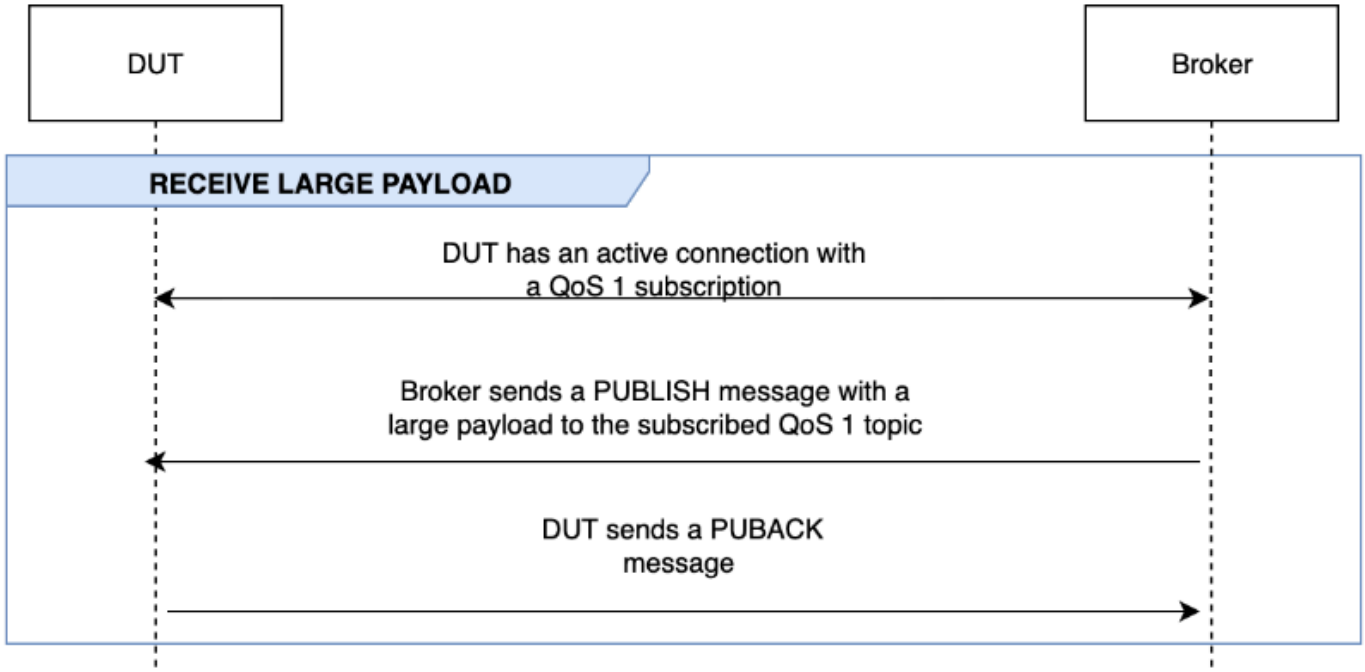
このシナリオでは、デバイスがトピックをサブスクライブしてブローカーから PUBLISH メッセージを受信した後に PUBACK メッセージを返すかどうかを検証します。



大きなペイロードを受け取る

> **Note**
>
> このシナリオは、デバイスが QoS 1 サブスクリプションを実行できる場合にのみ選択してください。

このシナリオでは、ペイロードが大きい QoS 1 トピックの PUBLISH メッセージをブローカーから受信した後、デバイスが PUBACK メッセージで応答するかどうかを検証します。想定されるペイロードの形式は、LONG_PAYLOAD_FORMAT オプションを使用して設定できます。



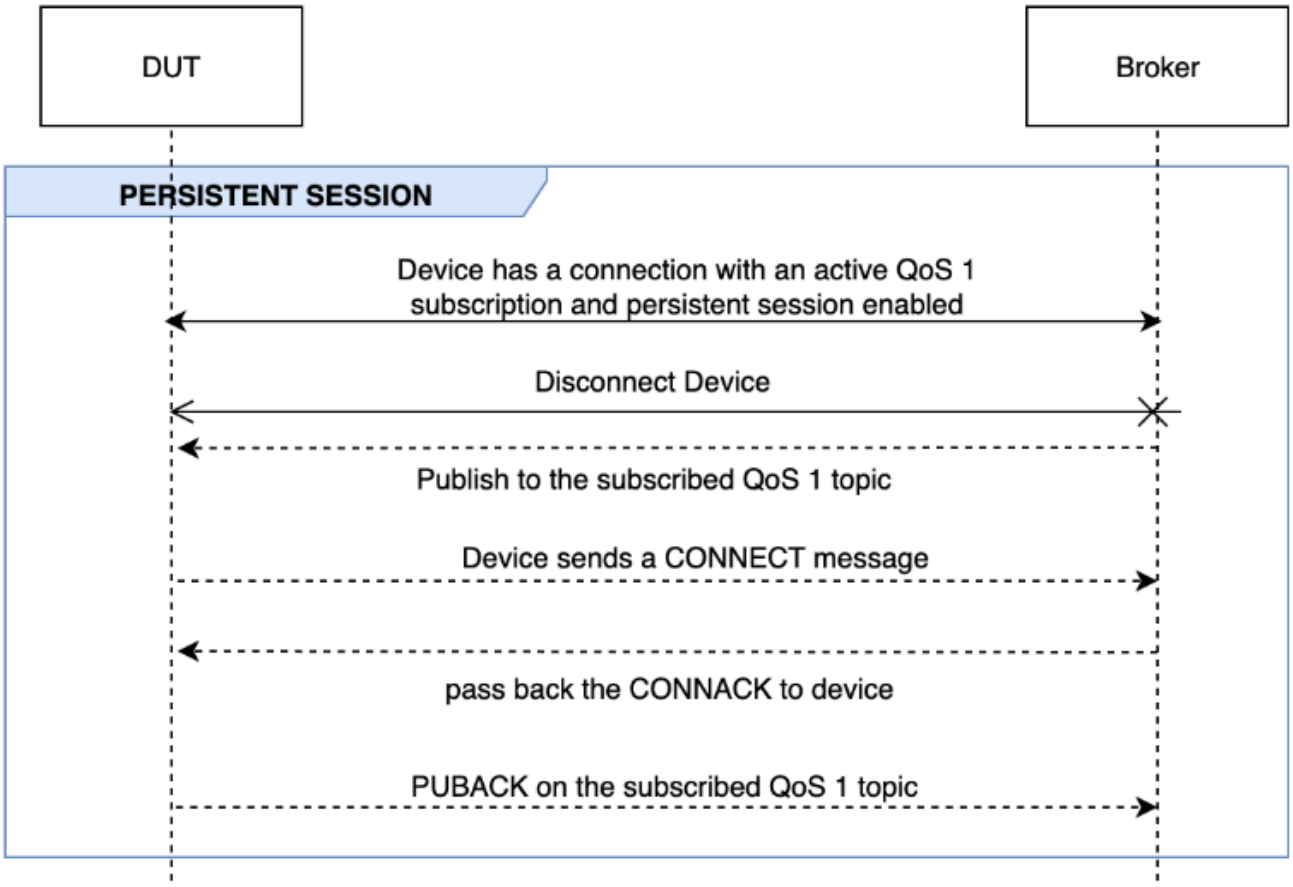
永続セッション

> **Note**
>
> このシナリオは、デバイスが QoS 1 サブスクリプションを実行でき、永続セッションを維持できる場合にのみ選択してください。

このシナリオは、永続セッションを維持する際のデバイスの動作を検証します。以下の条件が満たされると、テストは検証されます。

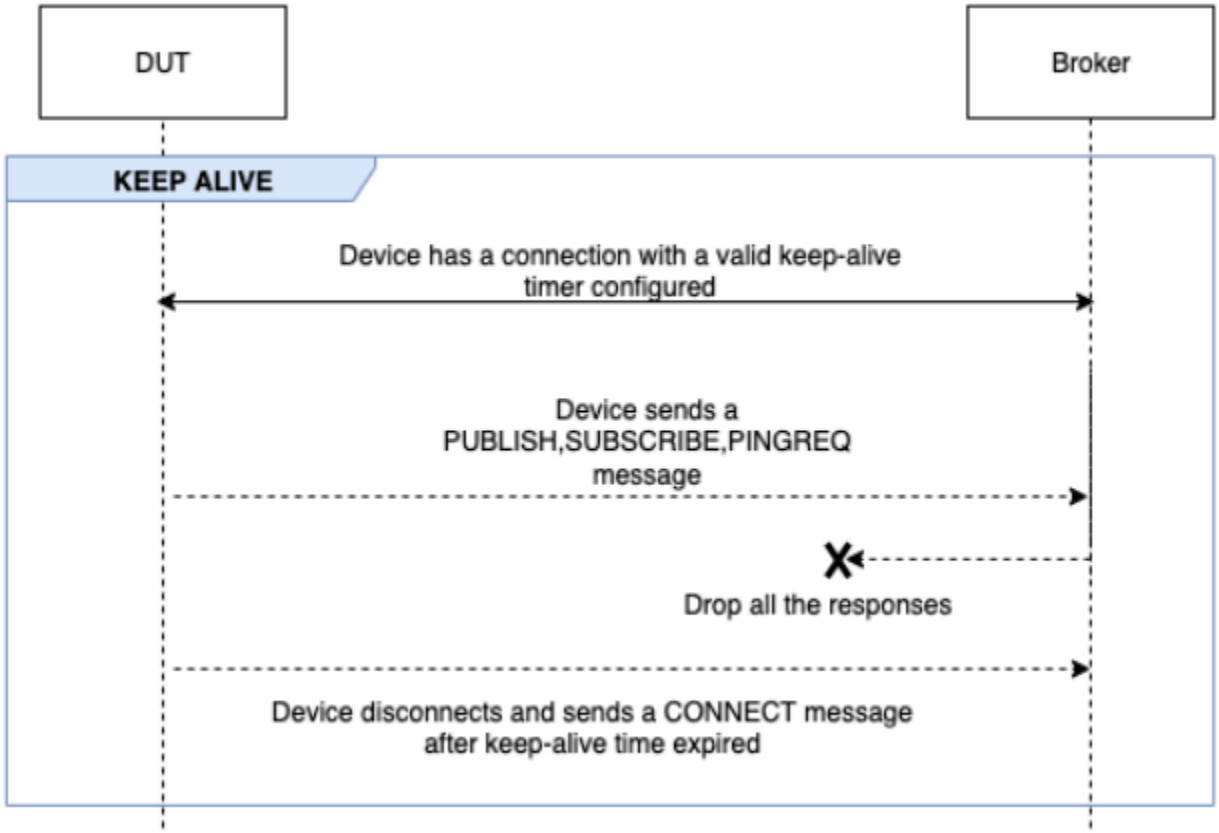
- デバイスは、アクティブな QoS 1 サブスクリプションと永続セッションが有効になっているブローカーに接続します。
- デバイスはセッション中にブローカーから正常に切断されます。
- デバイスはブローカーに再接続し、そのトリガートピックへのサブスクリプションを再開します。これらのトピックを明示的に再サブスクライブする必要はありません。
- デバイスは、サブスクライブされたトピックについてブローカーに保存されたメッセージを正常に受信し、想定どおりに動作します。

永続セッションについて詳しくは、「MQTT AWS IoT 永続セッションの使用」を参照してください。



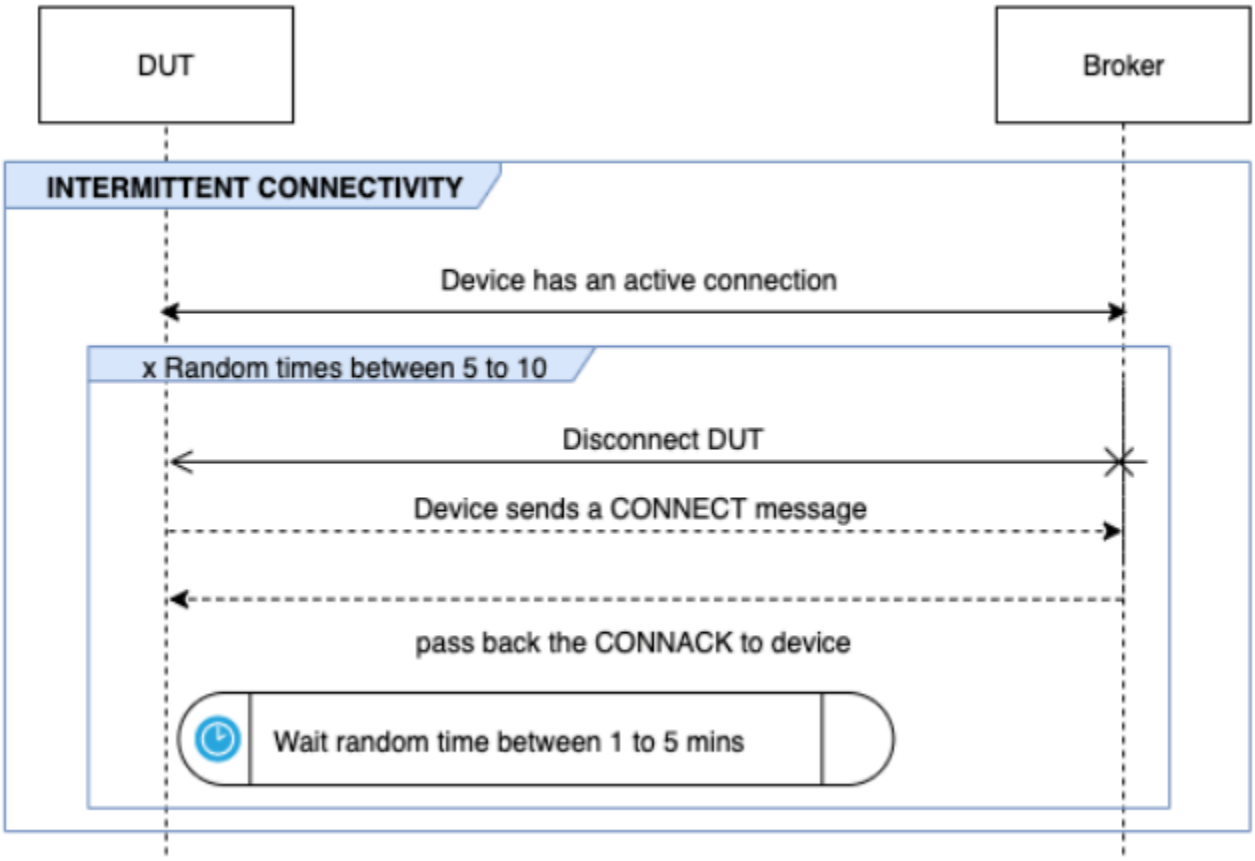
KEEP ALIVE

このシナリオでは、デバイスがブローカーから ping 応答を受信しない後に正常に切断されるかどうかを検証します。接続には有効なキープアライブタイマーが設定されている必要があります。このテストの一環として、ブローカーは、PUBLISH、SUBSCRIBE、および PINGREQ メッセージに送信されるすべての応答をブロックします。テスト対象のデバイスが、MQTT 接続を切断しているかどうかも検証します。



断続的な接続

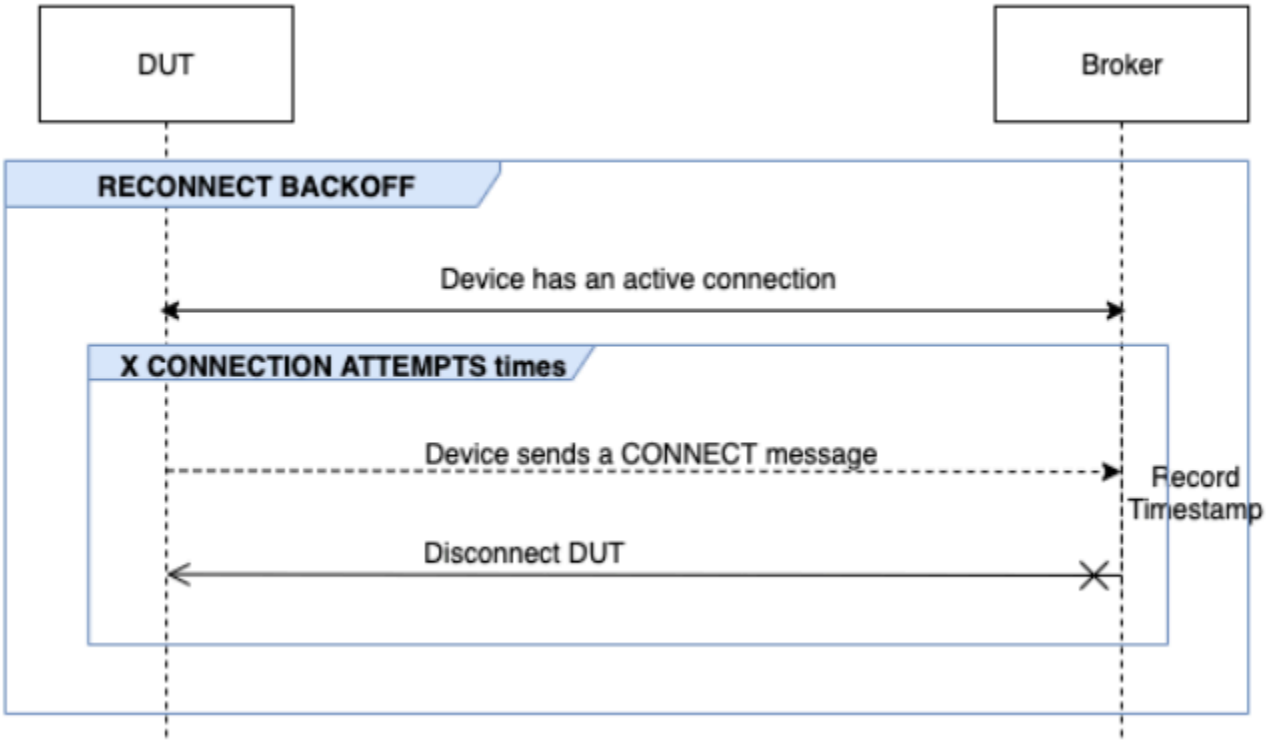
このシナリオでは、ブローカーがデバイスをランダムな間隔で一定時間切断した後に、デバイスがブローカーに再び接続できるかどうかを検証します。



再接続のバックオフ

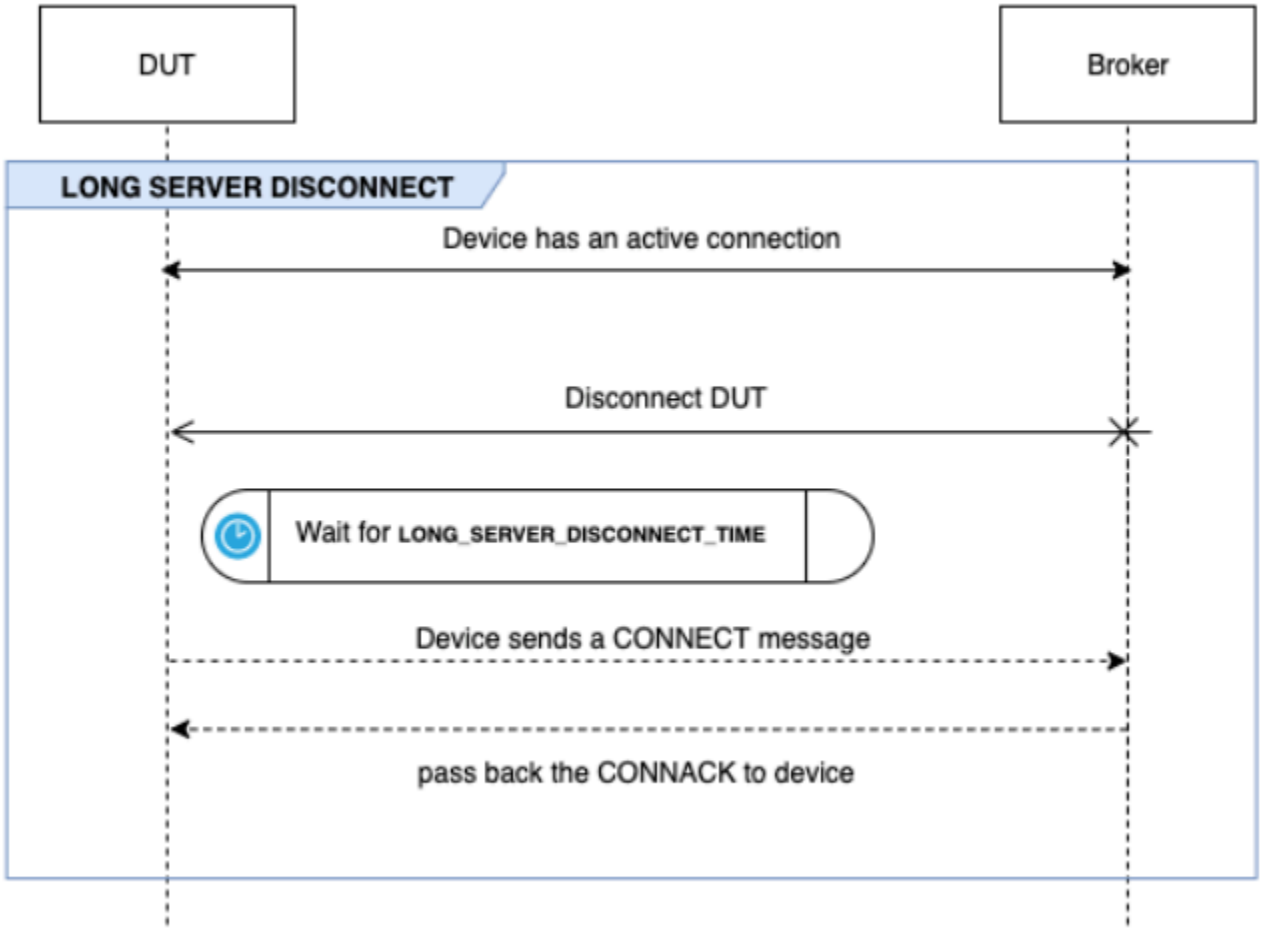
このシナリオでは、ブローカーが複数回接続を切断したときに、デバイスにバックオフメカニズムが実装されているかどうかを検証します。Device Advisor は、バックオフタイプを指数関数、ジッター、線形、または定数として報告します。バックオフの試行回数は、BACKOFF_CONNECTION_ATTEMPTS オプションを使用して設定できます。デフォルト値は 5 です。この値は 5 ~ 10 の間で設定できます。

このテストに合格するには、テスト対象のデバイスに、エクスポネンシャルバックオフとジッターメカニズムを実装することをお勧めします。



長期のサーバー切断

このシナリオでは、ブローカーがデバイスを長時間 (最大 120 分) 切断した後に、デバイスが正常に再接続できるかどうかを検証します。サーバーを切断する時間は、LONG_SERVER_DISCONNECT_TIME オプションを使用して設定できます。デフォルト値は 120 分です。この値は 30 分から 120 分まで設定できます。



追加実行時間

追加実行時間は、上記のすべてのテストを完了してからテストケースを終了するまでにテストが待機する時間です。顧客はこの追加時間を利用して、デバイスとブローカーとの間のすべての通信を監視および記録します。追加実行時間は、ADDITIONAL_EXECUTION_TIME オプションを使用して設定できます。デフォルトでは、このオプションは 0 分に設定されており、0 ~ 120 分に設定できます。

MQTT 長期テスト設定オプション

MQTT 長期テストで提供される設定オプションはすべてオプションです。以下のオプションが利用できます。

オペレーション

デバイスが実行するオペレーションのリスト (CONNECT、PUBLISH および SUBSCRIBE など)。テストケースは、指定されたオペレーションに基づいてシナリオを実行します。指定されていないオペレーションは有効とみなされます。

```
{
"OPERATIONS": ["PUBLISH", "SUBSCRIBE"]
//by default the test assumes device can CONNECT
}
```

シナリオ

選択したオペレーションに基づいて、テストケースはシナリオを実行してデバイスの動作を検証します。シナリオには、次の 2 つのタイプがあります。

- 基本シナリオは、デバイスが設定の一部として上記で選択したオペレーションを実行できるかどうかを検証する簡単なテストです。これらは、構成で指定されたオペレーションに基づいて事前に選択されています。設定にこれ以上入力する必要はありません。
- 高度なシナリオは、デバイスに対して実行されるより複雑なシナリオで、デバイスが実際の条件を満たしたときにベストプラクティスに従っているかどうかを検証します。これらはオプションで、シナリオの配列としてテストスイートの設定入力に渡すことができます。

```
{
    "SCENARIOS": [      // list of advanced scenarios
                "PUBACK_QOS_1",
                "RECEIVE_LARGE_PAYLOAD",
                "PERSISTENT_SESSION",
                "KEEP_ALIVE",
                "INTERMITTENT_CONNECTIVITY",
                "RECONNECT_BACK_OFF",
                "LONG_SERVER_DISCONNECT"
    ]
}
```

BASIC_TESTS_EXECUTION_TIME_OUT:

すべての基本テストが完了するまでのテストケースの最大待機時間。デフォルト値は 60 分です。この値は 30 分から 120 分まで設定できます。

LONG_SERVER_DISCONNECT_TIME:

長期のサーバー切断テスト中に、テストケースがデバイスを切断して再接続するまでにかかった時間。デフォルト値は 60 分です。この値は 30 分から 120 分まで設定できます。

ADDITIONAL_EXECUTION_TIME:

このオプションを設定すると、すべてのテストが完了した後、デバイスとブローカー間のイベントを監視するための時間ウィンドウが設けられます。デフォルト値は 0 分です。この値は 0 から 120 分まで設定できます。

BACKOFF_CONNECTION_ATTEMPTS:

このオプションは、テストケースによってデバイスが切断される回数を設定します。これは再接続バックオフテストで使用されます。デフォルト値は 5 回です。この値は 5 ~ 10 の間で設定できます。

LONG_PAYLOAD_FORMAT:

デバイスがサブスクライブしている QoS 1 トピックにテストケースを発行するときにデバイス想定するメッセージペイロードの形式。

API テストケースの定義:

```
{
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_long_duration_test",
      "configuration": {
         // optional
         "OPERATIONS": ["PUBLISH", "SUBSCRIBE"],
         "SCENARIOS": [
            "LONG_SERVER_DISCONNECT",
            "RECONNECT_BACK_OFF",
            "KEEP_ALIVE",
            "RECEIVE_LARGE_PAYLOAD",
            "INTERMITTENT_CONNECTIVITY",
            "PERSISTENT_SESSION",
         ],
         "BASIC_TESTS_EXECUTION_TIMEOUT": 60, // in minutes (60 minutes by default)
         "LONG_SERVER_DISCONNECT_TIME": 60,   // in minutes (120 minutes by default)
         "ADDITIONAL_EXECUTION_TIME": 60,     // in minutes (0 minutes by default)
         "BACKOFF_CONNECTION_ATTEMPTS": "5",
         "LONG_PAYLOAD_FORMAT":"{"message":"${payload}"}"
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Long_Duration",
         "version":"0.0.0"
```

```
      }
    }
  ]
}
```

MQTT 長期テストケース概要ログ

MQTT 長期テストケースは、通常のテストケースよりも長時間実行されます。実行中のデバイス接続、発行、サブスクライブなどの重要なイベントを一覧表示する概要ログが別途提供されます。詳細には、テストされた内容、テストされなかったもの、失敗したものが含まれます。ログの最後には、テストケースの実行中に発生したすべてのイベントの概要がテストに含まれます。これには、以下が含まれます。

- デバイスに設定されているキープアライブタイマー。
- デバイスに設定された永続セッションフラグ。
- テスト実行中のデバイス接続数。
- デバイス再接続バックオフタイプ (再接続バックオフテストで検証された場合)。
- テストケースの実行中にデバイスが発行したトピック。
- テストケースの実行中にデバイスがサブスクライブしたトピック。

AWS IoT Device Management ソフトウェアパッケージカタログ

AWS IoT Device Management Software Package Catalog を使用すると、ソフトウェアパッケージとそのバージョンのインベントリを維持できます。パッケージバージョンを個々のモノやモノの AWS IoT 動的グループに関連付け、社内プロセスまたはAWS IoT ジョブ を通じてデプロイできます。

ソフトウェアパッケージには、1 つ以上のパッケージバージョンが含まれます。パッケージバージョンは、1 つのユニットとしてデプロイできるファイルの集まりです。パッケージバージョンには、ファームウェア、オペレーティングシステムの更新、デバイスアプリケーション、設定、およびセキュリティパッチを含めることができます。ソフトウェアが時間の経過とともに進化するにつれて、新しいパッケージバージョンを作成してフリートにデプロイできます。

AWS IoT ソフトウェアパッケージハブは 内にあります AWS IoT Core。ハブを使用して、ソフトウェアパッケージのインベントリとメタデータを一元的に登録および保守できます。これにより、ソフトウェアパッケージとそのバージョンのカタログが作成されます。デバイスにデプロイされたソフトウェアパッケージとパッケージバージョンに基づいてデバイスをグループ化することを選択できます。この機能により、デバイス側のパッケージインベントリを名前付きシャドウとして保持したり、バージョンに基づいてデバイスを関連付けてグループ化したり、フリートメトリクスを使用してフリート全体のパッケージバージョン分布を視覚化したりできます。

社内でソフトウェアデプロイシステムを確立している場合は、引き続きそのプロセスを使用してパッケージバージョンをデプロイできます。デプロイプロセスがまだ確立されていない場合や、希望する場合は、AWS IoT ジョブを使用して Software Package Catalog の機能を使用することをお勧めします。詳細については、「ジョブの準備 AWS IoT」を参照してください。

この章には、以下のセクションが含まれています。

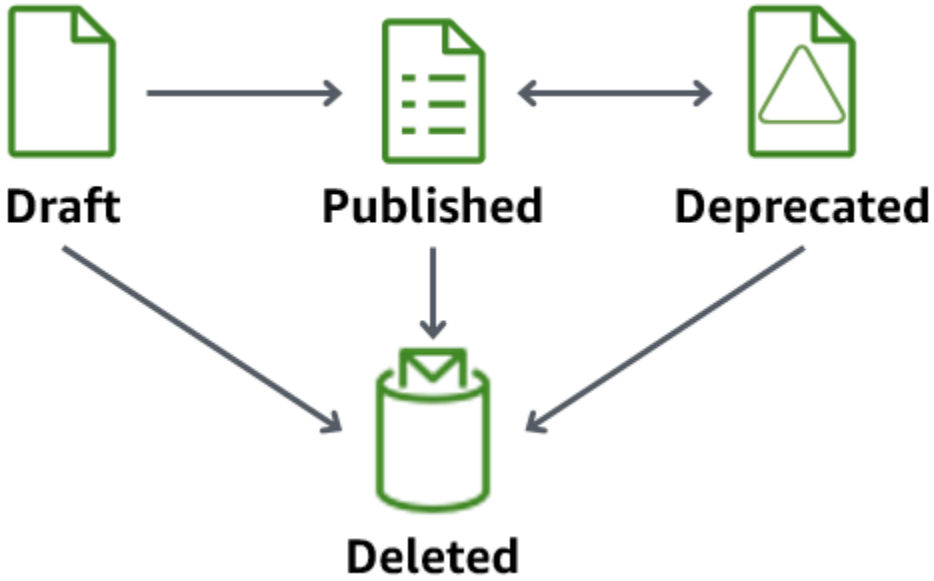
- Software Package Catalog の使用準備
- セキュリティの準備
- フリートインデックス作成の準備
- AWS IoT ジョブの準備
- Software Package Catalog の開始方法

Software Package Catalog の使用準備

次のセクションでは、パッケージバージョンのライフサイクルの概要と、 AWS IoT Device Management Software Package Catalog を使用するための情報について説明します。

パッケージバージョンライフサイクル

パッケージバージョンは、draft、published、deprecated などのライフサイクルステータスを経て進化する可能性があります。deleted である可能性もあります。



- 下書き

  パッケージバージョンを作成すると、そのバージョンは draft状態になります。この状態は、ソフトウェアパッケージが準備中であるか、不完全であることを示します。

  この状態のパッケージバージョンはデプロイできません。パッケージバージョンの説明、属性、およびタグを編集することはできます。

  draft 状態のパッケージバージョンを publishedまたは に移行するには、コンソールdeletedを使用するか、バージョン または UpdatePackageDeletePackageバージョン API オペレーションを発行します。

- 公開済み

  パッケージバージョンをデプロイする準備ができたら、パッケージバージョンを published状態に移行します。この状態では、コンソールまたは UpdatePackage API オペレーションでソフトウェアパッケージを編集することで、パッケージバージョンをデフォルトバージョンとして識別できます。この状態では、説明とタグのみを編集できます。

published 状態のパッケージバージョンを deprecatedまたは に移行するには、コンソールを使用するdeletedか、バージョン または UpdatePackageDeletePackageバージョン API オペレーションを発行します。

- 廃止済み

  新しいパッケージバージョンがある場合は、以前のパッケージバージョンを deprecated に移行できます。非推奨のパッケージバージョンを使用してジョブをデプロイすることはできます。非推奨のパッケージバージョンをデフォルトバージョンとして名前付けし、説明とタグのみを編集することもできます。

  バージョンが古くなっているが、古いdeprecatedバージョンを使用しているデバイスが フィールドに残っている場合、またはランタイムの依存関係のためにパッケージバージョンを維持する必要がある場合は、パッケージバージョンを に移行することを検討してください。

  deprecated 状態のパッケージバージョンを publishedまたは に移行するdeletedには、 コンソールを使用するか、UpdatePackageバージョン または DeletePackageバージョン API オペレーションのいずれかを発行します。

- [Deleted] (削除済み)

  パッケージバージョンを使用する予定がなくなった場合は、コンソールを使用するか、バージョン API DeletePackageオペレーションを発行することでパッケージバージョンを削除できます。

  > **Note**
  >
  > そのパッケージバージョンを参照している保留中のジョブがあるときにパッケージバージョンを削除した場合、ジョブが正常に完了して予約済みの名前付きシャドウを更新しようとしたときにエラーメッセージが表示されます。
  > 削除するソフトウェアパッケージバージョンがデフォルトパッケージバージョンとして指定されている場合は、最初にパッケージを更新して別のバージョンをデフォルトとして指定するか、フィールドを名前なしのままにする必要があります。これを行うには、コンソールまたはUpdatePackageバージョン API オペレーションを使用します。(名前付きパッケージバージョンをデフォルトとして削除するには、UpdatePackageAPI オペレーションを発行するときに unsetDefaultVersion パラメータを true に設定します)。

  デフォルトバージョンとして指定されていない限り、コンソールからソフトウェアパッケージを削除すると、そのパッケージに関連付けられているすべてのパッケージバージョンが削除されます。

パッケージバージョンの命名規則

パッケージバージョンに名前を付けるときは、自分や他の人が最新のパッケージバージョンとバージョンの進行状況を簡単に識別できるように、論理的な命名戦略を計画して適用することが重要です。パッケージバージョンを作成するときはバージョン名を指定する必要がありますが、戦略と形式はビジネスケースによって大きく異なります。

ベストプラクティスとして、セマンティックバージョニングSemVer形式を使用することをお勧めします。例えば、`1.2.3` の場合、`1` は機能的に互換性のない変更のメジャーバージョン、`2` は機能的に互換性のある変更のメジャーバージョン、`3` は (バグ修正用の) パッチバージョンです。詳細については、「セマンティックバージョニング 2.0.0」を参照してください。パッケージバージョン名の要件の詳細については、 AWS IoT API リファレンスガイドのversionName」を参照してください。

デフォルトバージョン

バージョンをデフォルトとして設定することは任意です。デフォルトのパッケージバージョンを追加または削除できます。デフォルトバージョンとして指定されていないパッケージバージョンをデプロイすることもできます。

パッケージバージョンを作成すると、そのバージョンは `draft` 状態になり、パッケージバージョンを公開済みに移行するまでデフォルトバージョンとして指定することはできません。Software Package Catalog は、デフォルトとしてバージョンを自動的に選択したり、新しいパッケージバージョンをデフォルトとして更新したりしません。コンソールまたは UpdatePackageVersion API オペレーションを発行して、選択したパッケージバージョンに意図的に名前を付ける必要があります。

バージョン属性

バージョン属性とその値には、パッケージバージョンに関する重要な情報が格納されます。パッケージまたはパッケージバージョンの汎用属性を定義することをお勧めします。例えば、プラットフォーム、アーキテクチャ、オペレーティングシステム、リリース日、作成者、または Amazon S3 URL の名前と値のペアを作成できます。

AWS IoT ジョブドキュメントを使用してジョブを作成するときに、属性の値を参照する置換変数 (`$parameter`) を使用することもできます。詳細については、AWS IoT 「ジョブの準備」を参照してください。

パッケージバージョンで使用されるバージョン属性は、予約済みの名前付きシャドウに自動的に追加されず、フリートインデックス作成から直接インデックスを作成またはクエリすることはできませ

ん。フリートインデックス作成を使用してパッケージバージョン属性のインデックスを作成またはクエリするには、予約済みの名前付きシャドウにバージョン属性を入力します。

オペレーティングシステムやインストール時間など、予約済みの名前付きシャドウキャプチャデバイスによってレポートされるプロパティ のバージョン属性パラメータを使用することをお勧めします。フリートインデックス作成を使用してインデックスを作成し、クエリを実行することもできます。

バージョン属性は、特定の命名規則に従うためには必要ありません。ビジネスニーズに合わせて名前と値のペアを作成できます。パッケージバージョンのすべての属性の合計サイズは 3 KB に制限されています。詳細については、「 Software Package Catalog ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンの制限」を参照してください。

AWS IoT フリートインデックス作成の有効化

ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンを作成または更新するには、Software Package Catalogのフリートインデックス作成を有効にする必要があります。フリートインデックス作成は、バージョンでフィルタリングされたモノの動的グループを通じてモノを AWS IoT グループ化できるようにするサポートを提供します。例えば、フリートインデックス作成では、特定のパッケージバージョンがインストールされているモノ、されていないモノ、パッケージバージョンが何もインストールされていないモノ、特定の名前と値のペアに一致するモノを識別できます。最後に、フリートインデックスを作成すると、フリートの状態に関するインサイトを得るのに使用できる標準およびカスタムメトリクスが提供されます。詳細については、「フリートインデックス作成の準備」を参照してください。

