



Azure IoT と Windows IoT による インテリジェント エッジ

ハンズオン ラボ

インテリジェント エッジ - 本日の議題

Microsoft IoT の概要

ハンズオン ラボ の環境

Windows 10 IoT Core

- ラボ 1 - Windows 10 IoT Core を搭載したデバイスを構築

Azure IoT Central

- ラボ 2 - デバイスを Azure IoT Central に接続

エッジ向け

Azure IoT プラットフォーム

- ラボ 3 - Azure IoT Edge を Windows 10 IoT Enterprise に展開

エッジで Azure Stream Analytics

- ラボ 4 - Azure Stream Analytics を用いてエッジでデータを処理

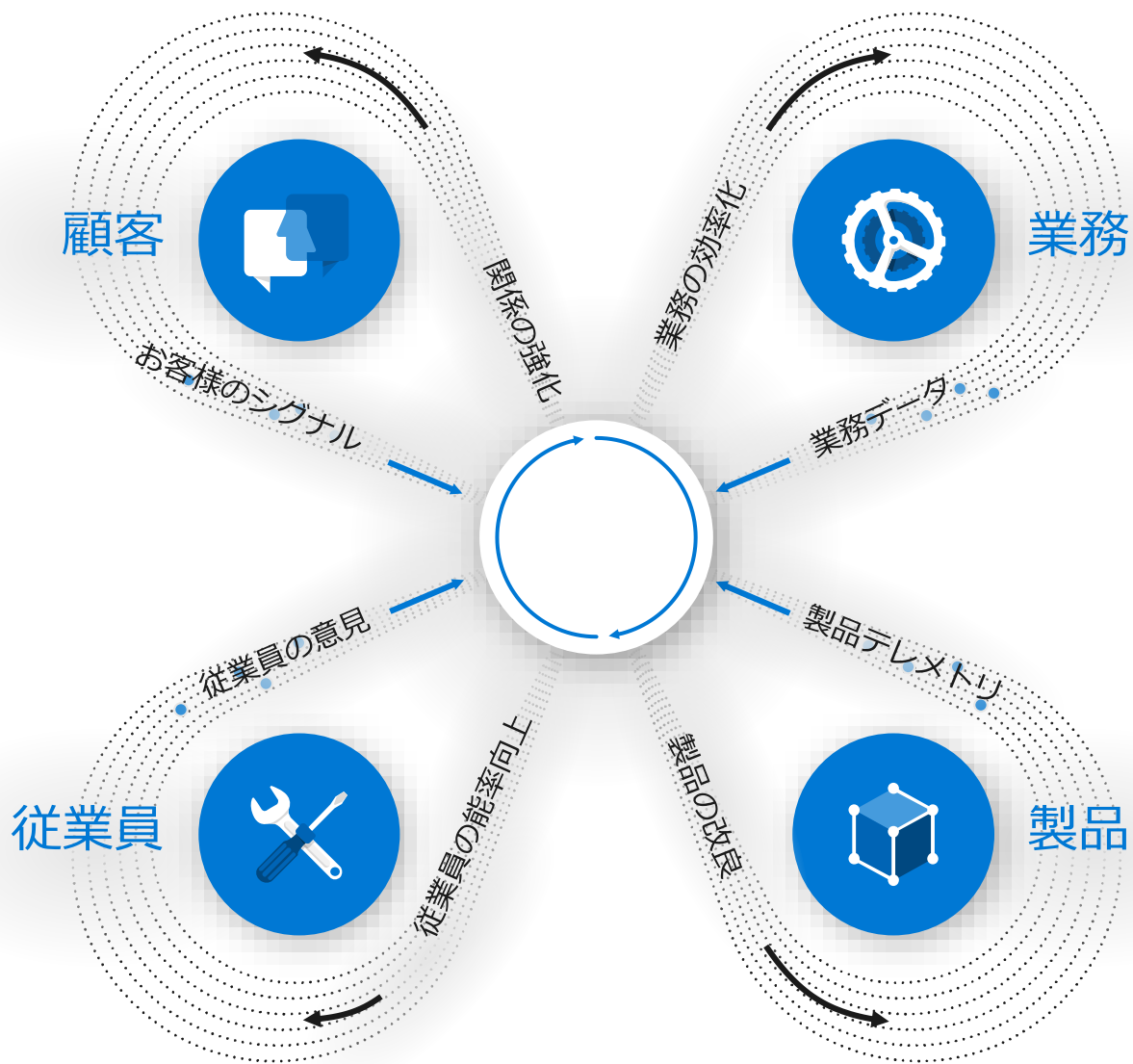
エッジで AI/ML

- ラボ 5 - Computer Vision ソリューションを構築してエッジに展開

Microsoft IoT の概要

IoT が実現する デジタル フィード バック ループ

- 1 データ: ビジネス全体にわたってデジタル シグナルを収集
- 2 洞察: データを接続および合成
- 3 行動: ビジネス成果を改善



IoT – "恒久的な贈り物"

ThyssenKrupp の事例から得られた教訓

デジタル フィードバック ループを体験したお客様は、それによるメリットが次々ともたらされることで、そのメリットをさらに多くのビジネスおよび機能に広げたいと考えるようになる。それはパートナー様の機会も広げることにもつながる。



リモート監視
(エレベーター)

予測メンテナンス
(エレベーター)

Connected Field
Service
(エレベーター)

エスカレーター
への拡張

フィールド
サービス+
複合現実

デジタル ツイン/
スマート
スペース

マイクロソフトの包括的な IoT プラットフォーム



Azure
IoT Hub



Azure
IoT Edge



Azure
IoT
Central



Azure IoT
ソリューション
アクセラレータ



 Microsoft Azure

インテリジェント クラウド



センサー

Azure Sphere

マイクロコントローラー
ベースのデバイス向けの
比類ないセキュリティ



PC クラス

Windows 10 IoT

Windows のパワー: 小規模
なエッジ デバイスからエン
タープライズ クラスのエッジ
デバイスまで幅広く対応



サーバー クラス

Windows Server IoT

ハイパフォーマンスの
コンピューティングおよび
ストレージ



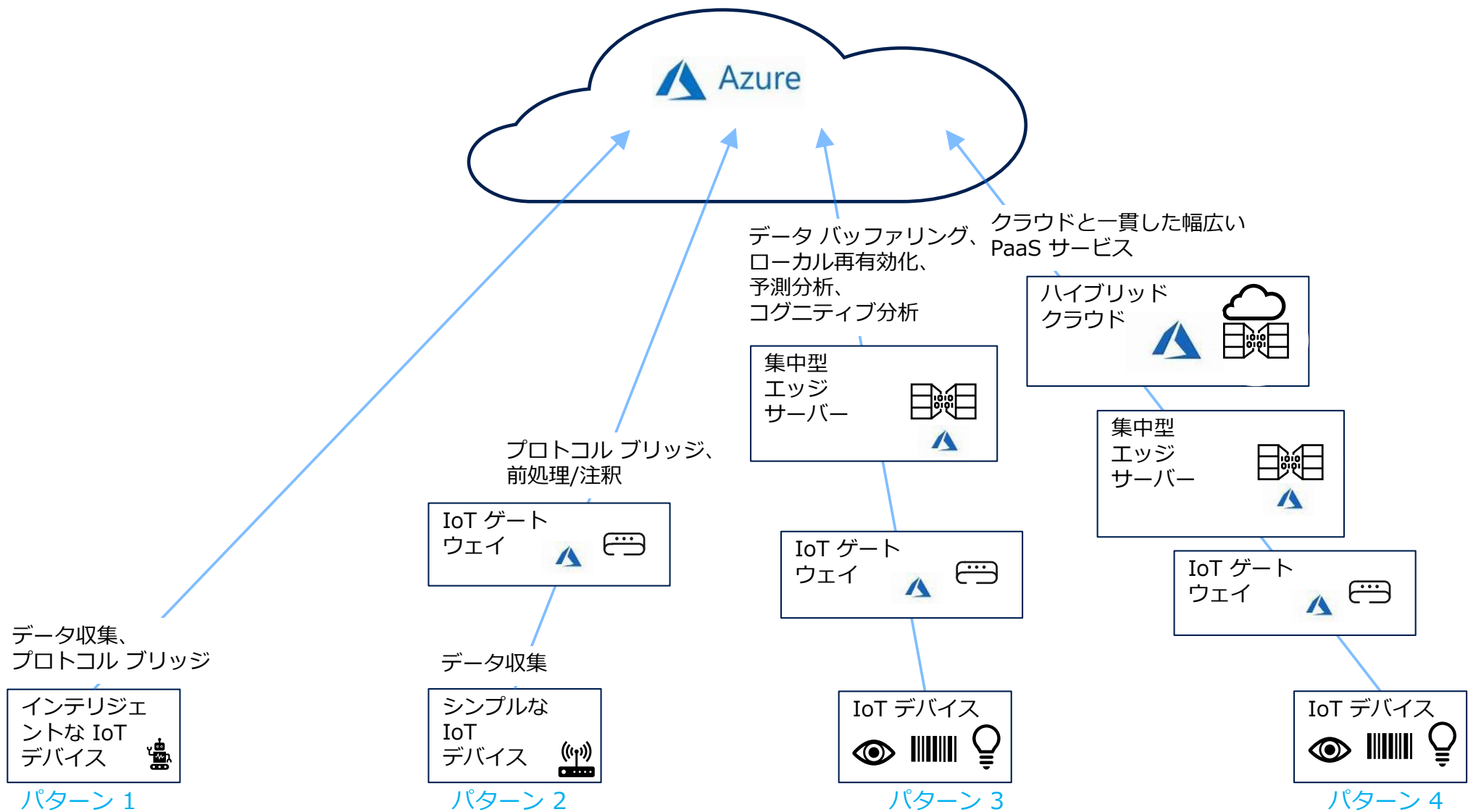
ハイブリッド
サーバー

Azure Stack

クラウドの境界を越えた
ハイブリッド アプリケーション
の一貫性のある構築と
実行のための Azure の拡張機能

インテリジェント エッジ

インテリジェント エッジ: 展開パターン



インテリジェント エッジのオフリング
Azure
Azure Stack
(Azure IoT Edge を搭載した) Windows Server、 Azure Databox Edge
Windows IoT Enterprise (+ Azure IoT Edge)
Azure Sphere、 Windows IoT Core

Windows IoT

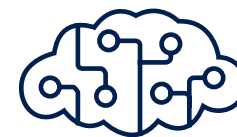
インテリジェント エッジ デバイスの基盤



高速



安全



スマート

- 世界中の 8 億台のデバイスで実行されている Windows 10 をベースに構築
- エンタープライズ クラスのセキュリティ、管理の容易性、および充実したサポートが特徴
- AI/機械学習、自然なUI などの高度な機能を含む Windows 10 の全機能を IoT ソリューションに提供
- 慣れた開発システムや管理システムを利用し、既存のスキルとインフラストラクチャを活用可能

