



Factory of the Future

~ 製造業のデジタルトランス
フォーメーションと、その可能性~

日本マイクロソフト株式会社
IoTデバイス本部 Azure 担当部長
村林 智



本セッションのアジェンダ

- “Intelligent Manufacturing” とは
- “Intelligent Manufacturing” の主要シナリオ
 - Factory of the future – 未来の工場
 - Connected Product Innovation – コネクテッド製品がもたらす確信とサービス
 - Intelligent Supply Chain – インテリジェント・サプライチェーン
- 製造業向けソリューション開発について
- まとめ

製造業の変革を推進するトレンド、課題の先にあるものは？



業界

カスタマー エクスペリエンスが最優先
86%の購入者が、カスタマーエクスペリエンスの向上およびさらなる透明性の確保のために追加の費用を払う予定¹⁹

サービスとしての製品
83%の製造会社が、サービスとしての商品の販売が利益増につながると回答¹⁷

最新のアジャイルな工場
80%の製造会社が、工場の接続性の改善が生産レベルの増加に役立つと期待¹⁶

今後5～7年間にAIを活用する企業の**50%**はキャッシュフローを倍増させる可能性²

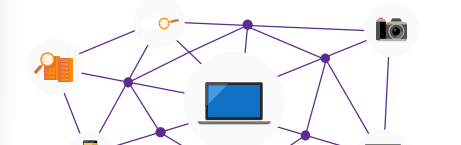
製造メーカーはスマートファクトリーから平均**17～20%**の生産性アップを見込んでいる³



クラウド90%の製造サプライチェーンが、2019年の終わりまでにサプライチェーンフルフィルメント内でクラウドアプリケーションを使用する予定¹⁵

AIに基づいて、従業員の生産性は**76%**の向上、製品およびサービスの需要は**70%**の増大が見込まれる⁵

予測解析は製造業全体の企業にとって**第1位**のAIユースケース⁵



IoTの潜在的な経済的影響の合計は2025年までに**3.9～11兆ドル**¹⁴

IoT**3～5年以内**に数億ものモノがデジタルツインで表現される¹⁸

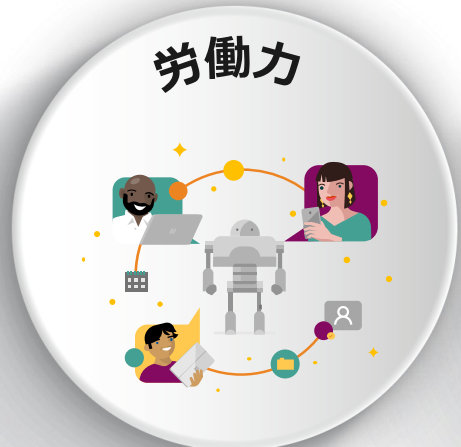


インテリジェントテクノロジーの**1～4%**の増大により商用ビルでは**600億ドル**のエネルギーコスト節約が見込まれる⁷

2050年までに製造業が必要とする水量は**400%**増大することが予想される¹⁰

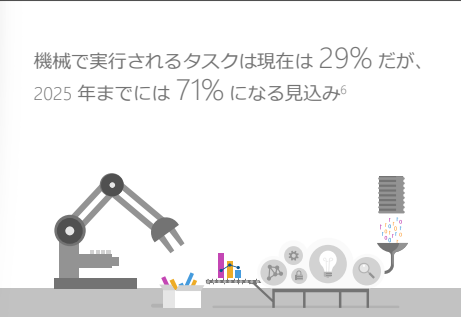
2050年に世界中の食糧を供給するには農業生産力を**70%**向上させる必要があると予想される⁹