> **Note**
>
> Software Package Catalog のフリートインデックス作成を有効にすると、標準のサービスコストが発生します。詳細については、「AWS IoT Device Management, Pricing」(、料金) を参照してください。

予約済みの名前付きシャドウ

予約済みの名前付きシャドウ、$package は、デバイスにインストールされているソフトウェアパッケージとパッケージバージョンの状態を反映しています。フリートインデックス作成では、予約済みの名前付きシャドウをデータソースとして使用して標準メトリクスとカスタムメトリクスを構築し、フリートの状態をクエリできるようにします。詳細については、「フリートインデックス作成の準備」を参照してください。

予約済みの名前付きシャドウは、名前があらかじめ定義されていて変更できないという点を除いて、名前付きのシャドウと似ています。さらに、予約済みの名前付きシャドウはメタデータを更新せず、version および attributes のキーワードのみを使用します。

などの他のキーワードを含む更新リクエストはdescription、 rejectedトピックでエラーレスポンスを受け取ります。詳細については、「Device Shadow エラーメッセージ」を参照してください。

これは、コンソールから AWS IoT モノを作成するとき、 AWS IoT ジョブが正常に完了してシャドウを更新するとき、および UpdateThingShadow API オペレーションを発行するときに作成できます。詳細については、 デ AWS IoT Core ベロッパーガイドのUpdateThing「Shadow」を参照してください。

> **Note**
>
> 予約済みの名前付きシャドウをインデックスしても、フリートインデックスでインデックスできる名前付きシャドウの数にはカウントされません。クォータと制限の詳細については、「AWS IoT Device Management フリートインデックス作成の制限とクォータ」を参照してください。さらに、 AWS IoT ジョブが正常に完了したときに予約済みの名前付きシャドウをジョブで更新することを選択した場合、API コールは Device Shadow およびレジストリオペレーションにカウントされ、コストが発生する可能性があります。詳細については、「AWS IoT Device Management ジョブの制限とクォータ」およびIndexingFilter「 API データ型」を参照してください。

$package シャドウの構造

予約済みの名前付きシャドウには次のものが含まれます。

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "<packageName>": {
                "version": "",
                "attributes": {
                }
            }
        }
    },
    "version" : 1
```

```
    "timestamp" : 1672531201
}
```

シャドウのプロパティは次の情報で更新されます。

- <packageName>: インストール済みのソフトウェアパッケージの名前。packageName パラメータで更新されます。
- version: インストールされているパッケージバージョンの名前。versionName パラメータで更新されます。
- attributes: デバイスに保存され、フリートインデックスによってインデックス化されるオプションのメタデータ。これにより、保存されたデータに基づいてインデックスにクエリを実行できます。
- version: シャドウのバージョン番号。シャドウが更新されるたびに自動的に増加し、1 から開始します。
- timestamp: シャドウが最後に更新された日時を示し、Unix 時間で記録されます。

名前付きシャドウの形式と動作の詳細については、「AWS IoT Device Shadow サービス メッセージの順序」を参照してください。

ソフトウェアパッケージとそのパッケージバージョンの削除

ソフトウェアパッケージを削除する前に、次の操作を行います。

- パッケージとそのバージョンがアクティブにデプロイされていないことを確認します。
- 最初に、関連するすべてのバージョンを削除します。いずれかのバージョンがデフォルトバージョンとして指定されている場合は、指定されたデフォルトバージョンをパッケージから削除する必要があります。デフォルトバージョンの指定は任意であり、削除しても競合はありません。ソフトウェアパッケージからデフォルトバージョンを削除するには、コンソールからパッケージを編集するか、 UpdatePackageVersion API オペレーションを使用します。

指定されたデフォルトパッケージバージョンがない限り、コンソールを使用してソフトウェアパッケージを削除でき、そのパッケージバージョンもすべて削除されます。API コールを使用してソフトウェアパッケージを削除する場合は、最初にパッケージバージョンを削除してからソフトウェアパッケージを削除する必要があります。

セキュリティの準備

このセクションでは、 AWS IoT Device Management Software Package Catalog の主なセキュリティ要件について説明します。

リソースベースの認証

Software Package Catalog では、リソースベースの認証を使用して、フリートのソフトウェアを更新する際のセキュリティを強化します。つまり、ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンに対して `create`、`read`、`delete`、、および `list`アクションを実行する権限を付与する AWS Identity and Access Management (IAM) `update`ポリシーを作成し、 `Resources`セクションでデプロイする特定のソフトウェアパッケージとパッケージバージョンを参照する必要があります。予約済みの名前付きシャドウを更新するには、これらの権限も必要です。各エンティティに Amazon リソースネーム (ARN) を含めることで、ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンを参照できます。

> **Note**
>
> パッケージバージョンの API コール (CreatePackageバージョン 、UpdatePackageバージョン 、バージョン DeletePackageなど) の権限をポリシーに付与する場合は、ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンの ARNs の両方をポリシーに含める必要があります。ポリシーがソフトウェアパッケージ API コール (CreatePackage、、 などDeletePackage) の権限を付与する場合はUpdatePackage、ポリシーにソフトウェアパッケージ ARN のみを含める必要があります。

ソフトウェアパッケージとパッケージバージョン ARN を次のように構成します。

- ソフトウェアパッケージ: `arn:aws:iot:<region>:<accountID>:package/<packageName>/package`
- パッケージバージョン: `arn:aws:iot:<region>:<accountID>:package/<packageName>/version/<versionName>`

> **Note**
>
> このポリシーに含めることができる、その他の関連する権利もあります。例えば、`job`、`thinggroup`、`jobtemplate` に ARN を含めることができます。ポリシーオプ

ションの詳細と詳細なリストについては、AWS IoT「ジョブによるユーザーとデバイスの保護」を参照してください。

例えば、次のような名前のソフトウェアパッケージとパッケージバージョンがあるとします。

- AWS IoT モノ: myThing
- パッケージ名: samplePackage
- バージョン 1.0.0

ポリシーは以下の例のようになります。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:createPackage",
                "iot:createPackageVersion",
                "iot:updatePackage",
                "iot:updatePackageVersion"
            ],
            "Resource": [
               "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:package/samplePackage",
               "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:package/samplePackage/version/1.0.0"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:GetThingShadow",
                "iot:UpdateThingShadow"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:thing/myThing/$package"
        }
    ]
}
```

AWS IoT パッケージバージョンをデプロイするためのジョブ権限

セキュリティ上の理由から、パッケージとパッケージバージョンをデプロイする権限を付与し、デプロイが許可されている特定のパッケージとパッケージバージョンに名前を付けることが重要です。そのためには、パッケージバージョンでジョブをデプロイするアクセス許可を付与する IAM ロールとポリシーを作成します。ポリシーでは、リソースとしてターゲットパッケージのバージョンを指定する必要があります。

IAM ポリシー

IAM ポリシーは、Resource セクションで指定されているパッケージとバージョンを含むジョブを作成する権限を付与します。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:CreateJob",
                "iot:CreateJobTemplate"
            ],
            "Resource":[
                "arn:aws:iot:*:111122223333:job/<jobId>",
                "arn:aws:iot:*:111122223333:thing/<thingName>/$package",
                "arn:aws:iot:*:111122223333:thinggroup/<thingGroupName>",
                "arn:aws:iot:*:111122223333:jobtemplate/<jobTemplateName>",
                "arn:aws:iot:*:111122223333:package/<packageName>/
version/<versionName>"
            ]
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンをアンインストールするジョブをデプロイする場合は、次のようなパッケージバージョンが である ARN を承認する必要があります$null。

```
arn:aws:iot:<regionCode>:111122223333:package/<packageName>/version/$null
```

AWS IoT 予約済みの名前付きシャドウを更新するジョブ権限

ジョブが正常に完了したときにジョブがモノの予約名シャドウを更新できるようにするには、IAM ロールとポリシーを作成する必要があります。 AWS IoT コンソールでこれを行うには 2 つの方法があります。1 つ目は、コンソールでソフトウェアパッケージを作成するときです。[パッケージ管理の依存関係を有効にする] ダイアログボックスが表示されたら、既存のロールを使用するか、新しいロールを作成するかを選択できます。または、 AWS IoT コンソールで [設定] を選択し、[インデックス作成の管理] を選択し、次に [デバイスパッケージとバージョンのインデックス作成の管理] を選択します。

> **Note**
>
> AWS IoT ジョブが正常に完了したときに予約済みの名前付きシャドウをジョブサービスで更新することを選択した場合、API コールは Device Shadow およびレジストリオペレーションにカウントされ、コストが発生する可能性があります。詳細については、「AWS IoT Core 料金表」を参照してください。

[ロールを作成] オプションを使用すると、生成されるロールの名前は `aws-iot-role-update-shadows` で始まり、次のポリシーが含まれています。

ロールのセットアップ

アクセス許可

アクセス許可ポリシーにより、モノのシャドウへのクエリと更新を行う権限が付与されます。リソース ARN の $package パラメータは、予約済みの名前付きシャドウを対象としています。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:DescribeEndpoint",
            "Resource": ""
        },
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:GetThingShadow",
                "iot:UpdateThingShadow"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:<regionCode>:111122223333:thing/<thingName>/$package"
            ]
        }
    ]
}
```

信頼関係

アクセス許可ポリシーに加えて、エンティティがロールを引き継いで予約済みの名前付きシャドウを更新できるように、ロールと AWS IoT Core の信頼関係も必要です。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iot.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

ユーザーポリシーの設定

iam:PassRole アクセス許可

最後に、 UpdatePackageConfigurationAPI オペレーションを呼び出す AWS IoT Core ときに にロールを渡すアクセス許可が必要です。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "iam:PassRole",
                "iot:UpdatePackageConfiguration"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/<roleName>"
        }
    ]
}
```

AWS IoT Amazon S3 からダウンロードするジョブのアクセス許可

ジョブドキュメントは Amazon S3 に保存されます。 AWS IoT ジョブ経由でディスパッチするときは、このファイルを参照します。ファイルをダウンロードする権限を AWS IoT Jobs に提供する必要があります (`s3:GetObject`)。また、Amazon S3 と AWS IoT ジョブの間に信頼関係を設定する必要があります。これらのポリシーを作成する手順については、「ジョブを管理する」の「署名付き URL」を参照してください。

フリートインデックス作成の準備

AWS IoT フリートインデックス作成では、予約済みの名前付きシャドウ () を使用してデータを検索および集計できます`$package`。また、 予約済みの名前付きシャドウおよび AWS IoT モノの動的グループ をクエリして、モノをグループ化することもできます。例えば、特定のパッケージバージョンを使用している AWS IoT モノ、特定のパッケージバージョンがインストールされていないモノ、パッケージバージョンがインストールされていないモノに関する情報を確認できます。属性を組み合わせることで、さらに詳しいインサイトを得ることができます。例えば、特定のバージョンを持ち、特定のモノのタイプ (バージョン 1.0.0 や Pump_sensor のモノのタイプなど) のモノを識別する場合などです。詳細については、「フリートインデックス作成」を参照してください。

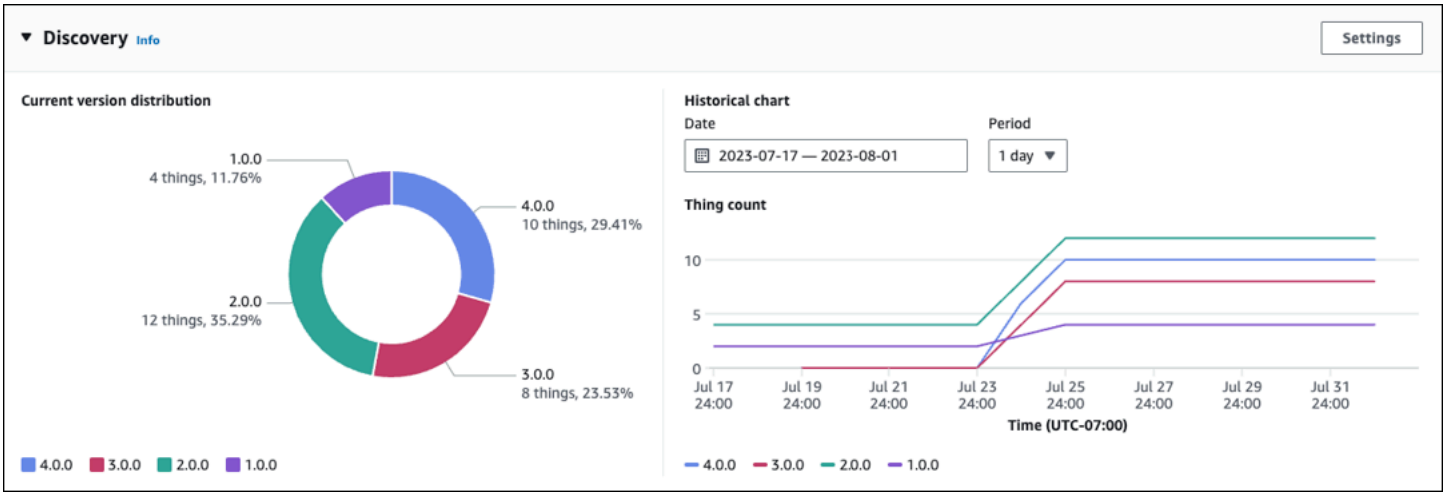
$package シャドウをデータソースとして設定する

Software Package Catalog でフリートインデックス作成を使用するには、フリートインデックス作成を有効にし、名前付きシャドウをデータソースとして設定して、名前付きシャドウフィルターとして `$package` を定義する必要があります。フリートインデックス作成をまだ有効にしていない場合は、このプロセス内で有効にできます。コンソールの AWS IoT Core から [設定] を開き、[インデックス作成の管理]、[名前付きシャドウの追加]、[デバイスソフトウェアパッケージとバージョンの追加]、[更新] の順に選択します。詳細については、「モノのインデックス作成の管理」を参照してください。

または、最初のパッケージを作成するときにフリートインデックス作成を有効にすることもできます。[パッケージ管理の依存関係を有効にする] ダイアログボックスが表示されたら、デバイスソフトウェアのパッケージとバージョンをデータソースとしてフリートインデックス作成に追加するオプションを選択します。このオプションを選択すると、フリートインデックス作成も有効になります。

> **Note**
>
> Software Package Catalog のフリートインデックス作成を有効にすると、標準のサービスコストが発生します。詳細については、「AWS IoT Device Management, Pricing」(、料金) を参照してください。

コンソールに表示されるメトリクス



AWS IoT コンソールのソフトウェアパッケージの詳細ページでは、検出パネルに$packageシャドウを介して取り込まれた標準メトリクスが表示されます。

- 現在のバージョンの分散グラフには、このソフトウェアパッケージに関連付けられているすべてのデバイスの AWS IoT モノに関連付けられている最新のパッケージバージョン 10 のデバイス数とパーセンテージが表示されます。注: ソフトウェアパッケージに含まれるパッケージバージョンが、グラフに表示されているバージョンよりも多い場合は、その他にグループ分けして表示できます。
- 履歴グラフには、指定した期間における選択したパッケージバージョンに関連するデバイスの数が表示されます。最大 5 つのパッケージバージョンを選択し、日付範囲と時間間隔を定義するまで、最初はグラフは空です。グラフのパラメータを選択するには、[設定] を選択します。[履歴グラフ] に表示されるデータは、表示されるパッケージバージョンの数が異なることと、[履歴グラフ] で分析するパッケージバージョンを選択できるため、[現在のバージョン分布] グラフと異なる

場合があります。注: 視覚化するパッケージバージョンを選択すると、そのバージョンはフリートメトリクスの最大数制限にカウントされます。クォータと制限の詳細については、「フリートインデックス作成の制限とクォータ」を参照してください。

パッケージバージョン分布を収集する方法についてインサイトを得る別の方法については、「Collecting package version distribution through getBucketsAggregation」(によるパッケージバージョン配布の収集) を参照してください。

クエリパターン

Software Package Catalog によるフリートインデックス作成では、フリートインデックス作成の標準としてサポートされている機能 (用語やフレーズ、検索フィールドなど) のほとんどを使用します。例外は、予約済みの名前付きシャドウ ($package) version キーに対して comparison および range クエリを使用できないことです。ただし、attributes キーにはこれらのクエリを使用できます。詳細については、「クエリ構文」を参照してください。

データの例

注: 予約済みの名前付きシャドウとその構造については、「予約済みの名前付きシャドウ」を参照してください。

この例では、最初のデバイスに AnyThing という名前が付けられ、次のパッケージがインストールされています。

- ソフトウェアパッケージ: SamplePackage

  パッケージバージョン: 1.0.0

  パッケージ ID: 1111

シャドウは次のようになります。

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "SamplePackage": {
                "version": "1.0.0",
                "attributes": {
                    "s3UrlForSamplePackage": "https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-
west-2.amazonaws.com/exampleCodeFile1",
```

```
                    "packageID": "1111"
                    }
            }
        }
    }
}
```

2 番目のデバイスには AnotherThing という名前が付けられ、次のパッケージがインストールされています。

- ソフトウェアパッケージ: SamplePackage

  パッケージバージョン: 1.0.0

  パッケージ ID: 1111
- ソフトウェアパッケージ: OtherPackage

  パッケージバージョン: 1.2.5

  パッケージ ID: 2222

シャドウは次のようになります。

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "SamplePackage": {
                "version": "1.0.0",
                "attributes": {
                    "s3UrlForSamplePackage": "https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-
west-2.amazonaws.com/exampleCodeFile1",
                    "packageID": "1111"
                }
            },
            "OtherPackage": {
                "version": "1.2.5",
                "attributes": {
                    "s3UrlForOtherPackage": "https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-
west-2.amazonaws.com/exampleCodeFile2",
                    "packageID": "2222"
                    }
            },
```

```
        }
    }
}
```

サンプルクエリ

次の表は、AnyThing および AnotherThing のデバイスシャドウの例に基づいたクエリの例を示しています。詳細については、「モノのクエリの例」を参照してください。

AWS IoT Device Tester for FreeRTOS の最新バージョン

リクエストされた情報	Query	結果
特定のパッケージバージョンがインストールされているモノ	`shadow.name.$package.reported.SamplePackage.version:1.0.0`	AnyThing, OtherThing
特定のパッケージバージョンがインストールされていないモノ	`NOT shadow.name.$package.reported.OtherPackage.version:1.2.5`	AnyThing
パッケージ ID が 1500 を超えるパッケージバージョンを使用するすべてのデバイス	`shadow.name.$package.reported.*.attributes.packageID>1500"`	OtherThing
特定のパッケージがインストールされていて、複数のパッケージがインストールされているモノ	`shadow.name.$package.reported.SamplePackage.version:1.0.0 AND shadow.name.$package.reported.totalCount:2`	OtherThing

getBucketsAggregation によるパッケージバージョン配布の収集

AWS IoT コンソール内の Discovery パネルに加えて、 GetBucketsAggregation API オペレーションを使用してパッケージバージョンのディストリビューション情報を取得することもできます。パッケージバージョンの配布情報を取得するには、以下を実行する必要があります。

- 各ソフトウェアパッケージのフリートインデックス作成内のカスタムフィールドを定義します。注: カスタムフィールドの作成は、AWS IoT フリートインデックス作成のサービスクォータにカウントされます。
- カスタムフィールドを次のようにフォーマットします。

```
shadow.name.$package.reported.<packageName>.version
```

詳細については、フリー AWS IoT トインデックス作成の「カスタムフィールド」セクションを参照してください。

AWS IoT ジョブの準備

AWS IoT Device Management Software Package Catalog は、代替パラメータ、 AWS IoT フリートインデックス作成、モノの動的グループ、モノの予約済みの名前 AWS IoT 付きシャドウとの統合を通じて AWS IoT Jobs を拡張します。

> **Note**
>
> Software Package Catalog が提供するすべての機能を使用するには、次の AWS Identity and Access Management (IAM) ロールとポリシーを作成する必要があります: AWS IoT パッケージバージョンをデプロイするジョブ権限とAWS IoT 、予約済みの名前付きシャドウ を更新するジョブ権限。詳細については、「セキュリティの準備」を参照してください。

AWS IoT ジョブの置換パラメータ

代替パラメータは、 AWS IoT ジョブドキュメント内のプレースホルダーとして使用できます。ジョブサービスが代替パラメータを検出すると、そのジョブは、指定されたソフトウェアバージョンのパラメータ値の属性を指します。このプロセスを使用して 1 つのジョブドキュメントを作成し、汎用属性を介してメタデータをジョブに渡すことができます。例えば、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) URL、ソフトウェアパッケージ Amazon リソースネーム (ARN)、または署名をパッケージバージョン属性を介してジョブドキュメントに渡すことができます。

代替パラメータは、ジョブドキュメントで次のようにフォーマットする必要があります。

${aws:iot:package:*<packageName>*:version:*<versionName>*:attributes:*<anyAttributeNa*

この例では、samplePackage という名前のソフトウェアパッケージがあり、そのパッケージバージョンには以下の属性を持つ 2.1.5 という名前のパッケージバージョンがあります。

- 名前: s3URL、値: https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-west-2.amazonaws.com/exampleCodeFile
  - この属性は、Amazon S3 内に保存されているコードファイルの場所を識別します。
- 名前: signature、値: aaaaabbbbbcccccdddddeeeeeffffffgggggghhhhhiiiiijjjj
  - この属性は、デバイスがセキュリティ対策として必要とするコード署名値を提供します。詳細については、「ジョブのコード署名」を参照してください。注: この属性は一例であり、Software Package Catalog やジョブの一部としては必須ではありません。

downloads の場合、ジョブドキュメントパラメータは次のように記述されます。

```
{
"samplePackage": "${aws:iot:package:samplePackage1:version:2.1.5:attributes:s3URL}"
}
```

signature の場合、ジョブドキュメントパラメータは次のように記述されます。

```
{
"samplePackage": "${aws:iot:package:samplePackage1:version:2.1.5:attributes:signature}"
}
```

ジョブドキュメント全体は次のように記述されます。

```
{
  ...
  "Steps": {
    "uninstall": ["samplePackage"],
    "download": [
      {
        "samplePackage":
 "${aws:iot:package:samplePackage1:version:2.1.5:attributes:s3URL}"
      },
    ],
```

```
    "signature": [
      "samplePackage" :
 "${aws:iot:package:samplePackage1:version:2.1.5:attributes:signature}"
    ]
  }
}
```

置換が行われると、次のジョブドキュメントがデバイスにデプロイされます。

```
{
  ...
  "Steps": {
    "uninstall": ["samplePackage"],
    "download": [
      {
        "samplePackage": "https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-west-2.amazonaws.com/
exampleCodeFile"
      },
    ],
    "signature": [
      "samplePackage" : "aaaaabbbbbcccccdddddeeeeeffffffgggggghhhhhiiiiijjjj"
    ]
  }
}
```

AWS IoT ジョブ、ジョブドキュメントの作成、ジョブのデプロイの詳細については、「ジョブ」を参照してください。

デプロイ用のジョブドキュメントとパッケージバージョンの準備

パッケージバージョンが作成されると、デプロイの準備中であることを示す draft状態になります。デプロイ用のパッケージバージョンを準備するには、ジョブドキュメントを作成し、ジョブがアクセスできる場所 (Amazon S3 など) にドキュメントを保存し、パッケージバージョンにジョブドキュメントで使用する属性値があることを確認する必要があります。(注: パッケージバージョンの属性は、 draft状態の場合にのみ更新できます。)

パッケージバージョンに問題がなければ、 AWS IoT コンソールのソフトウェアパッケージの詳細ページから、またはUpdatePackageバージョン API オペレーションを発行して公開します。その後、 AWS IoT コンソールから、または CreateJob API オペレーションを発行してジョブを作成するときに、パッケージバージョンを参照できます。

デプロイ時のパッケージとバージョンの命名

AWS IoT ジョブをデプロイするときは、ジョブデプロイ () のジョブドキュメントで名前が付けられたのと同じソフトウェアパッケージとパッケージバージョンに名前を付ける必要があります`destinationPackageVersions`。そうしない場合、パッケージバージョンが見つからないことを示すエラーメッセージが表示されます。

ジョブドキュメントに含まれていない追加のソフトウェアパッケージやパッケージバージョンを含めることができます。これを行う場合、ジョブではそれらのファイルの処理方法をデバイスに指示しないため、デバイスには実行内容を認識していることが期待されます。例えば、デバイスが参照する可能性のあるデータが含まれている場合は、追加のファイルをデバイスに送信できます。

モノの AWS IoT 動的グループによるジョブのターゲット設定

Software Package Catalogは、フリートインデックス作成、AWS IoT のジョブ、AWS IoT のモノの動的グループと連携して、フリート内のデバイスをフィルタリングしてターゲットにし、デバイスにデプロイするパッケージバージョンを選択します。デバイスの現在のパッケージ情報に基づいてフリートインデックス作成クエリを実行し、それらのモノを AWS IoT ジョブにターゲットにすることができます。ソフトウェアアップデートをリリースすることもできますが、対象となるターゲットデバイスに対してのみです。例えば、現在 `iot-device-client 1.5.09` を実行しているデバイスにのみ設定をデプロイするように指定できます。詳細については、「モノの動的グループを作成する」を参照してください。

予約済みの名前付きシャドウとパッケージバージョン

設定されている場合、 AWS IoT ジョブが正常に完了すると、ジョブはモノの予約済みの名前付きシャドウ ($package) を更新できます。そうすれば、パッケージバージョンをモノの予約済みの名前付きシャドウに手動で関連付ける必要がなくなります。

次のような状況では、パッケージバージョンをモノの予約済みの名前付きシャドウに手動で関連付けるか、更新することを選択できます。

- インストールされているパッケージバージョンを関連付け AWS IoT Core ずに、モノを に登録します。
- AWS IoT ジョブは、モノの予約済みの名前付きシャドウを更新するように設定されていません。
- 社内プロセスを使用してパッケージバージョンをフリートにディスパッチすると、そのプロセスは完了 AWS IoT Core しても更新されません。

> **Note**
>
> AWS IoT Jobs を使用して、予約済みの名前付きシャドウ () のパッケージバージョンを更新することをお勧めします$package。Jobs も$packageシャドウを更新するように設定されている場合、他のプロセス (手動またはプログラムによる API AWS IoT コールなど) を通じてシャドウ内のバージョンパラメータを更新すると、デバイス上の実際のバージョンと、予約済みの名前付きシャドウに報告されたバージョンとの間に不整合が生じる可能性があります。

コンソールまたは UpdateThingShadow API オペレーションを使用して、モノの予約済みの名前付きシャドウ ($package) にパッケージバージョンを追加または更新できます。詳細については、「パッケージバージョンを AWS IoT モノに関連付ける」を参照してください。

> **Note**
>
> パッケージバージョンを AWS IoT モノに関連付けても、デバイスソフトウェアは直接更新されません。デバイスソフトウェアを更新するには、パッケージバージョンをデバイスにデプロイする必要があります。

ソフトウェアパッケージとそのパッケージバージョンのアンインストール

$null は、 Jobs AWS IoT サービスに、デバイスの予約済みの名前付きシャドウ から既存のソフトウェアパッケージとパッケージバージョンを削除するように促す予約済みプレースホルダーです$package。詳細については、「予約済みの名前付きシャドウ」を参照してください。

この機能を使用するには、送信先のPackageVersion Amazon リソースネーム (ARN) の末尾にあるバージョン名を に置き換えます$null。その後、デバイスからソフトウェアを削除するようにサービスに指示する必要があります。

認可された ARN は次の形式を使用します。

```
arn:aws:iot:<regionCode>:111122223333:package/<packageName>/version/$null
```

例えば、 などです

```
$ aws iot create-job \
    ... \
```

```
    --destinationPackageVersions ["arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:package/
samplePackage/version/$null"]
```

Software Package Catalog の開始方法

Software AWS IoT Device Management Package Catalog は、、 AWS IoT Core API オペレーション AWS Management Console、および AWS Command Line Interface () を使用して構築および保守できますAWS CLI。

コンソールの使用

を使用するには AWS Management Console、 AWS アカウントにサインインし、 に移動しますAWS IoT Core。ナビゲーションペインで、[ソフトウェアパッケージ] を選択します。その後で、このセクションからパッケージとそのバージョンを作成および管理できます。

API または CLI オペレーションの使用

AWS IoT Core API オペレーションを使用して、 Software Package Catalog 機能を作成および管理できます。詳細については、「AWS IoT API リファレンス」および「AWS SDK とツールキット」を参照してください。 AWS CLI コマンドはカタログも管理します。詳細については、「AWS IoT CLI コマンドリファレンス」を参照してください。

この章には、以下のセクションが含まれています。

- ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンの作成
- AWS IoT ジョブによるパッケージバージョンのデプロイ
- パッケージバージョンを AWS IoT モノに関連付ける

ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンの作成

次の手順を使用して、 AWS Management Consoleからパッケージと初期バージョンのモノを作成できます。

ソフトウェアパッケージを作成するには

1. AWS アカウントにサインインし、AWS IoT コンソール に移動します。
2. ナビゲーションペインで、[ソフトウェアパッケージ] を選択します。
3. [AWS IoT ソフトウェアパッケージ] ページで、[パッケージの作成] を選択します。[パッケージ管理の依存関係を有効にする] ダイアログボックスが表示されます。

4. [フリートインデックス作成] で、[デバイスソフトウェアパッケージとバージョンの追加] を選択します。これは、Software Package Catalog に必須で、フリートインデックス作成とフリートに関するメトリクスを提供します。
5. 〔オプション] AWS IoT ジョブが正常に完了したときにジョブが予約済みの名前付きシャドウを更新する場合は、ジョブ からシャドウの自動更新を選択します。 AWS IoT ジョブでこの更新を行わない場合は、このチェックボックスはオフのままにします。
6. 〔オプション] 予約済みの名前付きシャドウを更新する権限を AWS IoT ジョブに付与するには、「ロールの選択」で「ロールの作成」を選択します。 AWS IoT ジョブでこの更新を行わない場合は、このロールは必要ありません。
7. ロールを作成または選択します。

   a. この目的のロールがない場合: [ロールを作成] ダイアログボックスが表示されたら、[ロール名] を入力して [作成] を選択します。

   b. この目的のロールがある場合: [ロールを選択] でロールを選択し、[IAM ロールにポリシーをアタッチ] チェックボックスがオンになっていることを確認します。
8. [確認] を選択します。[新しいパッケージを作成] ページが表示されます。
9. [パッケージの詳細] に、パッケージ名を入力します。
10. [パッケージの説明] に、このパッケージの識別と管理に役立つ情報を入力します。
11. [オプション] タグを使用すると、このパッケージを分類および管理しやすくなります。タグを追加するには、[タグ] を展開して [タグを追加] を選択し、キーと値のペアを入力します。最大 50 個のタグを入力できます。詳細については、「 AWS IoT リソースのタグ付け」を参照してください。

新しいパッケージの作成時にパッケージバージョンを追加するには

1. [最初のバージョン] に、バージョン名を入力します。

   SemVer 形式 (など`1.0.0.0`) を使用して、パッケージバージョンを一意に識別することをお勧めします。また、ユースケースに適した別のフォーマット戦略を使用することもできます。詳細については、「パッケージバージョンライフサイクル」を参照してください。
2. [バージョンの説明] に、このパッケージバージョンの識別と管理に役立つ情報を入力します。

> **Note**
>
> パッケージバージョンは `draft` 状態で作成されるため、[デフォルトバージョン] チェックボックスはオフになっています。パッケージバージョンを作成し、状態を に変更した

後、デフォルトバージョンに名前を付けることができますpublished。詳細については、「パッケージバージョンライフサイクル」を参照してください。

3. [オプション] このバージョンを管理したり、デバイスに情報を伝えたりするには、[バージョン属性] に名前と値のペアを 1 つ以上入力します。入力する名前と値のペアごとに [属性の追加] を選択します。詳細については、「バージョン属性」を参照してください。
4. [オプション] タグを使用すると、このパッケージを分類および管理しやすくなります。タグを追加するには、[タグ] を展開して [タグを追加] を選択し、キーと値のペアを入力します。最大 50 個のタグを入力できます。詳細については、「 AWS IoT リソースのタグ付け」を参照してください。
5. [Create package (パッケージの作成)] を選択します。[AWS IoT ソフトウェアパッケージ] ページが表示され、パッケージがパッケージのテーブルに一覧表示されます。
6. [オプション] 作成したソフトウェアパッケージとパッケージバージョンに関する情報を確認するには、パッケージ名を選択します。パッケージの詳細ページが表示されます。

AWS IoT ジョブによるパッケージバージョンのデプロイ

次の手順を使用して、 AWS Management Consoleからパッケージバージョンをデプロイできます。

前提条件:

開始する前に、以下を実行します。

- に AWS IoT モノを登録します AWS IoT Core。にデバイスを追加する手順については AWS IoT Core、「モノオブジェクトの作成」を参照してください。
- 〔オプション] AWS IoT モノのグループまたはモノの動的グループを作成して、パッケージバージョンをデプロイするデバイスをターゲットにします。モノのグループの作成方法については、「モノの静的グループの作成」を参照してください。モノの動的グループの作成方法については、「モノの動的グループを作成する」を参照してください。
- ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンを作成します。詳細については、「ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンの作成」を参照してください。
- ジョブドキュメントを作成します。詳細については、「デプロイ用のジョブドキュメントとパッケージバージョンの準備」を参照してください。

AWS IoT ジョブをデプロイするには

1. AWS IoT コンソールで、[ソフトウェアパッケージ] を選択します。
2. デプロイするソフトウェアパッケージを選択します。[ソフトウェアパッケージ詳細] ページが表示されます。
3. [バージョン] でデプロイするパッケージバージョンを選択し、[ジョブバージョンのデプロイ] を選択します。
4. このポータルから初めてジョブをデプロイする場合は、要件を説明するダイアログボックスが表示されます。情報を確認してから、[確認] を選択します。
5. デプロイの名前を入力するか、自動生成された名前を [名前] フィールドに残します。
6. [オプション] [説明] フィールドに、デプロイの目的や内容を特定する説明を入力するか、自動生成された情報をそのまま残します。

   注意: ジョブ名および説明のフィールドに個人を特定できる情報を使用しないことをお勧めします。
7. [オプション] このジョブに関連付けるタグをすべて追加します。
8. [次へ] をクリックします。
9. [ジョブターゲット] で、ジョブを受け取るモノまたはモノのグループを選択します。
10. [ジョブファイル] フィールドで、ジョブドキュメントの JSON ファイルを指定します。
11. [Package Catalog サービスとのジョブの統合] を開きます。
12. ジョブドキュメント内で指定されているパッケージとバージョンを選択します。

> **Note**
>
> ジョブドキュメント内で指定されているのと同じパッケージとパッケージバージョンを選択する必要があります。さらに多くを含めることもできますが、ジョブから発行される指示は、ジョブドキュメントに含まれるパッケージとバージョンについてのみです。詳細については、「デプロイ時のパッケージとバージョンの命名」を参照してください。

13. [次へ] をクリックします。
14. [ジョブ設定] ダイアログボックスの [ジョブ設定] ページで、次のいずれかのジョブタイプを選択します。

    - スナップショットジョブ: スナップショットジョブは、ターゲットデバイスおよびグループでの実行が終了すると完了します。

- 連続ジョブ: 連続ジョブはモノのグループに適用され、指定したターゲットグループに後に追加するあらゆるデバイス上で実行されます。

15. [その他の設定 - オプション] ダイアログボックスで、以下のオプションのジョブ設定を確認し、それに応じて選択してください。詳細については、「ジョブのロールアウト、スケジュール、中止の設定」および「ジョブ実行タイムアウトと再試行の設定」を参照してください。

    - ロールアウト設定
    - スケジューリング設定
    - ジョブ実行タイムアウトの設定
    - ジョブ実行再試行設定
    - 中止設定

16. 選択したジョブを確認して、[送信] を選択します。

ジョブを作成した後、コンソールにより JSON 署名が生成され、ジョブドキュメントに入力されます。 AWS IoT コンソールを使用して、ジョブのステータスを表示したり、ジョブをキャンセルまたは削除したりできます。ジョブを管理するには、コンソールの [Job hub] (ジョブハブ) に移動します。

パッケージバージョンを AWS IoT モノに関連付ける

デバイスにソフトウェアをインストールしたら、パッケージバージョンを AWS IoT モノの予約済みの名前付きシャドウに関連付けることができます。 AWS IoT ジョブがデプロイされて正常に完了した後に、モノの予約済みの名前付きシャドウを更新するようにジョブが設定されている場合は、この手順を完了する必要はありません。詳細については、「予約済みの名前付きシャドウ」を参照してください。

前提条件:

開始する前に、以下を実行します。

- AWS IoT モノを作成し、 を使用してテレメトリを確立します AWS IoT Core。詳細については、「 の開始方法 AWS IoT Core」を参照してください。
- ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンを作成します。詳細については、「ソフトウェアパッケージとパッケージバージョンの作成」を参照してください。
- パッケージバージョンソフトウェアをデバイスにインストールします。

> **Note**
>
> パッケージバージョンを AWS IoT モノに関連付けても、物理デバイスにソフトウェアは更新またはインストールされません。パッケージバージョンはデバイスにデプロイする必要があります。

パッケージバージョンを AWS IoT モノに関連付けるには

1. AWS IoT コンソールのナビゲーションペインで、[すべてのデバイス] メニューを展開して [モノ] を選択します。
2. リストから更新する AWS IoT モノを特定し、モノの名前を選択して詳細ページを表示します。
3. [詳細] セクションで、[パッケージとバージョン] を選択します。
4. [パッケージとバージョンに追加] を選択します。
5. [デバイスパッケージの選択] で、必要なソフトウェアパッケージを選択します。
6. [バージョンを選択] で、必要なソフトウェアバージョンを選択します。
7. [デバイスパッケージの追加] を選択します。

   パッケージとバージョンが [選択したパッケージとバージョン] リストに表示されます。
8. このモノに関連付けるパッケージとバージョンごとに上記の手順を繰り返します。
9. 完了したら、[パッケージとバージョンの詳細を追加] を選択します。[モノの詳細] ページが開き、新しいパッケージとバージョンがリストに表示されます。