Windows IoT のエディション

Windows 10 IoT Core

小規模なスマートデバイス向け
より低コストのデバイスを実現

Windows 10 IoT Enterprise

特定機能、スマートデバイス向け
ロックダウン機能を含む、
Windows 10 のフル機能版

Windows Server IoT 2019

高度なデータの分析および保存
高度な回復性機能



10 年間の OS サポート、セキュリティ、管理容易性

Windows 10 IoT のエディション

Windows 10 IoT Core

- 400 MHz x86、x64、または ARM CPU
- 256 MB RAM (ディスプレイ付きは 512 MB)
- 2 GB ストレージ

小規模なスマート エッジ デバイス

- なじみのある Windows のセキュリティ、ツール、アプリ、および管理容易性
- ディスプレイ付き/ディスプレイなしのデバイス用に最適化
- OS シェルなしの UX
- ユニバーサル Windows プラットフォーム (UWP) アプリ エクスペリンス
- OS のロイヤルティなし、Windows 10 IoT Core Services サブスクリプションが利用可能

Windows 10 IoT Enterprise

- 1 GHz x86 または x64 CPU
- 1 GB RAM (64 ビットは 2 GB)
- 16 GB ストレージ (64 ビットは 20 GB)

強力なスマート デバイス

- Win32 および UWP アプリでの充実したユーザー エクスペリエンス
- デスクトップと同じ展開、管理機能、サービス
- 使い慣れたインターフェイスに、ユーザー エクスペリエンスを制御するロックダウン機能を装備
- Windows 10 Enterprise と同じ機能を、専用使用でのライセンス付きで OEM チャンネルから販売

Windows Server IoT 2019

- 1.4 GHz x64 CPU
- 512 MB RAM (デスクトップは 2 GB)
- 32 GB ストレージ

高度なデータの分析および保存

- 拡張セキュリティ機能
- 独自のハイブリッド プラットフォーム - お客様のオンプレミス インフラストラクチャとクラウド インフラストラクチャを統合
- Azure IoT Edge の管理機能によるコンテナ サポートの強化
- CAL なしのオプションが利用可能

Windows 10 (19H1) の新機能



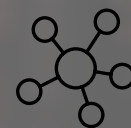
IoT ファミリの新しいメンバー



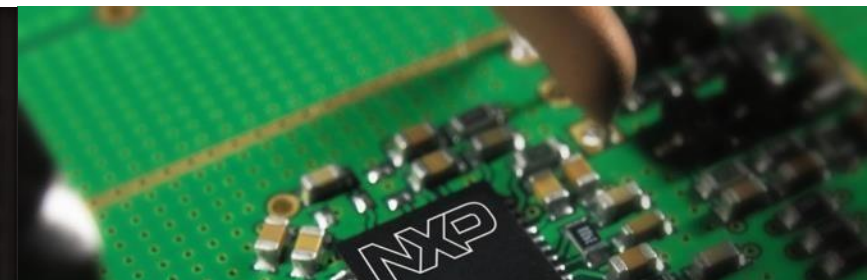
- **Windows Server IoT 2019**
- 大規模なコンピューティング、接続、および/またはストレージを必要とする、要求の厳しいエッジのシナリオに対応する設計
- 既定の機能サーバー クラスのデバイスに対して Windows Server 2019 の全機能を提供



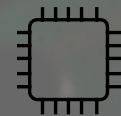
新しいインテリジェントエッジ機能



- 一般提供 : Azure IoT Edge の Windows 10 IoT のサポート
- パブリックプレビュー : Windows 10 IoT 向けの Azure IoT Device Agent v2
- 一般提供 : Windows 10 IoT Enterprise 向けの Robot Operating System (ROS)
- エンクレープによる Azure IoT Edge のセキュリティ強化
- Azure ML の Windows コンテナのサポート
- Windows CE Platform Abstraction Layer
- シェル ランチャー v2



ハードウェア サポートの強化

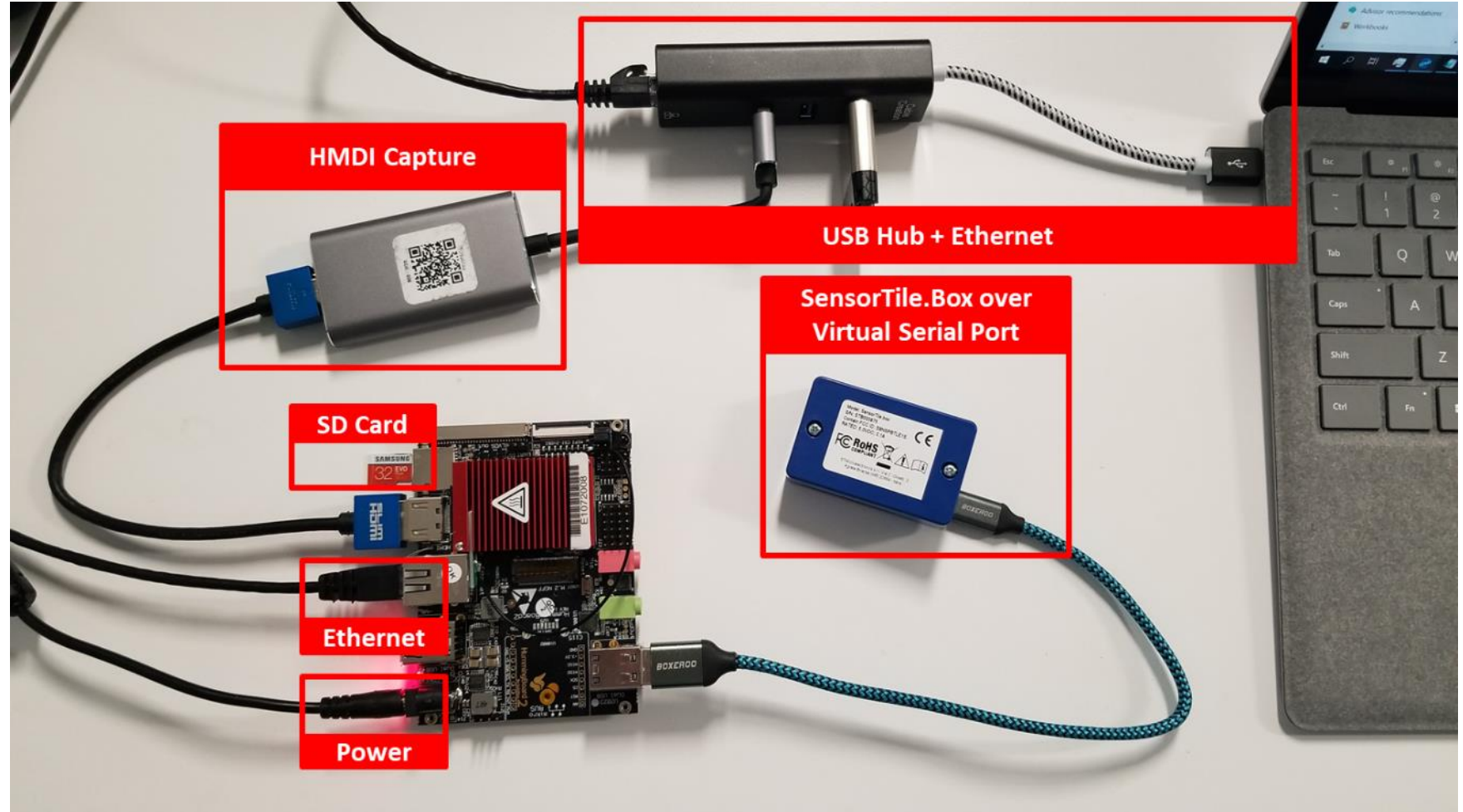


- 一般提供 : NXP i.MX6 および i.MX7 の Windows 10 IoT Core
- パブリックプレビュー : NXP i.MX8M および i.MX8M Mini の Windows 10 IoT Core
- Qualcomm Snapdragon 850 + Windows 10 IoT Enterprise

ラボの環境

皆様の机にあるもの

- **Surface Laptop 2**
 - Windows 10 IoT Enterprise 1809 LTSC
 - Visual Studio 2019
 - Azure CLI
- **Hummingboard (iMX6)**
Windows 10 IoT Core
- **STM SensorTile.Box**
(様々なセンサーを搭載)
- **HDMI キャプチャカード**
(カメラ アプリへの出力)
- **マイクロ SD カード & アダプター**



環境詳細

- ・ Azure のユーザー名: LAB.USER##@msiotlabs.com
- ・ ## は、ラボ用PC 画面の左下にある番号
- ・ Azure のパスワード: 1!Microsoft
- ・ IoT Core Device のユーザー名: administrator
- ・ IoT Core Device のパスワード: p@ssw0rd
- ・ GitHub 上のこのラボのドキュメント – デスクトップ上のリンクまたは
<http://aware.to/iialab>
日本語版は、
<https://aka.ms/iialabjp>

Windows 10 IoT Core



ステップ 1

Windows 10
IoT Core

IoT デバイスのプロトタイプ作成、開発、およびテスト向けのロイヤリティなしのオペレーティング システム (OS)

ステップ 2

Windows 10
IoT Core Services

継続的なサービスによる IoT デバイスの商用化

Windows 10 IoT Core

小規模なスマート デバイス向け

最小要件

400 MHz

x86、x64、
または ARM CPU

512 MB

RAM

2 GB

ストレージ

フットプリントが小さく、馴染みのある Windows のセキュリティと管理の容易性

BOM のコスト削減を実現

ARM および Intel ハードウェアをサポート

クラウドに簡単に接続し、インテリジェントをエッジに拡張

最新のアプリ プラットフォームと柔軟な UI のカスタマイズ機能を提供

機械学習、Computer Vision、コンテナなどの高度な機能を簡単に実装

Windows 10 IoT Core を搭載した インテリジェント デバイスを構築



プロトタイプ

Windows 10 IoT Core



商用化

Windows 10 IoT Core
+
Windows 10 IoT Core Services



ステップ 1

Windows 10
IoT Core

IoT デバイスのプロトタイプ作成、開発、およびテスト向けのロイヤリティなしの OS

ステップ 2

Windows 10
IoT Core Services

継続的なサービスによる IoT デバイスの商用化

Windows 10 IoT Core Services

更新プログラムとサポートで Windows 10 IoT Core ベースのデバイスを商用化

Windows 10 IoT
Core Services で
イノベーションを実現



予測可能 & 長期的な
業務コスト モデルで
ROI を向上可能。
柔軟な購入チャネルには、
月単位の
サブスクリプションや
OEM 前払いの
オプションが
含まれている。