AWS IoT Core デバイスの場所

AWS IoT Core デバイスの位置情報機能を使用する前に、この機能の利用規約を確認してください。検索に使用した位置データなどの位置情報検索リクエストパラメータやその他の情報を、AWS AWS リージョン 現在使用しているデータプロバイダとは別の第三者データプロバイダに送信する場合がありますのでご注意ください。詳細については、「AWS サービス条件」を参照してください。

AWS IoT Core Device Location を使用すると、サードパーティのソルバーを使用して IoT デバイスの位置をテストできます。ソルバーは、測定データを解決してデバイスの位置を推定するサードパーティーベンダーが提供するアルゴリズムです。デバイスの位置を特定することで、現場でデバイスを追跡してデバッグし、問題をトラブルシューティングできます。

さまざまなソースから収集された測定データが解決され、位置情報が GeoJSON ペイロードとして報告されます。GeoJSON 形式は、地理データ構造をエンコードするために使用される形式です。ペイロードには、世界測地系 (座標系) (WGS84) に基づくデバイス位置の緯度と経度の座標が含まれています。

トピック

- 測定タイプとソルバー
- AWS IoT Core デバイスロケーションの仕組み
- デバイスロケーションの使用方法 AWS IoT Core
- IoT デバイスの位置を解決する
- AWS IoT Core デバイスロケーション MQTT トピックを使用したデバイス位置の解決
- 位置ソルバーとデバイスペイロード

測定タイプとソルバー

AWS IoT Core Device Location はサードパーティベンダーと提携して測定データを解析し、推定デバイス位置を提供します。次の表は、測定タイプとサードパーティー製の ロケーションソルバー、およびサポートされているデバイスに関する情報を示しています。 LoRaWAN デバイスとそのデバイスロケーションの設定について詳しくは、「 LoRaWAN リソースの位置の設定」を参照してください。

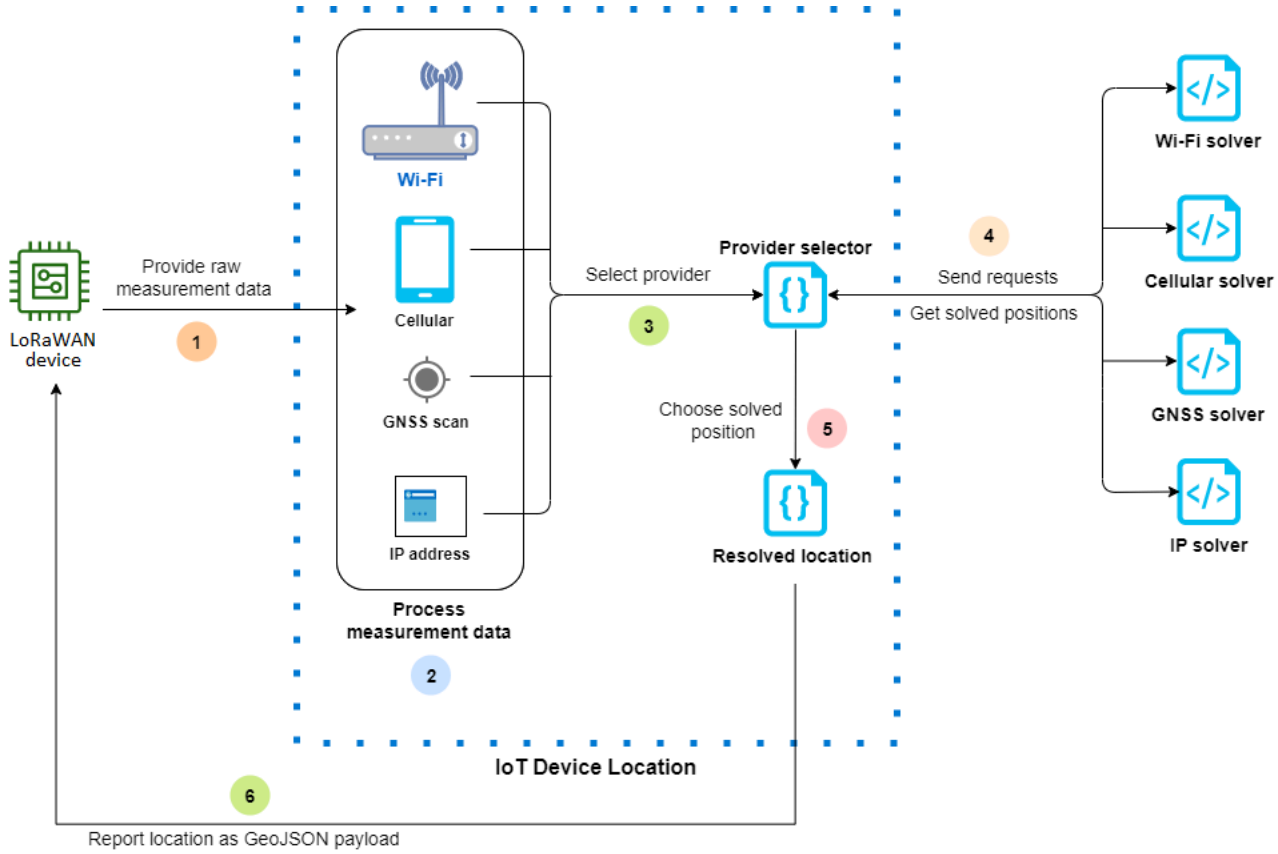
測定タイプとソルバー

計測タイプ	サードパーティーのソルバー	サポートされるデバイス
Wi-Fi アクセスポイント	Wi-Fi ベースのソルバー	一般的な IoT デバイスと LoRa WAN デバイス
セルラー無線タワー: GSM、LTE、CDMA、SCDMA、WCMDA、および TD-SCDMA データ	セルラーベースのソルバー	一般的な IoT デバイスと LoRa WAN デバイス
IP アドレス	IP リバースルックアップソルバー	一般的な IoT デバイス
GNSS スキャンデータ (NAV メッセージ)	GNSS ソルバー	一般的な IoT デバイスと LoRa WAN デバイス

ロケーションソルバーの詳細と、さまざまな測定タイプのデバイスペイロードを示す例については、「位置ソルバーとデバイスペイロード」を参照してください。

AWS IoT Core デバイスロケーションの仕組み

次の図は、 AWS IoT Core デバイスロケーションがどのように測定データを収集し、デバイスの位置情報を解決するかを示しています。



以下の手順は、 AWS IoT Core デバイスロケーションの仕組みを示しています。

1. 測定データを受信する

   デバイスの位置に関連する未加工の測定データは、まずデバイスから送信されます。測定データは JSON ペイロードとして指定されます。

2. 測定データを処理する

   測定データが処理され、 AWS IoT Core デバイスロケーションが使用する測定データ（Wi-Fi、携帯電話、GNSS スキャン、または IP アドレス情報）を選択します。

3. ソルバーを選択する

   サードパーティーのソルバーは、測定データに基づいて選択されます。例えば、測定データに Wi-Fi と IP アドレスの情報が含まれている場合は、Wi-Fi ソルバーと IP リバースルックアップソルバーが選択されます。

4. 解決済みロケーションを取得する

   位置情報の解決をリクエストする API リクエストがソルバープロバイダーに送信されます。AWS IoT Core 次に、Device Location はソルバーから推定位置情報を取得します。

5. 解決済みの位置を選択する

   解決された位置情報とその精度を比較し、 AWS IoT Core Device Location が最も精度の高い位置情報結果を選択します。

6. 位置情報を出力する

   位置情報が GeoJSON ペイロードとして送信されます。ペイロードには、WGS84 の地理座標、精度情報、信頼度レベル、および解決済みの位置が取得されたタイムスタンプが含まれています。

デバイスロケーションの使用方法 AWS IoT Core

以下の手順は、 AWS IoT Core デバイスロケーションの使用方法を示しています。

1. 測定データを提供する

   デバイスの位置に関連する未加工の測定データを JSON ペイロードとして指定します。ペイロード測定データを取得するには、デバイスログに移動するか、[CloudWatch ログ] を使用してペイロードデータ情報をコピーします。JSON ペイロードには 1 つ以上のタイプのデータ測定が含まれている必要があります。さまざまなソルバーのペイロード形式を示す例については、「位置ソルバーとデバイスペイロード」を参照してください。

2. 位置情報を解決する

   AWS IoT コンソールのデバイスロケーションページまたは GetPositionEstimateAPI オペレーションを使用して、ペイロード測定データを渡し、デバイスロケーションを解決します。 AWS IoT Core 次に、Device Location は最も精度の高いソルバーを選択し、デバイスの位置を報告します。詳細については、「IoT デバイスの位置を解決する」を参照してください。

3. 位置情報をコピーする

   AWS IoT Core デバイスロケーションによって解決され、GeoJSON ペイロードとして報告された位置情報を確認します。ペイロードをコピーして、アプリケーションや他のアプリケーションで使用できます。 AWS のサービスたとえば、ロケーション AWS IoT ルールアクションを使用して、地理的位置データを Amazon Location Service に送信できます。

以下のトピックでは、 AWS IoT Core デバイスロケーションの使用方法とデバイスロケーションペイロードの例を示します。

- IoT デバイスの位置を解決する
- 位置ソルバーとデバイスペイロード

IoT デバイスの位置を解決する

AWS IoT Core デバイスロケーションを使用してデバイスからの測定データをデコードし、サードパーティのソルバーを使用してデバイスの位置を特定します。解決された位置は、地理座標と精度情報を含む GeoJSON ペイロードとして生成されます。デバイスの位置は、 AWS IoT コンソール、AWS IoT Wireless API、またはから解決できます。 AWS CLI

トピック

- デバイスの位置を解決する (コンソール)
- デバイス位置の解決 (API)
- 位置の解決時のトラブルシューティング

デバイスの位置を解決する (コンソール)

デバイスの位置を解決するには (コンソール)

1. AWS IoT コンソールの [デバイスの位置情報] ページに移動します。
2. デバイスログまたはログからペイロード測定データを取得し、「ペイロードによる位置解決」セクションに入力します。 CloudWatch

   以下のコードは、JSON ペイロードのサンプルを示しています。ペイロードには、セルラーと Wi-Fi の測定データが含まれています。ペイロードに他の種類の測定データが含まれている場合は、最も精度の高いソルバーが使用されます。詳細な説明とペイロードの例については、「the section called “位置ソルバーとデバイスペイロード”」を参照してください。

   > **Note**
   >
   > JSON ペイロードには、少なくとも 1 つのタイプの測定データが含まれている必要があります。

```
{
    "Timestamp": 1664313161,
    "Ip":{
        "IpAddress": "54.240.198.35"
    },
    "WiFiAccessPoints": [{
        "MacAddress": "A0:EC:F9:1E:32:C1",
        "Rss": -77
    }],
    "CellTowers": {
        "Gsm": [{
            "Mcc": 262,
            "Mnc": 1,
            "Lac": 5126,
            "GeranCid": 16504,
            "GsmLocalId": {
                "Bsic": 6,
                "Bcch": 82
            },
            "GsmTimingAdvance": 1,
            "RxLevel": -110,
            "GsmNmr": [{
                "Bsic": 7,
                "Bcch": 85,
                "RxLevel": -100,
                "GlobalIdentity": {
                    "Lac": 1,
                    "GeranCid": 1
                }
            }]
        }],
        "Wcdma": [{
            "Mcc": 262,
            "Mnc": 7,
            "Lac": 65535,
            "UtranCid": 14674663,
            "WcdmaNmr": [{
                    "Uarfcndl": 10786,
                    "UtranCid": 14674663,
                    "Psc": 149
                },
                {
```

```
                    "Uarfcndl": 10762,
                    "UtranCid": 14674663,
                    "Psc": 211
                }
            ]
        }],
        "Lte": [{
            "Mcc": 262,
            "Mnc": 2,
            "EutranCid": 2898945,
            "Rsrp": -50,
            "Rsrq": -5,
            "LteNmr": [{
                    "Earfcn": 6300,
                    "Pci": 237,
                    "Rsrp": -60,
                    "Rsrq": -6,
                    "EutranCid": 2898945
                },
                {
                    "Earfcn": 6300,
                    "Pci": 442,
                    "Rsrp": -70,
                    "Rsrq": -7,
                    "EutranCid": 2898945
                }
            ]
        }]
    }
}
```

3. 位置情報を解決するには、[Resolve] (解決) を選択します。

   位置情報は、タイプブロブのものであり、地理的データ構造のエンコードに使用される形式である GeoJSON 形式を使用するペイロードとして返されます。ペイロードには以下が含まれます。

   - 緯度と経度の情報を含む WGS84 の地理座標。高度情報も含まれる場合があります。
   - レポートされる位置情報のタイプ (ポイントなど)。ポイント位置タイプは、位置を GeoJSON ポイントとしてエンコードされた WGS84 の緯度と経度として表します。
   - ソルバーによって推定された位置情報と実際のデバイスの位置との差を示す、水平および垂直の精度情報 (メートル単位)。

- 位置推定レスポンスの不確実性を示す信頼度レベル。デフォルト値は 0.68 です。これは、実際のデバイス位置が推定位置の不確実性半径内にある確率が 68% であることを示しています。
- デバイスが位置している都市、州、国、および郵便番号。この情報は、IP リバースルックアップソルバーが使用されている場合にのみ報告されます。
- 位置が解決された日時に対応するタイムスタンプ情報。Unix タイムスタンプ形式を使用します。

以下のコードは、位置の解決によって返される GeoJSON ペイロードのサンプルを示しています。

> **Note**
>
> 位置情報を解決しようとして AWS IoT Core Device Location でエラーが報告された場合は、エラーのトラブルシューティングを行い、位置情報を解決できます。詳細については、「位置の解決時のトラブルシューティング」を参照してください。

```
{
    "coordinates": [
        13.376076698303223,
        52.51823043823242
    ],
    "type": "Point",
    "properties": {
        "verticalAccuracy": 45,
        "verticalConfidenceLevel": 0.68,
        "horizontalAccuracy": 303,
        "horizontalConfidenceLevel": 0.68,
        "country": "USA",
        "state": "CA",
        "city": "Sunnyvalue",
        "postalCode": "91234",
        "timestamp": "2022-11-18T12:23:58.189Z"
    }
}
```

4. 「リソースロケーション」セクションに移動して、Device Locationから報告された位置情報を確認します。 AWS IoT Core ペイロードをコピーして、他のアプリケーションやアプリケーショ

ンで使用できます。 AWS のサービス例えば、ロケーション を使用して位置データを Amazon Location Service に送信できます。

デバイス位置の解決 (API)

API を使用してデバイスの位置を解決するには、 AWS IoT Wireless GetPositionEstimateAPI オペレーションまたは get-position-estimateCLI コマンドを使用します。ペイロード測定データを入力として指定し、API オペレーションを実行してデバイスの位置を解決します。

> **Note**
>
> GetPositionEstimate API オペレーションにはデバイスや状態の情報は保存されず、過去の位置データを取得することもできません。1 回限りのオペレーションを実行して測定データを解決し、推定位置を生成します。位置情報を取得するには、この API オペレーションを実行するたびにペイロード情報を指定する必要があります。

次のコマンドは、この API オペレーションを使用して位置を解決する方法の例を説明しています。

> **Note**
>
> get-position-estimate CLI コマンドを実行する場合、出力 JSON ファイルを最初の入力として指定する必要があります。この JSON ファイルには、CLI からの応答として取得した推定位置情報が GeoJSON 形式で格納されます。例えば、次のコマンドは位置情報を *locationout.json* ファイルに保存します。

```
aws iotwireless get-position-estimate locationout.json \
    --ip IpAddress=""54.240.198.35"" \
    --wi-fi-access-points \
        MacAddress="A0:EC:F9:1E:32:C1",Rss=-75 \
        MacAddress="A0:EC:F9:15:72:5E",Rss=-67
```

この例では、Wi-Fi アクセスポイントと IP アドレスの両方を測定タイプとして含めています。 AWS IoT Core Device Location は Wi-Fi ソルバーと IP 逆ルックアップソルバーのどちらかを選択し、精度の高いソルバーを選択します。

解決された位置は、地理的データ構造のエンコードに使用される形式である GeoJSON 形式を使用するペイロードとして返されます。その後、*locationout.json* ファイルに保存されます。ペイロードには、WGS84 の緯度と経度の座標、精度と信頼度レベルの情報、位置データタイプ、および位置が解決されたタイムスタンプが含まれています。

```
{
    "coordinates": [
        13.37704086303711,
        52.51865005493164
    ],
    "type": "Point",
    "properties": {
        "verticalAccuracy": 707,
        "verticalConfidenceLevel": 0.68,
        "horizontalAccuracy": 389,
        "horizontalConfidenceLevel": 0.68,
        "country": "USA",
        "state": "CA",
        "city": "Sunnyvalue",
        "postalCode": "91234",
        "timestamp": "2022-11-18T14:03:57.391Z"
    }
}
```

位置の解決時のトラブルシューティング

位置情報を解決しようとすると、次のエラーコードのいずれかが表示される場合があります。 AWS IoT Core Device Location では `GetPositionEstimate` API オペレーションを使用する際にエラーが発生したり、 AWS IoT コンソールのエラーに対応する行番号を参照したりすることがあります。

- 400 エラー

  このエラーは、デバイスペイロード JSON AWS IoT Core の形式がデバイスロケーションで検証できないことを示しています。このエラーは、次の理由で発生する可能性があります。

  - JSON 測定データの形式が正しくない。
  - ペイロードにタイムスタンプ情報のみが含まれている。
  - IP アドレスなどの測定データパラメータが無効である。

  このエラーを解決するには、JSON が正しくフォーマットされ、1 つ以上の測定タイプのデータが入力として含まれているかどうかを確認してください。IP アドレスが無効な場合、有効な IP アド

レスを指定してエラーを解決する方法については、「IP リバースルックアップソルバー」を参照してください。

- 403 エラー

  このエラーは、API 操作を実行したり、 AWS IoT コンソールを使用してデバイスの位置情報を取得したりする権限がないことを示しています。このエラーを解決するには、このアクションを実行するために必要なアクセス許可があることを確認してください。このエラーは、 AWS Management Console AWS CLI セッションまたはセッショントークンの有効期限が切れている場合に発生する可能性があります。このエラーを解決するには、セッショントークンを更新してを使用するか AWS CLI、からログアウトしてから認証情報を使用してログインします。 AWS Management Console

- 404 エラー

  このエラーは、 AWS IoT Core Device Location によって位置情報が見つからなかったか、解決されなかったことを示します。このエラーは、測定データ入力のデータが十分ではないなどの場合に発生する可能性があります。例:

  - MAC アドレスまたはセルラータワーの情報が不十分です。
  - この IP アドレスでは、位置を検索したり取得したりすることはできません。
  - GNSS ペイロードが不十分です。

  このような場合のエラーを解決するには、測定データにデバイスの位置を特定するのに必要な情報が十分に含まれているかどうかを確認してください。

- 500 エラー

  このエラーは、 AWS IoT Core Device Location が位置を解決しようとしたときに、内部サーバー例外が発生したことを示しています。このエラーを修正するには、セッションを更新して、解決する測定データを送信し直してください。

AWS IoT Core デバイスロケーション MQTT トピックを使用したデバイス位置の解決

デバイスロケーション機能では、予約済みの MQTT トピックを使用してデバイスの最新の位置情報を取得できます。 AWS IoT Core

デバイスの位置情報 MQTT トピックの形式

AWS IoT Core デバイスロケーションの予約済みトピックには、次のプレフィックスを使用します。

`$aws/device_location/{customer_device_id}/`

完全なトピックを作成するには、まず *customer_device_id* を、デバイスを識別するために使用する固有の ID に置き換えてください。 LoRaWAN や Sidewalk デバイスの場合や、デバイスが AWS IoT THING として登録されている場合は*thingName*、などを指定することをお勧めします。`WirelessDeviceId`次に、以下のセクションに示すように、`get_position_estimate` または `get_position_estimate/accepted` などのトピックスタブをトピックに追加します。

> **Note**
>
> *{customer_device_id}* に含むことができるのは、英文字、数字、およびダッシュのみです。デバイス位置トピックに登録する場合、プラス記号 (+) をワイルドカードとして使用することのみが可能です。例えば、*{customer_device_id}* に対して + ワイルドカードを使用して、デバイスの位置情報を取得できます。トピック `$aws/device_location/+/get_position_estimate/accepted` にサブスクライブすると、正常に解決された場合、任意のデバイス ID と一致するデバイスの位置情報を含むメッセージが発行されます。

AWS IoT Core Device Locationとのやり取りに使用される専用トピックは次のとおりです。

デバイス位置 MQTT トピック

トピック	許可されている操作	説明
$aws/device_location/*customer_device_id*/get_position_estimate	公開	デバイスはこのトピックにパブリッシュして、 AWS IoT Core スキャンされた未加工の測定データをデバイスロケーションで解決します。
$aws/device_location/*customer_device_id*/get_position_estimate/accepted	Subscribe	AWS IoT Core デバイスロケーションは、デバイスロケーションが正常に解決されると、このトピックに位置情報を公開します。

トピック	許可されている操作	説明
$aws/device_location/*customer_device_id* /get_position_estimate/rejected	Subscribe	AWS IoT Core Device Location は、デバイスロケーションの解決に失敗した場合に、このトピックにエラー情報を公開します。

デバイスの位置情報 MQTT トピックのポリシー

デバイスロケーショントピックからメッセージを受信するには、 AWS IoT デバイスがデバイスゲートウェイへの接続と MQTT トピックへのサブスクライブを許可するポリシーを使用する必要があります。

以下は、さまざまなトピックのメッセージを受信するために必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/device_location/customer_device_id/
get_position_estimate"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/device_location/customer_device_id/
get_position_estimate/accepted",
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/device_location/customer_device_id/
get_position_estimate/rejected"
      ]
    },
    {
```

```
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/
device_location/customer_device_id/get_position_estimate/accepted",
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/
device_location/customer_device_id/get_position_estimate/rejected"
      ]
    }
  ]
}
```

デバイスの位置情報トピックとペイロード

以下に、 AWS IoT Core デバイスロケーションのトピック、メッセージペイロードの形式、および各トピックのポリシーの例を示します。

トピック

- /get_position_estimate
- /get_position_estimate/accepted
- /get_position_estimate/rejected

/get_position_estimate

このトピックにメッセージを公開して、デバイスから未加工の計測データを取得し、 AWS IoT Core Device Location で解決してください。

```
$aws/device_location/customer_device_id/get_position_estimate
```

AWS IoT Core デバイスロケーションは、/get_position_estimate/accepted/get_position_estimate/rejectedまたはのいずれかに公開することで応答します。

> **Note**
>
> このトピックに発行されるメッセージは、有効な JSON ペイロードでなければなりません。入力メッセージが有効な JSON 形式でない場合、レスポンスは返されません。詳細については、「メッセージペイロード」を参照してください。

メッセージペイロード

メッセージペイロード形式は、 AWS IoT Wireless API オペレーションリクエスト本文と同様の構造に従います。GetPositionEstimate以下を含みます。

- 位置が解決された日時に対応するオプションの Timestamp 文字列。Timestamp 文字列の最小長は 1、最大長は 10 です。
- リクエストをレスポンスにマッピングできる、オプションの MessageId 文字列。この文字列を指定すると、get_position_estimate/accepted または get_position_estimate/rejected トピックにパブリッシュされるメッセージにはこの MessageId が含まれます。MessageID 文字列の最小長は 1、最大長は 256 です。
- 次の 1 つ以上の測定タイプを含む、デバイスからの測定データ。
  - WiFiAccessPoint
  - CellTowers
  - IpAddress
  - Gnss

以下は、メッセージペイロードのサンプルを示しています。

```
{
    "Timestamp": "1664313161",
    "MessageId": "ABCD1",
    "WiFiAccessPoints":  [
        {
            "MacAddress": "A0:EC:F9:1E:32:C1",
            "Rss": -66
        }
    ],
    "Ip":{
        "IpAddress": "54.192.168.0"
    },
    "Gnss":{
      "Payload":"8295A614A2029517F4F77C0A7823B161A6FC57E25183D96535E3689783F6CA48",
      "CaptureTime":1354393948
    }
}
```

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/device_location/customer_device_id/
get_position_estimate"
      ]
    }
  ]
}
```

/get_position_estimate/accepted

AWS IoT Core Device Locationは、デバイスの解決済み位置情報を返す際に、このトピックへの回答を公開します。位置情報は GeoJSON 形式で返されます。

```
$aws/device_location/customer_device_id/get_position_estimate/accepted
```

次は、メッセージペイロードとポリシーの例を示しています。

メッセージペイロード

次は、GeoJSON 形式のメッセージペイロードの例を示しています。MessageId未加工の測定データで a を指定し、 AWS IoT Core Device Location が位置情報を正常に解決した場合、MessageIdメッセージペイロードは同じ情報を返します。

```
{
    "coordinates": [
        13.37704086303711,
        52.51865005493164
    ],
    "type": "Point",
```

```
    "properties": {
        "verticalAccuracy": 707,
        "verticalConfidenceLevel": 0.68,
        "horizontalAccuracy": 389,
        "horizontalConfidenceLevel": 0.68,
        "country": "USA",
        "state": "CA",
        "city": "Sunnyvalue",
        "postalCode": "91234",
        "timestamp": "2022-11-18T14:03:57.391Z",
        "messageId": "ABCD1"
    }
}
```

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/
device_location/customer_device_id/get_position_estimate/accepted"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/device_location/customer_device_id/
get_position_estimate/accepted"
      ]
    }
  ]
}
```

/get_position_estimate/rejected

AWS IoT Core デバイスロケーションの解決に失敗すると、Device Location はこのトピックに対するエラーレスポンスを公開します。

```
$aws/device_location/customer_device_id/get_position_estimate/rejected
```

次は、メッセージペイロードとポリシーの例を示しています。これらのエラーの詳細については、「位置の解決時のトラブルシューティング」を参照してください。

メッセージペイロード

以下は、 AWS IoT Core Device Location が位置情報の解決に失敗した理由を示すエラーコードとメッセージを提供するメッセージペイロードの例です。MessageId未加工の測定データを提供する際にを指定し、 AWS IoT Core Device Location が位置情報を解決できなかった場合は、MessageId同じ情報がメッセージペイロードで返されます。

```
{
    "errorCode": 500,
    "errorMessage":"Internal server error",
    "messageId": "ABCD1"
}
```

ポリシーの例

以下に示しているのは、必要なポリシーの例です。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topicfilter/$aws/
device_location/customer_device_id/get_position_estimate/rejected"
      ]
    },
    {
```

```
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account:topic/$aws/device_location/customer_device_id/
get_position_estimate/rejected"
      ]
    }
  ]
}
```

位置ソルバーとデバイスペイロード

ロケーションソルバーは、IoT デバイスの位置を特定するために使用できるアルゴリズムです。AWS IoT Core デバイスロケーションは以下のロケーションソルバーをサポートしています。これらの測定タイプの JSON ペイロード形式の例、ソルバーがサポートするデバイス、および位置の解決方法が表示されます。

デバイスの位置を特定するには、これらの測定データタイプを 1 つ以上指定してください。すべての測定データを組み合わせた単一の解決済み位置が返されます。

トピック

- Wi-Fi ベースのソルバー
- セルラーベースのソルバー
- IP リバースルックアップソルバー
- GNSS ソルバー

Wi-Fi ベースのソルバー

Wi-Fi ベースのソルバーを使用して、Wi-Fi アクセスポイントからのスキャン情報を使用して位置を解決します。ソルバーはWLANテクノロジーをサポートしており、 LoRa一般的なIoTデバイスやWANワイヤレスデバイスのデバイス位置の計算に使用できます。

LoRaWAN デバイスには、受信した Wi-Fi スキャン情報をデコードできる LoRa Edge チップセットが搭載されている必要があります。 LoRa Edge は、 LoRa 長距離トランシーバー、マルチコンステレーション GNSS スキャナー、および位置情報アプリケーションを対象としたパッシブ Wi-Fi MAC スキャナーを統合した超低消費電力プラットフォームです。デバイスからアップリンクメッセージを受信すると、Wi-Fi AWS IoT Core スキャンデータがデバイスロケーションに送信され、Wi-Fi スキャ

ンの結果に基づいてロケーションが推定されます。次に、デコードされた情報は Wi-Fi ベースのソルバーに渡され、位置情報が取得されます。

Wi-Fi ベースのソルバーペイロードの例

次のコードは、測定データを含むデバイスからの JSON ペイロードの例を示しています。 AWS IoT Core Device Location は、このデータを入力として受け取ると、ソルバープロバイダーに HTTP リクエストを送信して位置情報を解決します。情報を取得するには、MAC アドレスと RSS (受信信号強度) の値を指定します。そのためには、この形式で JSON ペイロードを提供するか、GetPositionEstimateAPI WiFiAccessPointsオペレーションのオブジェクトパラメータを使用します。

```
{
    "Timestamp": 1664313161,    // optional
    "WiFiAccessPoints": [
        {
            "MacAddress": "A0:EC:F9:1E:32:C1",  // required
            "Rss": -75                          // required
        }
    ]
}
```

セルラーベースのソルバー

セルラーベースのソルバーを使用すると、セルラーラジオタワーから取得した測定データを使用して位置を解析できます。ソルバーは以下の技術をサポートしています。これらのテクノロジーのいずれかまたはすべてからの測定データを含めた場合でも、解決された単一の位置情報が取得されます。

- GSM
- CDMA
- WCDMA
- TD-SCDMA
- LTE

セルラーベースのソルバーペイロードの例

次のコードは、セルラー測定データを含むデバイスからの JSON ペイロードの例を示しています。 AWS IoT Core Device Location は、このデータを入力として受け取ると、ソルバープロバイダーに HTTP リクエストを送信して位置情報を解決します。情報を取得するには、この形式を使用して

JSON ペイロードをコンソールに入力するか、GetPositionEstimateAPI CellTowersオペレーションのパラメータに値を指定します。これらのセルラーテクノロジーのいずれかまたはすべてを使用してパラメータの値を指定することにより、測定データを提供できます。

LTE (長期的進化)

この測定データを使用するときは、モバイルネットワークのネットワークや国コードなどの情報、およびローカル ID に関する情報を含むオプションの追加パラメータを指定する必要があります。次のコードは、ペイロード形式の例を示しています。これらのパラメータの詳細については、「LTE object」(LTE オブジェクト) を参照してください。

```
{
    "Timestamp": 1664313161,           // optional
    "CellTowers": {
        "Lte": [
        {
          "Mcc": int,                   // required
          "Mnc": int,                   // required
          "EutranCid": int,             // required. Make sure that you use int for
 EutranCid.
          "Tac": int,                   // optional
          "LteLocalId": {               // optional
              "Pci": int,               // required
              "Earfcn": int,            // required
          },
          "LteTimingAdvance": int,      // optional
          "Rsrp": int,                  // optional
          "Rsrq": float,                // optional
          "NrCapable": boolean,         // optional
          "LteNmr": [                   // optional
                {
                    "Pci": int,         // required
                    "Earfcn": int,      // required
                    "EutranCid": int,   // required
                    "Rsrp": int,        // optional
                    "Rsrq": float       // optional
                }
            ]
         }
      ]
   }
}
```

GSM (モバイル通信用グローバルシステム)

この測定データを使用するときは、モバイルネットワークのネットワークと国コード、基地局情報、オプションの追加パラメータなどの情報を指定する必要があります。次のコードは、ペイロード形式の例を示しています。これらのパラメータの詳細については、「GSM object」(GSM オブジェクト) を参照してください。

```
{
    "Timestamp": 1664313161,           // optional
    "CellTowers": {
        "Gsm": [
        {
          "Mcc": int,                   // required
          "Mnc": int,                   // required
          "Lac": int,                   // required
          "GeranCid": int,              // required
          "GsmLocalId": {               // optional
              "Bsic": int,              // required
              "Bcch": int,              // required
          },
          "GsmTimingAdvance": int,      // optional
          "RxLevel": int,               // optional
          "GsmNmr": [                   // optional
            {
                "Bsic": int,            // required
                "Bcch": int,            // required
                "RxLevel": int,         // optional
                "GlobalIdentity": {
                    "Lac": int,         // required
                    "GeranCid": int     // required
                }
             }
          ]
       }
    ]
}
```

CDMA (符号分割多元接続)

この測定データを使用するときは、信号電力や識別情報、基地局情報、オプションの追加パラメータなどの情報を指定する必要があります。次のコードは、ペイロード形式の例を示しています。これらのパラメータの詳細については、「CDMA object」(CDMA オブジェクト) を参照してください。

```
{
    "Timestamp": 1664313161,                // optional
    "CellTowers": {
        "Cdma": [
        {
            "SystemId": int,                // required
            "NetworkId": int,               // required
            "BaseStationId": int,           // required
            "RegistrationZone": int,        // optional
            "CdmaLocalId": {                // optional
              "PnOffset": int,              // required
              "CdmaChannel": int,           // required
            },
            "PilotPower": int,              // optional
            "BaseLat": float,               // optional
            "BaseLng": float,               // optional
            "CdmaNmr": [                    // optional
                {
                    "PnOffset": int,        // required
                    "CdmaChannel": int,     // required
                    "PilotPower": int,      // optional
                    "BaseStationId": int    // optional
                }
             ]
          }
       ]
    }
}
```

WCDMA (広帯域符号分割多元接続)

この測定データを使用するときは、ネットワークと国コード、信号電力と識別情報、基地局情報、オプションの追加パラメータなどの情報を指定する必要があります。次のコードは、ペイロード形式の例を示しています。これらのパラメータの詳細については、「CDMA object」(CDMA オブジェクト)を参照してください。

```
{
    "Timestamp": 1664313161,           // optional
    "CellTowers": {
        "Wcdma": [
        {
          "Mcc": int,                   // required
```

```
            "Mnc": int,                     // required
            "UtranCid": int,                // required
            "Lac": int,                     // optional
            "WcdmaLocalId": {               // optional
                "Uarfcndl": int,            // required
                "Psc": int,                 // required
            },
            "Rscp": int,                    // optional
            "Pathloss": int,                // optional
            "WcdmaNmr": [                   // optional
                  {
                    "Uarfcndl": int,        // required
                    "Psc": int,             // required
                    "UtranCid": int,        // required
                    "Rscp": int,            // optional
                    "Pathloss": int,        // optional
                  }
               ]
            }
        ]
    }
}
```

TD-SCDMA (時分割同期符号分割多元接続)

この測定データを使用するときは、ネットワークと国コード、信号電力と識別情報、基地局情報、オプションの追加パラメータなどの情報を指定する必要があります。次のコードは、ペイロード形式の例を示しています。これらのパラメータの詳細については、「CDMA object」(CDMA オブジェクト)を参照してください。

```
{
    "Timestamp": 1664313161,            // optional
    "CellTowers": {
        "Tdscdma": [
        {
          "Mcc": int,                   // required
          "Mnc": int,                   // required
          "UtranCid": int,              // required
          "Lac": int,                   // optional
          "TdscdmaLocalId": {           // optional
              "Uarfcn": int,            // required
              "CellParams": int,        // required
          },
```

```
            "TdscdmaTimingAdvance": int,  // optional
            "Rscp": int,                  // optional
            "Pathloss": int,              // optional
            "TdscdmaNmr": [               // optional
                  {
                    "Uarfcn": int,        // required
                    "CellParams": int,    // required
                    "UtranCid": int,      // optional
                    "Rscp": int,          // optional
                    "Pathloss": int,      // optional
                  }
               ]
          }
       ]
    }
}
```

IP リバースルックアップソルバー

IP リバースルックアップソルバーを使用すると、IP アドレスを入力として使用して位置を特定できます。ソルバーは、プロビジョニングされたデバイスから位置情報を取得できます。 AWS IoT IPv4 または IPv6 の標準パターン、または IPv6 の 16 進圧縮パターンのいずれかの形式を使用して、IP アドレス情報を指定します。次に、デバイスが置かれている都市や国などの追加情報を含む、解決済みの推定位置情報を取得します。

> **Note**
>
> IP リバースルックアップを使用することで、特定の家庭や通りの住所を特定したり探し出したりする目的で利用しないことに同意するものとします。

IP リバースルックアップソルバーペイロードの例

次のコードは、測定データを含むデバイスからの JSON ペイロードの例を示しています。 AWS IoT Core Device Location は、測定データ内の IP アドレス情報を受け取ると、その情報をソルバープロバイダーのデータベースで検索し、それを使用して位置情報を解決します。情報を取得するには、この形式で JSON ペイロードを指定するか、GetPositionEstimateAPI オペレーションの Ip パラメータに値を指定します。

> **Note**
>
> このソルバーを使用すると、座標に加えてデバイスが配置されている都市、州、国、郵便番号も報告されます。例については、デバイスの位置を解決する (コンソール)を参照してください。

```
{
    "Timestamp": 1664313161,
    "Ip":{
        "IpAddress":"54.240.198.35"
      }
}
```

GNSS ソルバー

GNSS (グローバルナビゲーションサテライトシステム) ソルバーを使用して、GNSS スキャン結果メッセージまたは NAV メッセージに含まれる情報を使用してデバイスの位置を取得します。オプションで追加の GNSS 支援情報を指定できます。これにより、ソルバーが信号を検索するために使用する必要のある変数の数が減ります。位置、高度、キャプチャ時間、精度情報を含むこの支援情報を提供することで、ソルバーは表示されている衛星を簡単に識別し、デバイスの位置を計算できます。

このソルバーは LoRa WAN デバイスや、でプロビジョニングされたその他のデバイスで使用できます。 AWS IoT一般的な IoT デバイスでは、デバイスが GNSS による位置推定をサポートしている場合、デバイスから GNSS スキャン情報を受信すると、トランシーバーが位置情報を解決します。LoRaWAN デバイスの場合、デバイスには LoRa Edge チップセットが搭載されている必要があります。デバイスからアップリンクメッセージを受信すると、GNSS スキャンデータがに送信され AWS IoT Core for LoRaWAN、トランシーバーからのスキャン結果に基づいて位置が推定されます。

GNSS ソルバーペイロードの例

次のコードは、測定データを含むデバイスからの JSON ペイロードの例を示しています。 AWS IoT Core Device Location は、測定データにペイロードを含む GNSS スキャン情報を受信すると、トランシーバーと含まれているその他の支援情報を使用して信号を検索し、位置情報を解決します。情報を取得するには、この形式で JSON ペイロードを指定するか、API 操作の Gnss パラメータの値を指定します。GetPositionEstimate

> **Note**
>
> AWS IoT Core Device Location がデバイスロケーションを解決する前に、ペイロードから宛先バイトを削除する必要があります。

```
{
    "Timestamp": 1664313161,                    // optional
    "Gnss": {
        "AssistAltitude": number,               // optional
        "AssistPosition": [ number ],           // optional
        "CaptureTime": number,                  // optional
        "CaptureTimeAccuracy": number,          // optional
        "Payload": "string",                    // required
        "Use2DSolver": boolean                  // optional
   }
}
```

イベントメッセージ

このセクションには、モノやジョブが更新または変更された AWS IoT ときに によって発行されるメッセージに関する情報が含まれています。ディテクターを作成して、デバイスのオペレーションの障害や変更をモニタリングし、それらが発生したときにアクションをトリガーできる AWS IoT Events サービスについては、「」を参照してくださいAWS IoT Events。

イベントメッセージが生成される方法

AWS IoT は、特定のイベントが発生したときにイベントメッセージを発行します。例えば、モノが追加、更新、または削除されると、イベントがレジストリによって生成されます。各イベントによって、単一のイベントメッセージが送信されます。イベントメッセージは、MQTT を介して JSON ペイロードを使用して公開されます。ペイロードのコンテンツは、イベントの種類によって異なります。

> **Note**
>
> イベントメッセージは一度公開されることが保証されています。複数回発行することが可能です。イベントメッセージの順序は保証されません。

イベントメッセージを受信するためのポリシー

イベントメッセージを受信するには、デバイスが AWS IoT デバイスゲートウェイに接続し、MQTT イベントトピックをサブスクライブできるようにする適切なポリシーを使用する必要があります。また、適切なトピックフィルターを受信登録する必要があります。

以下に示しているのは、ライフサイクルイベントの受信に必要なポリシーの例です。

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":[{
        "Effect":"Allow",
        "Action":[
            "iot:Subscribe",
            "iot:Receive"
        ],
```

```
        "Resource":[
            "arn:aws:iot:region:account:/$aws/events/*"
        ]
    }]
}
```

のイベントを有効にする AWS IoT

予約済みトピックのサブスクライバーがメッセージを受信できるようにするには、 から、 AWS Management Console または API または CLI を使用してイベントメッセージを有効にする必要があります。さまざまなオプションが管理するイベントメッセージの詳細については、AWS IoT 「イベント設定の表」を参照してください。

- イベントメッセージを有効にするには、 AWS IoT コンソールの設定タブに移動し、イベントベースのメッセージセクションで、イベントの管理 を選択します。管理したいイベントを指定ができます。
- API または CLI を使用して発行されるイベントタイプを制御するには、UpdateEventConfigurations API を呼び出すか、 update-event-configurations CLI コマンドを使用します。例:

```
aws iot update-event-configurations --event-configurations "{\"THING\":{\"Enabled\":
 true}}"
```

> **Note**
>
> 二重引用符 (") はバックスラッシュ (\) で エスケープされます。

現在のイベント設定を取得するには、DescribeEventConfigurations API を呼び出すかdescribe-event-configurations、 CLI コマンドを使用します。例 :

```
aws iot describe-event-configurations
```

AWS IoT イベント構成設定表

イベントカテゴリ (AWS IoT コンソール: 設定: イベントベースのメッセージ)	**eventConfigurations** キーバリュー (AWS CLI/API)	イベントメッセージのトピック
(AWS CLI/API を使用してのみ設定可能)	CA_CERTIFICATE	$aws/events/certificates/registered/ *caCertificateId*
(AWS CLI/API を使用してのみ設定可能)	CERTIFICATE	$aws/events/presence/connected/ *clientId*
(AWS CLI/API を使用してのみ設定可能)	CERTIFICATE	$aws/events/presence/disconnected/ *clientId*
(AWS CLI/API を使用してのみ設定可能)	CERTIFICATE	$aws/events/subscriptions/subscribed/ *clientId*
(AWS CLI/API を使用してのみ設定可能)	CERTIFICATE	$aws/events/subscriptions/unsubscribed/ *clientId*
ジョブ完了、キャンセル済み	JOB	$aws/events/job/*jobID*/canceled
ジョブ完了、キャンセル済み	JOB	$aws/events/job/*jobID*/cancellation_in_progress
ジョブ完了、キャンセル済み	JOB	$aws/events/job/*jobID*/completed
ジョブ完了、キャンセル済み	JOB	$aws/events/job/*jobID*/deleted

イベントカテゴリ （AWS IoT コンソール: 設定: イベントベースのメッセージ）	**eventConfigurations** キーバリュー (AWS CLI/API)	イベントメッセージのトピック
ジョブ完了、キャンセル済み	JOB	$aws/events/job/*jobID*/deletion_in_progress
ジョブ実行 : 成功、失敗、拒否、キャンセル、削除	JOB_EXECUTION	$aws/events/jobExecution/ *jobID*/canceled
ジョブ実行 : 成功、失敗、拒否、キャンセル、削除	JOB_EXECUTION	$aws/events/jobExecution/ *jobID*/deleted
ジョブ実行 : 成功、失敗、拒否、キャンセル、削除	JOB_EXECUTION	$aws/events/jobExecution/ *jobID*/failed
ジョブ実行 : 成功、失敗、拒否、キャンセル、削除	JOB_EXECUTION	$aws/events/jobExecution/ *jobID*/rejected
ジョブ実行 : 成功、失敗、拒否、キャンセル、削除	JOB_EXECUTION	$aws/events/jobExecution/ *jobID*/removed
ジョブ実行 : 成功、失敗、拒否、キャンセル、削除	JOB_EXECUTION	$aws/events/jobExecution/ *jobID*/succeeded
ジョブ実行 : 成功、失敗、拒否、キャンセル、削除	JOB_EXECUTION	$aws/events/jobExecution/ *jobID*/timed_out
モノ : 作成、更新、削除	THING	$aws/events/thing/ *thingName* /created

イベントカテゴリ （AWS IoT コンソール: 設定: イベントベースのメッセージ）	**eventConfigurations** キーバリュー (AWS CLI/API)	イベントメッセージのトピック
モノ：作成、更新、削除	THING	$aws/events/thing/ *thingName* /updated
モノ：作成、更新、削除	THING	$aws/events/thing/ *thingName* /deleted
モノグループ：追加、削除	THING_GROUP	$aws/events/thingGroup/ *thingGroupName* /created
モノグループ：追加、削除	THING_GROUP	$aws/events/thingGroup/ *thingGroupName* /updated
モノグループ：追加、削除	THING_GROUP	$aws/events/thingGroup/ *thingGroupName* /deleted
モノグループ階層：追加、削除	THING_GROUP_HIERARCHY	$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/ *parentThingGroupName* /childThingGroup/ *childThingGroupName* /added
モノグループ階層：追加、削除	THING_GROUP_HIERARCHY	$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/ *parentThingGroupName* /childThingGroup/ *childThingGroupName* /removed

イベントカテゴリ （AWS IoT コンソール: 設定: イベントベースのメッセージ）	**eventConfigurations** キーバリュー (AWS CLI/API)	イベントメッセージのトピック
モノグループメンバーシップ : 追加、削除	THING_GROUP_MEMBERSHIP	$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/ *thingGroupName* /thing/*thingName* /added
モノグループメンバーシップ : 追加、削除	THING_GROUP_MEMBERSHIP	$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/ *thingGroupName* /thing/*thingName* /removed
モノタイプ : 作成、更新、削除	THING_TYPE	$aws/events/thingType/ *thingTypeName* /created
モノタイプ : 作成、更新、削除	THING_TYPE	$aws/events/thingType/ *thingTypeName* /updated
モノタイプ : 作成、更新、削除	THING_TYPE	$aws/events/thingType/ *thingTypeName* /deleted

イベントカテゴリ (AWS IoT コンソール: 設定: イベントベースのメッセージ)	**eventConfigurations** キーバリュー (AWS CLI/API)	イベントメッセージのトピック
モノタイプの関連付け : 追加、削除	THING_TYPE_ASSOCIATION	$aws/events/thingTypeAssociation/thing/ *thingName* /thingType/ *thingTypeName* /added $aws/events/thingTypeAssociation/thing/ *thingName* /thingType/ *thingTypeName* /removed

登録イベント

モノ、モノのタイプ、モノのグループが作成、更新、または削除されたときに、レジストリでのイベントメッセージ発行が可能になります。ただし、これらのイベントはデフォルトでは使用できません。これらのイベントを有効にする方法の詳細については、のイベントを有効にする AWS IoT を参照してください。

レジストリでは、次のイベントタイプを指定できます。

- モノのイベント
- モノのタイプのイベント
- モノのグループのイベント

モノのイベント

モノの作成/更新/削除

レジストリは、モノが作成、更新、または削除されると次のイベントメッセージを発行します。

- $aws/events/thing/*thingName*/created

- $aws/events/thing/*thingName*/updated
- $aws/events/thing/*thingName*/deleted

メッセージには、次のペイロード例が含まれています。

```
{
    "eventType" : "THING_EVENT",
    "eventId" : "f5ae9b94-8b8e-4d8e-8c8f-b3266dd89853",
    "timestamp" : 1234567890123,
    "operation" : "CREATED|UPDATED|DELETED",
    "accountId" : "123456789012",
    "thingId" : "b604f69c-aa9a-4d4a-829e-c480e958a0b5",
    "thingName" : "MyThing",
    "versionNumber" : 1,
    "thingTypeName" : null,
    "attributes": {
                "attribute3": "value3",
                "attribute1": "value1",
                "attribute2": "value2"
    }
}
```

ペイロードには次の属性が含まれます。

eventType

「THING_EVENT」に設定します。

eventId

一意のイベント ID (文字列)。

timestamp

イベントが発生したときの UNIX タイムスタンプ。

オペレーション

イベントをトリガーしたオペレーション。有効な値は次のとおりです。

- CREATED
- UPDATED
- 削除済み

accountId

AWS アカウント ID。

thingId

作成、更新、または削除されているモノの ID。

thingName

作成、更新、または削除されているモノの名前。

versionNumber

作成、更新、または削除されているモノのバージョン。この値は、モノが作成されると 1 に設定されます。これは、モノが更新されるたびに 1 ずつ増加します。

モノTypeName

新しいモノに関連付けられたモノのタイプの名前 (存在する場合)。そうでない場合は、null です。

個の属性

モノに関連付けられた名前と値のペアの集合。

モノのタイプのイベント

モノのタイプ関連のイベント:

- 作成/廃止/復帰/削除されたモノのタイプ
- モノに関連付けまたは関連付け解除されたモノのタイプ

作成/廃止/復帰/削除されたモノのタイプ

レジストリは、モノのタイプが作成、更新、復帰、または削除されると次のイベントメッセージを発行します。

- `$aws/events/thingType/thingTypeName/created`
- `$aws/events/thingType/thingTypeName/updated`
- `$aws/events/thingType/thingTypeName/deleted`

メッセージには、次の例のペイロードが含まれています。

```
{
    "eventType" : "THING_TYPE_EVENT",
    "eventId" : "8827376c-4b05-49a3-9b3b-733729df7ed5",
    "timestamp" : 1234567890123,
    "operation" : "CREATED|UPDATED|DELETED",
    "accountId" : "123456789012",
    "thingTypeId" : "c530ae83-32aa-4592-94d3-da29879d1aac",
    "thingTypeName" : "MyThingType",
    "isDeprecated" : false|true,
    "deprecationDate" : null,
    "searchableAttributes" : [ "attribute1", "attribute2", "attribute3" ],
    "description" : "My thing type"
}
```

ペイロードには次の属性が含まれます。

eventType

「THING_TYPE_EVENT」に設定します。

eventId

一意のイベント ID (文字列)。

timestamp

イベントが発生したときの UNIX タイムスタンプ。

オペレーション

イベントをトリガーしたオペレーション。有効な値は次のとおりです。

- CREATED
- UPDATED
- 削除済み

accountId

AWS アカウント ID。

モノTypeId

作成、廃止、または削除されているモノのタイプの ID。

モノTypeName

作成、廃止、または削除されているモノのタイプの名前。

isDeprecated

`true` モノのタイプは廃止されている場合。そうでない場合は、`false` です。

deprecationDate

モノのタイプが廃止されたときの UNIX タイムスタンプ。

searchableAttributes

検索に使用できるモノのタイプに関連付けられた名前と値のペアの集合。

description

モノのタイプの説明。

モノに関連付けまたは関連付け解除されたモノのタイプ

レジストリは、モノのタイプがモノに関連付けまたは関連付け解除されると、次のイベントメッセージを発行します。

- `$aws/events/thingTypeAssociation/thing/`*`thingName`*`/thingType/`*`typeName`*`/added`
- `$aws/events/thingTypeAssociation/thing/`*`thingName`*`/thingType/`*`typeName`*`/removed`

`added` ペイロードの例を次に示します。`removed` メッセージのペイロードは類似しています。

```
{
    "eventId" : "87f8e095-531c-47b3-aab5-5171364d138d",
    "eventType" : "THING_TYPE_ASSOCIATION_EVENT",
    "operation" : "ADDED",
    "thingId" : "b604f69c-aa9a-4d4a-829e-c480e958a0b5",
    "thingName": "myThing",
    "thingTypeName" : "MyThingType",
    "timestamp" : 1234567890123,
}
```

ペイロードには次の属性が含まれます。

eventId

一意のイベント ID (文字列)。

eventType

「THING_TYPE_ASSOCIATION_EVENT」に設定します。

オペレーション

イベントをトリガーしたオペレーション。有効な値は次のとおりです。

- 追加
- 削除済み

thingId

タイプの関連付けが変更されたモノの ID。

thingName

タイプの関連付けが変更されたモノの名前。

モノTypeName

モノと関連付けられた、または関連付けが解除されたモノのタイプ。

timestamp

イベントが発生したときの UNIX タイムスタンプ。

モノのグループのイベント

モノのグループ関連のイベント:

- 作成/更新/削除されたモノのグループ
- モノのグループに対して追加または削除されたモノ
- モノのグループに対して追加または削除されたモノのグループ

作成/更新/削除されたモノのグループ

レジストリは、モノのグループが作成、更新、または削除されると次のイベントメッセージを発行します。

- `$aws/events/thingGroup/groupName/created`
- `$aws/events/thingGroup/groupName/updated`

- $aws/events/thingGroup/*groupName*/deleted

updated ペイロードの例を次に示します。created と deleted メッセージのペイロードは類似しています。

```
{
  "eventType": "THING_GROUP_EVENT",
  "eventId": "8b9ea8626aeaa1e42100f3f32b975899",
  "timestamp": 1603995417409,
  "operation": "UPDATED",
  "accountId": "571EXAMPLE833",
  "thingGroupId": "8757eec8-bb37-4cca-a6fa-403b003d139f",
  "thingGroupName": "Tg_level5",
  "versionNumber": 3,
  "parentGroupName": "Tg_level4",
  "parentGroupId": "5fce366a-7875-4c0e-870b-79d8d1dce119",
  "description": "New description for Tg_level5",
  "rootToParentThingGroups": [
    {
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/TgTopLevel",
      "groupId": "36aa0482-f80d-4e13-9bff-1c0a75c055f6"
    },
    {
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/Tg_level1",
      "groupId": "bc1643e1-5a85-4eac-b45a-92509cbe2a77"
    },
    {
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/Tg_level2",
      "groupId": "0476f3d2-9beb-48bb-ae2c-ea8bd6458158"
    },
    {
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/Tg_level3",
      "groupId": "1d9d4ffe-a6b0-48d6-9de6-2e54d1eae78f"
    },
    {
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/Tg_level4",
      "groupId": "5fce366a-7875-4c0e-870b-79d8d1dce119"
    }
  ],
  "attributes": {
    "attribute1": "value1",
    "attribute3": "value3",
    "attribute2": "value2"
```

```
  },
  "dynamicGroupMappingId": null
}
```

ペイロードには次の属性が含まれます。

eventType

「THING_GROUP_EVENT」に設定します。

eventId

一意のイベント ID (文字列)。

timestamp

イベントが発生したときの UNIX タイムスタンプ。

オペレーション

イベントをトリガーしたオペレーション。有効な値は次のとおりです。

- CREATED
- UPDATED
- 削除済み

accountId

AWS アカウント ID。

モノGroupId

作成、更新、または削除されているモノのグループの ID。

モノGroupName

作成、更新、または削除されているモノのグループの名前。

versionNumber

モノのグループのバージョン。この値は、モノのグループが作成されると 1 に設定されます。これは、モノのグループが更新されるたびに 1 ずつ増加します。

親GroupName

親モノグループの名前 (存在する場合)。

親GroupId

親モノグループの ID (存在する場合)。

description

モノのグループの説明。

ルートToParentThingGroups

親モノのグループについての情報の配列。モノの親グループごとに 1 つの要素があり、モノのルートグループから始まり、そのモノのグループの親まで続きます。各エントリには、モノのグループの groupArn と groupId が含まれています。

個の属性

モノのグループに関連付けられた名前と値のペアの集合。

モノのグループに対して追加または削除されたモノ

レジストリは、モノがモノのグループに対して追加または削除されると、次のイベントメッセージを発行します。

- $aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/*thingGroupName*/thing/*thingName*/added
- $aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/*thingGroupName*/thing/*thingName*/removed

メッセージには、次のペイロード例が含まれています。

```
{
    "eventType" : "THING_GROUP_MEMBERSHIP_EVENT",
    "eventId" : "d684bd5f-6f6e-48e1-950c-766ac7f02fd1",
    "timestamp" : 1234567890123,
    "operation" : "ADDED|REMOVED",
    "accountId" : "123456789012",
    "groupArn" : "arn:aws:iot:ap-northeast-2:123456789012:thinggroup/
MyChildThingGroup",
    "groupId" : "06838589-373f-4312-b1f2-53f2192291c4",
    "thingArn" : "arn:aws:iot:ap-northeast-2:123456789012:thing/MyThing",
    "thingId" : "b604f69c-aa9a-4d4a-829e-c480e958a0b5",
    "membershipId" : "8505ebf8-4d32-4286-80e9-c23a4a16bbd8"
}
```

ペイロードには次の属性が含まれます。

eventType

「THING_GROUP_MEMBERSHIP_EVENT」に設定します。

eventId

イベントの ID。

timestamp

イベントが発生したときの UNIX タイムスタンプ。

オペレーション

ADDED モノのグループにモノが追加されると送信されます。REMOVED モノのグループからモノが削除されると送信されます。

accountId

AWS アカウント ID。

groupArn

モノのグループの ARN。

groupId

グループの ID。

thingArn

モノのグループに追加または削除されたモノの ARN。

thingId

モノのグループに追加または削除されたモノの ID。

membershipId

モノとモノの間の関係を表す ID。この値は、モノをモノのグループに追加するときに生成されます。

モノのグループに対して追加または削除されたモノのグループ

レジストリは、モノのグループが別のモノのグループに対して追加または削除されると、次のイベントメッセージを発行します。

- $aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/*parentThingGroupName*/childThingGroup/*childThingGroupName*/added
- $aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/*parentThingGroupName*/childThingGroup/*childThingGroupName*/removed

メッセージには、次の例のペイロードが含まれています。

```
{
    "eventType" : "THING_GROUP_HIERARCHY_EVENT",
    "eventId" : "264192c7-b573-46ef-ab7b-489fcd47da41",
    "timestamp" : 1234567890123,
    "operation" : "ADDED|REMOVED",
    "accountId" : "123456789012",
    "thingGroupId" : "8f82a106-6b1d-4331-8984-a84db5f6f8cb",
    "thingGroupName" : "MyRootThingGroup",
    "childGroupId" : "06838589-373f-4312-b1f2-53f2192291c4",
    "childGroupName" : "MyChildThingGroup"
}
```

ペイロードには次の属性が含まれます。

eventType

「THING_GROUP_HIERARCHY_EVENT」に設定します。

eventId

イベントの ID。

timestamp

イベントが発生したときの UNIX タイムスタンプ。

オペレーション

ADDED モノのグループにモノが追加されると送信されます。REMOVED モノのグループからモノが削除されると送信されます。

accountId

AWS アカウント ID。

モノGroupId

親モノのグループの ID

モノGroupName

親モノのグループの名前。

子GroupId

子モノのグループの ID

子GroupName

子モノのグループの名前。

ジョブイベント

Jobs サービスは、 AWS IoT ジョブが保留中、完了、またはキャンセルされている場合、およびジョブの実行時にデバイスが成功または失敗を報告する場合に、MQTT プロトコルの予約済みトピックに発行します。デバイスまたは管理および監視アプリケーションは、これらのトピックにサブスクライブする事によって、ジョブの状態を追跡することができます。

ジョブイベントを有効にする方法

AWS IoT Jobs サービスからのレスポンスメッセージは、メッセージブローカーを通過せず、他のクライアントやルールによってサブスクライブすることはできません。ジョブアクティビティ関連のメッセージをサブスクライブするには、`notify` および `notify-next`トピックを使用します。トピックの詳細については、ジョブのトピックを参照してください。

ジョブの更新を通知するには、 を使用するか AWS Management Console、 API または CLI を使用して、これらのジョブイベントを有効にします。詳細については、「のイベントを有効にする AWS IoT」を参照してください。

ジョブイベントの仕組み

ジョブのキャンセルと削除には少し時間がかかることがあるため、リクエストの開始と終了を示す 2 つのメッセージが送信されます。例えば、キャンセルリクエストが開始されたら、`$aws/events/job/jobID/cancellation_in_progress` トピックにメッセージが送信されます。キャンセルリクエストが完了したら、`$aws/events/job/jobID/canceled` トピックにメッセージが送信されます。

ジョブ削除リクエストにも同様のプロセスが発生します。管理およびモニタリングアプリケーションは、これらのトピックに登録することによって、ジョブの状態を追跡することができます。MQTT

トピックのパブリッシュとサブスクライブの詳細については、「the section called “デバイス通信プロトコル”」を参照してください。

Job イベントのタイプ

以下は、ジョブイベントの様々なタイプを説明します。

ジョブの完了/キャンセル/削除

Jobs サービスは、 AWS IoT ジョブが完了、キャンセル、削除されたとき、またはキャンセルまたは削除が進行中のときに、MQTT トピックにメッセージを発行します。

- $aws/events/job/*jobID*/completed
- $aws/events/job/*jobID*/canceled
- $aws/events/job/*jobID*/deleted
- $aws/events/job/*jobID*/cancellation_in_progress
- $aws/events/job/*jobID*/deletion_in_progress

completedメッセージには、次の例のペイロードが含まれています：

```
{
  "eventType": "JOB",
  "eventId": "7364ffd1-8b65-4824-85d5-6c14686c97c6",
  "timestamp": 1234567890,
  "operation": "completed",
  "jobId": "27450507-bf6f-4012-92af-bb8a1c8c4484",
  "status": "COMPLETED",
  "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
  "targets": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/a39f6f91-70cf-4bd2-a381-9c66df1a80d0",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/2fc4c0a4-6e45-4525-
a238-0fe8d3dd21bb"
  ],
  "description": "My Job Description",
  "completedAt": 1234567890123,
  "createdAt": 1234567890123,
  "lastUpdatedAt": 1234567890123,
  "jobProcessDetails": {
    "numberOfCanceledThings": 0,
    "numberOfRejectedThings": 0,
    "numberOfFailedThings": 0,
    "numberOfRemovedThings": 0,
```

```
    "numberOfSucceededThings": 3
  }
}
```

canceledメッセージには、次の例のペイロードが含まれています：

```
{
  "eventType": "JOB",
  "eventId": "568d2ade-2e9c-46e6-a115-18afa1286b06",
  "timestamp": 1234567890,
  "operation": "canceled",
  "jobId": "4d2a531a-da2e-47bb-8b9e-ff5adcd53ef0",
  "status": "CANCELED",
  "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
  "targets": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Thing0-947b9c0c-ff10-4a80-b4b3-
cd33d0145a0f",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/
ThingGroup1-95c644d5-1621-41a6-9aa5-ad2de581d18f"
  ],
  "description": "My job description",
  "createdAt": 1234567890123,
  "lastUpdatedAt": 1234567890123
}
```

deletedメッセージには、次の例のペイロードが含まれています：

```
{
      "eventType": "JOB",
      "eventId": "568d2ade-2e9c-46e6-a115-18afa1286b06",
      "timestamp": 1234567890,
      "operation": "deleted",
      "jobId": "4d2a531a-da2e-47bb-8b9e-ff5adcd53ef0",
      "status": "DELETED",
      "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
      "targets": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Thing0-947b9c0c-ff10-4a80-b4b3-
cd33d0145a0f",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/
ThingGroup1-95c644d5-1621-41a6-9aa5-ad2de581d18f"
      ],
      "description": "My job description",
      "createdAt": 1234567890123,
```

```
      "lastUpdatedAt": 1234567890123,
      "comment": "Comment for this operation"
    }
```

cancellation_in_progressメッセージには、次の例のペイロードが含まれています：

```
{
      "eventType": "JOB",
      "eventId": "568d2ade-2e9c-46e6-a115-18afa1286b06",
      "timestamp": 1234567890,
      "operation": "cancellation_in_progress",
      "jobId": "4d2a531a-da2e-47bb-8b9e-ff5adcd53ef0",
      "status": "CANCELLATION_IN_PROGRESS",
      "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
      "targets": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Thing0-947b9c0c-ff10-4a80-b4b3-
cd33d0145a0f",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/
ThingGroup1-95c644d5-1621-41a6-9aa5-ad2de581d18f"
      ],
      "description": "My job description",
      "createdAt": 1234567890123,
      "lastUpdatedAt": 1234567890123,
      "comment": "Comment for this operation"
    }
```

deletion_in_progressメッセージには、次の例のペイロードが含まれています：

```
{
      "eventType": "JOB",
      "eventId": "568d2ade-2e9c-46e6-a115-18afa1286b06",
      "timestamp": 1234567890,
      "operation": "deletion_in_progress",
      "jobId": "4d2a531a-da2e-47bb-8b9e-ff5adcd53ef0",
      "status": "DELETION_IN_PROGRESS",
      "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
      "targets": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Thing0-947b9c0c-ff10-4a80-b4b3-
cd33d0145a0f",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/
ThingGroup1-95c644d5-1621-41a6-9aa5-ad2de581d18f"
      ],
      "description": "My job description",
```

```
      "createdAt": 1234567890123,
      "lastUpdatedAt": 1234567890123,
      "comment": "Comment for this operation"
    }
```

ジョブ実行ターミナルステータス

AWS IoT Jobs サービスは、デバイスがジョブ実行を終了ステータスに更新したときにメッセージを発行します。

- $aws/events/jobExecution/*jobID*/succeeded
- $aws/events/jobExecution/*jobID*/failed
- $aws/events/jobExecution/*jobID*/rejected
- $aws/events/jobExecution/*jobID*/canceled
- $aws/events/jobExecution/*jobID*/timed_out
- $aws/events/jobExecution/*jobID*/removed
- $aws/events/jobExecution/*jobID*/deleted

メッセージには、次の例のペイロードが含まれています。

```
{
  "eventType": "JOB_EXECUTION",
  "eventId": "cca89fa5-8a7f-4ced-8c20-5e653afb3572",
  "timestamp": 1234567890,
  "operation": "succeeded|failed|rejected|canceled|removed|timed_out",
  "jobId": "154b39e5-60b0-48a4-9b73-f6f8dd032d27",
  "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:myThing/6d639fbc-8f85-4a90-924d-
a2867f8366a7",
  "status": "SUCCEEDED|FAILED|REJECTED|CANCELED|REMOVED|TIMED_OUT",
  "statusDetails": {
    "key": "value"
  }
}
```

ライフサイクルイベント

AWS IoT は、MQTT トピックでライフサイクルイベントを発行できます。これらのイベントはデフォルトで利用可能で、無効にすることはできません。

> **Note**
>
> ライフサイクルメッセージは順不同で送信される場合があります。重複したメッセージを受信することがあります。

このトピックの内容

- 接続/切断イベント
- サブスクライブ/サブスクライブ解除イベント

接続/切断イベント

> **Note**
>
> AWS IoT Device Management フリートインデックス作成を使用すると、モノの検索、集計クエリの実行、モノの Connect/Disconnect イベントに基づく動的グループの作成を行うことができます。詳細については、「フリートインデックス作成」を参照してください。

AWS IoT クライアントが接続または切断すると、 は次の MQTT トピックにメッセージを発行します。

- `$aws/events/presence/connected/clientId` – クライアントがメッセージブローカーに接続しました。
- `$aws/events/presence/disconnected/clientId` – クライアントがメッセージブローカーから切断されました。

以下に示しているのは、`$aws/events/presence/connected/clientId` トピックにパブリッシュされる接続/切断メッセージに含まれる JSON 要素のリストです。

clientId

接続/切断するクライアントの ID。

> **Note**
>
> # または + が含まれているクライアント ID はライフサイクルイベントを受信しません。

クライアントInitiatedDisconnect

クライアントによって切断が開始された場合は True、それ以外の場合は、false を返します。接続解除メッセージのみで見つかります。

disconnectReason

クライアントが切断する理由。接続解除メッセージのみで見つかります。次の表には、有効な値と、接続が切断されたときにブローカーが Last Will and Testament (LWT) メッセージを送信するかどうかが含まれています。

切断の理由	説明	ブローカーは LWT メッセージを送信します
AUTH_ERROR	クライアントが認証に失敗したか、または認可が失敗しました。	はい。このエラーが表示される前にデバイスの接続がアクティブだった場合。
CLIENT_INITIATED_DISCONNECT	クライアントが切断することを示します。クライアントは、MQTT DISCONNECT コントロールパケットを送信するか、クライアントが WebSocket 接続を使用している場合は Close frame を送信することでこれを行うことができます。	いいえ。
CLIENT_ERROR	クライアントに何か問題があり、切断されました。例えば、同じ接続で 1 つ以上の MQTT CONNECT パケットを送信する場合、またはクライアントがペイロード制限を超えるペイロードでパブリッシュしようとした場合、クライアントは切断されます。	はい。
CONNECTION_LOST	クライアント/サーバー接続が切断されます。これは、ネットワークのレイテンシーが長い間、またはインターネット接続が失われた場合に発生する可能性があります。	はい。

切断の理由	説明	ブローカーは LWT メッセージを送信します
DUPLICATE_CLIENTID	クライアントは、すでに使用されているクライアント ID を使用しています。この場合、すでに接続されているクライアントは、この切断理由により切断されます。	はい。
FORBIDDEN_ACCESS	クライアントは接続できません。例えば、IP アドレスが拒否されたクライアントは接続に失敗します。	はい。このエラーが表示される前にデバイスの接続がアクティブだった場合。
MQTT_KEEP_ALIVE_TIMEOUT	クライアントのキープアライブ時間の 1.5 倍の期間にクライアントとサーバー間の通信がない場合、クライアントは切断されます。	はい。
SERVER_ERROR	予期しないサーバーの問題が発生したため、切断されました。	はい。
SERVER_INITIATED_DISCONNECT	サーバーは、運用上の理由から、意図的にクライアントを切断します。	はい。
THROTTLED	スロットリング制限を超えたため、クライアントは切断されます。	はい。
WEBSOCKET_TTL_EXPIRATION	が値よりも time-to-live長く接続されているため、クライアント WebSocket は切断されます。	はい。
CUSTOMAUTH_TTL_EXPIRATION	カスタムオーソライザー time-to-live の値よりも長く接続されているため、クライアントは切断されます。	はい。

eventType

イベントのタイプ。有効な値は `connected` または `disconnected` です。

ipAddress

接続しているクライアントの IP アドレス。これは、IPv4 形式または IPv6 形式にすることができます。接続メッセージでのみ見つかります。

principalIdentifier

認証に使用された認証情報。TLS 相互認証の場合、これは使用された証明書の ID です。その他の認証の場合、これは IAM 認証情報です。

sessionIdentifier

セッションの存続期間中 AWS IoT に存在する のグローバルに一意の識別子。

timestamp

イベントが発生したおおよその日時。

versionNumber

ライフサイクルイベントのバージョン番号。これは、各クライアント ID 接続ごとに単調に増加する長い整数値です。バージョン番号は、ライフサイクルイベントの順序を推測するために加入者が使用できます。

> **Note**
>
> クライアント接続の Connect メッセージと Disconnect メッセージのバージョン番号は同じです。
> バージョン番号は値をスキップする可能性があり、イベントごとに 1 ずつ増加するとは限りません。
> クライアントが約 1 時間接続されない場合、バージョン番号は 0 にリセットされます。
> 永続セッションの場合、永続セッションに設定された time-to-live (TTL) よりも長い時間クライアントが切断されると、バージョン番号は 0 にリセットされます。

接続メッセージの構造は次のとおりです。

```
{
    "clientId": "186b5",
    "timestamp": 1573002230757,
```

```
    "eventType": "connected",
    "sessionIdentifier": "a4666d2a7d844ae4ac5d7b38c9cb7967",
    "principalIdentifier": "12345678901234567890123456789012",
    "ipAddress": "192.0.2.0",
    "versionNumber": 0
}
```

切断メッセージの構造は次のとおりです。

```
{
    "clientId": "186b5",
    "timestamp": 1573002340451,
    "eventType": "disconnected",
    "sessionIdentifier": "a4666d2a7d844ae4ac5d7b38c9cb7967",
    "principalIdentifier": "12345678901234567890123456789012",
    "clientInitiatedDisconnect": true,
    "disconnectReason": "CLIENT_INITIATED_DISCONNECT",
    "versionNumber": 0
}
```

クライアントの切断の処理

ベストプラクティスは、Last Will and Testament (LWT) メッセージを含むライフサイクルイベントに対して、常に待機状態を実装することです。切断メッセージが受信されると、コードは一定期間待機し、デバイスがオフラインのままであることを確認してからアクションを実行します。これを行う 1 つの方法は、SQS 遅延キューの使用です。クライアントが LWT またはライフサイクルイベントを受信したら、例えば 5 秒間メッセージをキューに追加できます。そのメッセージが使用可能になり、(Lambda または別のサービスによって) 処理されたら、さらにアクションを実行する前に、最初にデバイスがまだオフラインかどうか確認できます。

サブスクライブ/サブスクライブ解除イベント

AWS IoT クライアントが MQTT トピックをサブスクライブまたはサブスクライブ解除すると、 は次の MQTT トピックにメッセージを発行します。

```
$aws/events/subscriptions/subscribed/clientId
```

または

```
$aws/events/subscriptions/unsubscribed/clientId
```

ここで、clientId は、 AWS IoT メッセージブローカーに接続する MQTT クライアントの ID です。

このトピックにパブリッシュされたメッセージには、以下の構造があります。

```
{
    "clientId": "186b5",
    "timestamp": 1460065214626,
    "eventType": "subscribed" | "unsubscribed",
    "sessionIdentifier": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
    "principalIdentifier": "000000000000/ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTU:some-user/
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTU:some-user",
    "topics" : ["foo/bar","device/data","dog/cat"]
}
```

以下に示しているのは、$aws/events/subscriptions/subscribed/*clientId* および $aws/events/subscriptions/unsubscribed/*clientId* トピックにパブリッシュされるサブスクライブ/サブスクライブ解除メッセージに含まれる JSON 要素のリストです。

clientId

サブスクライブまたはサブスクライブ解除するクライアントの ID。

> **Note**
>
> # または + が含まれているクライアント ID はライフサイクルイベントを受信しません。

eventType

イベントのタイプ。有効な値は subscribed または unsubscribed です。

principalIdentifier

認証に使用された認証情報。TLS 相互認証の場合、これは使用された証明書の ID です。その他の認証の場合、これは IAM 認証情報です。

sessionIdentifier

セッションの存続期間中 AWS IoT に存在する のグローバルに一意の識別子。

timestamp

イベントが発生したおおよその日時。

トピック

クライアントがサブスクライブした MQTT トピックの配列。

> **Note**
>
> ライフサイクルメッセージは順不同で送信される場合があります。重複したメッセージを受信することがあります。

トラブルシューティング AWS IoT

このトピックの改善にご協力ください
より良いものにするために必要なことを教えてください

以下の情報は、 での一般的な問題のトラブルシューティングに役立ちます AWS IoT

タスク

- AWS IoT Core トラブルシューティングガイド
- AWS IoT Device Advisor トラブルシューティングガイド
- AWS IoT Device Management トラブルシューティングガイド
- AWS IoT エラー

AWS IoT Core トラブルシューティングガイド

このトピックの改善にご協力ください
より良いものにするために必要なことを教えてください

AWS IoT Coreこれはのトラブルシューティングセクションです。

トピック

- 接続関連の問題の診断
- ルール関連の問題の診断
- シャドウ関連の問題の診断
- Salesforce IoT 入力ストリームアクションの問題の診断
- ストリーム制限の診断
- デバイス群切断のトラブルシューティング

接続関連の問題の診断

> このトピックの改善にご協力ください
> より良いものにするために必要なことを教えてください

への接続に成功するには、 AWS IoT 以下が必要です。

- 有効な接続
- 有効かつアクティブな証明書
- 必要な接続とオペレーションを許可するポリシー

Connection

正しいエンドポイントを見つけるにはどうすればよいですか?

- endpointAddress によって返される `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS`

  または

- domainName によって返される `aws iot describe-domain-configuration --domain-configuration-name "domain_configuration_name"`

正しい Server Name Indication (SNI) 値を見つけるにはどうすればよいですか?

正しい SNI 値は、describe-endpoint によって返される endpointAddress、または describe-domain-configuration コマンドによって返される domainName です。これは、前のステップのエンドポイントと同じアドレスです。デバイスをに接続すると AWS IoT Core、クライアントはサーバー名表示 (SNI) 拡張を送信できます。これは必須ではありませんが、強く推奨します。マルチアカウント登録、カスタムドメイン、VPC エンドポイントなどの機能を使用するには、SNI 拡張機能を使用する必要があります。詳細については、の「トランスポートセキュリティ」を参照してください。 AWS IoT

持続する接続性の問題を解決するにはどうすればよいですか?

AWS Device Advisor を使用してトラブルシューティングを行うことができます。Device Advisor の事前構築されたテストにより、デバイスソフトウェアを TLS、MQTT、AWS IoT デバイスシャドウ、および AWS IoT Jobs の使用に関するベストプラクティスに照らして検証できます。

ここに既存の Device Advisor コンテンツを参照してください。

認証

AWS IoT エンドポイントに接続するにはデバイスを認証する必要があります。X.509 クライアント証明書認証に使用するデバイスの場合、 AWS IoT 証明書はに登録され、有効になっている必要があります。

AWS IoT デバイスはどのようにエンドポイントを認証しますか?

AWS IoT CA 証明書をクライアントのトラストストアに追加します。AWS IoT Coreのサーバー認証のドキュメントを参照して、リンクから適切な CA 証明書をダウンロードします。

AWS IoTデバイスが接続すると何がチェックされますか?

デバイスが AWS IoTに接続しようとすると、次のようになります。

1. AWS IoT 証明書とサーバー名表示 (SNI) 値が有効かどうかをチェックします。
2. AWS IoT AWS IoT 使用した証明書がアカウントに登録され、有効化されていることを確認します。
3. デバイスがメッセージの購読や公開などのアクションを実行しようとすると AWS IoT、接続に使用した証明書に添付されているポリシーがチェックされ、デバイスにそのアクションを実行する権限があるかどうかが確認されます。

正しく設定された証明書を検証するにはどうすればよいですか?

OpenSSL の `s_client` コマンドを使用して、 AWS IoT エンドポイントへの接続をテストします。