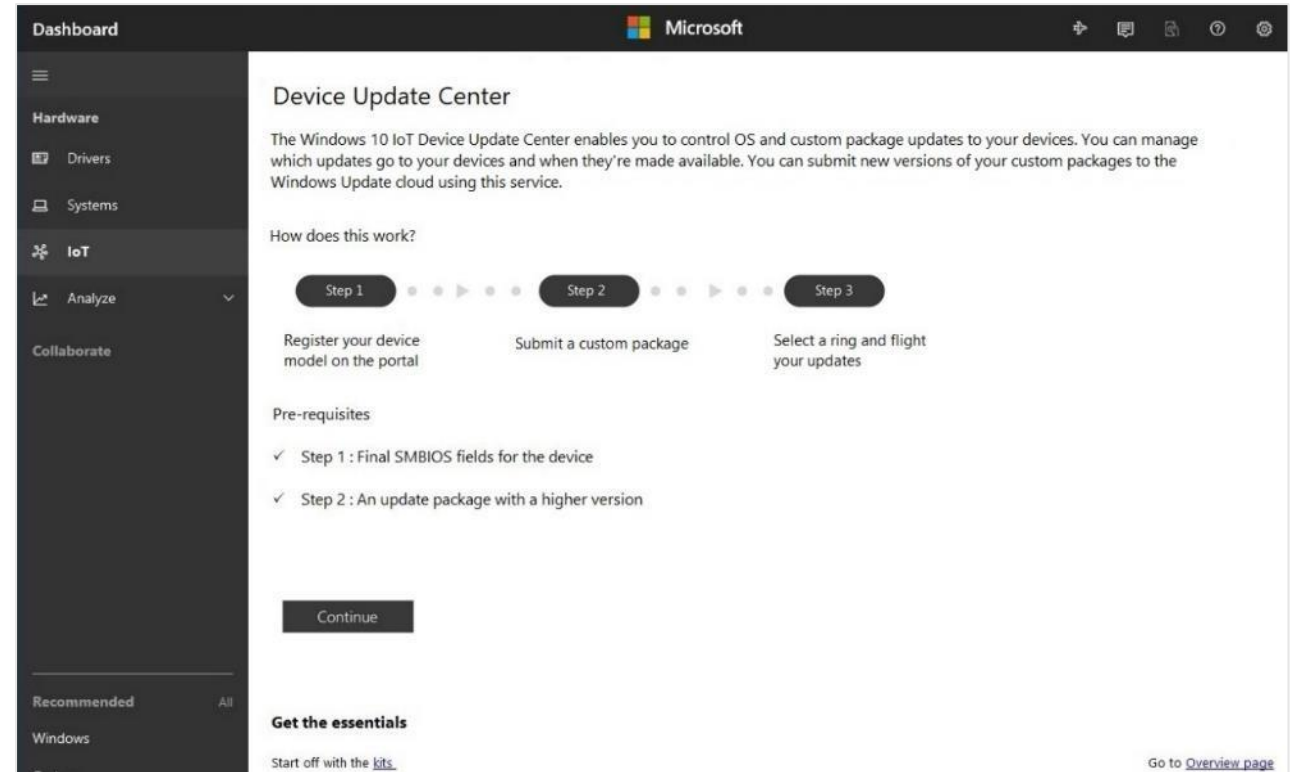
10 年間のオペレーティング システム
サポートでデバイスの安定性を実現

オペレーティングシステム、アプリ、
およびドライバーの OTA
(Over-The-Air) 更新で
業務コストを削減

デバイス正常性構成証明でセキュリティ
を強化

Device Update Center

- OEM が以下を行えるサブスクリプション サービス
 - OEM のカスタム パッケージを Windows Update クラウドに公開
 - フライト リングに基づいて OEM のカスタム パッケージをデバイスに配信
 - フライト リングに基づいて OS 更新プログラムをデバイスに配信
- OEM が更新プログラムの公開/ロールアウトを制御できる
- OEM がマイクロソフトの世界クラスのインフラストラクチャ (CDN) を活用できる



DUC のサインアップ

- EV 証明書
- OEM 名

新しいデバイス モデルの定義

- デバイス属性 (SMBIOS)
- アーキテクチャ

カスタム パッケージ のアップロード

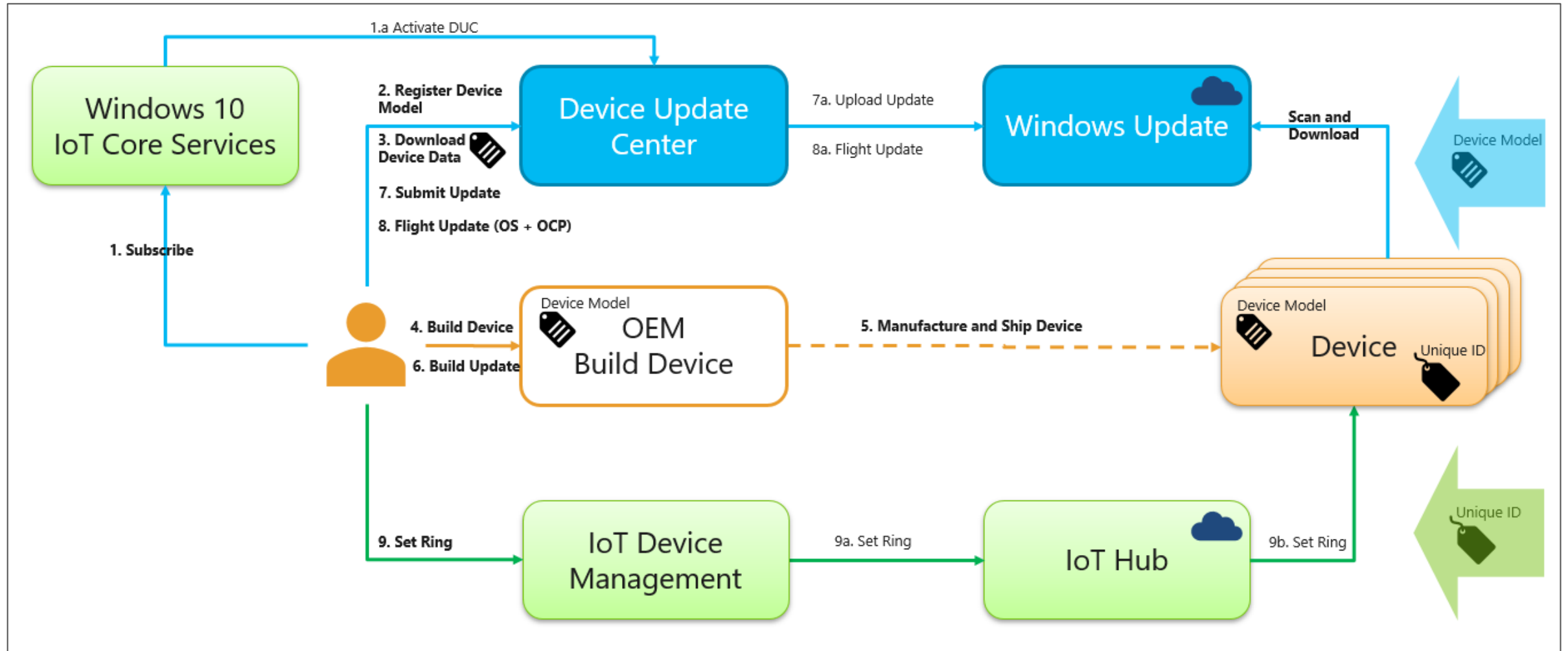
- バージョンの詳細

更新プログラムの配信

- OS の指定
- カスタム パッケージのバージョンの指定
- リングの指定

デバイスでの 検証

DUC による更新プログラムの制御



詳細: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/manufacture/iot/iotcoreservicesoverview>

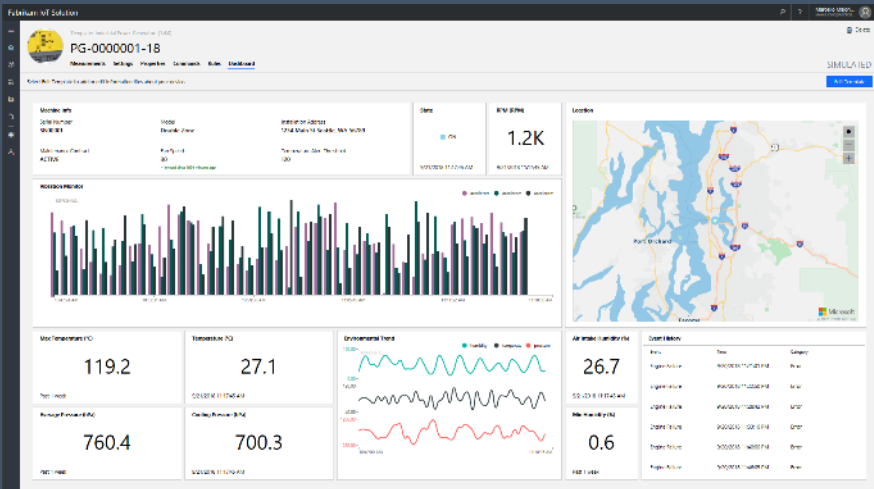


ラボ 1 Windows 10 IoT Core を搭載した デバイスを構築



Azure IoT Central

Azure IoT Central



マイクロソフトによる完全なホスティングと管理



クラウド開発の専門知識や技術は不要



デバイスの接続と管理



監視ルールとトリガーされるアクション



拡張性 (Flow、Dynamics、Webhook など)