```
openssl s_client -connect custom_endpoint.iot.aws-region.amazonaws.com:8443 -
CAfile CA.pem -cert cert.pem -key privateKey.pem
```

`openssl s_client` の使用の詳細については、OpenSSL s_client ドキュメントを参照してください。

証明書のステータスを確認するにはどうすればよいですか?

- 証明書を一覧表示する

  証明書 ID がわからない場合は、`aws iot list-certificates` コマンドを使用してすべての証明書のステータスを確認できます。

- 証明書の詳細を表示する

証明書の ID がわかっている場合、このコマンドは証明書に関するより詳細な情報を表示します。

```
aws iot describe-certificate --certificate-id "certificateId"
```

- AWS IoT コンソールで証明書を確認します。

  AWS IoT コンソールの左側のメニューで、[Secure] (安全性) を選択し、[Certificates] (証明書) を選択します。

  接続に使用している証明書をリストから選択して、その詳細ページを開きます。

  証明書の詳細ページで、現在のステータスを確認できます。

  証明書のステータスは、詳細ページの右上にある [Actions] (アクション) メニューを使用して変更できます。

認証

AWS IoT リソースは、AWS IoT Core ポリシーそれらのリソースにアクションを実行させる権限を与えるために使用されます。アクションを許可するには、 AWS IoT 指定されたリソースに、そのアクションを実行する権限を付与するポリシードキュメントが添付されている必要があります。

ブローカーから PUBNACK または SUBNACK レスポンスを受信しました。何をすればよいですか?

呼び出しに使用している証明書にポリシーが添付されていることを確認してください AWS IoT。すべてのパブリッシュ/サブスクライブオペレーションはデフォルトで拒否されます。

添付されたポリシーが、実行しようとしている[action](アクション)を承認していることを確認してください。

アタッチされたポリシーが、承認されたアクションを実行しようとしているリソースを承認していることを確認してください。

ログに AUTHORIZATION_FAILURE エントリがあります。

呼び出しに使用している証明書にポリシーが添付されていることを確認してください AWS IoT。すべてのパブリッシュ/サブスクライブオペレーションはデフォルトで拒否されます。

添付されたポリシーが、実行しようとしている[action](アクション)を承認していることを確認してください。

アタッチされたポリシーが、承認されたアクションを実行しようとしているリソースを承認していることを確認してください。

ポリシーで承認される内容を確認するにはどうすればよいですか?

AWS IoT コンソールの左側のメニューで、[Secure] (安全性) を選択し、[Certificates] (証明書) を選択します。

接続に使用している証明書をリストから選択して、その詳細ページを開きます。

証明書の詳細ページで、現在のステータスを確認できます。

証明書の詳細ページの左側のメニューで、[Policies] (ポリシー) を選択して、証明書にアタッチされているポリシーを表示します。

目的のポリシーを選択して、その詳細ページを表示します。

ポリシーの詳細ページで、ポリシーの[Policy document] (ポリシードキュメント) を確認して、何が許可されているかを確認します。

ポリシードキュメントを変更するには、[Edit policy document] (ポリシードキュメントの編集) を選択します。

セキュリティと ID

AWS IoT カスタムドメイン設定用のサーバー証明書を提供する場合、証明書には最大 4 つのドメイン名が含まれます。

詳細については、「AWS IoT Core エンドポイントとクォータ」を参照してください。

ルール関連の問題の診断

> このトピックの改善にご協力ください
>
> より良いものにするために必要なことを教えてください

このセクションでは、ルールに関する問題が発生した場合に確認する必要のあるいくつかの事項について説明します。

CloudWatch トラブルシューティング用のログ設定

ルールに関する問題をデバッグする最善の方法は、 CloudWatch ログを使用することです。CloudWatch Logs for を有効にすると AWS IoT、どのルールがトリガーされたか、その成功または失敗を確認できます。また、WHERE 句の条件の一致について情報も得られます。詳細については、「CloudWatch ログ AWS IoT を使用したモニタリング」を参照してください。

最も一般的なルールの問題は権限付与です。このログには、 AssumeRole 自分のロールにリソースに対する実行権限がないかどうかが示されます。きめ細かなログ記録で生成されるログの例を次に示します。

```
{
    "timestamp": "2017-12-09 22:49:17.954",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "ff563525-6469-506a-e141-78d40375fc4e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "RuleExecution",
    "clientId": "iotconsole-123456789012-3",
    "topicName": "test-topic",
    "ruleName": "rule1",
    "ruleAction": "DynamoAction",
    "resources": {
        "ItemHashKeyField": "id",
        "Table": "trashbin",
        "Operation": "Insert",
        "ItemHashKeyValue": "id",
        "IsPayloadJSON": "true"
    },
    "principalId": "ABCDEFG1234567ABCD890:outis",
    "details": "User: arn:aws:sts::123456789012:assumed-role/dynamo-
testbin/5aUMInJH is not authorized to perform: dynamodb:PutItem on
 resource: arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/testbin (Service:
 AmazonDynamoDBv2; Status Code: 400; Error Code: AccessDeniedException; Request ID:
 AKQJ987654321AKQJ123456789AKQJ987654321AKQJ987654321)"
}
```

グローバルログ記録で生成される同様のログの例を次に示します。

```
2017-12-09 22:49:17.954 TRACEID:ff562535-6964-506a-e141-78d40375fc4e
PRINCIPALID:ABCDEFG1234567ABCD890:outis [ERROR] EVENT:DynamoActionFailure
TOPICNAME:test-topic CLIENTID:iotconsole-123456789012-3
```

```
MESSAGE:Dynamo Insert record failed. The error received was User:
 arn:aws:sts::123456789012:assumed-role/dynamo-testbin/5aUMInJI is not authorized to
 perform: dynamodb:PutItem on resource: arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/
testbin
(Service: AmazonDynamoDBv2; Status Code: 400; Error Code: AccessDeniedException;
 Request ID: AKQJ987654321AKQJ987654321AKQJ987654321AKQJ987654321).
Message arrived on: test-topic, Action: dynamo, Table: trashbin, HashKeyField: id,
 HashKeyValue: id, RangeKeyField: None, RangeKeyValue: 123456789012
No newer events found at the moment. Retry.
```

詳細については、「the section called “ CloudWatch コンソールでの AWS IoT ログの表示”」を参照してください。

外部サービスの診断

外部サービスはエンドユーザーによって制御されます。ルールを実行する前に、ルールにリンクした外部サービスが設定されており、アプリケーションのために十分なスループットとキャパシティーユニットがあることを確認してください。

SQL 問題の診断

SQL クエリが想定するデータを返さない場合:

- ログでエラーメッセージを確認します。
- SQL 構文がメッセージ内の JSON ドキュメントと一致することを確認します。

  クエリで使用されているオブジェクト名とプロパティ名を、トピックのメッセージペイロードの JSON ドキュメントで使用されている名前とともに確認してください。SQL クエリでの JSON フォーマットの詳細については、「JSON 拡張」を参照してください。
- JSON オブジェクトまたはプロパティ名に予約文字または数字が含まれているかどうかを確認します。

  SQL クエリでの JSON オブジェクト参照の予約文字の詳細については、「JSON 拡張」を参照してください。

シャドウ関連の問題の診断

このトピックの改善にご協力ください

より良いものにするために必要なことを教えてください

シャドウの診断

問題	トラブルシューティングのガイドライン
デバイスのシャドウドキュメントが `Invalid JSON document` で拒否されます。	JSON についてよくわからない場合は、このガイドで示されている例を用途に合わせて変更します。詳細については、「シャドウドキュメントの例」を参照してください。
正しい JSON を送信したが、そのすべてまたは一部がデバイスのシャドウドキュメントに保存されません。	JSON 形式のガイドラインに従っていることを確認します。`desired` および `reported` セクションの JSON フィールドのみが保存されます。これらのセクション以外の JSON の内容は (形式が正しい場合でも) 無視されます。
デバイスのシャドウが許容サイズを超えているというエラーを受け取りました。	デバイスのシャドウは、8 KB のデータのみがサポートされています。JSON ドキュメント内のフィールド名を短くするか、より多くのモノを作成してさらにシャドウを作成します。デバイスに関連付けられるモノ/シャドウの数に制限はありません。唯一の要件は、各モノ名はアカウント内で一意でなければならないことです。
デバイスのシャドウを受け取ると、そのサイズが 8 KB を超えています。どのようにしてこの状況になるのでしょうか?	受信すると、 AWS IoT サービスはメタデータをデバイスのシャドウに追加します。サービスはそのレスポンスにメタデータを含めますが、このデータは 8 KB の制限にはカウントされません。デバイスのシャドウに送信された状態ドキュメント内の `desired` 状態および

問題	トラブルシューティングのガイドライン
	reported 状態のみが、この制限にカウントされます。
リクエストは正しくないバージョンのため拒否されました。どうすればよいですか?	GET オペレーションを実行して、最新の状態ドキュメントのバージョンに同期させます。MQTT の使用時は、./update/accepted トピックにサブスクライブすると、状態の変更について通知され、JSON ドキュメントの最新バージョンが返されます。
タイムスタンプが数秒ずれます。	個々のフィールドと JSON ドキュメント全体のタイムスタンプは、 AWS IoT サービスがドキュメントを受信したとき、またはステートドキュメントがに公開されたときに更新されます。 /更新/承諾済みおよび. /更新/デルタメッセージ。メッセージはネットワークを介して表示でき、それにより、タイムスタンプが数秒ずれることがあります。
デバイスは対応する Shadow トピックにパブリッシュおよびサブスクライブできますが、HTTP REST API を介して Shadow ドキュメントを更新しようとすると、HTTP 403 が返されます。	IAM でこれらのトピックへのアクセスを許可するポリシーを作成し、使用する認証情報に対するアクション (UPDATE/GET/DELETE) を許可するポリシーを作成したことを確認してください。IAM ポリシーと証明書ポリシーは独立しています。
その他の問題。	Device Shadow CloudWatch サービスはエラーをログに記録します。デバイスと構成の問題を特定するには、 CloudWatch ログを有効にしてログを表示してデバッグ情報を確認します。

Salesforce IoT 入力ストリームアクションの問題の診断

> このトピックの改善にご協力ください
> より良いものにするために必要なことを教えてください

実行トレース

Salesforce のアクションの実行トレースを確認するにはどうすればよいですか。

「CloudWatch ログ AWS IoT を使用したモニタリング」セクションを参照してください。ログを有効にすると、Salesforce アクションの実行トレースを確認できます。

アクションの成功と失敗

メッセージが Salesforce IoT 入力ストリームに正常に送信されたことを確認するにはどうすればよいですか。

Salesforce アクションの実行によって生成されたログは、[CloudWatch ログ] に表示されます。表示されている場合は`Action executed successfully`、 AWS IoT メッセージがターゲット入力ストリームに正常にプッシュされたという確認をルールエンジンが Salesforce IoT から受け取ったことを意味します。

Salesforce IoT プラットフォームに問題が発生した場合は、Salesforce IoT のサポートにお問い合せください。

メッセージが Salesforce IoT 入力ストリームに正常に送信されていない場合にはどうすればよいですか。

Salesforce アクションの実行によって生成されたログは [ログ] に表示されます。 CloudWatch ログエントリに応じて次のアクションを試すことができます。

`Failed to locate the host`

アクションの `url` パラメータが正しく、Salesforce IoT 入力ストリームが存在することを確認してください。

`Received Internal Server Error from Salesforce`

再試行。問題が解決しない場合は、Salesforce IoT サポートにお問い合わせください。

`Received Bad Request Exception from Salesforce`

送信するペイロードにエラーがないかどうかを確認してください。

`Received Unsupported Media Type Exception from Salesforce`

Salesforce IoT は現在バイナリペイロードをサポートしていません。JSON ペイロードを送信していることを確認してください。

`Received Unauthorized Exception from Salesforce`

アクションの `token` パラメータが正しく、トークンがまだ有効であることを確認してください。

`Received Not Found Exception from Salesforce`

アクションの `url` パラメータが正しく、Salesforce IoT 入力ストリームが存在することを確認してください。

ここに記載されていないエラーが表示される場合は、 AWS IoT Support に連絡してください。

ストリーム制限の診断

「アカウントのストリーム制限を超えました」のトラブルシューティング AWS

「`"Error: You have exceeded the limit for the number of streams in your AWS account."`」と表示された場合は、制限の引き上げをリクエストする代わりに、アカウント内の未使用ストリームをクリーンアップできます。

AWS CLI または SDK を使用して作成した未使用のストリームをクリーンアップするには:

```
aws iot delete-stream -stream-id value
```

詳細については、「delete-stream」を参照してください。

> **Note**
>
> `list-streams` コマンドを使用して、ストリーミング ID を見つけることができます。

デバイス群切断のトラブルシューティング

> このトピックの改善にご協力ください
>
> より良いものにするために必要なことを教えてください

AWS IoT デバイスフリートの切断は、複数の理由で発生する可能性があります。この記事では、切断理由を診断する方法と、 AWS IoT サービスの定期的なメンテナンスやスロットリング制限による切断の処理方法について説明します。

切断理由を診断するには

AWSIotLogsV2 つのロググループをチェックして、CloudWatchログエントリのフィールドで切断理由を特定できます。`disconnectReason`

AWS IoTのライフサイクルイベント機能を使用して切断理由を特定することもできます。ライフサイクルの接続解除イベント (`$aws/events/presence/disconnected/clientId`) に登録している場合は、 AWS IoT 切断が発生したときに通知が届きます。通知の `disconnectReason` フィールドで切断理由を特定できます。

詳細については、「CloudWatch AWS IoT ログエントリ」と「ライフサイクルイベント」を参照してください。

サービスのメンテナンスによる接続切断のトラブルシューティングを行うには AWS IoT

AWS IoTのサービスメンテナンスによる切断は、 AWS IoTのライフサイクルイベント、`SERVER_INITIATED_DISCONNECT`およびとして記録されます。 CloudWatchこのような切断に対処するには、デバイスをプラットフォームに自動的に再接続できるようにクライアント側の設定を調整してください。 AWS IoT

スロットリング制限による切断のトラブルシューティングを行うには

スロットリング制限による接続解除は、のライフサイクルイベント、およびとして記録されます。THROTTLED AWS IoT CloudWatchこれらの切断に対処するために、デバイス数の増加に合わせてメッセージブローカーの制限緩和を要求することができます。

詳細については、AWS IoT Core メッセージブローカーを参照してください。

AWS IoT Device Advisor トラブルシューティングガイド

このトピックの改善にご協力ください
より良いものにするために必要なことを教えてください

全般

Q: 複数のテストスイートを並行して実行できますか?

A: はい。Device Advisor で、デバイスレベルのエンドポイントを使用して異なるデバイスでの複数のテストスイートの実行がサポートされるようになりました。アカウントレベルのエンドポイントを使用する場合は、各アカウントで使用できるの Device Advisor エンドポイントは 1 つなので、一度に実行できるスイートは 1 つです。詳細については、「デバイスを設定する」を参照してください。

Q: デバイスから、TLS 接続が Device Advisor によって拒否されていたことがわかりました。これは想定どおりですか?

A: はい。Device Advisor は、各テストの実行前と実行後に TLS 接続を拒否します。Device Advisor で完全に自動化されたテストを行うために、デバイスの再試行メカニズムを実装することをお勧めします。複数のテストケース (TLS 接続、MQTT 接続、および MQTT 発行など) を使用してテストスイートを実行する場合、デバイス向けのメカニズムを構築することをお勧めします。このメカニズムでは、5 秒ごとにテストエンドポイントに 1 分から 2 分間の接続を試行できます。この方法を使用して、自動化された方法で順番に複数のテストケースを実行できます。

Q: セキュリティ分析および運用に関するトラブルシューティングを行うために、アカウントで実行された Device Advisor API 呼び出しの履歴を取得できますか?

A: はい。アカウントで行われた Device Advisor API 呼び出しの履歴を受け取るには、CloudTrail AWS IoT 管理コンソールをオンにして、イベントソースを絞り込むだけで すiotdeviceadvisor.amazonaws.com。

Q: Device Advisor CloudWatch のログインを確認する方法を教えてください。

A: テストスイートの実行中に生成されたログは、必要なポリシー (例:CloudWatchFullAccess) CloudWatch をサービスロールに追加するとアップロードされます (を参照設定)。テストスイートに少なくとも 1 つのテストケースがある場合は、2 つのログストリームを含むロググループ「testSuiteIdaws/iot/deviceadvisor/$」が作成されます。1 つのストリームは「$testRunId」で、

セットアップやクリーンアップの手順など、テストスイート内のテストケースの実行前と実行後に実行されたアクションのログが含まれます。もう 1 つのログストリームは「$ suiteRunId _$」でtestRunId、これはテストスイートの実行に固有です。デバイスから送信され、 AWS IoT Core このログストリームに記録されるイベントは、このログストリームに記録されます。

Q: デバイスのアクセス許可ロールの目的は何ですか?

A: Device Advisor AWS IoT Core はテストデバイスとテストシナリオのシミュレーションの間に位置します。テストデバイスからの接続とメッセージを受け入れ、デバイスのアクセス許可ロールを引き受けてユーザーに代わり接続を開始することで、それらを AWS IoT Core に転送します。デバイスロールの権限が、テストの実行に使用する証明書の権限と同じであることを確認することが重要です。 AWS IoT Device Advisor AWS IoT Core がユーザーに代わってデバイス権限ロールを使用してへの接続を開始した場合、証明書ポリシーは適用されません。ただし、設定したデバイスのアクセス許可ロールの権限は適用されます。

Q: Device Advisor はどのリージョンでサポートされていますか?

A: Device Advisor は、us-east-1、us-west-2、ap-northeast-1、eu-west-1 リージョンでサポートされています。

Q: 一貫性のない結果が表示される理由は何ですか?

A: 一貫性のない結果の主な原因の1つは、テストの `EXECUTION_TIMEOUT` を低すぎる値に設定していることです。`EXECUTION_TIMEOUT` の推奨値およびデフォルト値の詳細については、Device Advisor テストケースを参照してください。

Q: Device Advisor はどの MQTT プロトコルをサポートしていますか?

A: Device Advisor は、X509 クライアント証明書による MQTT バージョン 3.1.1 をサポートしています。

Q: デバイスをテストエンドポイントに接続しようとした場合でもテストケースが実行タイムアウトメッセージで失敗した場合はどうなりますか?

A: 「デバイスロールとして使用する IAM ロールを作成する」のすべてのステップを検証します。それでもテストが失敗した場合、Device Advisor が機能するために必要な正しいサーバーネームインディケーション (SNI) 拡張子がデバイスから送信されていない可能性があります。正しい SNI 値は、「デバイスの設定」セクションを実行したときに返されるエンドポイントアドレスです。 AWS IoT また、デバイスはサーバー名表示 (SNI) 拡張をトランスポート層セキュリティ (TLS) プロトコルに送信する必要があります。詳細については、の「トランスポートセキュリティ」を参照してください。 AWS IoT

Q:「libaws-c-mqtt: AWS_ERROR_MQTT_UNEXPECTED_HANGUP」エラーで MQTT 接続が失敗しました (または) デバイスの MQTT 接続がデバイスアドバイザーエンドポイントから自動的に切断されます。このエラーはどのように解決できますか?

A: この特定のエラーコードと予期しない切断は、さまざまな原因で発生する可能性がありますが、ほとんどの場合、デバイスに関連付けられているデバイスのロールに関連している可能性があります。以下のチェックポイント (優先度順) でこの問題を解決します。

- デバイスにアタッチされたデバイスロールには、テストを実行するために必要な最低限の IAM 権限が必要です。デバイスアドバイザーは、アタッチされたデバイスロールを使用して、テストデバイスに代わって MQTT アクションを実行します。 AWS IoT 必要な権限がない場合、`AWS_ERROR_MQTT_UNEXPECTED_HANGUP` エラーが表示されるか、デバイスが Device Advisor のエンドポイントに接続しようとするときに予期しない切断が発生します。たとえば、MQTT Publish テストケースを実行することを選択した場合、Connect アクションと Publish アクションの両方を、対応する ClientId and Topic とともにロールに含める必要があります (値を区切るにはカンマを使用して複数の値を指定でき、ワイルドカード (*) 文字を使用してプレフィックス値を指定できます。例えば、`TestTopic` で始まる任意のトピックで公開するためのアクセス許可を付与する場合は、リソース値として `TestTopic*` を指定できます。ポリシーの例を次に示します。
- リソースタイプのデバイスロールで定義されている値と、コードで使用される実際の値が一致しません。例: ClientId ロールで定義されている内容と、 ClientId デバイスコードで実際に使用されている内容が一致しない場合などです。Topic ClientId、などの値は、 TopicFilter デバイスロールとコードで同一である必要があります。
- デバイスに添付されているデバイス証明書は、アクティブであり、リソースに必要なアクション許可を持つポリシーが添付されている必要があります。デバイス証明書ポリシーは、 AWS IoT AWS IoT Core リソースとデータプレーンの操作へのアクセスを許可または拒否することに注意してください。Device Advisor では、テストケース中に使用されるアクション権限を付与するアクティブなデバイス証明書をデバイスに添付する必要があります。

AWS IoT Device Management トラブルシューティングガイド

> このトピックの改善にご協力ください
>
> より良いものにするために必要なことを教えてください

AWS IoT Device Managementこれはのトラブルシューティングセクションです。

トピック

- AWS IoT ジョブ、トラブルシューティング
- フリートインデックス作成トラブルシューティングガイド

AWS IoT ジョブ、トラブルシューティング

AWS IoT これはジョブのトラブルシューティングセクションです。

AWS IoT Jobs エンドポイントを見つけるにはどうすればいいですか?

AWS IoT Jobs コントロールプレーンのエンドポイントを見つけるにはどうすればいいですか?

AWS IoT Jobs は HTTPS プロトコルを使用するコントロールプレーン API 操作をサポートします。HTTPS プロトコルを使用して正しいコントロールプレーンエンドポイントに接続していることを確認します。

AWS 地域固有のエンドポイントのリストについては、「AWS IoT コア-コントロールプレーンエンドポイント」を参照してください。

FIPS AWS IoT 準拠のジョブコントロールプレーンエンドポイントの一覧については、「FIPS エンドポイント (サービス別)」を参照してください。

> **Note**
>
> AWS IoT AWS IoT Core 同じリージョン固有のエンドポイントをジョブと共有します。AWS

AWS IoT Jobs データプレーンのエンドポイントを見つけるにはどうすればよいですか?

AWS IoT Jobs は HTTPS と MQTT プロトコルを使用したデータプレーン API 操作をサポートしています。HTTPS または MQTT プロトコルを使用して正しいデータプレーンエンドポイントに接続していることを確認します。

- HTTPS プロトコル
  - 以下に示す次の describe-endpointCLI コマンドまたは `DescribeEndpoint`REST API を使用してください。エンドポイントタイプには、を使用してください`iot:Jobs`。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Jobs
```

- MQTT プロトコル
  - 以下に示す次の describe-endpointCLI コマンドまたは `DescribeEndpoint`REST API を使用してください。エンドポイントタイプには、`iot:Data-ATS` (推奨) またはを使用してください`iot:Data`。

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS (recommended)
```

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data
```

FIPS AWS IoT 準拠のジョブデータプレーンエンドポイントの一覧については、「FIPS エンドポイント (サービス別)」を参照してください。

AWS IoT ジョブのアクティビティを監視してメトリクスを提供する方法を教えてください。

CloudWatch Amazon AWS IoT を使用してジョブのアクティビティを監視すると、 AWS IoT 進行中のジョブオペレーションをリアルタイムで可視化し、 CloudWatch AWS IoT ルールによるアラームでコストを管理できます。 AWS IoT CloudWatchジョブのアクティビティを監視してアラームを設定する前に、ロギングを設定する必要があります。ロギングの設定の詳細については、を参照してくださいAWS IoT ログ記録の設定。

Amazon CloudWatch の詳細と、IAM CloudWatch ユーザーロールを使用してリソースを使用する権限を設定する方法については、「Amazon CloudWatch の ID およびアクセス管理」を参照してください。

Amazon AWS IoT CloudWatch を使用してジョブのメトリクスとモニタリングを設定する方法を教えてください。

AWS IoT ロギングを設定するには、「AWS IoT ロギングの設定」で説明されている手順に従ってください。 AWS IoT ロギングの設定は AWS Management Console、 AWS CLI、または API で実行できます。 AWS IoT 特定の Thing グループのロギング設定は、 AWS CLI または API でのみ行う必要があります。

AWS IoT Jobs metrics セクションには、 AWS IoT Jobs AWS IoT アクティビティのモニタリングに使用されるジョブメトリクスが含まれています。 AWS Management Console とのメトリックスの表示方法を説明しています AWS CLI。

さらに、 CloudWatch 厳重に監視したい特定のメトリクスを警告するアラームを設定することもできます。アラームの設定に関するガイダンスについては、「Amazon CloudWatch アラームの使用」を参照してください。

デバイス群と単一デバイスのトラブルシューティング

ジョブの実行ステータスは無期限に維持されます**QUEUED**。

ステータス状態がのジョブ実行が、IN_PROGRESS、、QUEUEDFAILEDなどの次の論理ステータス状態に進まない場合TIMED_OUT、次のいずれかのシナリオが原因である可能性があります。

- CloudWatch CloudWatch コンソールにあるログでデバイスのアクティビティを確認します。詳しくは、「AWS IoT CloudWatch ログを使った監視」を参照してください。
- ジョブとその後のジョブ実行に関連付けられている IAM ロールには、その IAM ロールにアタッチされている IAM ポリシーのポリシーステートメントのいずれかに記載されている正しい権限がない場合があります。describe-jobAPI を使用して、そのジョブとその後のジョブ実行にリンクされている IAM ロールを特定し、IAM ポリシーに正しい権限があるかどうかを確認してください。ポリシーのアクセス権限ステートメントが更新されると、リソースに対してAssumeRoleAPI コマンドを実行できるようになります。

自分の Thing または Thing グループのジョブ実行が作成されませんでした。

ジョブのステータス状態がに更新されるとIN_PROGRESS、ターゲットグループ内のすべてのデバイスへのジョブドキュメントのロールアウトが開始されます。このステータス状態の更新により、ターゲットデバイスごとにジョブ実行が作成されます。いずれかのターゲットデバイスに対してジョブ実行が作成されなかった場合は、以下のガイダンスを参照してください。

- thingジョブの直接のターゲットで、ジョブのステータス状態が「」IN_PROGRESS で、ジョブは同時実行中ですか? 3 つの条件がすべて満たされている場合でも、ジョブはターゲットグループ内のすべてのデバイスにジョブ実行を送信中であり、そのデバイスはまだジョブ実行を受け取っていません。thing
  - AWS 管理コンソールで、ターゲットグループ内のデバイスのジョブとジョブのステータス状態を確認するか、describe-jobAPI コマンドを使用します。
  - describe-jobAPI コマンドを使用して、IsConcurrentジョブのプロパティが true または false に設定されているかどうかを確認します。詳細については、「Job 制限」を参照してください。
- thingはジョブの直接の対象にはなりません。

- Thingがに追加され、ThingGroupジョブがを対象としていた場合はThingGroup、Thingがの一部であることを確認してくださいThingGroup。
- ジョブがステータス状態の「同時実行」のスナップショットジョブの場合、ジョブはターゲットグループのすべてのデバイスにまだジョブ実行を送信中であり、Thingそのデバイスはまだジョブ実行を受け取っていません。IN_PROGRESS
- ジョブが継続ジョブで、ステータスが「同時実行」の場合、ジョブはターゲットグループ内のすべてのデバイスにまだジョブ実行を送信中であり、Thingそのデバイスはまだジョブ実行を受け取っていません。IN_PROGRESS連続ジョブの場合のみ、ThingThingGroupからを削除し、Thingその内容をに追加し直すこともできます。ThingGroup
- ジョブがステータスが「」のスナップショットジョブで、同時実行ではない場合は、ThingThingGroupジョブがまたはメンバーシップ関係を認識していない可能性があります。IN_PROGRESS AWS IoT AddThingToThingGroup呼び出し後に作成する前に、数秒の待機時間を増やすことをお勧めします。Jobあるいは、ターゲットの選択をに切り替えてContinuous、ThingThingGroupサービスが遅延イベントやメンバーシップアタッチメントイベントをバックフィルするようにすることもできます。

LimitedExceededException新しいジョブはエラーにより失敗します

ジョブの作成がエラーレスポンスで失敗した場合はLimitedExceededException、list-jobs API を呼び出し、isConcurrent=trueすべてのジョブを確認して、ジョブの同時実行数の上限に達しているかどうかを確認してください。同時Job に関する追加情報については、「ジョブ制限」を参照してください。ジョブの同時実行数の制限を確認したり、制限の引き上げをリクエストしたりするには、「AWS IoT Device Management ジョブの制限とクォータ」を参照してください。

Job ドキュメントのサイズ制限

ジョブドキュメントのサイズは MQTT ペイロードサイズによって制限されます。32 kB (キロバイト)、32,000 B (バイト) を超えるジョブドキュメントが必要な場合は、ジョブドキュメントを作成して Amazon S3 に保存し、CreateJob API documentSource のフィールドに Amazon S3 オブジェクト URL を追加するか、を使用します。 AWS CLIの場合は AWS Management Console、ジョブを作成するときに Amazon S3 の URL テキストボックスに Amazon S3 オブジェクト URL を追加します。

- AWS Management Console ジョブドキュメントの作成:を使用してジョブを作成および管理します。 AWS Management Console

- AWS CLI ジョブドキュメントの作成:を使用してジョブを作成および管理します。 AWS CLI
- CreateJobAPI ドキュメント:CreateJob

デバイス側の MQTT メッセージリクエスト、スロットル制限

エラーコード 400 を受け取った場合ThrottlingException、デバイス側の同時リクエストの制限に達したため、デバイス側 MQTT メッセージは失敗しました。スロットル制限の詳細と調整可能かどうかについては、「AWS IoT Device Management ジョブ制限とクォータ」を参照してください。

接続タイムアウトエラー

エラーコード 400 RequestExpired は、レイテンシーが高いか、クライアント側のタイムアウト値が低いために接続に失敗したことを示します。

- クライアント側とサーバー側間の接続テストについては、「デバイスデータエンドポイントとの接続テスト」を参照してください。

API コマンドが無効です。

API コマンドが無効であることを示すエラーメッセージが表示されないように、正しい API コマンドが入力されていることを確認してください。すべての AWS IoT API コマンドの包括的なリストについては、 AWS IoT API リファレンスをご覧ください。

サービス側接続エラー

エラーコード 503 ServiceUnavailable は、サーバー側で発生したエラーを示します。

- AWS すべてのサービスの現在の状態については、「AWS Health Dashboard (AWS すべてのサービス)」を参照してください。
- AWS Health Dashboard パーソナルの現在のステータスについては、「(パーソナル AWS アカウント)」を参照してください AWS アカウント。

フリートインデックス作成トラブルシューティングガイド

フリートインデックス作成サービスの集計クエリのトラブルシューティング

タイプが一致しないというエラーが発生した場合は、 CloudWatch ログを使用して問題のトラブルシューティングを行うことができます。 CloudWatch Fleet Indexing サービスがログを書き込む前に、ログを有効にする必要があります。詳細については、「CloudWatch ログ AWS IoT を使用したモニタリング」を参照してください。

非管理対象フィールドに対して集計クエリを行うには、`customFields` または `UpdateIndexingConfiguration` に渡される update-indexing-configuration 引数で定義したフィールドを指定する必要があります。フィールド値が設定されたフィールドのデータ型と一致しない場合、集計クエリの実行時にこの値は無視されます。

タイプが一致しないためにフィールドをインデックス化できない場合、Fleet Indexing サービスはエラーログを Logs に送信します。 CloudWatch エラーログには、フィールド名、変換できなかった値、デバイスのモノ名が含まれます。以下に、エラーログの例を示します。

```
{
  "timestamp": "2017-02-20 20:31:22.932",
  "logLevel": "ERROR",
  "traceId": "79738924-1025-3a00-a669-7bec69f7f07a",
  "accountId": "000000000000",
  "status": "SucceededWithIssues",
  "eventType": "IndexingCustomFieldFailed",
  "thingName": "thing0",
  "failedCustomFields": [
    {
      "Name": "attributeName1",
      "Value": "apple",
      "ExpectedType": "String"
    },
    {
      "Name": "attributeName2",
      "Value": "2",
      "ExpectedType": "Boolean"
    }
  ]
}
```

デバイスが約 1 時間切断されていた場合、接続ステータス値 `timestamp` が含まれていない場合があります。永続セッションでは、永続セッションに設定されている time-to-live (TTL) よりも長くクライアントの接続が切断されると、値が失われる可能性があります。接続ステータスのデータのインデックスは、クライアント ID に一致するモノの名前が含まれる接続にのみ作成されます。(クライアント ID はデバイスの接続に使用される値です)。 AWS IoT Core

フリートインデックス作成のトラブルシューティング

フリートインデックス作成の設定をダウングレードできない

フリートメトリクスまたは動的グループに関連付けられているデータソースを削除する場合、フリートインデックス作成の設定のダウングレードはサポートされていません。

例えば、インデックス作成の設定にレジストリデータ、シャドウデータ、接続データがあり、クエリ `thingName:TempSensor* AND shadow.desired.temperature>80` にフリートメトリクスが存在する場合、レジストリデータのみを含むようにインデックス作成の設定を更新するとエラーが発生します。

既存のフリートメトリクスが使用するカスタムフィールドの変更はサポートされていません。

フリートメトリクスまたは動的グループに互換性がないため、インデックス作成の設定を更新できません

互換性のないフリートメトリクスまたは動的グループが原因でインデックス作成の設定を更新できない場合は、インデックス作成の設定を更新する前に、互換性のないフリートメトリクスまたは動的グループを削除してください。

ロケーションインデックスとジオクエリのトラブルシューティング

ロケーションインデックスとジオクエリで発生するミスマッチタイプのエラーをトラブルシューティングするには、ログを有効にします。 CloudWatch AWS IoT 使用状況を監視する方法の詳細については CloudWatch、ガイドを参照してください。 step-by-step

ジオクエリを使用して位置データにインデックスを付ける場合、で指定する位置フィールドは、`geoLocationsUpdateIndexingConfiguration`渡す場所フィールドと一致する必要があります。不一致がある場合、フリートインデックスではミスマッチタイプのエラーがに送信されます。CloudWatchエラーログには、フィールド名、変換できなかった値、デバイスのモノ名が含まれます。

以下に、エラーログの例を示します。

```
{
"timestamp": "2023-11-09 01:39:43.466",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "79738924-1025-3a00-a669-7bec69f7f07a",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "IndexingGeoLocationFieldFailed",
    "thingName": "thing0",
    "failedGeolocationFields": [
        {
"Name": "attributeName1",
            "Value": "apple",
            "ExpectedType": "Geopoint"
        }
    ],
    "reason": "failed to index the field because it could not be converted to one of
 the expected geoLocation formats."
}
```

詳細については、「???」を参照してください。

フリートメトリクスのトラブルシューティング

内のデータポイントは表示されない CloudWatch

フリートメトリクスを作成できるのにデータポイントが表示されない場合は CloudWatch、クエリ文字列の条件を満たすものがない可能性があります。

フリートメトリクスの作成方法を示す以下のサンプルコマンドを参照してください。

```
aws iot create-fleet-metric --metric-name "example_FM" --query-string
 "thingName:TempSensor* AND attributes.temperature>80" --period 60 --aggregation-field
 "attributes.temperature" --aggregation-type name=Statistics,values=count
```

クエリ文字列条件を満たすモノがない場合`--query-string "thingName:TempSensor* AND attributes.temperature>80"`:

- を使用すると`values=count`、フリートメトリクスを作成でき、 CloudWatch表示するデータポイントも増えます。値`count`のデータポイントは常に 0 です。
- `valuescount`以外では、フリートメトリックを作成することはできますが、フリートメトリックは表示されず、表示するデータポイントもありません CloudWatch。 CloudWatch

AWS IoT エラー

このトピックの改善にご協力ください

より良いものにするために必要なことを教えてください

このセクションには、が送信したエラーコードの一覧が表示されます AWS IoT。

メッセージブローカーに関するエラーコード

エラーコード	エラーの説明
400	Bad request。
401	Unauthorized。
403	Forbidden。
503	Service unavailable。

ID とセキュリティに関するエラーコード

エラーコード	エラーの説明
401	Unauthorized。

Device Shadow に関するエラーコード

エラーコード	エラーの説明
400	Bad request。
401	Unauthorized。
403	Forbidden。
404	見つかりません。
409	Conflict。

エラーコード	エラーの説明
413	Request too large。
422	Failed to process request。
429	Too many requests。
500	Internal error。
503	Service unavailable。

AWS IoT Device SDKsMobile SDKs、および AWS IoT Device Client

このページでは、 と選択したハードウェアプラットフォームを使用して革新的な IoT ソリューションを構築するのに役立つ AWS IoT Device SDKs、オープンソースライブラリ、デベロッパーガイド、サンプルアプリケーション、移植ガイドの概要 AWS IoT を説明します。