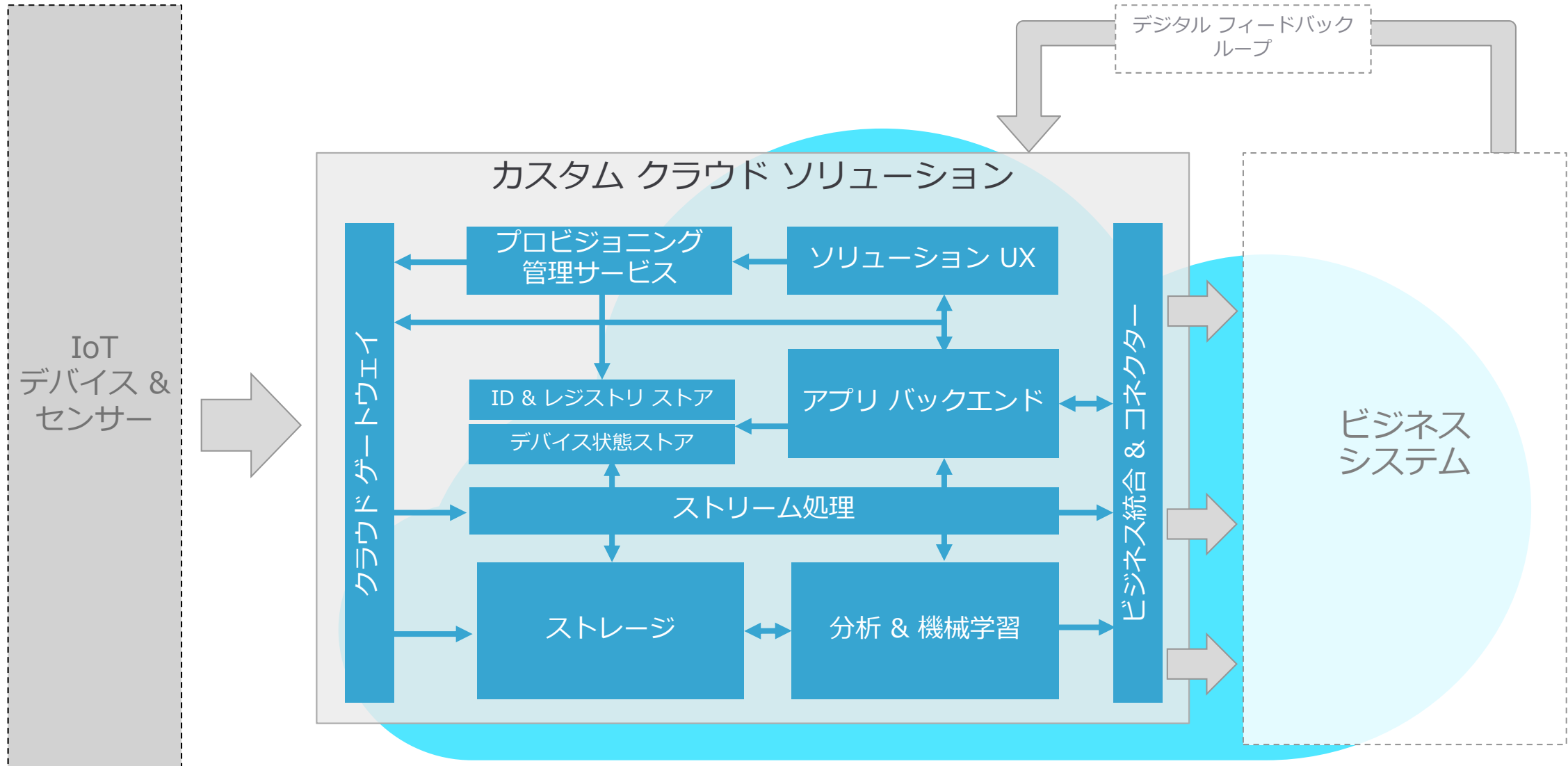


分析、ダッシュボード、および可視化

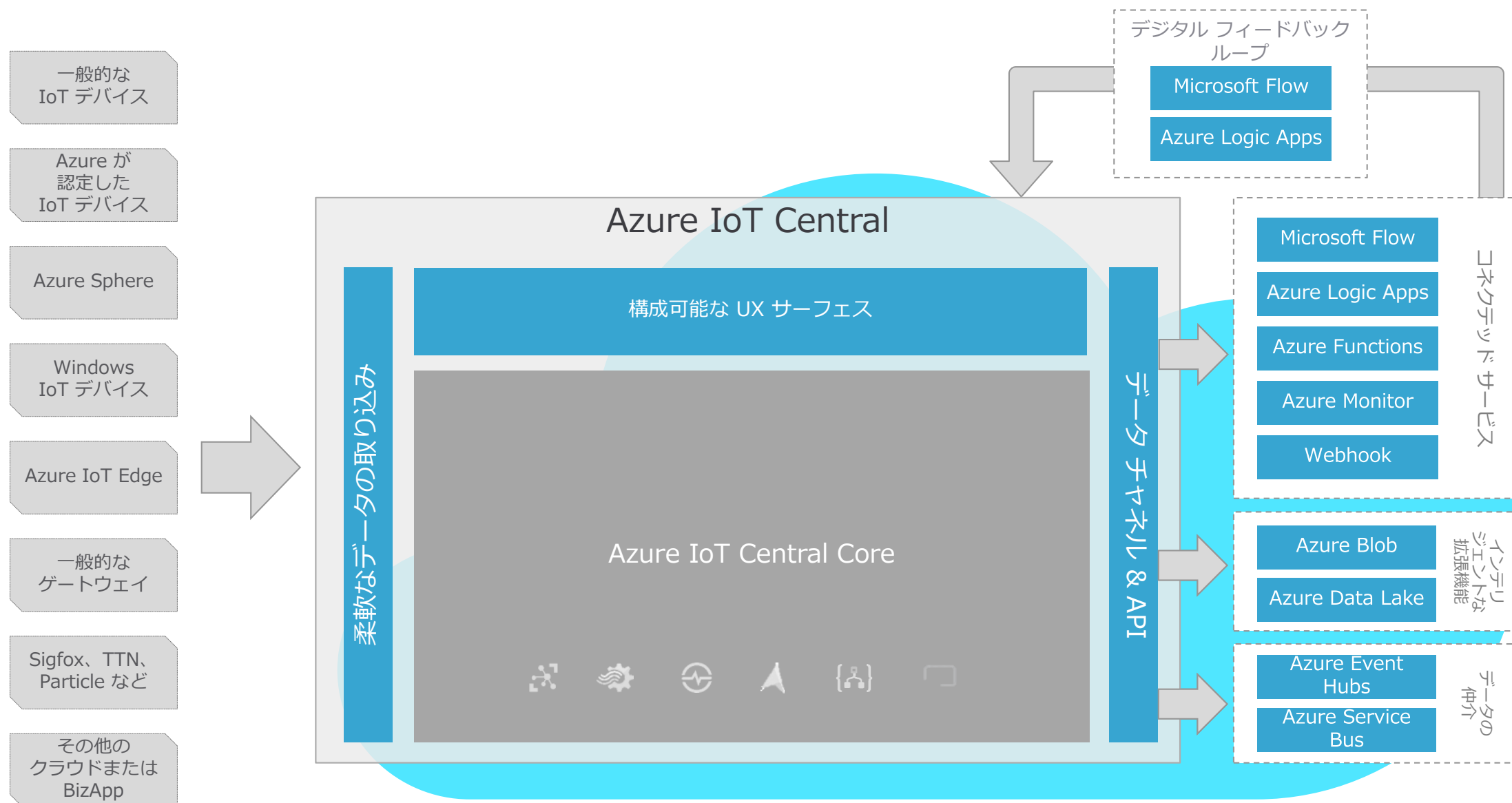


簡素化された価格設定によるリスクなしの試用

ソリューション アーキテクチャ - DIY



ソリューションの詳細 — IoT Central



IoT Central のロードマップ

提供中



デバイスの接続と管理



テレメトリの取り込みおよび
コマンド アンド コントロール



監視ルールとトリガーされる
アクション



ユーザーの役割と
アクセス許可



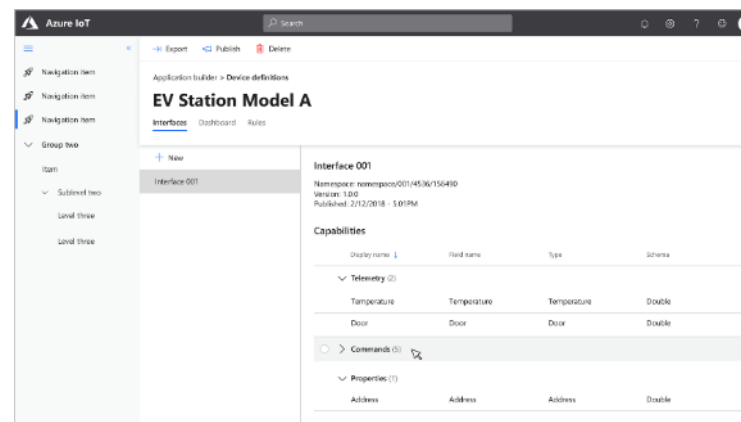
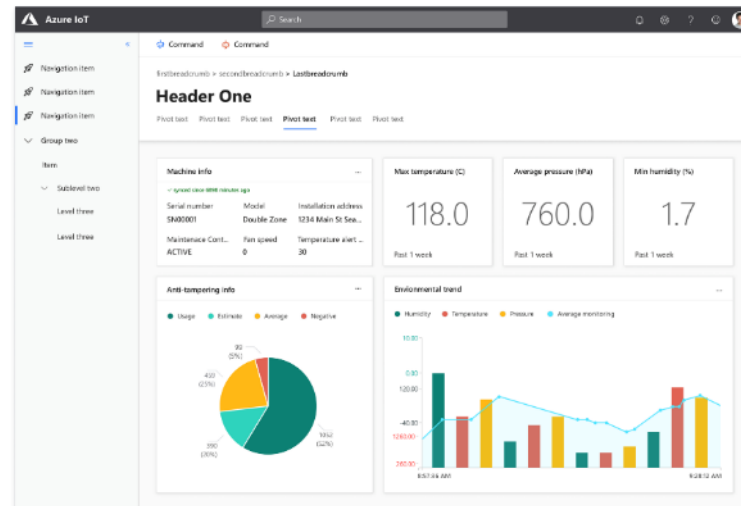
ダッシュボード、視覚化
& 洞察



マイクロソフトによる
完全なホスティングと管理



ホワイト ラベリング



近日提供



マルチテナント



エッジ サポート



プラグ アンド プレイ
パブリック プレビュー



拡張性 & カスタマイズ
CDE、カスタム コネクター...



位置情報テレメトリおよび
ジオフェンス



業界ソリューション
アクセラレータ
(優先業界向け)



Azure EventGrid への
継続的なデータ エクスポート

IoT Central の役割

マイクロソフトがプロモーションするガイド付きのエントリー ポイント



 作成者	 管理者	 オペレーター
 製品モデラー	 アプリ マネージャー	 資産の可視化
 テンプレート管理	 ユーザー管理	 タイム シリーズ インサイト
 ルール & ワークフロー	 ID 管理	 デバイス管理