これらの SDK は、IoT デバイスで使用するためのものです。モバイルデバイスで使用する IoT アプリケーションを開発している場合は、「AWS モバイル SDKs」を参照してください。IoT アプリケーションまたはサーバー側プログラムを開発している場合は、AWS SDK を参照してください。

AWS IoT Device SDKs

AWS IoT Device SDKs には、オープンソースライブラリ、サンプル付きのデベロッパーガイド、移植ガイドが含まれているため、選択したハードウェアプラットフォームで革新的な IoT 製品またはソリューションを構築できます。

> **Note**
>
> AWS IoT Device SDKsしました。 AWS IoT Device SDKsmacOS での TLS 1.3 の使用をサポートしていません。

これらの SDK は、MQTT および WSS プロトコルを使用して、IoT デバイスを AWS IoT に接続するのに役立ちます。

C++

AWS IoT C++ Device SDK

AWS IoT C++ Device SDK を使用すると、デベロッパーは AWS と AWS IoT APIs。具具体的には、この SDK にはリソース制約がなく、メッセージキュー、マルチスレッドサポート、最新の言語機能などの高度な機能が必要なデバイス向けに設計されています。詳細については、以下を参照してください:

- AWS IoT の Device SDK C++ v2 GitHub
- AWS IoT Device SDK C++ v2 Readme
- AWS IoT Device SDK C++ v2 サンプル

- AWS IoT Device SDK C++ v2 API ドキュメント

Python

AWS IoT Device SDK for Python

AWS IoT Device SDK for Python を使用すると、デベロッパーはデバイスを使用して MQTT または MQTT over the WebSocket Protocol 経由で AWS IoT プラットフォームにアクセスする Python スクリプトを作成できます。デバイスを に接続することで AWS IoT、ユーザーは が提供するメッセージブローカー、ルール、シャドウ、および AWS Lambda、Kinesis、Amazon S3 などの AWS IoT 他の AWS サービスを安全に操作できます。

- AWS IoT の Device SDK for Python v2 GitHub
- AWS IoT Device SDK for Python v2 Readme
- AWS IoT Device SDK for Python v2 サンプル
- AWS IoT Device SDK for Python v2 API ドキュメント

JavaScript

AWS IoT Device SDK for JavaScript

aws-iot-device-sdk.js パッケージを使用すると、デベロッパーは MQTT または MQTT over the WebSocket Protocol AWS IoT を使用して にアクセスする JavaScript アプリケーションを作成できます。これは、Node.js 環境およびブラウザーアプリケーションで使用できます。詳細については、次を参照してください。

- AWS IoT での Device SDK for JavaScript v2 GitHub
- AWS IoT Device SDK for JavaScript v2 Readme
- AWS IoT Device SDK for JavaScript v2 サンプル
- AWS IoT Device SDK for JavaScript v2 API ドキュメント

Java

AWS IoT Device SDK for Java

AWS IoT Device SDK for Java を使用すると、Java デベロッパーは MQTT または MQTT over the WebSocket Protocol を介して AWS IoT プラットフォームにアクセスできます。SDK はシャドウをサポートするように構築されています。GET、UPDATE、DELETE を含む HTTP メソッド

を使用して、 Shadows にアクセスできます。SDK では、簡略化された Shadow アクセスモデルもサポートしていて、開発者が、JSON ドキュメントをシリアル化または逆シリアル化することなく、ゲッターメソッドとセッターメソッドを使用するだけで Shadows とデータを交換できます。

> **Note**
>
> AWS IoT Device SDK for Java v2 が Android 開発をサポートするようになりました。詳細については、「Android 用 AWS IoT Device SDK」を参照してください。

詳細については、次を参照してください。

- AWS IoT の Device SDK for Java v2 GitHub
- AWS IoT Device SDK for Java v2 Readme
- AWS IoT Device SDK for Java v2 サンプル
- AWS IoT Device SDK for Java v2 API ドキュメント

AWS IoT 埋め込み C 用 Device SDK

> **Note**
>
> この SDK は、経験豊富な組み込みソフトウェアデベロッパーによる使用を想定しています。

AWS IoT Device SDK for Embedded C (C-SDK) は、IoT デバイスを に安全に接続するために組み込みアプリケーションで使用可能な MIT オープンソースライセンスに基づく C ソースファイルのコレクションです AWS IoT Core。これには、MQTT クライアント、JSON Parser、 AWS IoT および Device Shadow、 AWS IoT Jobs、 AWS IoT Fleet Provisioning、および AWS IoT Device Defender ライブラリが含まれます。この SDK はソース形式で配布され、アプリケーションコード、その他のライブラリ、および任意のオペレーティングシステム (OS) とともにお客様のファームウェアに組み込まれることが意図されています。

は通常 AWS IoT Device SDK for Embedded C 、最適化された C 言語ランタイムを必要とするリソース制約のあるデバイスを対象としています。この SDK は、任意のオペレーティングシステムで使用でき、任意のプロセッサタイプ (MCU や MPU など) でホストできます。

詳細については、次を参照してください。

- AWS IoT の埋め込み C 用 Device SDK GitHub
- AWS IoT 埋め込み C Readme 用 Device SDK
- AWS IoT Device SDK for Embedded C サンプル

Device AWS IoT SDKs以前のバージョン

これらは、上記の新しいバージョンに置き換えられた AWS IoT Device SDKsの以前のバージョンです。これらの SDK は、メンテナンスおよびセキュリティ更新プログラムのみを受信します。新しい機能を含むように更新されることはないため、新しいプロジェクトでは使用しないでください。

- AWS IoT での C++ Device SDK GitHub
- AWS IoT C++ Device SDK Readme
- AWS IoT の Device SDK for Python v1 GitHub
- AWS IoT Device SDK for Python v1 Readme
- AWS IoT の Device SDK for Java GitHub
- AWS IoT Device SDK for Java Readme
- AWS IoT JavaScript 上の 用 Device SDK GitHub
- AWS IoT JavaScript Readme 用 Device SDK
- の Arduino Yún SDK GitHub
- Arduino Yún SDK Readme

AWS モバイル SDKs

AWS Mobile SDKs は、モバイルアプリケーションデベロッパーに、 AWS IoT Core サービスの APIs、MQTT を使用した IoT デバイス通信、およびその他の AWS サービスの APIs に対するプラットフォーム固有のサポートを提供します。

Android

AWS Mobile SDK for Android

には、デベロッパーが を使用して接続されたモバイルアプリケーションを構築するためのライブラリ、サンプル、およびドキュメント AWS Mobile SDK for Android が含まれています AWS。こ

の SDK には、MQTT デバイス通信と AWS IoT Core サービスの APIsの呼び出しのサポートも含まれています。詳細については、次を参照してください。

- AWS Mobile SDK for Android での GitHub
- AWS Mobile SDK for Android Readme
- AWS Mobile SDK for Android サンプル
- AWS Mobile SDK for Android API リファレンス
- AWSIoTClient クラスリファレンスドキュメント

iOS

AWS Mobile SDK for iOS

AWS Mobile SDK for iOS はオープンソースのソフトウェア開発キットで、Apache Open Source ライセンスで配布されています。には、デベロッパーが AWS Mobile SDK for iOS を使用して接続されたモバイルアプリケーションを構築するのに役立つライブラリ、コードサンプル、およびドキュメントが用意されています AWS。この SDK には、MQTT デバイス通信と AWS IoT Core サービスの API 呼び出しのサポートも含まれています。詳細については、次を参照してください。

- AWS Mobile SDK for iOS での GitHub
- AWS Mobile SDK for iOS Readme
- AWS Mobile SDK for iOS サンプル
- AWSIoT のクラスリファレンスドキュメント AWS Mobile SDK for iOS

AWS IoT デバイスクライアント

AWS IoT Device Client は、デバイスが に接続し AWS IoT、フリートプロビジョニングタスクを実行し、デバイスセキュリティポリシーをサポートし、セキュアトンネリングを使用して接続し、デバイスでジョブを処理するのに役立つコードを提供します。このソフトウェアをデバイスにインストールして、これらの日常的なデバイスタスクを処理できるため、特定のソリューションに集中できます。

> **Note**
>
> AWS IoT Device Client は、x86_64 または ARM プロセッサと一般的な Linux オペレーティングシステムを搭載した、マイクロプロセッサベースの IoT デバイスと連携します。

C++

AWS IoT デバイスクライアント

C++ の AWS IoT Device Client の詳細については、以下を参照してください。

- AWS IoT の C++ ソースコードの Device Client GitHub
- AWS IoT C++ Readme の Device Client

AWS SDKs AWS IoT を使用するためのコード例

次のコード例は、 Software AWS Development Kit (SDK) AWS IoT で を使用する方法を示しています。

アクションはより大きなプログラムからのコードの抜粋であり、コンテキスト内で実行する必要があります。アクションは個々のサービス機能を呼び出す方法を示していますが、関連するシナリオやサービス間の例ではアクションのコンテキストが確認できます。

「シナリオ」は、同じサービス内で複数の関数を呼び出して、特定のタスクを実行する方法を示すコード例です。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

開始方法

こんにち AWS IoTは

次のコード例は、 AWS IoTの使用を開始する方法を示しています。

C++

SDK for C++

C MakeLists.txt CMake ファイルのコード。

```
# Set the minimum required version of CMake for this project.
cmake_minimum_required(VERSION 3.13)

# Set the AWS service components used by this project.
set(SERVICE_COMPONENTS iot)

# Set this project's name.
project("hello_iot")

# Set the C++ standard to use to build this target.
# At least C++ 11 is required for the AWS SDK for C++.
set(CMAKE_CXX_STANDARD 11)
```

```
# Use the MSVC variable to determine if this is a Windows build.
set(WINDOWS_BUILD ${MSVC})

if (WINDOWS_BUILD) # Set the location where CMake can find the installed
 libraries for the AWS SDK.
    string(REPLACE ";" "/aws-cpp-sdk-all;" SYSTEM_MODULE_PATH
 "${CMAKE_SYSTEM_PREFIX_PATH}/aws-cpp-sdk-all")
    list(APPEND CMAKE_PREFIX_PATH ${SYSTEM_MODULE_PATH})
endif ()

# Find the AWS SDK for C++ package.
find_package(AWSSDK REQUIRED COMPONENTS ${SERVICE_COMPONENTS})

if (WINDOWS_BUILD AND AWSSDK_INSTALL_AS_SHARED_LIBS)
    # Copy relevant AWS SDK for C++ libraries into the current binary directory
 for running and debugging.

    # set(BIN_SUB_DIR "/Debug") # If you are building from the command line, you
 may need to uncomment this
    # and set the proper subdirectory to the executables' location.

    AWSSDK_CPY_DYN_LIBS(SERVICE_COMPONENTS ""
 ${CMAKE_CURRENT_BINARY_DIR}${BIN_SUB_DIR})
endif ()

add_executable(${PROJECT_NAME}
        hello_iot.cpp)

target_link_libraries(${PROJECT_NAME}
        ${AWSSDK_LINK_LIBRARIES})
```

hello_iot.cpp ソースファイルのコード。

```
#include <aws/core/Aws.h>
#include <aws/iot/IoTClient.h>
#include <aws/iot/model/ListThingsRequest.h>
#include <iostream>

/*
 *  A "Hello IoT" starter application which initializes an AWS IoT client and
 *  lists the AWS IoT topics in the current account.
 *
```

```
 *  main function
 *
 *  Usage: 'hello_iot'
 *
 */

int main(int argc, char **argv) {
    Aws::SDKOptions options;
    //  Optional: change the log level for debugging.
    //  options.loggingOptions.logLevel = Aws::Utils::Logging::LogLevel::Debug;
    Aws::InitAPI(options); // Should only be called once.
    {
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region (overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

        Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfig);
        // List the things in the current account.
        Aws::IoT::Model::ListThingsRequest listThingsRequest;

        Aws::String nextToken; // Used for pagination.
        Aws::Vector<Aws::IoT::Model::ThingAttribute> allThings;

        do {
            if (!nextToken.empty()) {
                listThingsRequest.SetNextToken(nextToken);
            }

            Aws::IoT::Model::ListThingsOutcome listThingsOutcome =
 iotClient.ListThings(
                    listThingsRequest);
            if (listThingsOutcome.IsSuccess()) {
                const Aws::Vector<Aws::IoT::Model::ThingAttribute> &things =
 listThingsOutcome.GetResult().GetThings();
                allThings.insert(allThings.end(), things.begin(), things.end());
                nextToken = listThingsOutcome.GetResult().GetNextToken();
            }
            else {
                std::cerr << "List things failed"
                          << listThingsOutcome.GetError().GetMessage() <<
 std::endl;
                break;
            }
        } while (!nextToken.empty());
```

```
        std::cout << allThings.size() << " thing(s) found." << std::endl;
        for (auto const &thing: allThings) {
            std::cout << thing.GetThingName() << std::endl;
        }
    }

    Aws::ShutdownAPI(options); // Should only be called once.
    return 0;
}
```

- API の詳細については、「AWS SDK for C++ API リファレンス」の「listThings」を参照してください。

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.iot.IotClient;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListThingsRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListThingsResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ThingAttribute;
import java.util.List;

public class HelloIoT {
    public static void main(String[] args) {
```

```
        System.out.println("Hello AWS IoT. Here is a listing of your AWS IoT
 Things:");
        IotClient iotClient = IotClient.builder()
            .region(Region.US_EAST_1)
            .build();

        listAllThings(iotClient);
    }

    public static void listAllThings( IotClient iotClient) {
        ListThingsRequest thingsRequest = ListThingsRequest.builder()
            .maxResults(10)
            .build();

        ListThingsResponse response = iotClient.listThings(thingsRequest) ;
        List<ThingAttribute> thingList = response.things();
        for (ThingAttribute attribute : thingList) {
            System.out.println("Thing name: "+attribute.thingName());
            System.out.println("Thing ARN: "+attribute.thingArn());
        }
    }
}
```

- API の詳細については、「AWS SDK for Java 2.x API リファレンス」の「listThings」を参照してください。

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
import aws.sdk.kotlin.services.iot.IotClient
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.ListThingsRequest

suspend fun main() {
```

```
    println("A listing of your AWS IoT Things:")
    listAllThings()
}

suspend fun listAllThings() {
    val thingsRequest =
        ListThingsRequest {
            maxResults = 10
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val response = iotClient.listThings(thingsRequest)
        val thingList = response.things
        if (thingList != null) {
            for (attribute in thingList) {
                println("Thing name ${attribute.thingName}")
                println("Thing ARN: ${attribute.thingArn}")
            }
        }
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスのlistThings」を参照してください。

コードの例

- AWS SDKs AWS IoT を使用するためのアクション
  - AWS SDK または CLI AttachThingPrincipalで を使用する
  - AWS SDK または CLI CreateKeysAndCertificateで を使用する
  - AWS SDK または CLI CreateThingで を使用する
  - AWS SDK または CLI CreateTopicRuleで を使用する
  - AWS SDK または CLI DeleteCertificateで を使用する
  - AWS SDK または CLI DeleteThingで を使用する
  - AWS SDK または CLI DeleteTopicRuleで を使用する
  - AWS SDK または CLI DescribeEndpointで を使用する
  - AWS SDK または CLI DescribeThingで を使用する
  - AWS SDK または CLI DetachThingPrincipalで を使用する

- AWS SDK または CLI ListCertificatesで を使用する
- AWS SDK または CLI ListThingsで を使用する
- AWS SDK または CLI SearchIndexで を使用する
- AWS SDK または CLI UpdateIndexingConfigurationで を使用する
- AWS SDK または CLI UpdateThingで を使用する

- AWS SDKs AWS IoT を使用するシナリオ
  - AWS IoT SDK を使用して AWS IoT デバイス、モノ、シャドウを操作する

AWS SDKs AWS IoT を使用するためのアクション

次のコード例は、 AWS SDKsで個々の AWS IoT アクションを実行する方法を示しています。これらの抜粋は AWS IoT API を呼び出し、コンテキスト内で実行する必要がある大規模なプログラムからのコードの抜粋です。各例には GitHub、コードの設定と実行の手順を示す へのリンクが含まれています。

以下の例には、最も一般的に使用されるアクションのみ含まれています。詳細な一覧については、「AWS IoT API リファレンス」を参照してください。

例

- AWS SDK または CLI AttachThingPrincipalで を使用する
- AWS SDK または CLI CreateKeysAndCertificateで を使用する
- AWS SDK または CLI CreateThingで を使用する
- AWS SDK または CLI CreateTopicRuleで を使用する
- AWS SDK または CLI DeleteCertificateで を使用する
- AWS SDK または CLI DeleteThingで を使用する
- AWS SDK または CLI DeleteTopicRuleで を使用する
- AWS SDK または CLI DescribeEndpointで を使用する
- AWS SDK または CLI DescribeThingで を使用する
- AWS SDK または CLI DetachThingPrincipalで を使用する
- AWS SDK または CLI ListCertificatesで を使用する
- AWS SDK または CLI ListThingsで を使用する
- AWS SDK または CLI SearchIndexで を使用する

- AWS SDK または CLI UpdateIndexingConfigurationで を使用する
- AWS SDK または CLI UpdateThingで を使用する

AWS SDK または CLI **AttachThingPrincipal**で を使用する

以下のコード例は、AttachThingPrincipal の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Attach a principal to an AWS IoT thing.
/*!
  \param principal: A principal to attach.
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::attachThingPrincipal(const Aws::String &principal,
                                       const Aws::String &thingName,
                                       const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient client(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::AttachThingPrincipalRequest request;
    request.SetPrincipal(principal);
    request.SetThingName(thingName);
    Aws::IoT::Model::AttachThingPrincipalOutcome outcome =
 client.AttachThingPrincipal(
            request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully attached principal to thing." << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to attach principal to thing." <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
```

```
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンス」のAttachThing「プリンシパル」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

モノに証明書をアタッチするには

次のattach-thing-principal例では、 MyTemperatureSensor モノに証明書をアタッチします。証明書は ARN によって識別されます。証明書の ARN は AWS IoT コンソールで確認できます。

```
aws iot attach-thing-principal \
    --thing-name MyTemperatureSensor \
    --principal arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8
```

このコマンドでは何も出力されません。

詳細については、「AWS IoT ディベロッパーガイド」の「レジストリによるモノの管理方法」を参照してください。

- API の詳細については、AWS CLI 「 コマンドリファレンス」のAttachThing「プリンシパル」を参照してください。

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
   public static void attachCertificateToThing(IotClient iotClient, String
thingName, String certificateArn) {
       // Attach the certificate to the thing.
       AttachThingPrincipalRequest principalRequest =
AttachThingPrincipalRequest.builder()
           .thingName(thingName)
           .principal(certificateArn)
           .build();

       AttachThingPrincipalResponse attachResponse =
iotClient.attachThingPrincipal(principalRequest);

       // Verify the attachment was successful.
       if (attachResponse.sdkHttpResponse().isSuccessful()) {
           System.out.println("Certificate attached to Thing successfully.");

           // Print additional information about the Thing.
           describeThing(iotClient, thingName);
       } else {
           System.err.println("Failed to attach certificate to Thing. HTTP
Status Code: " +
                   attachResponse.sdkHttpResponse().statusCode());
       }
   }
```

- API の詳細については、「 API リファレンス」のAttachThing「プリンシパル」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun attachCertificateToThing(
    thingNameVal: String?,
```

```
    certificateArn: String?,
) {
    val principalRequest =
        AttachThingPrincipalRequest {
            thingName = thingNameVal
            principal = certificateArn
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.attachThingPrincipal(principalRequest)
        println("Certificate attached to $thingNameVal successfully.")
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスのAttachThing「プリンシパル」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **CreateKeysAndCertificate**で を使用する

以下のコード例は、CreateKeysAndCertificate の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Create keys and certificate for an Aws IoT device.
//! This routine will save certificates and keys to an output folder, if
 provided.
/*!
```

```
  \param outputFolder: Location for storing output in files, ignored when string
 is empty.
  \param certificateARNResult: A string to receive the ARN of the created
 certificate.
  \param certificateID: A string to receive the ID of the created certificate.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::createKeysAndCertificate(const Aws::String &outputFolder,
                                           Aws::String &certificateARNResult,
                                           Aws::String &certificateID,
                                           const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient client(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::CreateKeysAndCertificateRequest
 createKeysAndCertificateRequest;

    Aws::IoT::Model::CreateKeysAndCertificateOutcome outcome =
            client.CreateKeysAndCertificate(createKeysAndCertificateRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created a certificate and keys" << std::endl;
        certificateARNResult = outcome.GetResult().GetCertificateArn();
        certificateID = outcome.GetResult().GetCertificateId();
        std::cout << "Certificate ARN: " << certificateARNResult << ",
 certificate ID: "
                  << certificateID << std::endl;

        if (!outputFolder.empty()) {
            std::cout << "Writing certificate and keys to the folder '" <<
 outputFolder
                      << "'." << std::endl;
            std::cout << "Be sure these files are stored securely." << std::endl;

            Aws::String certificateFilePath = outputFolder + "/
certificate.pem.crt";
            std::ofstream certificateFile(certificateFilePath);
            if (!certificateFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening certificate file, '" <<
 certificateFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            certificateFile << outcome.GetResult().GetCertificatePem();
```

```
            certificateFile.close();

            const Aws::IoT::Model::KeyPair &keyPair =
 outcome.GetResult().GetKeyPair();

            Aws::String privateKeyFilePath = outputFolder + "/private.pem.key";
            std::ofstream privateKeyFile(privateKeyFilePath);
            if (!privateKeyFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening private key file, '" <<
 privateKeyFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            privateKeyFile << keyPair.GetPrivateKey();
            privateKeyFile.close();

            Aws::String publicKeyFilePath = outputFolder + "/public.pem.key";
            std::ofstream publicKeyFile(publicKeyFilePath);
            if (!publicKeyFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening public key file, '" <<
 publicKeyFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            publicKeyFile << keyPair.GetPublicKey();
        }
    }
    else {
        std::cerr << "Error creating keys and certificate: "
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンスCreateKeysAndCertificate」の「」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

RSA キーペアを作成して X.509 証明書を発行するには

以下create-keys-and-certificateでは、2048 ビット RSA キーペアを作成し、発行されたパブリックキーを使用して X.509 証明書を発行します。 AWS IoT がこの証明書のプライベートキーを提供するのは今回だけなので、必ず安全な場所に保管してください。

```
aws iot create-keys-and-certificate \
    --certificate-pem-outfile "myTest.cert.pem" \
    --public-key-outfile "myTest.public.key" \
    --private-key-outfile "myTest.private.key"
```

出力:

```
{
    "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/9894ba17925e663f1d29c23af4582b8e3b7619c31f3fbd93adcb51ae54b83dc2
    "certificateId":
 "9894ba17925e663f1d29c23af4582b8e3b7619c31f3fbd93adcb51ae54b83dc2",
    "certificatePem": "
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIICiTCCEXAMPLE6m7oRw0uXOjANBgkqhkiG9w0BAQUFADCBiDELMAkGA1UEBhMC
VVMxCzAJBgNVBAgEXAMPLEAwDgYDVQQHEwdTZWF0dGxlMQ8wDQYDVQQKEwZBbWF6
b24xFDASBgNVBAsTC0lBTSEXAMPLE2xlMRIwEAYDVQQDEwlUZXN0Q2lsYWMxHzAd
BgkqhkiG9w0BCQEWEG5vb25lQGFtYEXAMPLEb20wHhcNMTEwNDI1MjA0NTIxWhcN
MTIwNDI0MjA0NTIxWjCBiDELMAkGA1UEBhMCEXAMPLEJBgNVBAgTAldBMRAwDgYD
VQQHEwdTZWF0dGxlMQ8wDQYDVQQKEwZBbWF6b24xFDAEXAMPLEsTC0lBTSBDb25z
b2xlMRIwEAYDVQQDEwlUZXN0Q2lsYWMxHzAdBgkqhkiG9w0BCQEXAMPLE25lQGFt
YXpvbi5jb20wgZ8wDQYJKoZIhvcNAQEBBQADgY0AMIGJAoGBAMaK0dn+aEXAMPLE
EXAMPLEfEvySWtC2XADZ4nB+BLYgVIk60CpiwsZ3G93vUEIO3IyNoH/f0wYK8m9T
rDHudUZEXAMPLELG5M43q7Wgc/MbQITxOUSQv7c7ugFFDzQGBzZswY6786m86gpE
Ibb3OhjZnzcvQAEXAMPLEWIMm2nrAgMBAAEwDQYJKoZIhvcNAQEFBQADgYEAtCu4
nUhVVxYUntneD9+h8Mg9qEXAMPLEyExzyLwaxlAoo7TJHidbtS4J5iNmZgXL0Fkb
FFBjvSfpJIlJ00zbhNYS5f6GuoEDEXAMPLEBHjJnyp378OD8uTs7fLvjx79LjSTb
NYiytVbZPQUQ5Yaxu2jXnimvw3rrszlaEXAMPLE=
-----END CERTIFICATE-----\n",
    "keyPair": {
        "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
\nMIIBIjANBgkqhkEXAMPLEQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAEXAMPLE1nnyJwKSMHw4h\nMMEXAMPLEuuN/
dMAS3fyce8DW/4+EXAMPLEyjmoF/YVF/gHr99VEEXAMPLE5VF13\n59VK7cEXAMPLE67GK+y
```

```
+jikqXOgHh/xJTwo
+sGpWEXAMPLEDz18xOd2ka4tCzuWEXAMPLEahJbYkCPUBSU8opVkR7qkEXAMPLE1DR6sx2HocliOOLtu6Fkw91swQ
\GB3ZPrNh0PzQYvjUStZeccyNCx2EXAMPLEvp9mQOUXP6plfgxwKRX2fEXAMPLEDa
\nhJLXkX3rHU2xbxJSq7D+XEXAMPLEcw+LyFhI5mgFRl88eGdsAEXAMPLElnI9EesG\nFQIDAQAB
\n-----END PUBLIC KEY-----\n",
        "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----\nkey omittted for security
 reasons\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
    }
}
```

詳細については、AWS 「 IoT デベロッパーガイド」の「IoT デバイス証明書の作成と登録」を参照してください。 AWS IoT

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスCreateKeysAndCertificate」の「」を参照してください。 AWS CLI

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
    public static String createCertificate(IotClient iotClient) {
        try {
            CreateKeysAndCertificateResponse response =
iotClient.createKeysAndCertificate();
            String certificatePem = response.certificatePem();
            String certificateArn = response.certificateArn();

            // Print the details.
            System.out.println("\nCertificate:");
            System.out.println(certificatePem);
            System.out.println("\nCertificate ARN:");
            System.out.println(certificateArn);
            return certificateArn;

        } catch (IotException e) {
```

```
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }

        return "";
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンスCreateKeysAndCertificate」の「」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
    public static String createCertificate(IotClient iotClient) {
        try {
            CreateKeysAndCertificateResponse response =
iotClient.createKeysAndCertificate();
            String certificatePem = response.certificatePem();
            String certificateArn = response.certificateArn();

            // Print the details.
            System.out.println("\nCertificate:");
            System.out.println(certificatePem);
            System.out.println("\nCertificate ARN:");
            System.out.println(certificateArn);
            return certificateArn;

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }

        return "";
```

```
    }
```

- API の詳細については、 CreateKeysAndCertificate AWS SDK for Kotlin API リファレンスの「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **CreateThing**で を使用する

以下のコード例は、CreateThing の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Create an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::createThing(const Aws::String &thingName,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::CreateThingRequest createThingRequest;
    createThingRequest.SetThingName(thingName);

    Aws::IoT::Model::CreateThingOutcome outcome = iotClient.CreateThing(
            createThingRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
```

```
        std::cout << "Successfully created thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to create thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンスCreateThing」の「」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

例 1: レジストリにモノのレコードを作成するには

次のcreate-thing例では、 AWS IoT モノレジストリにデバイスのエントリを作成します。

```
aws iot create-thing \
    --thing-name SampleIoTThing
```

出力:

```
{
    "thingName": "SampleIoTThing",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2: 123456789012:thing/SampleIoTThing",
    "thingId": " EXAMPLE1-90ab-cdef-fedc-ba987EXAMPLE "
}
```

例 2: モノのタイプに関連付けられているモノを定義するには

次のcreate-thing例では、指定されたモノのタイプとその属性を持つモノを作成します。

```
aws iot create-thing \
    --thing-name "MyLightBulb" \
    --thing-type-name "LightBulb" \
```

```
    --attribute-payload "{"attributes": {"wattage":"75", "model":"123"}}"
```

出力:

```
{
    "thingName": "MyLightBulb",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyLightBulb",
    "thingId": "40da2e73-c6af-406e-b415-15acae538797"
}
```

詳細については、 IoT デベロッパーガイドの「 レジストリでモノを管理する方法」および「モノのタイプ」を参照してください。 AWS IoT

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスCreateThing」の「」を参照してください。 AWS CLI

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
    public static void createIoTThing(IotClient iotClient, String thingName) {
        try {
            CreateThingRequest createThingRequest = CreateThingRequest.builder()
                .thingName(thingName)
                .build();

            CreateThingResponse createThingResponse =
iotClient.createThing(createThingRequest);
            System.out.println(thingName +" was successfully created. The ARN
value is " + createThingResponse.thingArn());

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
```

```
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンスCreateThing」の「」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun createIoTThing(thingNameVal: String) {
    val createThingRequest =
        CreateThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.createThing(createThingRequest)
        println("Created $thingNameVal}")
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスCreateThingの「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **CreateTopicRule**で を使用する

以下のコード例は、CreateTopicRule の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Create an AWS IoT rule with an SNS topic as the target.
/*!
  \param ruleName: The name for the rule.
  \param snsTopic: The SNS topic ARN for the action.
  \param sql: The SQL statement used to query the topic.
  \param roleARN: The IAM role ARN for the action.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool
AwsDoc::IoT::createTopicRule(const Aws::String &ruleName,
                             const Aws::String &snsTopicARN, const Aws::String
 &sql,
                             const Aws::String &roleARN,
                             const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::CreateTopicRuleRequest request;
    request.SetRuleName(ruleName);

    Aws::IoT::Model::SnsAction snsAction;
    snsAction.SetTargetArn(snsTopicARN);
    snsAction.SetRoleArn(roleARN);

    Aws::IoT::Model::Action action;
    action.SetSns(snsAction);

    Aws::IoT::Model::TopicRulePayload topicRulePayload;
    topicRulePayload.SetSql(sql);
    topicRulePayload.SetActions({action});
```

```
    request.SetTopicRulePayload(topicRulePayload);
    auto outcome = iotClient.CreateTopicRule(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created topic rule " << ruleName << "." <<
 std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error creating topic rule " << ruleName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }
    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンス」のCreateTopic「ルール」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

Amazon SNS アラートを送信するルールを作成するには

次のcreate-topic-rule例では、デバイスシャドウにある土壌湿度レベルの読み取り値が低くなったときに Amazon SNS メッセージを送信するルールを作成します。

```
aws iot create-topic-rule \
    --rule-name "LowMoistureRule" \
    --topic-rule-payload file://plant-rule.json
```

この例では、次の JSON コードを という名前のファイルに保存する必要がありますplant-rule.json。

```
{
    "sql": "SELECT * FROM '$aws/things/MyRPi/shadow/update/accepted' WHERE
 state.reported.moisture = 'low'\n",
    "description": "Sends an alert whenever soil moisture level readings are too
 low.",
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [{
```

```
            "sns": {
                "targetArn": "arn:aws:sns:us-
west-2:123456789012:MyRPiLowMoistureTopic",
                "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
MyRPiLowMoistureTopicRole",
                "messageFormat": "RAW"
            }
    }]
}
```

このコマンドでは何も出力されません。

詳細については、AWS 「 IoT デベロッパーガイド」の「IoT ルールの作成AWS IoT」を参照してください。

- API の詳細については、AWS CLI 「 コマンドリファレンス」のCreateTopic「ルール」を参照してください。

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
   public static void createIoTRule(IotClient iotClient, String roleARN, String
ruleName, String action) {
       try {
           String sql = "SELECT * FROM '" + TOPIC + "'";
           SnsAction action1 = SnsAction.builder()
               .targetArn(action)
               .roleArn(roleARN)
               .build();

           // Create the action.
           Action myAction = Action.builder()
               .sns(action1)
               .build();
```

```
            // Create the topic rule payload.
            TopicRulePayload topicRulePayload = TopicRulePayload.builder()
                .sql(sql)
                .actions(myAction)
                .build();

            // Create the topic rule request.
            CreateTopicRuleRequest topicRuleRequest =
 CreateTopicRuleRequest.builder()
                .ruleName(ruleName)
                .topicRulePayload(topicRulePayload)
                .build();

            // Create the rule.
            iotClient.createTopicRule(topicRuleRequest);
            System.out.println("IoT Rule created successfully.");

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンス」のCreateTopic「ルール」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun createIoTRule(
    roleARNVal: String?,
    ruleNameVal: String?,
    action: String?,
```

```
) {
    val sqlVal = "SELECT * FROM '$TOPIC '"
    val action1 =
        SnsAction {
            targetArn = action
            roleArn = roleARNVal
        }

    val myAction =
        Action {
            sns = action1
        }

    val topicRulePayloadVal =
        TopicRulePayload {
            sql = sqlVal
            actions = listOf(myAction)
        }

    val topicRuleRequest =
        CreateTopicRuleRequest {
            ruleName = ruleNameVal
            topicRulePayload = topicRulePayloadVal
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.createTopicRule(topicRuleRequest)
        println("IoT rule created successfully.")
    }
}
```

- API の詳細については、AWS 「 SDK for Kotlin API リファレンス」のCreateTopic「ルール」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **DeleteCertificate**で を使用する

以下のコード例は、DeleteCertificate の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Delete a certificate.
/*!
  \param certificateID: The ID of a certificate.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteCertificate(const Aws::String &certificateID,
                                    const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::DeleteCertificateRequest request;
    request.SetCertificateId(certificateID);

    Aws::IoT::Model::DeleteCertificateOutcome outcome =
 iotClient.DeleteCertificate(
            request);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted certificate " << certificateID <<
 std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error deleting certificate " << certificateID << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンスDeleteCertificate」の「」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

デバイス証明書を削除するには

次のdelete-certificate例では、指定された ID のデバイス証明書を削除します。

```
aws iot delete-certificate \
    --certificate-id
 c0c57bbc8baaf4631a9a0345c957657f5e710473e3ddbee1428d216d54d53ac9
```

このコマンドでは何も出力されません。

詳細については、 AWS IoT API リファレンスDeleteCertificateの「」を参照してください。

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスDeleteCertificate」の「」を参照してください。 AWS CLI

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
   public static void deleteCertificate(IotClient iotClient, String
certificateArn ) {
       DeleteCertificateRequest certificateProviderRequest =
DeleteCertificateRequest.builder()
           .certificateId(extractCertificateId(certificateArn))
           .build();

       iotClient.deleteCertificate(certificateProviderRequest);
```

```
        System.out.println(certificateArn +" was successfully deleted.");
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンスDeleteCertificate」の「」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun deleteCertificate(certificateArn: String) {
    val certificateProviderRequest =
        DeleteCertificateRequest {
            certificateId = extractCertificateId(certificateArn)
        }
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.deleteCertificate(certificateProviderRequest)
        println("$certificateArn was successfully deleted.")
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスDeleteCertificateの「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **DeleteThing**で を使用する

以下のコード例は、DeleteThing の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Delete an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteThing(const Aws::String &thingName,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DeleteThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    const auto outcome = iotClient.DeleteThing(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error deleting thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンスDeleteThing」の「」を参照してください。AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

モノに関する詳細情報を表示するには

次のdelete-thing例では、 AWS アカウントの AWS IoT レジストリからモノを削除します。

aws iot delete-thing --thing-name "FourthBulb"

このコマンドでは何も出力されません。

詳細については、「AWS IoT ディベロッパーガイド」の「レジストリによるモノの管理方法」を参照してください。

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスDeleteThing」の「」を参照してください。 AWS CLI

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
public static void deleteIoTThing(IotClient iotClient, String thingName) {
    try {
        DeleteThingRequest deleteThingRequest = DeleteThingRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .build();

        iotClient.deleteThing(deleteThingRequest);
        System.out.println("Deleted Thing " + thingName);

    } catch (IotException e) {
        System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
        System.exit(1);
    }
```

```
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンスDeleteThing」の「」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun deleteIoTThing(thingNameVal: String) {
    val deleteThingRequest =
        DeleteThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.deleteThing(deleteThingRequest)
        println("Deleted $thingNameVal")
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスDeleteThingの「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **DeleteTopicRule**で を使用する

以下のコード例は、DeleteTopicRule の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Delete an AWS IoT rule.
/*!
  \param ruleName: The name for the rule.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteTopicRule(const Aws::String &ruleName,
                                  const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DeleteTopicRuleRequest request;
    request.SetRuleName(ruleName);

    Aws::IoT::Model::DeleteTopicRuleOutcome outcome = iotClient.DeleteTopicRule(
            request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted rule " << ruleName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to delete rule " << ruleName <<
                  ": " << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンス」のDeleteTopic「ルール」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

ルールを削除するには

次のdelete-topic-rule例では、指定されたルールを削除します。

```
aws iot delete-topic-rule \
    --rule-name "LowMoistureRule"
```

このコマンドでは何も出力されません。

詳細については、 IoT デベロッパーガイドの「ルールの削除」を参照してください。 AWS IoT

- API の詳細については、AWS CLI 「 コマンドリファレンス」のDeleteTopic「ルール」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **DescribeEndpoint**で を使用する

以下のコード例は、DescribeEndpoint の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Describe the endpoint specific to the AWS account making the call.
/*!
  \param endpointResult: String to receive the endpoint result.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
```

```
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::describeEndpoint(Aws::String &endpointResult,
                                   const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::String endpoint;
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DescribeEndpointRequest describeEndpointRequest;
    describeEndpointRequest.SetEndpointType(
            "iot:Data-ATS"); // Recommended endpoint type.