お客様の共感を呼ぶエントリー ポイント



ラボ 2 デバイスを Azure IoT Central に 接続



Windows 10 IoT Enterprise
+ Azure IoT Edge による Azure Platform

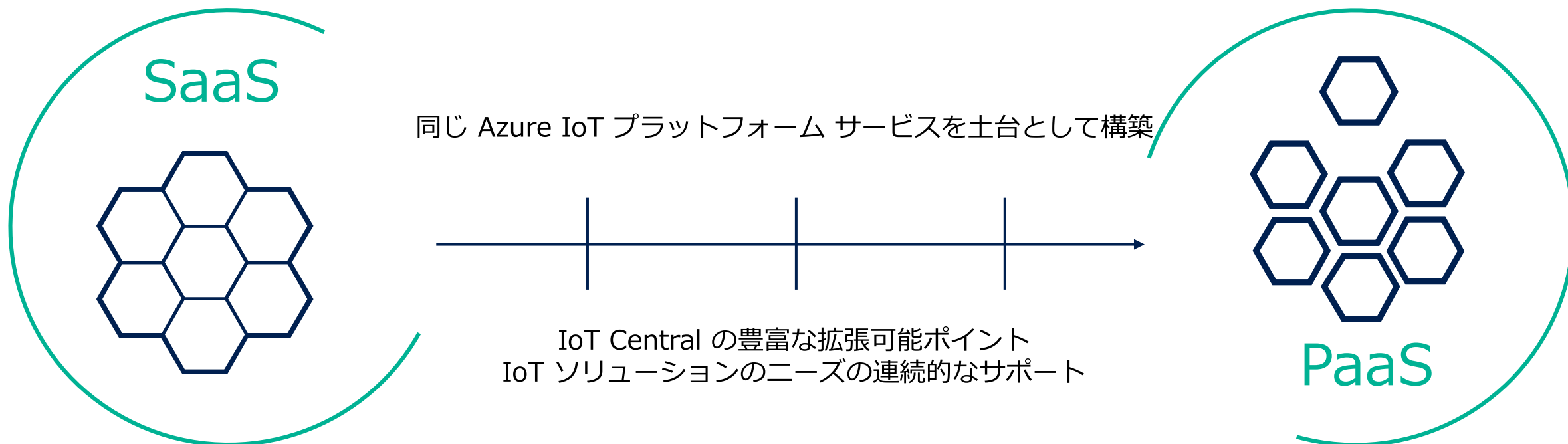
PaaS アーキテクチャの促進

Azure IoT Central

完全に管理された IoT SaaS
クラウド ソリューションの専門知識や技術は不要

Azure IoT ソリューション アクセラレータ

クラウド ソリューションの専門知識や技術を持ち、最大限のカスタマイズを必要とするお客様向けのソリューション アクセラレータ



Azure IoT ソリューション アクセラレータ

リモート監視、産業用 IoT (IIoT)、予測メンテナンス、デバイスのシミュレーションなどの一般的なモノのインターネット (IoT) のシナリオを実現するプロセスを開始できる。

構築と展開を効果的、効率的、かつ合理的に行うのに必要となるすべてのクラウド ベースのサービス (必要なすべてのアプリケーション コードを含む) を入手できる。



エンドツーエンドの実装



詳細にカスタマイズ可能



オープンソースのマイクロサービスに基づくアーキテクチャ



デバイスの接続と管理



ダッシュボード、可視化、および洞察



ワークフローの自動化と統合



コマンド アンド コントロール



構成済みソリューション



リモート監視



コネクテッド ファクトリ

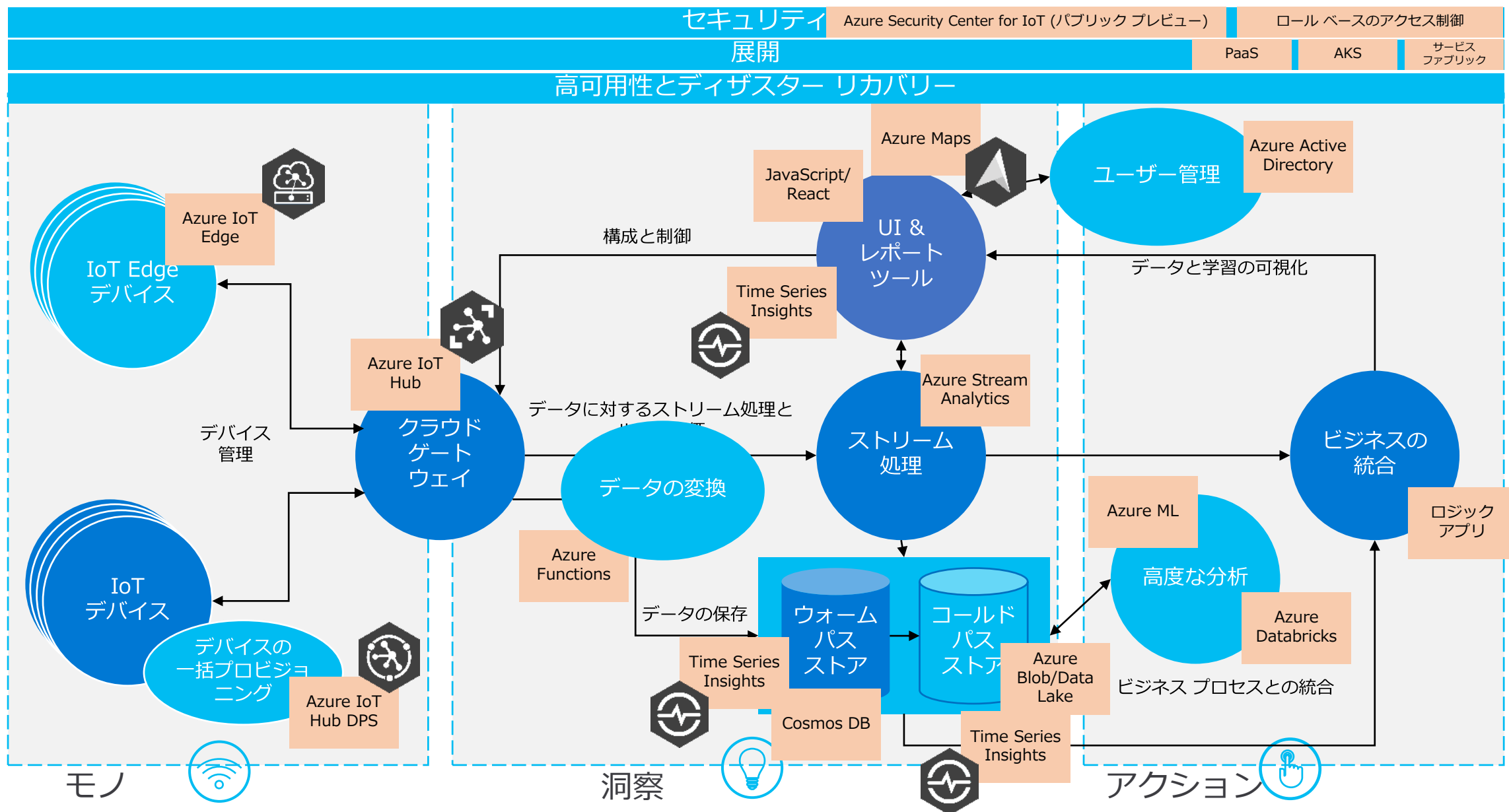


予測メンテナンス



デバイスの
シミュレーション

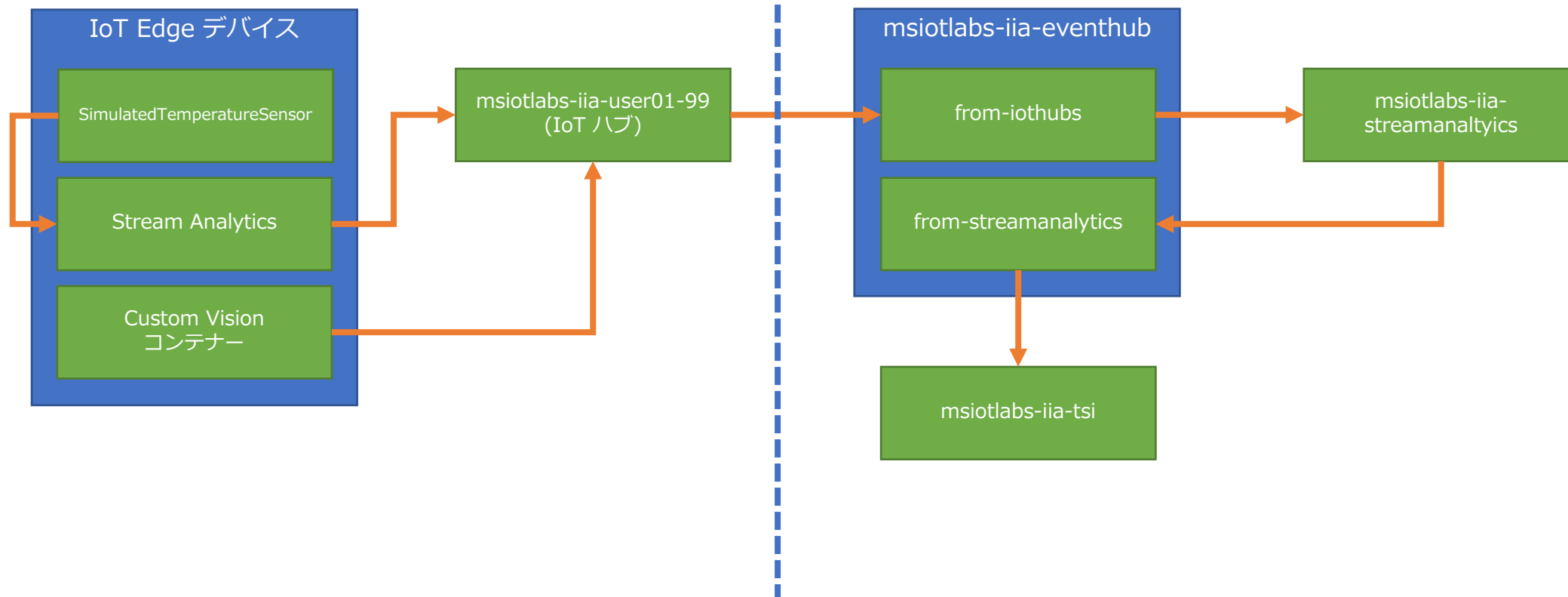
Azure 参照アーキテクチャ



ラボ 3 アーキテクチャ

ラボ ユーザー

共通



Windows 10 IoT + Azure IoT Edge

クラウドのインテリジェンスと分析をエッジ デバイスに拡張



クラウドおよびカスタム ワークロードを
安全にエッジに移動



なじみのある Windows 10 IoT のセキュリティ、
管理容易性、およびエンタープライズ サポートを
活用



AI と高度な分析をシームレスに展開



クラウドからエッジ デバイスを構成、更新、
および監視



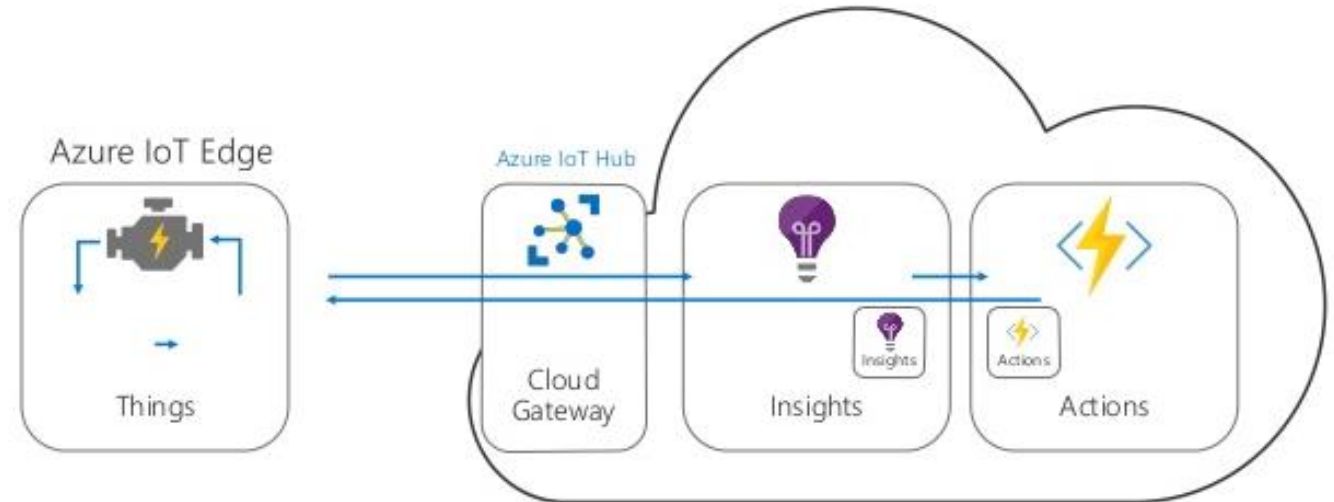
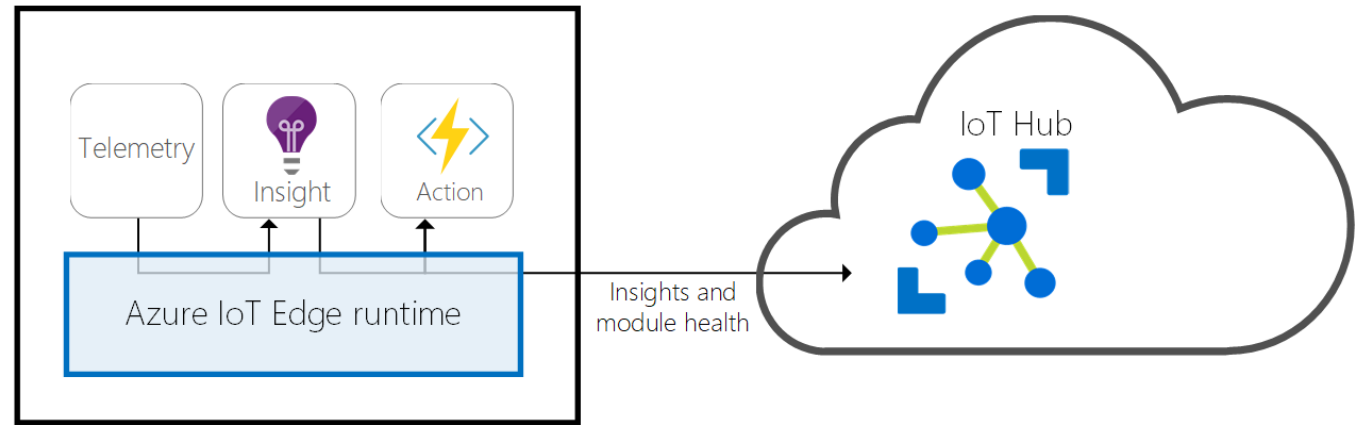
クラウドとエッジのコードが対称的で、
開発とテストが容易



Azure IoT Edge

- オープン ソース、クロス プラットフォーム、コンテナ ベースのエッジ ランタイム
- IoT クラスおよびより大規模なデバイスでの Azure サービス & 独自のコードの実行 - 完全に拡張可能
- デバイスと IoT Edge のワークロードの一元管理
- オフライン操作のサポート
- Visual Studio + Visual Studio Code の開発者の完全サポート
- Azure DevOps + Jenkins CI/CD のサポート
- <https://github.com/Azure/iotedge>

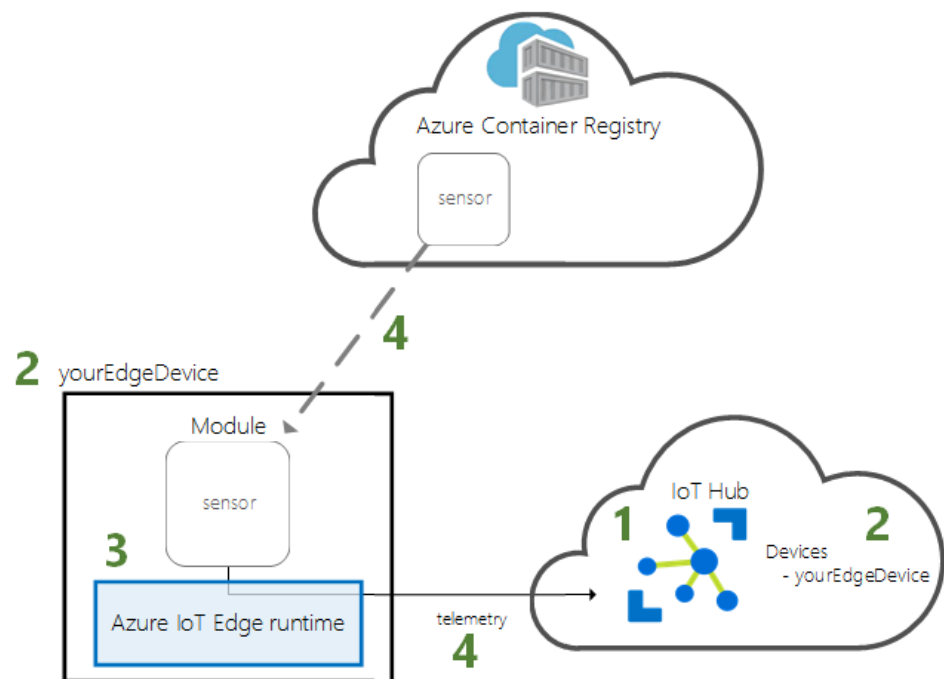
Azure IoT edge device



システム モジュール

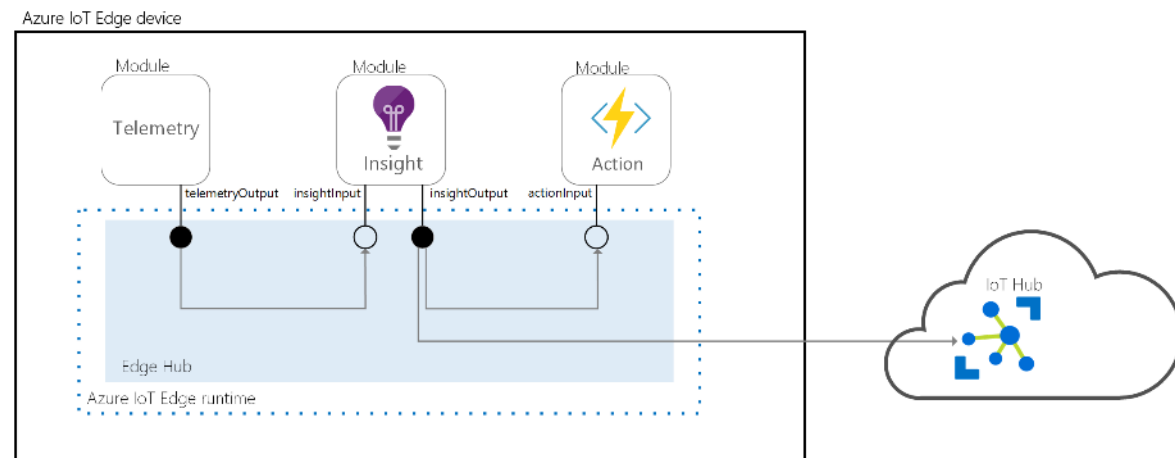
エッジ エージェント:

- ・ 展開 & コンテナ オーケストレーション
- ・ モジュールのアップタイムの確保



エッジ ハブ:

- ・ Azure IoT Hub との通信
- ・ モジュール間の通信





ラボ 3

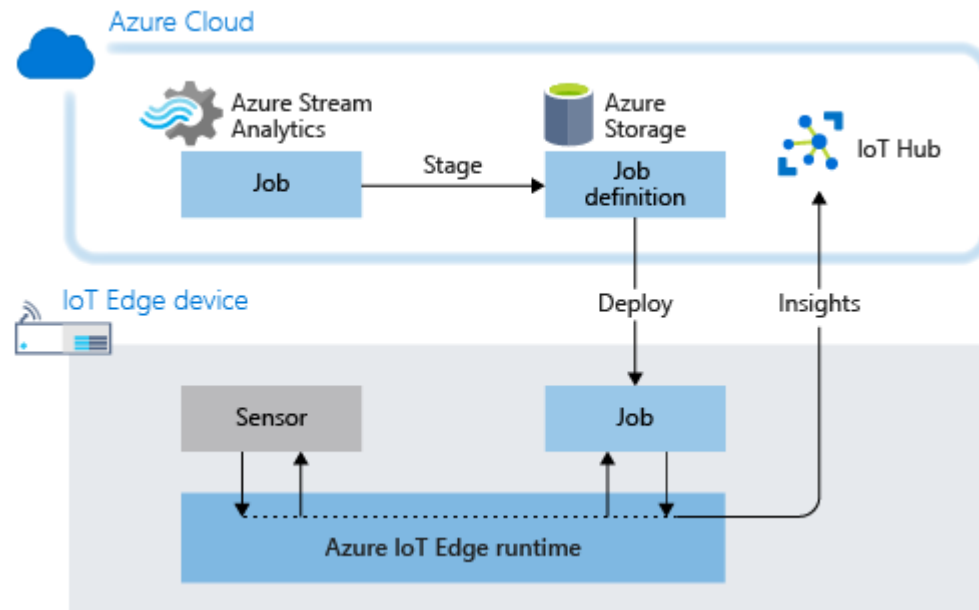
Azure IoT Edge を Windows 10 IoT Enterprise に 展開



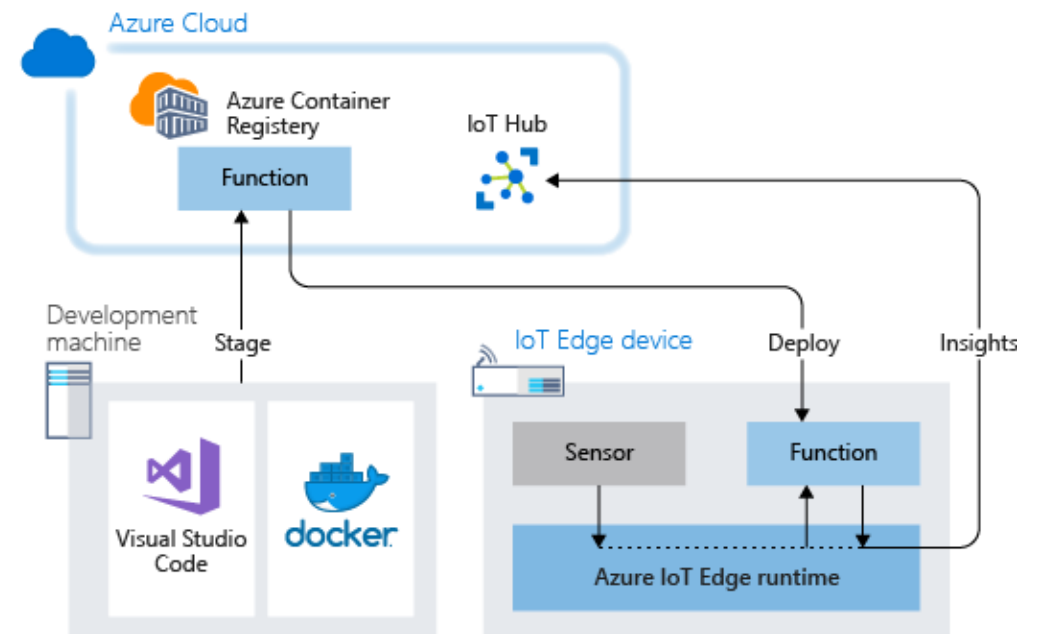
エッジで Azure Stream Analytics

エッジ モジュールとしての Azure サービス

- Azure Stream Analytics



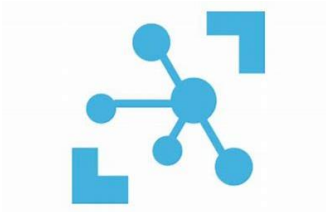
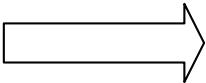
- Azure Functions