    Aws::IoT::Model::DescribeEndpointOutcome outcome =
 iotClient.DescribeEndpoint(
            describeEndpointRequest);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully described endpoint." << std::endl;
        endpointResult = outcome.GetResult().GetEndpointAddress();
    }
    else {
        std::cerr << "Error describing endpoint" <<
 outcome.GetError().GetMessage()
                  << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンスDescribeEndpoint」の「」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

例 1: 現在の AWS エンドポイントを取得するには

次のdescribe-endpoint例では、すべてのコマンドが適用されるデフォルトの AWS エンドポイントを取得します。

```
aws iot describe-endpoint
```

出力:

```
{
    "endpointAddress": "abc123defghijk.iot.us-west-2.amazonaws.com"
}
```

詳細については、 IoT デベロッパーガイドDescribeEndpointの「」を参照してください。 AWS IoT

例 2: ATS エンドポイントを取得するには

次の `describe-endpoint` の例は、Amazon Trust Services (ATS) エンドポイントを取得します。

```
aws iot describe-endpoint \
    --endpoint-type iot:Data-ATS
```

出力:

```
{
    "endpointAddress": "abc123defghijk-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
}
```

詳細については、 IoT デベロッパーガイドの「X.509 証明書と AWS IoT IoT」を参照してください。 AWS IoT

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスDescribeEndpoint」の「」を参照してください。 AWS CLI

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
    public static String describeEndpoint(IotClient iotClient) {
```

```
        try {
            DescribeEndpointResponse endpointResponse =
 iotClient.describeEndpoint(DescribeEndpointRequest.builder().build());

            // Get the endpoint URL.
            String endpointUrl = endpointResponse.endpointAddress();
            String exString = getValue(endpointUrl);
            String fullEndpoint = "https://"+exString+"-ats.iot.us-
east-1.amazonaws.com";

            System.out.println("Full Endpoint URL: "+fullEndpoint);
            return fullEndpoint;

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
        return "" ;
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンスDescribeEndpoint」の「」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun describeEndpoint(): String? {
    val request = DescribeEndpointRequest {}
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val endpointResponse = iotClient.describeEndpoint(request)
        val endpointUrl: String? = endpointResponse.endpointAddress
        val exString: String = getValue(endpointUrl)
        val fullEndpoint = "https://$exString-ats.iot.us-east-1.amazonaws.com"
```

```
        println("Full endpoint URL: $fullEndpoint")
        return fullEndpoint
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスDescribeEndpointの「」を参照してください。

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
async fn show_address(client: &Client, endpoint_type: &str) -> Result<(), Error>
 {
    let resp = client
        .describe_endpoint()
        .endpoint_type(endpoint_type)
        .send()
        .await?;

    println!("Endpoint address: {}", resp.endpoint_address.unwrap());

    println!();

    Ok(())
}
```

- API の詳細については、DescribeEndpointAWS 「 SDK for Rust API リファレンス」の「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **DescribeThing**で を使用する

以下のコード例は、DescribeThing の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Describe an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::describeThing(const Aws::String &thingName,
                                const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::DescribeThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);

    Aws::IoT::Model::DescribeThingOutcome outcome =
 iotClient.DescribeThing(request);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        const Aws::IoT::Model::DescribeThingResult &result = outcome.GetResult();
        std::cout << "Retrieved thing '" << result.GetThingName() << "'" <<
 std::endl;
        std::cout << "thingArn: " << result.GetThingArn() << std::endl;
        std::cout << result.GetAttributes().size() << " attribute(s) retrieved"
                  << std::endl;
```

```
        for (const auto &attribute: result.GetAttributes()) {
            std::cout << "  attribute: " << attribute.first << "=" <<
 attribute.second
                      << std::endl;
        }
    }
    else {
        std::cerr << "Error describing thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンスDescribeThing」の「」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

モノに関する詳細情報を表示するには

次のdescribe-thing例では、 AWS アカウントの AWS IoT レジストリで定義されているモノ (デバイス) に関する情報を表示します。

aws iot describe-thing --thing-name "MyLightBulb"

出力:

```
{
    "defaultClientId": "MyLightBulb",
    "thingName": "MyLightBulb",
    "thingId": "40da2e73-c6af-406e-b415-15acae538797",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyLightBulb",
    "thingTypeName": "LightBulb",
    "attributes": {
        "model": "123",
        "wattage": "75"
    },
    "version": 1
```

```
}
```

詳細については、「AWS IoT ディベロッパーガイド」の「レジストリによるモノの管理方法」を参照してください。

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスDescribeThing」の「」を参照してください。 AWS CLI

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
    private static void describeThing(IotClient iotClient, String thingName) {
        try {
            DescribeThingRequest thingRequest = DescribeThingRequest.builder()
                .thingName(thingName)
                .build() ;

            // Print Thing details.
            DescribeThingResponse describeResponse =
iotClient.describeThing(thingRequest);
            System.out.println("Thing Details:");
            System.out.println("Thing Name: " + describeResponse.thingName());
            System.out.println("Thing ARN: " + describeResponse.thingArn());

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンスDescribeThing」の「」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun describeThing(thingNameVal: String) {
    val thingRequest =
        DescribeThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    // Print Thing details.
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val describeResponse = iotClient.describeThing(thingRequest)
        println("Thing details:")
        println("Thing name: ${describeResponse.thingName}")
        println("Thing ARN:  ${describeResponse.thingArn}")
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスDescribeThingの「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **DetachThingPrincipal**で を使用する

以下のコード例は、DetachThingPrincipal の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Detach a principal from an AWS IoT thing.
/*!
  \param principal: A principal to detach.
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::detachThingPrincipal(const Aws::String &principal,
                                       const Aws::String &thingName,
                                       const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::DetachThingPrincipalRequest detachThingPrincipalRequest;
    detachThingPrincipalRequest.SetThingName(thingName);
    detachThingPrincipalRequest.SetPrincipal(principal);

    Aws::IoT::Model::DetachThingPrincipalOutcome outcome =
 iotClient.DetachThingPrincipal(
            detachThingPrincipalRequest);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully detached principal " << principal << " from
 thing "
                  << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to detach principal " << principal << " from thing "
                  << thingName << ": "
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }
```

```
    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンス」のDetachThing「プリンシパル」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

モノから証明書/プリンシパルをデタッチするには

次のdetach-thing-principal例では、指定されたモノからプリンシパルを表す証明書を削除します。

```
aws iot detach-thing-principal \
    --thing-name "MyLightBulb" \
    --principal "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/604c48437a57b7d5fc5d137c5be75011c6ee67c9a6943683a1acb4b1626bac36
```

このコマンドでは何も出力されません。

詳細については、「AWS IoT ディベロッパーガイド」の「レジストリによるモノの管理方法」を参照してください。

- API の詳細については、AWS CLI 「 コマンドリファレンス」のDetachThing「プリンシパル」を参照してください。

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
    public static void detachThingPrincipal(IotClient iotClient, String
thingName, String certificateArn){
```

```
        try {
            DetachThingPrincipalRequest thingPrincipalRequest =
 DetachThingPrincipalRequest.builder()
                .principal(certificateArn)
                .thingName(thingName)
                .build();

            iotClient.detachThingPrincipal(thingPrincipalRequest);
            System.out.println(certificateArn +" was successfully removed from "
 +thingName);

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンス」のDetachThing「プリンシパル」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun detachThingPrincipal(
    thingNameVal: String,
    certificateArn: String,
) {
    val thingPrincipalRequest =
        DetachThingPrincipalRequest {
            principal = certificateArn
            thingName = thingNameVal
        }
```

```
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.detachThingPrincipal(thingPrincipalRequest)
        println("$certificateArn was successfully removed from $thingNameVal")
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスのDetachThing「プリンシパル」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **ListCertificates**で を使用する

以下のコード例は、ListCertificates の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! List certificates registered in the AWS account making the call.
/*!
   \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::listCertificates(
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::ListCertificatesRequest request;

    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::Certificate> allCertificates;
    Aws::String marker; // Used to paginate results.
```

```
    do {
        if (!marker.empty()) {
            request.SetMarker(marker);
        }

        Aws::IoT::Model::ListCertificatesOutcome outcome =
iotClient.ListCertificates(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::IoT::Model::ListCertificatesResult &result =
outcome.GetResult();
            marker = result.GetNextMarker();
            allCertificates.insert(allCertificates.end(),
                                   result.GetCertificates().begin(),
                                   result.GetCertificates().end());
        }
        else {
            std::cerr << "Error: " << outcome.GetError().GetMessage() <<
std::endl;
            return false;
        }
    } while (!marker.empty());

    std::cout << allCertificates.size() << " certificate(s) found." << std::endl;

    for (auto &certificate: allCertificates) {
        std::cout << "Certificate ID: " << certificate.GetCertificateId() <<
std::endl;
        std::cout << "Certificate ARN: " << certificate.GetCertificateArn()
                  << std::endl;
        std::cout << std::endl;
    }

    return true;
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンスListCertificates」の「」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

例 1: AWS アカウントに登録されている証明書を一覧表示するには

次のlist-certificates例では、アカウントに登録されているすべての証明書を一覧表示します。デフォルトのページング制限である 25 を超える場合は、このコマンドのnextMarkerレスポンス値を使用して次のコマンドに指定し、結果の次のバッチを取得できます。が値なしで をnextMarker返すまで繰り返します。

```
aws iot list-certificates
```

出力:

```
{
    "certificates": [
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/604c48437a57b7d5fc5d137c5be75011c6ee67c9a6943683a1acb4b1626bac36
            "certificateId":
 "604c48437a57b7d5fc5d137c5be75011c6ee67c9a6943683a1acb4b1626bac36",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1556810537.617
        },
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/262a1ac8a7d8aa72f6e96e365480f7313aa9db74b8339ec65d34dc3074e1c31e
            "certificateId":
 "262a1ac8a7d8aa72f6e96e365480f7313aa9db74b8339ec65d34dc3074e1c31e",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1546447050.885
        },
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:cert/
b193ab7162c0fadca83246d24fa090300a1236fe58137e121b011804d8ac1d6b",
            "certificateId":
 "b193ab7162c0fadca83246d24fa090300a1236fe58137e121b011804d8ac1d6b",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1546292258.322
        },
        {
```

```
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/7aebeea3845d14a44ec80b06b8b78a89f3f8a706974b8b34d18f5adf0741db42
            "certificateId":
 "7aebeea3845d14a44ec80b06b8b78a89f3f8a706974b8b34d18f5adf0741db42",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1541457693.453
        },
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/54458aa39ebb3eb39c91ffbbdcc3a6ca1c7c094d1644b889f735a6fc2cd9a7e3
            "certificateId":
 "54458aa39ebb3eb39c91ffbbdcc3a6ca1c7c094d1644b889f735a6fc2cd9a7e3",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1541113568.611
        },
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/4f0ba725787aa94d67d2fca420eca022242532e8b3c58e7465c7778b443fd65e
            "certificateId":
 "4f0ba725787aa94d67d2fca420eca022242532e8b3c58e7465c7778b443fd65e",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1541022751.983
        }
    ]
}
```

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスListCertificates」の「」を参照してください。 AWS CLI

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
    public static void listCertificates(IotClient iotClient) {
        ListCertificatesResponse response = iotClient.listCertificates();
```

```
        List<Certificate> certList = response.certificates();
        for (Certificate cert : certList) {
            System.out.println("Cert id: " + cert.certificateId());
            System.out.println("Cert Arn: " + cert.certificateArn());
        }
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンスListCertificates」の「」を参照してください。AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun listCertificates() {
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val response = iotClient.listCertificates()
        val certList = response.certificates
        certList?.forEach { cert ->
            println("Cert id: ${cert.certificateId}")
            println("Cert Arn: ${cert.certificateArn}")
        }
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスListCertificatesの「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **ListThings**で を使用する

以下のコード例は、ListThings の使用方法を示しています。

CLI

AWS CLI

例 1: レジストリ内のすべてのモノを一覧表示するには

次のlist-things例では、 AWS アカウントの AWS IoT レジストリで定義されているモノ (デバイス) を一覧表示します。

```
aws iot list-things
```

出力:

```
{
    "things": [
        {
            "thingName": "ThirdBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/ThirdBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 2
        },
        {
            "thingName": "MyOtherLightBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/
MyOtherLightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 3
        },
        {
            "thingName": "MyLightBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
```

```
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyLightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1
        },
        {
        "thingName": "SampleIoTThing",
        "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/SampleIoTThing",
        "attributes": {},
        "version": 1
        }
    ]
}
```

例 2: 特定の属性を持つ定義済みのモノを一覧表示するには

次の list-things の例は、wattage という名前の属性を持つモノのリストを表示します。

```
aws iot list-things \
    --attribute-name wattage
```

出力:

```
{
    "things": [
        {
            "thingName": "MyLightBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyLightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1
        },
        {
            "thingName": "MyOtherLightBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/
MyOtherLightBulb",
            "attributes": {
```

```
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 3
        }
    ]
}
```

詳細については、「AWS IoT ディベロッパーガイド」の「レジストリによるモノの管理方法」を参照してください。

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスListThings」の「」を参照してください。AWS CLI

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
async fn show_things(client: &Client) -> Result<(), Error> {
    let resp = client.list_things().send().await?;

    println!("Things:");

    for thing in resp.things.unwrap() {
        println!(
            "  Name:  {}",
            thing.thing_name.as_deref().unwrap_or_default()
        );
        println!(
            "  Type:  {}",
            thing.thing_type_name.as_deref().unwrap_or_default()
        );
        println!(
            "  ARN:   {}",
            thing.thing_arn.as_deref().unwrap_or_default()
        );
```

```
        println!();
    }

    println!();

    Ok(())
}
```

- API の詳細については、 ListThings AWS SDK for Rust API リファレンスの「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **SearchIndex**で を使用する

以下のコード例は、SearchIndex の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Query the AWS IoT fleet index.
//! For query information, see https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/
developerguide/query-syntax.html
/*!
  \param: query: The query string.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::searchIndex(const Aws::String &query,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
```

```
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::SearchIndexRequest request;
    request.SetQueryString(query);

    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::ThingDocument> allThingDocuments;
    Aws::String nextToken; // Used for pagination.
    do {
        if (!nextToken.empty()) {
            request.SetNextToken(nextToken);
        }

        Aws::IoT::Model::SearchIndexOutcome outcome =
 iotClient.SearchIndex(request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::IoT::Model::SearchIndexResult &result =
 outcome.GetResult();
            allThingDocuments.insert(allThingDocuments.end(),
                                     result.GetThings().cbegin(),
                                     result.GetThings().cend());
            nextToken = result.GetNextToken();

        }
        else {
            std::cerr << "Error in SearchIndex: " <<
 outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            return false;
        }
    } while (!nextToken.empty());

    std::cout << allThingDocuments.size() << " thing document(s) found." <<
 std::endl;
    for (const auto thingDocument: allThingDocuments) {
        std::cout << "  Thing name: " << thingDocument.GetThingName() << "."
                  << std::endl;
    }
    return true;
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンスSearchIndex」の「」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

モノのインデックスをクエリするには

次のsearch-index例では、 タイプを持つモノのAWS_ThingsインデックスをクエリしますLightBulb。

```
aws iot search-index \
    --index-name "AWS_Things" \
    --query-string "thingTypeName:LightBulb"
```

出力:

```
{
    "things": [
        {
            "thingName": "MyLightBulb",
            "thingId": "40da2e73-c6af-406e-b415-15acae538797",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingGroupNames": [
                "LightBulbs",
                "DeadBulbs"
            ],
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "connectivity": {
                "connected": false
            }
        },
        {
            "thingName": "ThirdBulb",
            "thingId": "615c8455-33d5-40e8-95fd-3ee8b24490af",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
```

```
                "wattage": "75"
            },
            "connectivity": {
                "connected": false
            }
        },
        {
            "thingName": "MyOtherLightBulb",
            "thingId": "6dae0d3f-40c1-476a-80c4-1ed24ba6aa11",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "connectivity": {
                "connected": false
            }
        }
    ]
}
```

詳細については、 AWS IoT デベロッパーガイドの「モノのインデックス作成の管理」を参照してください。

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスSearchIndex」の「」を参照してください。 AWS CLI

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
    public static void searchThings(IotClient iotClient, String queryString){
        SearchIndexRequest searchIndexRequest = SearchIndexRequest.builder()
            .queryString(queryString)
            .build();
```

```
        try {
            // Perform the search and get the result.
            SearchIndexResponse searchIndexResponse =
 iotClient.searchIndex(searchIndexRequest);

            // Process the result.
            if (searchIndexResponse.things().isEmpty()) {
                System.out.println("No things found.");
            } else {
                searchIndexResponse.things().forEach(thing ->
 System.out.println("Thing id found using search is " + thing.thingId()));
            }
        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンスSearchIndex」の「」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun searchThings(queryStringVal: String?) {
    val searchIndexRequest =
        SearchIndexRequest {
            queryString = queryStringVal
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val searchIndexResponse = iotClient.searchIndex(searchIndexRequest)
        if (searchIndexResponse.things?.isEmpty() == true) {
```

```
            println("No things found.")
        } else {
            searchIndexResponse.things
                ?.forEach { thing -> println("Thing id found using search is
 ${thing.thingId}") }
        }
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスSearchIndexの「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **UpdateIndexingConfiguration**で を使用する

以下のコード例は、UpdateIndexingConfiguration の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Update the indexing configuration.
/*!
  \param thingIndexingConfiguration: A ThingIndexingConfiguration object which is
 ignored if not set.
  \param thingGroupIndexingConfiguration: A ThingGroupIndexingConfiguration
 object which is ignored if not set.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
```

```
bool AwsDoc::IoT::updateIndexingConfiguration(
        const Aws::IoT::Model::ThingIndexingConfiguration
 &thingIndexingConfiguration,
        const Aws::IoT::Model::ThingGroupIndexingConfiguration
 &thingGroupIndexingConfiguration,
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::UpdateIndexingConfigurationRequest request;

    if (thingIndexingConfiguration.ThingIndexingModeHasBeenSet()) {
        request.SetThingIndexingConfiguration(thingIndexingConfiguration);
    }

    if (thingGroupIndexingConfiguration.ThingGroupIndexingModeHasBeenSet()) {

 request.SetThingGroupIndexingConfiguration(thingGroupIndexingConfiguration);
    }

    Aws::IoT::Model::UpdateIndexingConfigurationOutcome outcome =
 iotClient.UpdateIndexingConfiguration(
            request);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "UpdateIndexingConfiguration succeeded." << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "UpdateIndexingConfiguration failed."
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンス」のUpdateIndexing「設定」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

モノのインデックス作成を有効にするには

次のupdate-indexing-configuration例では、_ AWS Things インデックスを使用したレジストリデータ、シャドウデータ、およびモノの接続ステータスの検索をモノのインデックス作成でサポートします。

```
aws iot update-indexing-configuration
    --thing-indexing-configuration
 thingIndexingMode=REGISTRY_AND_SHADOW,thingConnectivityIndexingMode=STATUS
```

このコマンドでは何も出力されません。

詳細については、 IoT デベロッパーガイドの「モノのインデックス作成の管理」を参照してください。 AWS IoT

- API の詳細については、AWS CLI 「 コマンドリファレンス」のUpdateIndexing「設定」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDK または CLI **UpdateThing**で を使用する

以下のコード例は、UpdateThing の使用方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
//! Update an AWS IoT thing with attributes.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param attributeMap: A map of key/value attributes/
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
```

```
 */
bool AwsDoc::IoT::updateThing(const Aws::String &thingName,
                              const std::map<Aws::String, Aws::String>
 &attributeMap,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::UpdateThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    Aws::IoT::Model::AttributePayload attributePayload;
    for (const auto &attribute: attributeMap) {
        attributePayload.AddAttributes(attribute.first, attribute.second);
    }
    request.SetAttributePayload(attributePayload);

    Aws::IoT::Model::UpdateThingOutcome outcome = iotClient.UpdateThing(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully updated thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to update thing " << thingName << ":" <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- API の詳細については、「 API リファレンスUpdateThing」の「」を参照してください。 AWS SDK for C++

CLI

AWS CLI

モノをモノのタイプに関連付けるには

次のupdate-thing例では、 AWS IoT レジストリ内のモノをモノのタイプに関連付けます。関連付けを行うときは、モノのタイプで定義された属性の値を指定します。

```
aws iot update-thing \
    --thing-name "MyOtherLightBulb" \
    --thing-type-name "LightBulb" \
```

```
    --attribute-payload "{"attributes": {"wattage":"75", "model":"123"}}"
```

このコマンドは出力を生成しません。describe-thing コマンドを使用して結果を表示します。

詳細については、 IoT デベロッパーガイドの「モノのタイプ」を参照してください。 AWS IoT

- API の詳細については、「 コマンドリファレンスUpdateThing」の「」を参照してください。 AWS CLI

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
public static void updateThing(IotClient iotClient, String thingName) {
    // Specify the new attribute values.
    String newLocation = "Office";
    String newFirmwareVersion = "v2.0";

    Map<String, String> attMap = new HashMap<>();
    attMap.put("location", newLocation);
    attMap.put("firmwareVersion", newFirmwareVersion);

    AttributePayload attributePayload = AttributePayload.builder()
        .attributes(attMap)
        .build();

    UpdateThingRequest updateThingRequest = UpdateThingRequest.builder()
        .thingName(thingName)
        .attributePayload(attributePayload)
        .build();

    try {
        // Update the IoT Thing attributes.
```

```
            iotClient.updateThing(updateThingRequest);
            System.out.println("Thing attributes updated successfully.");

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- API の詳細については、「 API リファレンスUpdateThing」の「」を参照してください。 AWS SDK for Java 2.x

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
suspend fun updateThing(thingNameVal: String?) {
    val newLocation = "Office"
    val newFirmwareVersion = "v2.0"
    val attMap: MutableMap<String, String> = HashMap()
    attMap["location"] = newLocation
    attMap["firmwareVersion"] = newFirmwareVersion

    val attributePayloadVal =
        AttributePayload {
            attributes = attMap
        }

    val updateThingRequest =
        UpdateThingRequest {
            thingName = thingNameVal
            attributePayload = attributePayloadVal
        }
```

```
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        // Update the IoT thing attributes.
        iotClient.updateThing(updateThingRequest)
        println("$thingNameVal attributes updated successfully.")
    }
}
```

- API の詳細については、 AWS SDK for Kotlin API リファレンスUpdateThingの「」を参照してください。

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS SDKs AWS IoT を使用するシナリオ

次のコード例は、 AWS SDKs を使用して で AWS IoT 一般的なシナリオを実装する方法を示しています。これらのシナリオは、 内で複数の関数を呼び出して特定のタスクを実行する方法を示しています AWS IoT。各シナリオには GitHub、コードの設定と実行の手順を示す へのリンクが含まれています。

例

- AWS IoT SDK を使用して AWS IoT デバイス、モノ、シャドウを操作する

AWS IoT SDK を使用して AWS IoT デバイス、モノ、シャドウを操作する

次のコード例は、 AWS IoT SDK を使用して AWS IoT デバイス管理のユースケースを操作する方法を示しています。

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

AWS IoT モノを作成します。

```
    Aws::String thingName = askQuestion("Enter a thing name: ");

    if (!createThing(thingName, clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because createThing failed." << std::endl;
        cleanup("", "", "", "", "", false, clientConfiguration);
        return false;
    }
```

```
//! Create an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::createThing(const Aws::String &thingName,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::CreateThingRequest createThingRequest;
    createThingRequest.SetThingName(thingName);

    Aws::IoT::Model::CreateThingOutcome outcome = iotClient.CreateThing(
            createThingRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to create thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

デバイス証明書を生成してアタッチします。

```
    Aws::String certificateARN;
    Aws::String certificateID;
```

```
   if (askYesNoQuestion("Would you like to create a certificate for your thing?
 (y/n) ")) {
       Aws::String outputFolder;
       if (askYesNoQuestion(
               "Would you like to save the certificate and keys to file? (y/n)
 ")) {
           outputFolder = std::filesystem::current_path();
           outputFolder += "/device_keys_and_certificates";

           std::filesystem::create_directories(outputFolder);

           std::cout << "The certificate and keys will be saved to the folder: "
                     << outputFolder << std::endl;
       }

       if (!createKeysAndCertificate(outputFolder, certificateARN,
certificateID,
                                     clientConfiguration)) {
           std::cerr << "Exiting because createKeysAndCertificate failed."
                     << std::endl;
           cleanup(thingName, "", "", "", "", false, clientConfiguration);
           return false;
       }

       std::cout << "\nNext, the certificate will be attached to the thing.\n"
                 << std::endl;
       if (!attachThingPrincipal(certificateARN, thingName,
clientConfiguration)) {
           std::cerr << "Exiting because attachThingPrincipal failed." <<
std::endl;
           cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "",
                   false,
                   clientConfiguration);
           return false;
       }
   }
```

```
//! Create keys and certificate for an Aws IoT device.
//! This routine will save certificates and keys to an output folder, if
 provided.
/*!
```

```
  \param outputFolder: Location for storing output in files, ignored when string
 is empty.
  \param certificateARNResult: A string to receive the ARN of the created
 certificate.
  \param certificateID: A string to receive the ID of the created certificate.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::createKeysAndCertificate(const Aws::String &outputFolder,
                                           Aws::String &certificateARNResult,
                                           Aws::String &certificateID,
                                           const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient client(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::CreateKeysAndCertificateRequest
 createKeysAndCertificateRequest;

    Aws::IoT::Model::CreateKeysAndCertificateOutcome outcome =
            client.CreateKeysAndCertificate(createKeysAndCertificateRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created a certificate and keys" << std::endl;
        certificateARNResult = outcome.GetResult().GetCertificateArn();
        certificateID = outcome.GetResult().GetCertificateId();
        std::cout << "Certificate ARN: " << certificateARNResult << ",
 certificate ID: "
                  << certificateID << std::endl;

        if (!outputFolder.empty()) {
            std::cout << "Writing certificate and keys to the folder '" <<
 outputFolder
                      << "'." << std::endl;
            std::cout << "Be sure these files are stored securely." << std::endl;

            Aws::String certificateFilePath = outputFolder + "/
certificate.pem.crt";
            std::ofstream certificateFile(certificateFilePath);
            if (!certificateFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening certificate file, '" <<
 certificateFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            certificateFile << outcome.GetResult().GetCertificatePem();
```

```
            certificateFile.close();

            const Aws::IoT::Model::KeyPair &keyPair =
 outcome.GetResult().GetKeyPair();

            Aws::String privateKeyFilePath = outputFolder + "/private.pem.key";
            std::ofstream privateKeyFile(privateKeyFilePath);
            if (!privateKeyFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening private key file, '" <<
 privateKeyFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            privateKeyFile << keyPair.GetPrivateKey();
            privateKeyFile.close();

            Aws::String publicKeyFilePath = outputFolder + "/public.pem.key";
            std::ofstream publicKeyFile(publicKeyFilePath);
            if (!publicKeyFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening public key file, '" <<
 publicKeyFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            publicKeyFile << keyPair.GetPublicKey();
        }
    }
    else {
        std::cerr << "Error creating keys and certificate: "
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Attach a principal to an AWS IoT thing.
/*!
  \param principal: A principal to attach.
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
```

```
bool AwsDoc::IoT::attachThingPrincipal(const Aws::String &principal,
                                       const Aws::String &thingName,
                                       const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
   Aws::IoT::IoTClient client(clientConfiguration);
   Aws::IoT::Model::AttachThingPrincipalRequest request;
   request.SetPrincipal(principal);
   request.SetThingName(thingName);
   Aws::IoT::Model::AttachThingPrincipalOutcome outcome =
 client.AttachThingPrincipal(
           request);
   if (outcome.IsSuccess()) {
       std::cout << "Successfully attached principal to thing." << std::endl;
   }
   else {
       std::cerr << "Failed to attach principal to thing." <<
                 outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
   }

   return outcome.IsSuccess();
}
```

AWS IoT モノに対してさまざまなオペレーションを実行します。

```
   if (!updateThing(thingName, { {"location", "Office"}, {"firmwareVersion",
 "v2.0"} }, clientConfiguration)) {
       std::cerr << "Exiting because updateThing failed." << std::endl;
       cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
               clientConfiguration);
       return false;
   }

   printAsterisksLine();

   std::cout << "Now an endpoint will be retrieved for your account.\n" <<
 std::endl;
   std::cout << "An IoT Endpoint refers to a specific URL or Uniform Resource
 Locator that serves as the entry point\n"
   << "for communication between IoT devices and the AWS IoT service." <<
 std::endl;

   askQuestion("Press Enter to continue:", alwaysTrueTest);
```

```
    Aws::String endpoint;
    if (!describeEndpoint(endpoint, clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because getEndpoint failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }
    std::cout <<"Your endpoint is " << endpoint << "." << std::endl;
    printAsterisksLine();

    std::cout << "Now the certificates in your account will be listed." <<
 std::endl;
    askQuestion("Press Enter to continue:", alwaysTrueTest);

    if (!listCertificates(clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because listCertificates failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }

    printAsterisksLine();

    std::cout << "Now the shadow for the thing will be updated.\n" << std::endl;
    std::cout << "A thing shadow refers to a feature that enables you to create a
 virtual representation, or \"shadow,\"\n"
    << "of a physical device or thing. The thing shadow allows you to synchronize
 and control the state of a device between\n"
    << "the cloud and the device itself. and the AWS IoT service. For example,
 you can write and retrieve JSON data from a thing shadow." << std::endl;
    askQuestion("Press Enter to continue:", alwaysTrueTest);

    if (!updateThingShadow(thingName, R"({"state":{"reported":
{"temperature":25,"humidity":50}}})", clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because updateThingShadow failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }

    printAsterisksLine();
```

```
    std::cout << "Now, the state information for the shadow will be retrieved.\n"
<< std::endl;
    askQuestion("Press Enter to continue:", alwaysTrueTest);

    Aws::String shadowState;
    if (!getThingShadow(thingName, shadowState, clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because getThingShadow failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }
    std::cout << "The retrieved shadow state is: " << shadowState << std::endl;

    printAsterisksLine();

    std::cout << "A rule with now be added to to the thing.\n" << std::endl;
    std::cout << "Any user who has permission to create rules will be able to
access data processed by the rule." << std::endl;
    std::cout << "In this case, the rule will use an Simple Notification Service
(SNS) topic and an IAM rule." << std::endl;
    std::cout << "These resources will be created using a CloudFormation
template." << std::endl;
    std::cout << "Stack creation may take a few minutes." << std::endl;

    askQuestion("Press Enter to continue: ", alwaysTrueTest);
    Aws::Map<Aws::String, Aws::String> outputs
=createCloudFormationStack(STACK_NAME,clientConfiguration);
    if (outputs.empty()) {
        std::cerr << "Exiting because createCloudFormationStack failed." <<
std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }

    // Retrieve the topic ARN and role ARN from the CloudFormation stack outputs.
    auto topicArnIter = outputs.find(SNS_TOPIC_ARN_OUTPUT);
    auto roleArnIter = outputs.find(ROLE_ARN_OUTPUT);
    if ((topicArnIter == outputs.end()) || (roleArnIter == outputs.end())) {
        std::cerr << "Exiting because output '" << SNS_TOPIC_ARN_OUTPUT <<
        "' or '" << ROLE_ARN_OUTPUT << "'not found in the CloudFormation stack."
<< std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME, "",
                false,
```

```
                clientConfiguration);
        return false;
    }

    Aws::String topicArn = topicArnIter->second;
    Aws::String roleArn = roleArnIter->second;
    Aws::String sqlStatement = "SELECT * FROM '";
    sqlStatement += MQTT_MESSAGE_TOPIC_FILTER;
    sqlStatement += "'";

    printAsterisksLine();

    std::cout << "Now a rule will be created.\n" << std::endl;
    std::cout << "Rules are an administrator-level action. Any user who has
 permission\n"
                 << "to create rules will be able to access data processed by the
 rule." << std::endl;
    std::cout << "In this case, the rule will use an SNS topic" << std::endl;
    std::cout << "and the following SQL statement '" << sqlStatement << "'." <<
 std::endl;
    std::cout << "For more information on IoT SQL, see https://
docs.aws.amazon.com/iot/latest/developerguide/iot-sql-reference.html" <<
 std::endl;
    Aws::String ruleName = askQuestion("Enter a rule name: ");
    if (!createTopicRule(ruleName, topicArn, sqlStatement, roleArn,
 clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because createRule failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME, "",
                false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }

    printAsterisksLine();

    std::cout << "Now your rules will be listed.\n" << std::endl;
    askQuestion("Press Enter to continue: ", alwaysTrueTest);
    if (!listTopicRules(clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because listRules failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME, ruleName,
                false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }
```

```
    printAsterisksLine();
    Aws::String queryString = "thingName:" + thingName;
    std::cout << "Now the AWS IoT fleet index will be queried with the query\n'"
    << queryString << "'.\n" << std::endl;
    std::cout << "For query information, see https://docs.aws.amazon.com/iot/
latest/developerguide/query-syntax.html" << std::endl;

    std::cout << "For this query to work, thing indexing must be enabled in your
 account.\n"
    << "This can be done with the awscli command line by calling 'aws iot update-
indexing-configuration'\n"
       << "or it can be done programmatically." << std::endl;
    std::cout << "For more information, see https://docs.aws.amazon.com/iot/
latest/developerguide/managing-index.html" << std::endl;
    if (askYesNoQuestion("Do you want to enable thing indexing in your account?
 (y/n) "))
    {
        Aws::IoT::Model::ThingIndexingConfiguration thingIndexingConfiguration;

 thingIndexingConfiguration.SetThingIndexingMode(Aws::IoT::Model::ThingIndexingMode::REGI

 thingIndexingConfiguration.SetThingConnectivityIndexingMode(Aws::IoT::Model::ThingConnec
        // The ThingGroupIndexingConfiguration object is ignored if not set.
        Aws::IoT::Model::ThingGroupIndexingConfiguration
 thingGroupIndexingConfiguration;
        if (!updateIndexingConfiguration(thingIndexingConfiguration,
 thingGroupIndexingConfiguration, clientConfiguration)) {
            std::cerr << "Exiting because updateIndexingConfiguration failed." <<
 std::endl;
            cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME,
                    ruleName, false,
                    clientConfiguration);
            return false;
        }
    }

    if (!searchIndex(queryString, clientConfiguration)) {

        std::cerr << "Exiting because searchIndex failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME, ruleName,
                false,
                clientConfiguration);
        return false;
```

```
    }
```

```
//! Update an AWS IoT thing with attributes.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param attributeMap: A map of key/value attributes/
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::updateThing(const Aws::String &thingName,
                              const std::map<Aws::String, Aws::String>
 &attributeMap,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::UpdateThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    Aws::IoT::Model::AttributePayload attributePayload;
    for (const auto &attribute: attributeMap) {
        attributePayload.AddAttributes(attribute.first, attribute.second);
    }
    request.SetAttributePayload(attributePayload);

    Aws::IoT::Model::UpdateThingOutcome outcome = iotClient.UpdateThing(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully updated thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to update thing " << thingName << ":" <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Describe the endpoint specific to the AWS account making the call.
/*!
  \param endpointResult: String to receive the endpoint result.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::describeEndpoint(Aws::String &endpointResult,
```

```
                                        const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::String endpoint;
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DescribeEndpointRequest describeEndpointRequest;
    describeEndpointRequest.SetEndpointType(
            "iot:Data-ATS"); // Recommended endpoint type.

    Aws::IoT::Model::DescribeEndpointOutcome outcome =
 iotClient.DescribeEndpoint(
            describeEndpointRequest);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully described endpoint." << std::endl;
        endpointResult = outcome.GetResult().GetEndpointAddress();
    }
    else {
        std::cerr << "Error describing endpoint" <<
 outcome.GetError().GetMessage()
                  << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! List certificates registered in the AWS account making the call.
/*!
   \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::listCertificates(
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::ListCertificatesRequest request;

    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::Certificate> allCertificates;
    Aws::String marker; // Used to paginate results.
    do {
        if (!marker.empty()) {
            request.SetMarker(marker);
        }

        Aws::IoT::Model::ListCertificatesOutcome outcome =
 iotClient.ListCertificates(
```

```
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::IoT::Model::ListCertificatesResult &result =
 outcome.GetResult();
            marker = result.GetNextMarker();
            allCertificates.insert(allCertificates.end(),
                                   result.GetCertificates().begin(),
                                   result.GetCertificates().end());
        }
        else {
            std::cerr << "Error: " << outcome.GetError().GetMessage() <<
 std::endl;
            return false;
        }
    } while (!marker.empty());

    std::cout << allCertificates.size() << " certificate(s) found." << std::endl;

    for (auto &certificate: allCertificates) {
        std::cout << "Certificate ID: " << certificate.GetCertificateId() <<
 std::endl;
        std::cout << "Certificate ARN: " << certificate.GetCertificateArn()
                  << std::endl;
        std::cout << std::endl;
    }

    return true;
}

//! Update the shadow of an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param document: The state information, in JSON format.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::updateThingShadow(const Aws::String &thingName,
                                    const Aws::String &document,
                                    const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoTDataPlane::IoTDataPlaneClient
 iotDataPlaneClient(clientConfiguration);
    Aws::IoTDataPlane::Model::UpdateThingShadowRequest updateThingShadowRequest;
```

```
    updateThingShadowRequest.SetThingName(thingName);
    std::shared_ptr<std::stringstream> streamBuf =
 std::make_shared<std::stringstream>(
            document);
    updateThingShadowRequest.SetBody(streamBuf);
    Aws::IoTDataPlane::Model::UpdateThingShadowOutcome outcome =
 iotDataPlaneClient.UpdateThingShadow(
            updateThingShadowRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully updated thing shadow." << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error while updating thing shadow."
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Get the shadow of an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param documentResult: String to receive the state information, in JSON format.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::getThingShadow(const Aws::String &thingName,
                                 Aws::String &documentResult,
                                 const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoTDataPlane::IoTDataPlaneClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoTDataPlane::Model::GetThingShadowRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    auto outcome = iotClient.GetThingShadow(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::stringstream ss;
        ss << outcome.GetResult().GetPayload().rdbuf();
        documentResult = ss.str();
    }
    else {
        std::cerr << "Error getting thing shadow: " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }
```

```
    return outcome.IsSuccess();
}

//! Create an AWS IoT rule with an SNS topic as the target.
/*!
  \param ruleName: The name for the rule.
  \param snsTopic: The SNS topic ARN for the action.
  \param sql: The SQL statement used to query the topic.
  \param roleARN: The IAM role ARN for the action.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool
AwsDoc::IoT::createTopicRule(const Aws::String &ruleName,
                             const Aws::String &snsTopicARN, const Aws::String
 &sql,
                             const Aws::String &roleARN,
                             const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::CreateTopicRuleRequest request;
    request.SetRuleName(ruleName);

    Aws::IoT::Model::SnsAction snsAction;
    snsAction.SetTargetArn(snsTopicARN);
    snsAction.SetRoleArn(roleARN);

    Aws::IoT::Model::Action action;
    action.SetSns(snsAction);

    Aws::IoT::Model::TopicRulePayload topicRulePayload;
    topicRulePayload.SetSql(sql);
    topicRulePayload.SetActions({action});

    request.SetTopicRulePayload(topicRulePayload);
    auto outcome = iotClient.CreateTopicRule(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created topic rule " << ruleName << "." <<
 std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error creating topic rule " << ruleName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
```

```
    }
    return outcome.IsSuccess();
}

//! Lists the AWS IoT topic rules.
/*!
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::listTopicRules(
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::ListTopicRulesRequest request;

    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::TopicRuleListItem> allRules;
    Aws::String nextToken; // Used for pagination.
    do {
        if (!nextToken.empty()) {
            request.SetNextToken(nextToken);
        }

        Aws::IoT::Model::ListTopicRulesOutcome outcome =
 iotClient.ListTopicRules(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::IoT::Model::ListTopicRulesResult &result =
 outcome.GetResult();
            allRules.insert(allRules.end(),
                            result.GetRules().cbegin(),
                            result.GetRules().cend());

            nextToken = result.GetNextToken();
        }
        else {
            std::cerr << "ListTopicRules error: " <<
                      outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
            return false;
        }

    } while (!nextToken.empty());

    std::cout << "ListTopicRules: " << allRules.size() << " rule(s) found."
              << std::endl;
```

```
    for (auto &rule: allRules) {
        std::cout << "  Rule name: " << rule.GetRuleName() << ", rule ARN: "
                  << rule.GetRuleArn() << "." << std::endl;
    }

    return true;
}

//! Query the AWS IoT fleet index.
//! For query information, see https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/
developerguide/query-syntax.html
/*!
  \param: query: The query string.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::searchIndex(const Aws::String &query,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::SearchIndexRequest request;
    request.SetQueryString(query);

    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::ThingDocument> allThingDocuments;
    Aws::String nextToken; // Used for pagination.
    do {
        if (!nextToken.empty()) {
            request.SetNextToken(nextToken);
        }

        Aws::IoT::Model::SearchIndexOutcome outcome =
 iotClient.SearchIndex(request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::IoT::Model::SearchIndexResult &result =
 outcome.GetResult();
            allThingDocuments.insert(allThingDocuments.end(),
                                     result.GetThings().cbegin(),
                                     result.GetThings().cend());
            nextToken = result.GetNextToken();

        }
        else {
```

```
            std::cerr << "Error in SearchIndex: " <<
 outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            return false;
        }
    } while (!nextToken.empty());

    std::cout << allThingDocuments.size() << " thing document(s) found." <<
 std::endl;
    for (const auto thingDocument: allThingDocuments) {
        std::cout << "  Thing name: " << thingDocument.GetThingName() << "."
                  << std::endl;
    }
    return true;
}
```

リソースをクリーンアップします。

```
bool
AwsDoc::IoT::cleanup(const Aws::String &thingName, const Aws::String
 &certificateARN,
                     const Aws::String &certificateID, const Aws::String
 &stackName,
                     const Aws::String &ruleName, bool askForConfirmation,
                     const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration)
 {
    bool result = true;

    if (!ruleName.empty() && (!askForConfirmation ||
                              askYesNoQuestion("Delete the rule '" + ruleName +
                                               "'? (y/n) "))) {
        result &= deleteTopicRule(ruleName, clientConfiguration);
    }

    Aws::CloudFormation::CloudFormationClient
 cloudFormationClient(clientConfiguration);

    if (!stackName.empty() && (!askForConfirmation ||
                               askYesNoQuestion(
                                       "Delete the CloudFormation stack '" +
 stackName +
                                       "'? (y/n) "))) {
```

```
        result &= deleteStack(stackName, clientConfiguration);
    }

    if (!certificateARN.empty() && (!askForConfirmation ||
                                    askYesNoQuestion("Delete the certificate '" +
                                                     certificateARN + "'? (y/n)
 "))) {
        result &= detachThingPrincipal(certificateARN, thingName,
 clientConfiguration);
        result &= deleteCertificate(certificateID, clientConfiguration);
    }

    if (!thingName.empty() && (!askForConfirmation ||
                               askYesNoQuestion("Delete the thing '" + thingName
 +
                                                "'? (y/n) "))) {
        result &= deleteThing(thingName, clientConfiguration);
    }

    return result;
}
```

```
//! Detach a principal from an AWS IoT thing.
/*!
  \param principal: A principal to detach.
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::detachThingPrincipal(const Aws::String &principal,
                                       const Aws::String &thingName,
                                       const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::DetachThingPrincipalRequest detachThingPrincipalRequest;
    detachThingPrincipalRequest.SetThingName(thingName);
    detachThingPrincipalRequest.SetPrincipal(principal);

    Aws::IoT::Model::DetachThingPrincipalOutcome outcome =
 iotClient.DetachThingPrincipal(
            detachThingPrincipalRequest);
```

```
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully detached principal " << principal << " from
 thing "
                  << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to detach principal " << principal << " from thing "
                  << thingName << ": "
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Delete a certificate.
/*!
  \param certificateID: The ID of a certificate.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteCertificate(const Aws::String &certificateID,
                                    const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::DeleteCertificateRequest request;
    request.SetCertificateId(certificateID);

    Aws::IoT::Model::DeleteCertificateOutcome outcome =
 iotClient.DeleteCertificate(
            request);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted certificate " << certificateID <<
 std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error deleting certificate " << certificateID << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

```
//! Delete an AWS IoT rule.
/*!
  \param ruleName: The name for the rule.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteTopicRule(const Aws::String &ruleName,
                                  const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DeleteTopicRuleRequest request;
    request.SetRuleName(ruleName);

    Aws::IoT::Model::DeleteTopicRuleOutcome outcome = iotClient.DeleteTopicRule(
            request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted rule " << ruleName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to delete rule " << ruleName <<
                  ": " << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Delete an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteThing(const Aws::String &thingName,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DeleteThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    const auto outcome = iotClient.DeleteThing(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
```

```
        std::cerr << "Error deleting thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
import software.amazon.awssdk.core.SdkBytes;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.iot.IotClient;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.Action;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.AttachThingPrincipalRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.AttachThingPrincipalResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.AttributePayload;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.Certificate;
import
 software.amazon.awssdk.services.iot.model.CreateKeysAndCertificateResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.CreateThingRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.CreateTopicRuleRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DeleteCertificateRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.CreateThingResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DeleteThingRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DescribeEndpointRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DescribeEndpointResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DescribeThingRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DescribeThingResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DetachThingPrincipalRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.IotException;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListCertificatesResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListTopicRulesRequest;
```

```
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListTopicRulesResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.SearchIndexRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.SearchIndexResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.SnsAction;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.TopicRuleListItem;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.TopicRulePayload;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.UpdateThingRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iotdataplane.IotDataPlaneClient;
import software.amazon.awssdk.services.iotdataplane.model.GetThingShadowRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iotdataplane.model.GetThingShadowResponse;
import
 software.amazon.awssdk.services.iotdataplane.model.UpdateThingShadowRequest;
import java.net.URI;
import java.nio.charset.StandardCharsets;
import java.util.HashMap;
import java.util.List;
import java.util.Map;
import java.util.Scanner;
import java.util.regex.Matcher;
import java.util.regex.Pattern;

/**
 * Before running this Java V2 code example, set up your development
 * environment, including your credentials.
 *
 * For more information, see the following documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 *
 * This Java example performs these tasks:
 *
 * 1. Creates an AWS IoT Thing.
 * 2. Generate and attach a device certificate.
 * 3. Update an AWS IoT Thing with Attributes.
 * 4. Get an AWS IoT Endpoint.
 * 5. List your certificates.
 * 6. Updates the shadow for the specified thing..
 * 7. Write out the state information, in JSON format
 * 8. Creates a rule
 * 9. List rules
 * 10. Search things
 * 11. Detach amd delete the certificate.
 * 12. Delete Thing.
```

```
 */
public class IotScenario {
    public static final String DASHES = new String(new char[80]).replace("\0",
 "-");
    private static final String TOPIC = "your-iot-topic";
    public static void main(String[] args) {
        final String usage =
            """
                Usage:
                    <roleARN> <snsAction>

                Where:
                    roleARN - The ARN of an IAM role that has permission to work
 with AWS IOT.
                    snsAction  - An ARN of an SNS topic.
                """;

      if (args.length != 2) {
          System.out.println(usage);
          System.exit(1);
      }

       String thingName;
       String ruleName;
       String roleARN = args[0];
       String snsAction = args[1];
       Scanner scanner = new Scanner(System.in);
       IotClient iotClient = IotClient.builder()
           .region(Region.US_EAST_1)
           .build();

       System.out.println(DASHES);
       System.out.println("Welcome to the AWS IoT example workflow.");
       System.out.println("""
           This example program demonstrates various interactions with the AWS
 Internet of Things (IoT) Core service. The program guides you through a series
 of steps,
           including creating an IoT Thing, generating a device certificate,
 updating the Thing with attributes, and so on.
           It utilizes the AWS SDK for Java V2 and incorporates functionality
 for creating and managing IoT Things, certificates, rules,
           shadows, and performing searches. The program aims to showcase AWS
 IoT capabilities and provides a comprehensive example for
           developers working with AWS IoT in a Java environment.
```

```
            """);
        System.out.print("Press Enter to continue...");
        scanner.nextLine();
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("1. Create an AWS IoT Thing.");
        System.out.println("""
            An AWS IoT Thing represents a virtual entity in the AWS IoT service
that can be associated with a physical device.
            """);
        // Prompt the user for input.
        System.out.print("Enter Thing name: ");
        thingName = scanner.nextLine();
        createIoTThing(iotClient, thingName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("2. Generate a device certificate.");
        System.out.println("""
            A device certificate performs a role in securing the communication
between devices (Things) and the AWS IoT platform.
            """);

        System.out.print("Do you want to create a certificate for " +thingName
+"? (y/n)");
        String certAns = scanner.nextLine();
        String certificateArn="" ;
        if (certAns != null && certAns.trim().equalsIgnoreCase("y")) {
            certificateArn = createCertificate(iotClient);
            System.out.println("Attach the certificate to the AWS IoT Thing.");
            attachCertificateToThing(iotClient, thingName, certificateArn);
        } else {
            System.out.println("A device certificate was not created.");
        }
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("3. Update an AWS IoT Thing with Attributes.");
        System.out.println("""
             IoT Thing attributes, represented as key-value pairs, offer a
pivotal advantage in facilitating efficient data
             management and retrieval within the AWS IoT ecosystem.
```

```
            """);
        System.out.print("Press Enter to continue...");
        scanner.nextLine();
        updateThing(iotClient, thingName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("4. Return a unique endpoint specific to the Amazon
Web Services account.");
        System.out.println("""
            An IoT Endpoint refers to a specific URL or Uniform Resource Locator
that serves as the entry point for communication between IoT devices and the AWS
IoT service.
           """);
        System.out.print("Press Enter to continue...");
        scanner.nextLine();
        String endpointUrl = describeEndpoint(iotClient);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("5. List your AWS IoT certificates");
        System.out.print("Press Enter to continue...");
        scanner.nextLine();
        if (certificateArn.length() > 0) {
            listCertificates(iotClient);
        } else {
            System.out.println("You did not create a certificates. Skipping this
step.");
        }
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("6. Create an IoT shadow that refers to a digital
representation or virtual twin of a physical IoT device");
        System.out.println("""
            A Thing Shadow refers to a feature that enables you to create a
virtual representation, or "shadow,"
            of a physical device or thing. The Thing Shadow allows you to
synchronize and control the state of a device between
            the cloud and the device itself. and the AWS IoT service. For
example, you can write and retrieve JSON data from a Thing Shadow.
           """);
        System.out.print("Press Enter to continue...");
        scanner.nextLine();
```

```
        IotDataPlaneClient iotPlaneClient = IotDataPlaneClient.builder()
            .region(Region.US_EAST_1)
            .endpointOverride(URI.create(endpointUrl))
            .build();

        updateShadowThing(iotPlaneClient, thingName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("7. Write out the state information, in JSON
format.");
        System.out.print("Press Enter to continue...");
        scanner.nextLine();
        getPayload(iotPlaneClient, thingName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("8. Creates a rule");
        System.out.println("""
        Creates a rule that is an administrator-level action.
        Any user who has permission to create rules will be able to access data
processed by the rule.
        """);
        System.out.print("Enter Rule name: ");
        ruleName = scanner.nextLine();
        createIoTRule(iotClient, roleARN, ruleName, snsAction);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("9. List your rules.");
        System.out.print("Press Enter to continue...");
        scanner.nextLine();
        listIoTRules(iotClient);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("10. Search things using the Thing name.");
        System.out.print("Press Enter to continue...");
        scanner.nextLine();
        String queryString = "thingName:"+thingName ;
        searchThings(iotClient, queryString);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
```

```
        if (certificateArn.length() > 0) {
            System.out.print("Do you want to detach and delete the certificate
for " +thingName +"? (y/n)");
            String delAns = scanner.nextLine();
            if (delAns != null && delAns.trim().equalsIgnoreCase("y")) {
                System.out.println("11. You selected to detach amd delete the
certificate.");
                System.out.print("Press Enter to continue...");
                scanner.nextLine();
                detachThingPrincipal(iotClient, thingName, certificateArn);
                deleteCertificate(iotClient, certificateArn);
            } else {
                System.out.println("11. You selected not to delete the
certificate.");
            }
        } else {
            System.out.println("11. You did not create a certificate so there is
nothing to delete.");
        }
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("12. Delete the AWS IoT Thing.");
        System.out.print("Do you want to delete the IoT Thing? (y/n)");
        String delAns = scanner.nextLine();
        if (delAns != null && delAns.trim().equalsIgnoreCase("y")) {
            deleteIoTThing(iotClient, thingName);
        } else {
            System.out.println("The IoT Thing was not deleted.");
        }
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("The AWS IoT workflow has successfully completed.");
        System.out.println(DASHES);
    }

    public static void listCertificates(IotClient iotClient) {
        ListCertificatesResponse response = iotClient.listCertificates();
        List<Certificate> certList = response.certificates();
        for (Certificate cert : certList) {
            System.out.println("Cert id: " + cert.certificateId());
            System.out.println("Cert Arn: " + cert.certificateArn());
        }
```

```
    }

    public static void listIoTRules(IotClient iotClient) {
        try {
            ListTopicRulesRequest listTopicRulesRequest =
ListTopicRulesRequest.builder().build();
            ListTopicRulesResponse listTopicRulesResponse =
iotClient.listTopicRules(listTopicRulesRequest);
            System.out.println("List of IoT Rules:");
            List<TopicRuleListItem> ruleList = listTopicRulesResponse.rules();
            for (TopicRuleListItem rule : ruleList) {
                System.out.println("Rule Name: " + rule.ruleName());
                System.out.println("Rule ARN: " + rule.ruleArn());
                System.out.println("--------------");
            }

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void createIoTRule(IotClient iotClient, String roleARN, String
ruleName, String action) {
        try {
            String sql = "SELECT * FROM '" + TOPIC + "'";
            SnsAction action1 = SnsAction.builder()
                .targetArn(action)
                .roleArn(roleARN)
                .build();

            // Create the action.
            Action myAction = Action.builder()
                .sns(action1)
                .build();

            // Create the topic rule payload.
            TopicRulePayload topicRulePayload = TopicRulePayload.builder()
                .sql(sql)
                .actions(myAction)
                .build();

            // Create the topic rule request.
```

```
            CreateTopicRuleRequest topicRuleRequest =
CreateTopicRuleRequest.builder()
                .ruleName(ruleName)
                .topicRulePayload(topicRulePayload)
                .build();

            // Create the rule.
            iotClient.createTopicRule(topicRuleRequest);
            System.out.println("IoT Rule created successfully.");

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void getPayload(IotDataPlaneClient iotPlaneClient, String
thingName) {
        try {
            GetThingShadowRequest getThingShadowRequest =
GetThingShadowRequest.builder()
                .thingName(thingName)
                .build();

            GetThingShadowResponse getThingShadowResponse =
iotPlaneClient.getThingShadow(getThingShadowRequest);

            // Extracting payload from response.
            SdkBytes payload = getThingShadowResponse.payload();
            String payloadString = payload.asUtf8String();
            System.out.println("Received Shadow Data: " + payloadString);

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void updateShadowThing(IotDataPlaneClient iotPlaneClient,
String thingName) {
        try {
            // Create Thing Shadow State Document.
            String stateDocument = "{\"state\":{\"reported\":{\"temperature\":25,
\"humidity\":50}}}";
```

```
            SdkBytes data= SdkBytes.fromString(stateDocument,
StandardCharsets.UTF_8 );
            UpdateThingShadowRequest updateThingShadowRequest =
UpdateThingShadowRequest.builder()
                .thingName(thingName)
                .payload(data)
                .build();

            // Update Thing Shadow.
            iotPlaneClient.updateThingShadow(updateThingShadowRequest);
            System.out.println("Thing Shadow updated successfully.");

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void updateThing(IotClient iotClient, String thingName) {
        // Specify the new attribute values.
        String newLocation = "Office";
        String newFirmwareVersion = "v2.0";

        Map<String, String> attMap = new HashMap<>();
        attMap.put("location", newLocation);
        attMap.put("firmwareVersion", newFirmwareVersion);

        AttributePayload attributePayload = AttributePayload.builder()
            .attributes(attMap)
            .build();

        UpdateThingRequest updateThingRequest = UpdateThingRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .attributePayload(attributePayload)
            .build();

        try {
            // Update the IoT Thing attributes.
            iotClient.updateThing(updateThingRequest);
            System.out.println("Thing attributes updated successfully.");

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
```

```
        }
    }

    public static String describeEndpoint(IotClient iotClient) {
        try {
            DescribeEndpointResponse endpointResponse =
 iotClient.describeEndpoint(DescribeEndpointRequest.builder().build());

            // Get the endpoint URL.
            String endpointUrl = endpointResponse.endpointAddress();
            String exString = getValue(endpointUrl);
            String fullEndpoint = "https://"+exString+"-ats.iot.us-
east-1.amazonaws.com";

            System.out.println("Full Endpoint URL: "+fullEndpoint);
            return fullEndpoint;

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
        return "" ;
    }

    public static void detachThingPrincipal(IotClient iotClient, String
 thingName, String certificateArn){
        try {
            DetachThingPrincipalRequest thingPrincipalRequest =
 DetachThingPrincipalRequest.builder()
                .principal(certificateArn)
                .thingName(thingName)
                .build();

            iotClient.detachThingPrincipal(thingPrincipalRequest);
            System.out.println(certificateArn +" was successfully removed from "
 +thingName);

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

```
   public static void deleteCertificate(IotClient iotClient, String
certificateArn ) {
       DeleteCertificateRequest certificateProviderRequest =
DeleteCertificateRequest.builder()
           .certificateId(extractCertificateId(certificateArn))
           .build();

       iotClient.deleteCertificate(certificateProviderRequest);
       System.out.println(certificateArn +" was successfully deleted.");
   }

   // Get the cert Id  from the Cert ARN value.
   private static String extractCertificateId(String certificateArn) {
       // Example ARN: arn:aws:iot:region:account-id:cert/certificate-id.
       String[] arnParts = certificateArn.split(":");
       String certificateIdPart = arnParts[arnParts.length - 1];
       return certificateIdPart.substring(certificateIdPart.lastIndexOf("/") +
1);
   }

   public static String createCertificate(IotClient iotClient) {
       try {
           CreateKeysAndCertificateResponse response =
iotClient.createKeysAndCertificate();
           String certificatePem = response.certificatePem();
           String certificateArn = response.certificateArn();

           // Print the details.
           System.out.println("\nCertificate:");
           System.out.println(certificatePem);
           System.out.println("\nCertificate ARN:");
           System.out.println(certificateArn);
           return certificateArn;

       } catch (IotException e) {
           System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
           System.exit(1);
       }

       return "";
   }

   public static void attachCertificateToThing(IotClient iotClient, String
thingName, String certificateArn) {
```

```
        // Attach the certificate to the thing.
        AttachThingPrincipalRequest principalRequest =
AttachThingPrincipalRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .principal(certificateArn)
            .build();

        AttachThingPrincipalResponse attachResponse =
iotClient.attachThingPrincipal(principalRequest);

        // Verify the attachment was successful.
        if (attachResponse.sdkHttpResponse().isSuccessful()) {
            System.out.println("Certificate attached to Thing successfully.");

            // Print additional information about the Thing.
            describeThing(iotClient, thingName);
        } else {
            System.err.println("Failed to attach certificate to Thing. HTTP
Status Code: " +
                attachResponse.sdkHttpResponse().statusCode());
        }
    }

    private static void describeThing(IotClient iotClient, String thingName) {
        try {
            DescribeThingRequest thingRequest = DescribeThingRequest.builder()
                .thingName(thingName)
                .build() ;

            // Print Thing details.
            DescribeThingResponse describeResponse =
iotClient.describeThing(thingRequest);
            System.out.println("Thing Details:");
            System.out.println("Thing Name: " + describeResponse.thingName());
            System.out.println("Thing ARN: " + describeResponse.thingArn());

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void deleteIoTThing(IotClient iotClient, String thingName) {
        try {
```

```
            DeleteThingRequest deleteThingRequest = DeleteThingRequest.builder()
                .thingName(thingName)
                .build();

            iotClient.deleteThing(deleteThingRequest);
            System.out.println("Deleted Thing " + thingName);

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void createIoTThing(IotClient iotClient, String thingName) {
        try {
            CreateThingRequest createThingRequest = CreateThingRequest.builder()
                .thingName(thingName)
                .build();

            CreateThingResponse createThingResponse =
 iotClient.createThing(createThingRequest);
            System.out.println(thingName +" was successfully created. The ARN
 value is " + createThingResponse.thingArn());

        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    private static String getValue(String input) {
        // Define a regular expression pattern for extracting the subdomain.
        Pattern pattern = Pattern.compile("^(.*?)\\.iot\\.us-east-1\\.amazonaws\
\.com");

        // Match the pattern against the input string.
        Matcher matcher = pattern.matcher(input);

        // Check if a match is found.
        if (matcher.find()) {
            // Extract the subdomain from the first capturing group.
            String subdomain = matcher.group(1);
            System.out.println("Extracted subdomain: " + subdomain);
            return subdomain ;
```

```
        } else {
            System.out.println("No match found");
        }
        return "" ;
    }

    public static void searchThings(IotClient iotClient, String queryString){
        SearchIndexRequest searchIndexRequest = SearchIndexRequest.builder()
            .queryString(queryString)
            .build();

        try {
            // Perform the search and get the result.
            SearchIndexResponse searchIndexResponse =
 iotClient.searchIndex(searchIndexRequest);

            // Process the result.
            if (searchIndexResponse.things().isEmpty()) {
                System.out.println("No things found.");
            } else {
                searchIndexResponse.things().forEach(thing ->
 System.out.println("Thing id found using search is " + thing.thingId()));
            }
        } catch (IotException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> については、「」を参照してください GitHub。AWS コード例リポジトリ で全く同じ例を見つけて、設定と実行の方法を確認してください。

```
import aws.sdk.kotlin.services.iot.IotClient
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.Action
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.AttachThingPrincipalRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.AttributePayload
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.CreateThingRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.CreateTopicRuleRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DeleteCertificateRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DeleteThingRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DescribeEndpointRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DescribeThingRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DetachThingPrincipalRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.ListTopicRulesRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.SearchIndexRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.SnsAction
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.TopicRulePayload
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.UpdateThingRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iotdataplane.IotDataPlaneClient
import aws.sdk.kotlin.services.iotdataplane.model.GetThingShadowRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iotdataplane.model.UpdateThingShadowRequest
import aws.smithy.kotlin.runtime.content.ByteStream
import aws.smithy.kotlin.runtime.content.toByteArray
import java.util.Scanner
import java.util.regex.Pattern
import kotlin.system.exitProcess

/**
 * Before running this Kotlin code example, ensure that your development
 environment
 * is set up, including configuring your credentials.
 *
 * For detailed instructions, refer to the following documentation topic:
 * [Setting Up Your Development Environment](https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-
kotlin/latest/developer-guide/setup.html)
 *
 * This code example requires an SNS topic and an IAM Role.
 * Follow the steps in the documentation to set up these resources:
 *
 * - [Creating an SNS Topic](https://docs.aws.amazon.com/sns/latest/dg/sns-
getting-started.html#step-create-topic)
 * - [Creating an IAM Role](https://docs.aws.amazon.com/IAM/latest/UserGuide/
id_roles_create.html)
 */
```

```
val DASHES = String(CharArray(80)).replace("\u0000", "-")
val TOPIC = "your-iot-topic"

suspend fun main(args: Array<String>) {
    val usage =
        """
        Usage:
            <roleARN> <snsAction>

        Where:
            roleARN - The ARN of an IAM role that has permission to work with AWS
 IOT.
            snsAction  - An ARN of an SNS topic.

        """.trimIndent()

    if (args.size != 2) {
        println(usage)
        exitProcess(1)
    }

    var thingName: String
    val roleARN = args[0]
    val snsAction = args[1]
    val scanner = Scanner(System.`in`)

    println(DASHES)
    println("Welcome to the AWS IoT example scenario.")
    println(
        """
        This example program demonstrates various interactions with the AWS
 Internet of Things (IoT) Core service.
        The program guides you through a series of steps, including creating an
 IoT thing, generating a device certificate,
        updating the thing with attributes, and so on.

        It utilizes the AWS SDK for Kotlin and incorporates functionality for
 creating and managing IoT things, certificates, rules,
        shadows, and performing searches. The program aims to showcase AWS IoT
 capabilities and provides a comprehensive example for
        developers working with AWS IoT in a Kotlin environment.
        """.trimIndent(),
    )
```

```
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("1. Create an AWS IoT thing.")
    println(
        """
        An AWS IoT thing represents a virtual entity in the AWS IoT service that
can be associated with a physical device.
        """.trimIndent(),
    )
    // Prompt the user for input.
    print("Enter thing name: ")
    thingName = scanner.nextLine()
    createIoTThing(thingName)
    describeThing(thingName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("2. Generate a device certificate.")
    println(
        """
        A device certificate performs a role in securing the communication
between devices (things) and the AWS IoT platform.
        """.trimIndent(),
    )

    print("Do you want to create a certificate for $thingName? (y/n)")
    val certAns = scanner.nextLine()
    var certificateArn: String? = ""
    if (certAns != null && certAns.trim { it <= ' ' }.equals("y", ignoreCase =
true)) {
        certificateArn = createCertificate()
        println("Attach the certificate to the AWS IoT thing.")
        attachCertificateToThing(thingName, certificateArn)
    } else {
        println("A device certificate was not created.")
    }
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("3. Update an AWS IoT thing with Attributes.")
    println(
```

```
        """
        IoT thing attributes, represented as key-value pairs, offer a pivotal
advantage in facilitating efficient data
        management and retrieval within the AWS IoT ecosystem.
        """.trimIndent(),
    )
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    updateThing(thingName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("4. Return a unique endpoint specific to the Amazon Web Services
account.")
    println(
        """
        An IoT Endpoint refers to a specific URL or Uniform Resource Locator that
serves as the entry point for communication between IoT devices and the AWS IoT
service.
        """.trimIndent(),
    )
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    val endpointUrl = describeEndpoint()
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("5. List your AWS IoT certificates")
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    if (certificateArn!!.isNotEmpty()) {
        listCertificates()
    } else {
        println("You did not create a certificates. Skipping this step.")
    }
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("6. Create an IoT shadow that refers to a digital representation or
virtual twin of a physical IoT device")
    println(
        """
        A thing shadow refers to a feature that enables you to create a virtual
representation, or "shadow,"
```

```
        of a physical device or thing. The thing shadow allows you to synchronize
and control the state of a device between
        the cloud and the device itself. and the AWS IoT service. For example,
you can write and retrieve JSON data from a thing shadow.

        """.trimIndent(),
    )
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    updateShawdowThing(thingName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("7. Write out the state information, in JSON format.")
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    getPayload(thingName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("8. Creates a rule")
    println(
        """
        Creates a rule that is an administrator-level action.
        Any user who has permission to create rules will be able to access data
processed by the rule.
        """.trimIndent(),
    )
    print("Enter Rule name: ")
    val ruleName = scanner.nextLine()
    createIoTRule(roleARN, ruleName, snsAction)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("9. List your rules.")
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    listIoTRules()
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("10. Search things using the name.")
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
```

```
    val queryString = "thingName:$thingName"
    searchThings(queryString)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    if (certificateArn.length > 0) {
        print("Do you want to detach and delete the certificate for $thingName?
 (y/n)")
        val delAns = scanner.nextLine()
        if (delAns != null && delAns.trim { it <= ' ' }.equals("y", ignoreCase =
 true)) {
            println("11. You selected to detach amd delete the certificate.")
            print("Press Enter to continue...")
            scanner.nextLine()
            detachThingPrincipal(thingName, certificateArn)
            deleteCertificate(certificateArn)
        } else {
            println("11. You selected not to delete the certificate.")
        }
    } else {
        println("11. You did not create a certificate so there is nothing to
 delete.")
    }
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("12. Delete the AWS IoT thing.")
    print("Do you want to delete the IoT thing? (y/n)")
    val delAns = scanner.nextLine()
    if (delAns != null && delAns.trim { it <= ' ' }.equals("y", ignoreCase =
 true)) {
        deleteIoTThing(thingName)
    } else {
        println("The IoT thing was not deleted.")
    }
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("The AWS IoT workflow has successfully completed.")
    println(DASHES)
}

suspend fun deleteIoTThing(thingNameVal: String) {
    val deleteThingRequest =
```

```
        DeleteThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.deleteThing(deleteThingRequest)
        println("Deleted $thingNameVal")
    }
}

suspend fun deleteCertificate(certificateArn: String) {
    val certificateProviderRequest =
        DeleteCertificateRequest {
            certificateId = extractCertificateId(certificateArn)
        }
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.deleteCertificate(certificateProviderRequest)
        println("$certificateArn was successfully deleted.")
    }
}

private fun extractCertificateId(certificateArn: String): String? {
    // Example ARN: arn:aws:iot:region:account-id:cert/certificate-id.
    val arnParts = certificateArn.split(":".toRegex()).dropLastWhile
 { it.isEmpty() }.toTypedArray()
    val certificateIdPart = arnParts[arnParts.size - 1]
    return certificateIdPart.substring(certificateIdPart.lastIndexOf("/") + 1)
}

suspend fun detachThingPrincipal(
    thingNameVal: String,
    certificateArn: String,
) {
    val thingPrincipalRequest =
        DetachThingPrincipalRequest {
            principal = certificateArn
            thingName = thingNameVal
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.detachThingPrincipal(thingPrincipalRequest)
        println("$certificateArn was successfully removed from $thingNameVal")
    }
}
```

```
suspend fun searchThings(queryStringVal: String?) {
    val searchIndexRequest =
        SearchIndexRequest {
            queryString = queryStringVal
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val searchIndexResponse = iotClient.searchIndex(searchIndexRequest)
        if (searchIndexResponse.things?.isEmpty() == true) {
            println("No things found.")
        } else {
            searchIndexResponse.things
                ?.forEach { thing -> println("Thing id found using search is
 ${thing.thingId}") }
        }
    }
}

suspend fun listIoTRules() {
    val listTopicRulesRequest = ListTopicRulesRequest {}

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val listTopicRulesResponse =
 iotClient.listTopicRules(listTopicRulesRequest)
        println("List of IoT rules:")
        val ruleList = listTopicRulesResponse.rules
        ruleList?.forEach { rule ->
            println("Rule name: ${rule.ruleName}")
            println("Rule ARN: ${rule.ruleArn}")
            println("--------------")
        }
    }
}

suspend fun createIoTRule(
    roleARNVal: String?,
    ruleNameVal: String?,
    action: String?,
) {
    val sqlVal = "SELECT * FROM '$TOPIC '"
    val action1 =
        SnsAction {
            targetArn = action
```

```
            roleArn = roleARNVal
        }

    val myAction =
        Action {
            sns = action1
        }

    val topicRulePayloadVal =
        TopicRulePayload {
            sql = sqlVal
            actions = listOf(myAction)
        }

    val topicRuleRequest =
        CreateTopicRuleRequest {
            ruleName = ruleNameVal
            topicRulePayload = topicRulePayloadVal
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.createTopicRule(topicRuleRequest)
        println("IoT rule created successfully.")
    }
}

suspend fun getPayload(thingNameVal: String?) {
    val getThingShadowRequest =
        GetThingShadowRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    IotDataPlaneClient { region = "us-east-1" }.use { iotPlaneClient ->
        val getThingShadowResponse =
 iotPlaneClient.getThingShadow(getThingShadowRequest)
        val payload = getThingShadowResponse.payload
        val payloadString = payload?.let { java.lang.String(it, Charsets.UTF_8) }
        println("Received shadow data: $payloadString")
    }
}

suspend fun listCertificates() {
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val response = iotClient.listCertificates()
```

```
        val certList = response.certificates
        certList?.forEach { cert ->
            println("Cert id: ${cert.certificateId}")
            println("Cert Arn: ${cert.certificateArn}")
        }
    }
}

suspend fun describeEndpoint(): String? {
    val request = DescribeEndpointRequest {}
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val endpointResponse = iotClient.describeEndpoint(request)
        val endpointUrl: String? = endpointResponse.endpointAddress
        val exString: String = getValue(endpointUrl)
        val fullEndpoint = "https://$exString-ats.iot.us-east-1.amazonaws.com"
        println("Full endpoint URL: $fullEndpoint")
        return fullEndpoint
    }
}

private fun getValue(input: String?): String {
    // Define a regular expression pattern for extracting the subdomain.
    val pattern = Pattern.compile("^(.*?)\\.iot\\.us-east-1\\.amazonaws\\.com")

    // Match the pattern against the input string.
    val matcher = pattern.matcher(input)

    // Check if a match is found.
    if (matcher.find()) {
        val subdomain = matcher.group(1)
        println("Extracted subdomain: $subdomain")
        return subdomain
    } else {
        println("No match found")
    }
    return ""
}

suspend fun updateThing(thingNameVal: String?) {
    val newLocation = "Office"
    val newFirmwareVersion = "v2.0"
    val attMap: MutableMap<String, String> = HashMap()
    attMap["location"] = newLocation
    attMap["firmwareVersion"] = newFirmwareVersion
```

```
    val attributePayloadVal =
        AttributePayload {
            attributes = attMap
        }

    val updateThingRequest =
        UpdateThingRequest {
            thingName = thingNameVal
            attributePayload = attributePayloadVal
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        // Update the IoT thing attributes.
        iotClient.updateThing(updateThingRequest)
        println("$thingNameVal attributes updated successfully.")
    }
}

suspend fun updateShawdowThing(thingNameVal: String?) {
    // Create the thing shadow state document.
    val stateDocument = "{\"state\":{\"reported\":{\"temperature\":25, \"humidity
\":50}}}"
    val byteStream: ByteStream = ByteStream.fromString(stateDocument)
    val byteArray: ByteArray = byteStream.toByteArray()

    val updateThingShadowRequest =
        UpdateThingShadowRequest {
            thingName = thingNameVal
            payload = byteArray
        }

    IotDataPlaneClient { region = "us-east-1" }.use { iotPlaneClient ->
        iotPlaneClient.updateThingShadow(updateThingShadowRequest)
        println("The thing shadow was updated successfully.")
    }
}

suspend fun attachCertificateToThing(
    thingNameVal: String?,
    certificateArn: String?,
) {
    val principalRequest =
        AttachThingPrincipalRequest {
```

```
            thingName = thingNameVal
            principal = certificateArn
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.attachThingPrincipal(principalRequest)
        println("Certificate attached to $thingNameVal successfully.")
    }
}

suspend fun describeThing(thingNameVal: String) {
    val thingRequest =
        DescribeThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    // Print Thing details.
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val describeResponse = iotClient.describeThing(thingRequest)
        println("Thing details:")
        println("Thing name: ${describeResponse.thingName}")
        println("Thing ARN:  ${describeResponse.thingArn}")
    }
}

suspend fun createCertificate(): String? {
    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val response = iotClient.createKeysAndCertificate()
        val certificatePem = response.certificatePem
        val certificateArn = response.certificateArn

        // Print the details.
        println("\nCertificate:")
        println(certificatePem)
        println("\nCertificate ARN:")
        println(certificateArn)
        return certificateArn
    }
}

suspend fun createIoTThing(thingNameVal: String) {
    val createThingRequest =
        CreateThingRequest {
            thingName = thingNameVal
```

```
        }

    IotClient { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.createThing(createThingRequest)
        println("Created $thingNameVal}")
    }
}
```

AWS SDK デベロッパーガイドとコード例の完全なリストについては、「」を参照してくださいAWS SDK AWS IoT での の使用。このトピックには、使用開始方法に関する情報と、以前の SDK バージョンの詳細も含まれています。

AWS IoT のクォータ

AWS IoT のクォータについての情報は、「AWS 全般リファレンス」を参照してください。

- AWS IoT Core のクォータの詳細については、「AWS IoT Core エンドポイントとクォータ」を参照してください。
- AWS IoT Device Management のクォータの詳細については、「AWS IoT Device Management エンドポイントとクォータ」を参照してください。
- AWS IoT Device Defender のクォータの詳細については、「AWS IoT Device Defender エンドポイントとクォータ」を参照してください。

AWS IoT Core の料金

AWS IoT Core 価格設定に関する情報は、AWSマーケティングページとAWS価格計算ツールで確認できます。

- AWS IoT Core 価格情報を確認するには、「AWS IoT Core価格設定」を参照してください。
- アーキテクトソリューションのコストを見積もるには、「AWS価格計算ツール」を参照してください。

翻訳は機械翻訳により提供されています。提供された翻訳内容と英語版の間で齟齬、不一致または矛盾がある場合、英語版が優先します。