IoT Edge の展開プロセス



Publish Deployment to IoT Hub for targeted devices



IoT Edge Deployment created



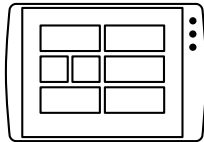
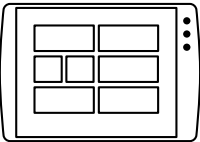
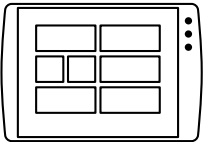
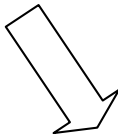
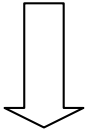
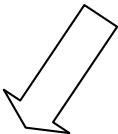
IoT Edge Devices

IoT Edge Deployments

IoT Edge Deployments

An IoT Edge deployment configures a target set of IoT Edge devices to run a set of IoT Edge modules. Each deployment continuously monitors the condition it meets. Each IoT Hub supports up to 10 deployments. [Learn more about IoT Edge deployment.](#)

ID	TARGET CONDITION
vsts-deployment-cpu	tags.environment='dev' and tags.platform='cpu'



IoT Edge Devices matching target criteria in respective DeviceTwin receive updated deployment configuration

Target Condition

Deployment Labels

The target condition defines the devices to be targeted.

* Target Condition

tags.environment='dev' and tags.platform='cpu'

Show devices

Reset target condition

Targeted

Applied

Reporting Success

Filter devices

DEVICE ID
cse-paul-device
erisch

Total Devices: 2

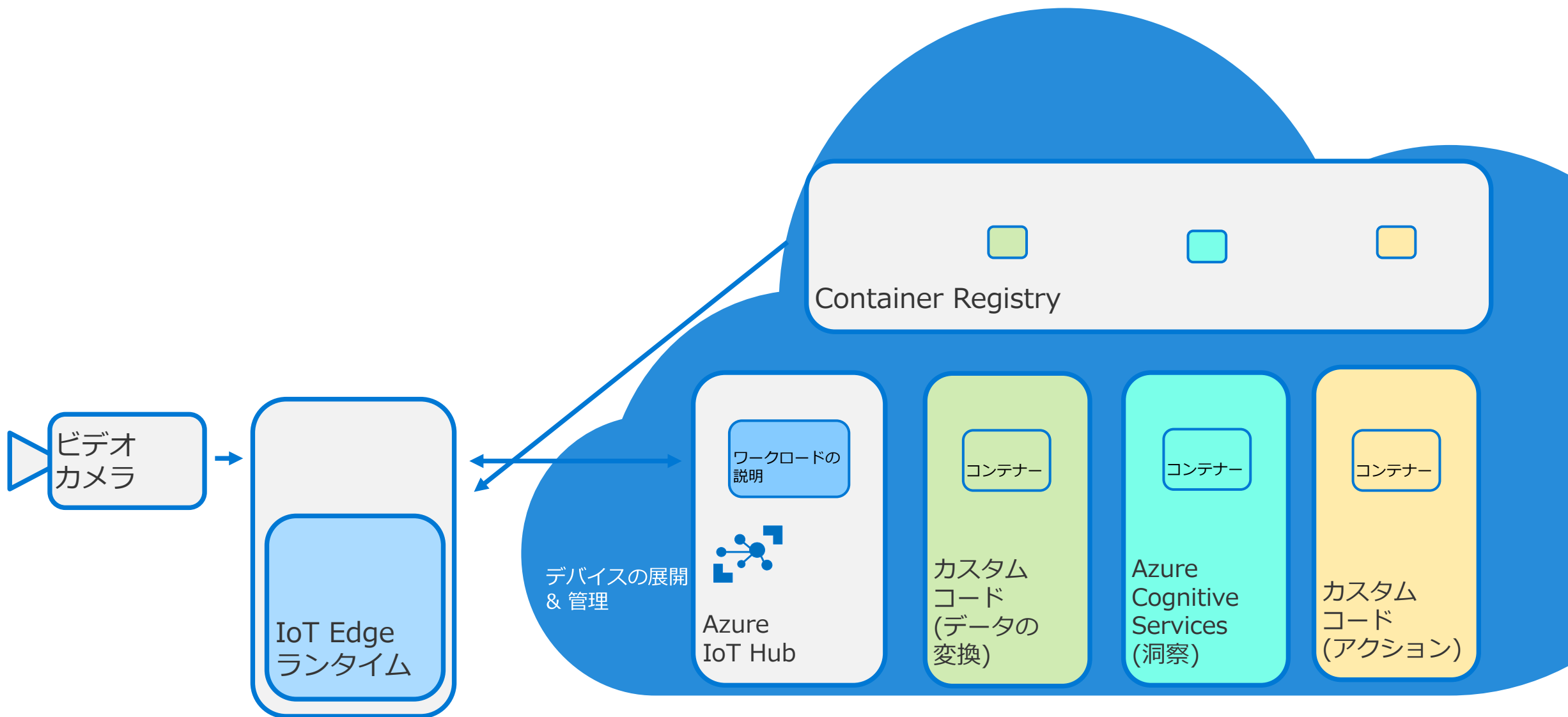


ラボ 4 エッジでの Azure Stream Analytics



エッジで AI/ML

Azure IoT Edge によって実現されるエッジのインテリジェンス



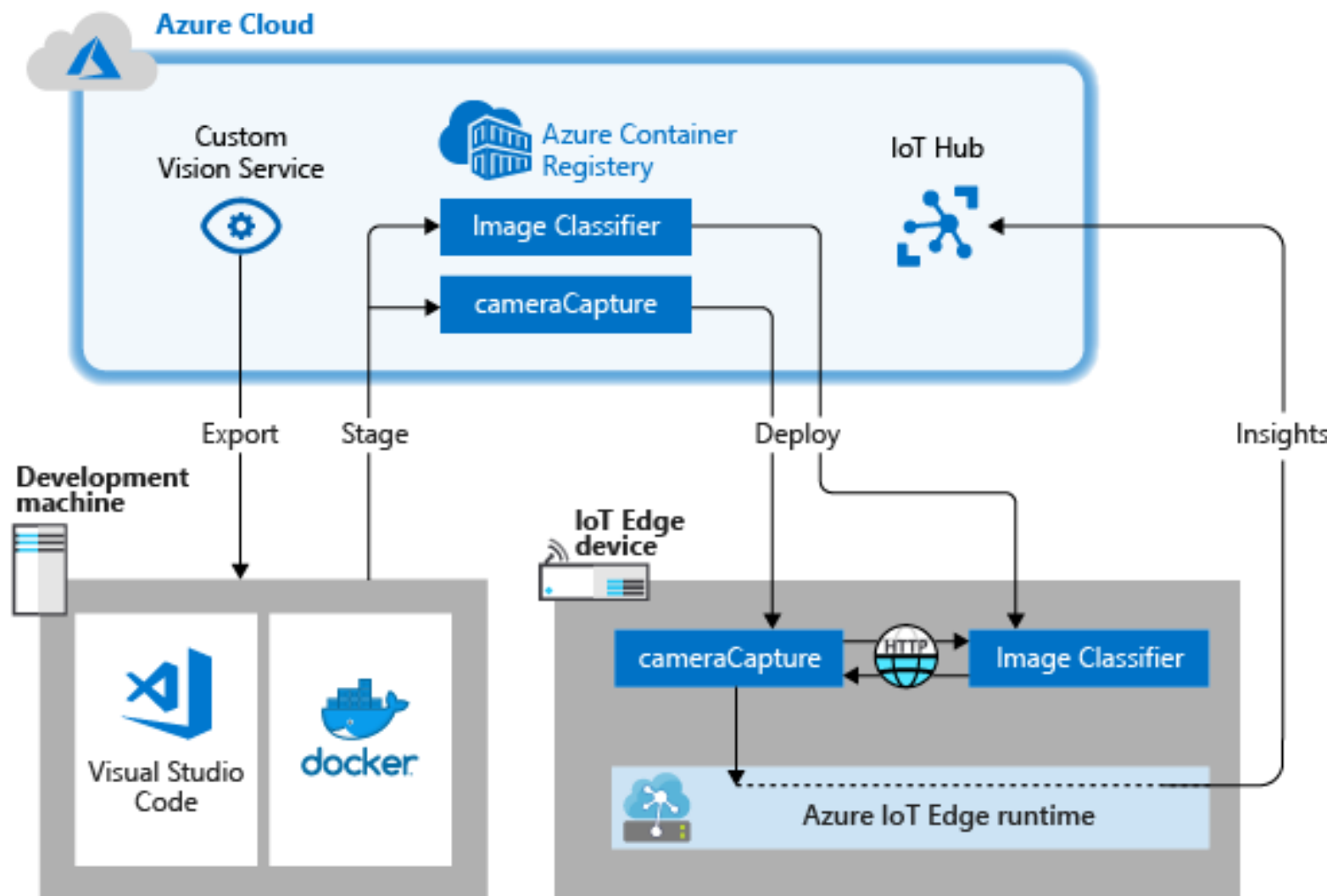
AI/ML モジュール

- 以下を含む Cognitive Services:

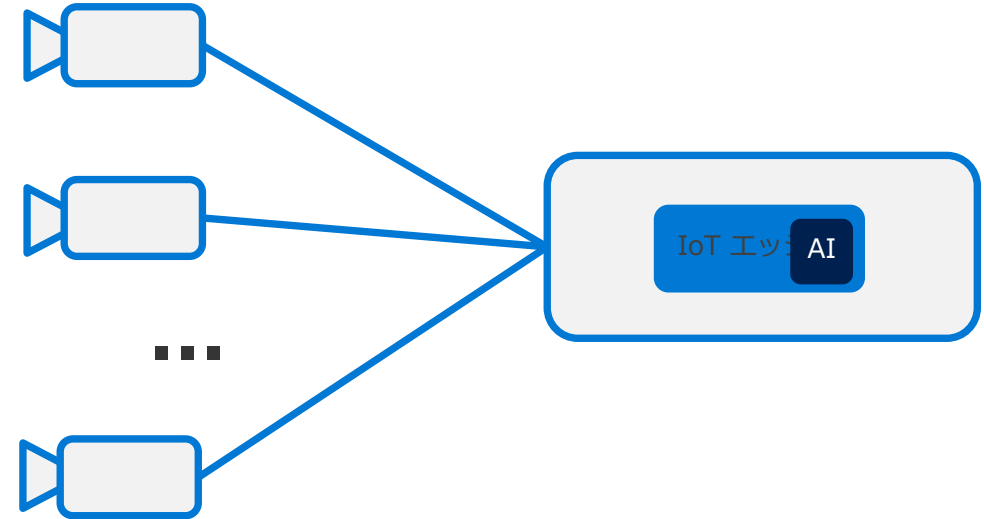
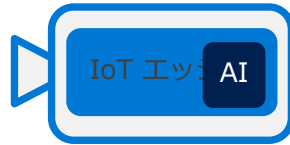
- テキスト分析 - キー フレーズ抽出、言語検出、感情分析
- 顔 - 検出、検証、および感情
- Computer Vision - テキスト認識、Custom Vision モジュールにより、検出のトレーニングを行ったものをすべて検出することが可能

- エッジでの Azure Machine Learning

- エッジ モジュール実行のための AML モデルのエクスポート



Computer Vision 向けの 2つのトポロジ



・インテリジェント カメラ

- ・ サイトあたりのカメラ数が少ない
- ・ 内部帯域幅の消費量が少ない
- ・ 新しいカメラが必要
- ・ AI 対応のカメラが必要

・インテリジェント ゲートウェイ

- ・ サイトあたりのカメラ数が多い
- ・ 内部帯域幅の消費量が多い
- ・ 既存の CCTV ネットワークと連携
- ・ AI 対応のゲートウェイが必要

Windows ML によるエッジでの推論

**Windows 上の
Azure IoT Edge は、
オンデバイスの AI
推論をサポートする**

**Azure ML サービス
でモデルを構築し、
ONNX に
エクスポート**

または、ONNX Model Zoo が提供する最先端のディープ ラーニングのためのトレーニング済みモデルの 1 つを使用

または、非常に効率的なトレーニングを実現する Custom Vision Service を利用

コンテナの
アプリ ロジックと
結合した後、エッジ
デバイスに展開

GitHub でサンプルを入
手可能

推論エンジン
"Windows ML" を
Windows に搭載

超高速の CPU 評価

あらゆる DirectX 12 GPU
に対する、ベンダーに依存
しない GPU アクセスの実
現

プレビュー: Windows ML コンテナを使用することで、AI を利用した IoT ソリューションを素早く作成することが可能

- ✓ ML ワークロード専用の Windows コンテナを提供
- ✓ コモディティ化した GPU ハードウェアを利用して高パフォーマンスを実現
- ✓ 独自の推論スタック (Windows ML) を含む
- ✓ セキュリティ、管理容易性、およびハードウェアの選択肢を実現するホストとして Windows 10 IoT Enterprise を実行
- ✓ イメージ サイズが小さいため、より少ないリソースで展開と実行が可能
- ✓ センサーや低電力バス (カメラを含む) への直接アクセスを実現

ディスク上のサイズを

350 MB

以下に減らすことが可能



TensorFlow
コンテナとの
比較



1 GB
CPU 推論の場合



3.5 GB
GPU 推論の場合





ラボ 5 エッジで Computer Vision



IoT のセキュリティ

IoT のセキュリティはエンドツーエンドである必要がある

数百万台のデバイスをセキュアに接続...

セキュアなインターネット接続を
介して接続...

...Microsoft Azure に接続 – 最初から
セキュリティが組み込まれている



デバイスのセキュリティ

複数言語の Device SDK
任意の OS | Azure Sphere を含む任意の HSM

1010101011010101101
101010101
101010101100101011
01011010

1101000101010101010
0111010001010101101



接続のセキュリティ

X.509/TLS ベースのハンドシェイクと暗号化

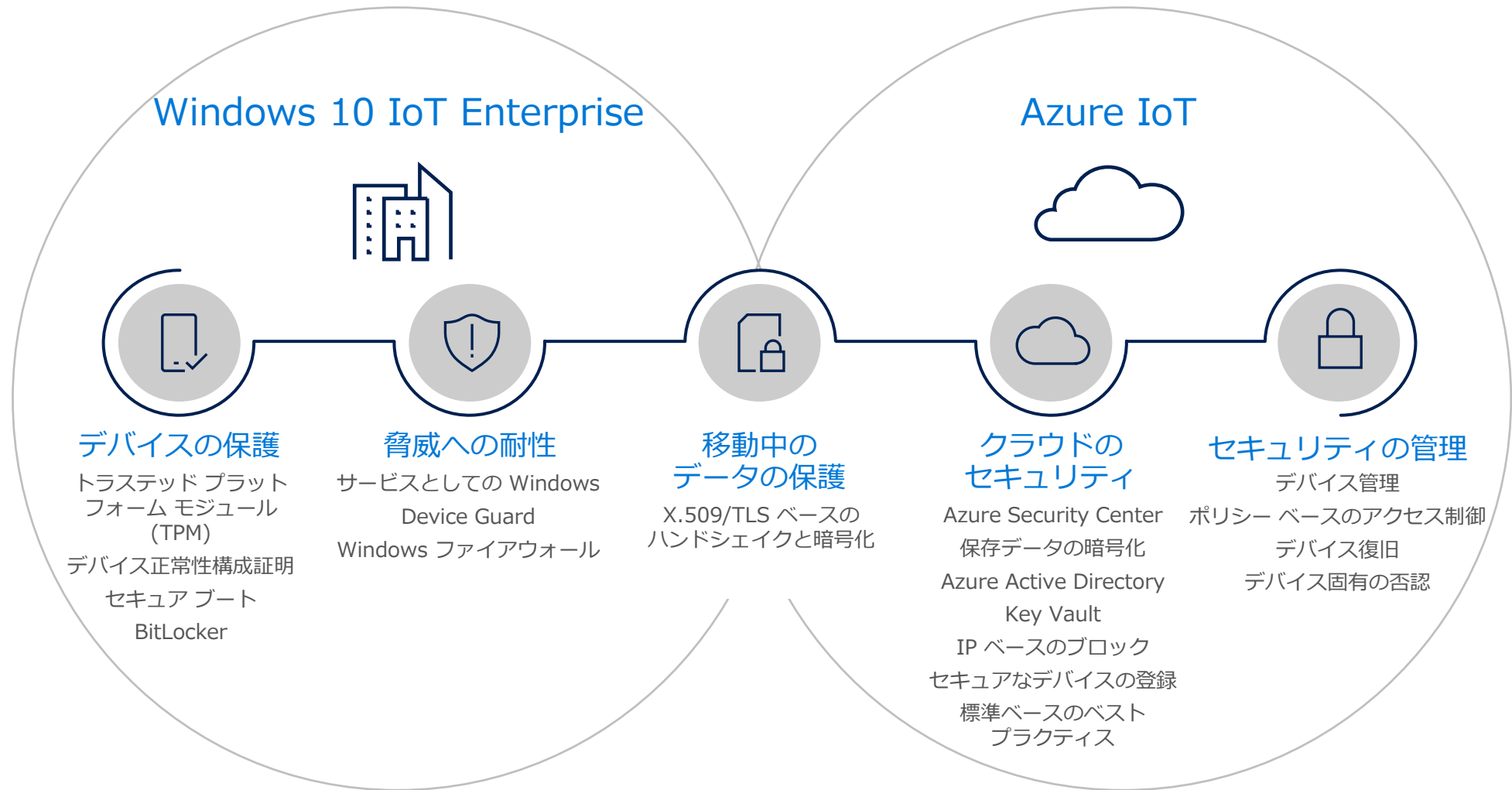


クラウドのセキュリティ

IoT Hub | Windows IoT | Azure Sphere サービス
Azure セキュリティ センター |
Azure のコンプライアンス オファリング

エンドツーエンドの IoT のセキュリティ オファリング

マイクロソフトのセキュリティの専門知識を活用することで、ビジネスに集中することが可能

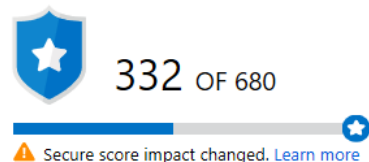


Azure Security Center for IoT

IoT の展開全体のセキュリティ体制を監視

Policy & compliance

Secure score



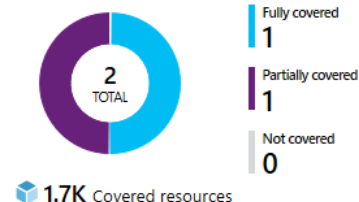
[Review your secure score >](#)

Regulatory compliance



PCI DSS 3.2 26 of 26 passed controls

Subscription coverage



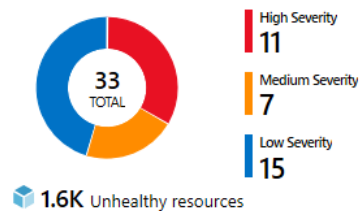
Manage and govern your security posture

Define and assign Azure Security Center policies in order to review and track compliance to security standards

[Learn more >](#)

Resource security hygiene

Recommendations



Resource health monitoring



Review and improve your secure score

Review and resolve security vulnerabilities to improve your secure score and secure your workload

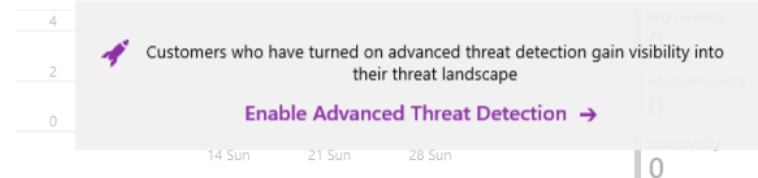
[Learn more >](#)

Threat protection

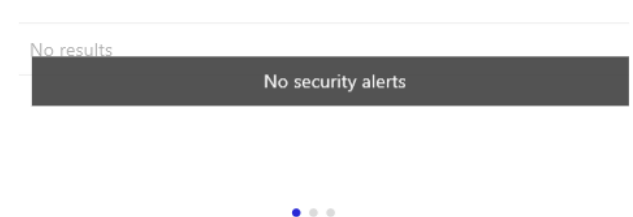
Security alerts by severity



Security alerts over time



Most prevalent alerts



ミッション クリティカルなデバイス向けのエンタープライズ クラスのセキュリティ



次世代の資格情報

BitLocker

Device Guard

Windows Defender
Advanced Threat Protection

エンタープライズ
データ保護



ラボ 6 Windows 10 IoT Enterprise をロックダウン