食糧や水へのグローバルなアクセスにより、世界中の農村部の貧困層の**65%**の貧困が減る可能性がある⁸



2018～2022年の間に**7,500万**の仕事が自動化によって置き換えられ、**1億3,300万**の新しい仕事が創出される¹¹

機械で実行されるタスクは現在は**29%**だが、2025年までには**71%**になる見込み⁶

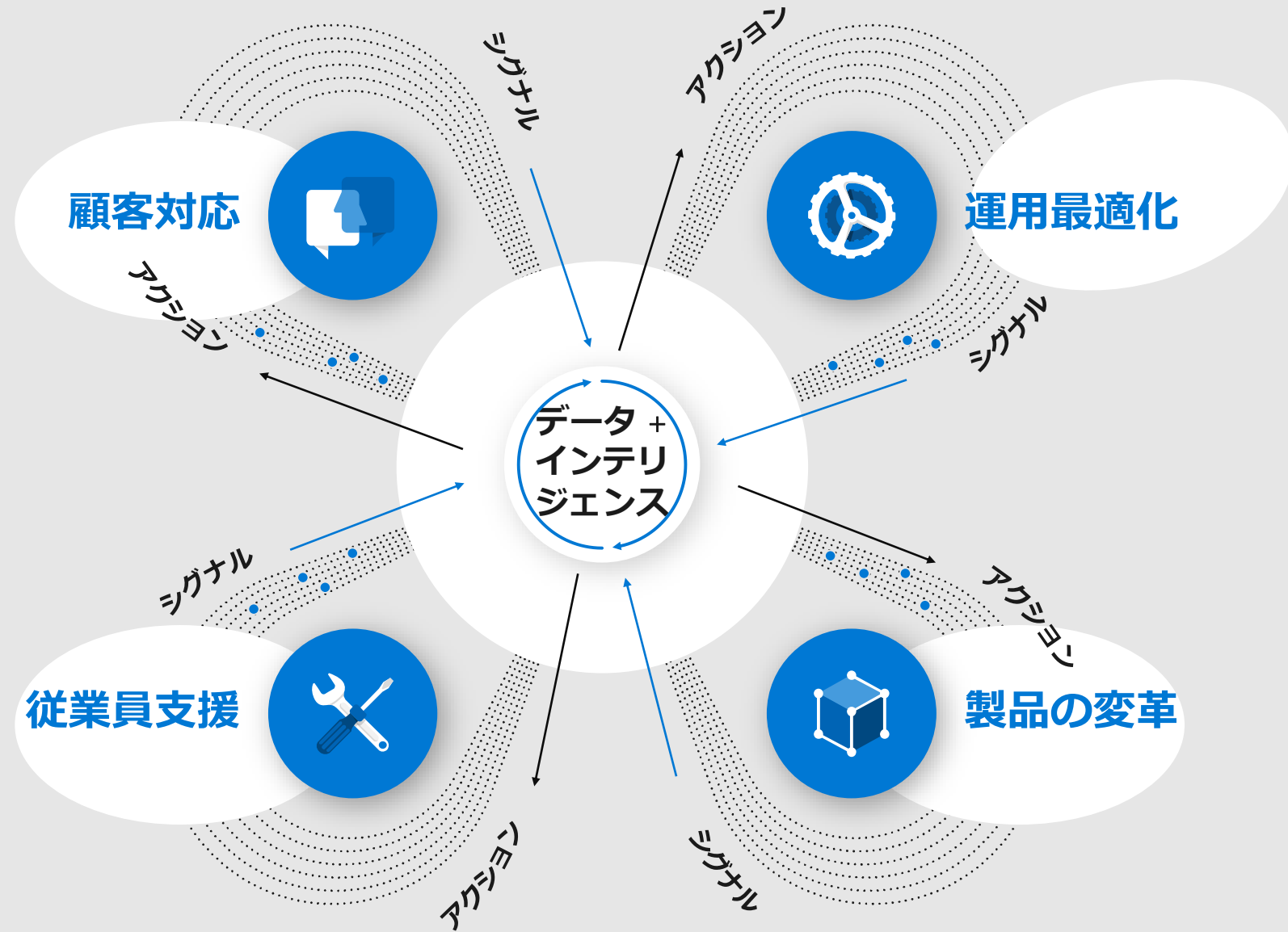


2021年までにサイバーセキュリティ被害で被るグローバルな年間コストが**6兆ドル**に達する見込み¹²

2021年には世界全体でサイバーセキュリティ製品およびサービスへの支出が**1兆ドル**に¹³



デジタルフィードバックループ



製造および資源分野におけるマイクロソフト

Intelligent Energy and Manufacturing よりよい未来の創造

従業員の能力の強化 | 新しいサービスの提供 | デジタル運営の最適化 | エネルギー供給および製造の再考



WORKFORCE
TRANSFORMATION

働き方改革



CONNECTED
PRODUCT/ENERGY
INNOVATION

コネクテッド製品/
エネルギーの
イノベーション



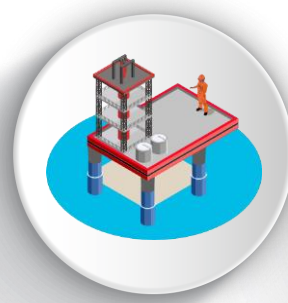
CONNECTED
FIELD SERVICE

コネクテッド
フィールド サービス



CONNECTED SALES
AND SERVICE

コネクテッド販売
およびサービス



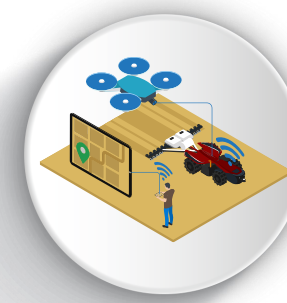
FACTORY/
OPERATIONS
OF THE FUTURE

未来の工場/運営



INTELLIGENT
SUPPLY CHAIN

インテリジェント
サプライチェーン



SUSTAINABILITY

持続可能性



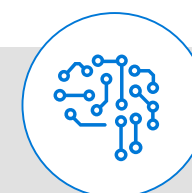
製造業および
資源提供者がより多くの
ことを達成できるよう支援



インテリジェント エッジ
およびインテリジェント
クラウドの提供における実績



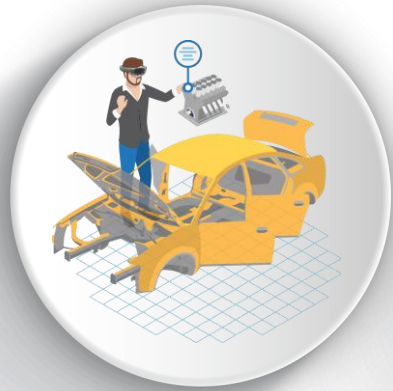
お客様と競合しないので
信頼できる
(AIPA)



製造現場から
上層部に
インテリジェンスを提供

製造業のイノベーション 主なデジタル技術適用シナリオ

製造業イノベーションのシナリオ



製品のイノベーション

- コネクテッド製品を活用した新しいサービスモデルの構築
- デジタルツインからのインサイトを活用してイノベーションを加速



コネクテッド フィールド サービス

- フィールドエンジニアのスキルと働き方の支援
- スマート製品による新しいサービス提供
- サービス部門をプロフィット・センターに変革



コネクテッド 販売・サービス

- 販売・サービススタッフのスキルと働き方の支援
- お客様とのエンゲージメント能力の向上
- 製品・サービスの販売をデータ分析で支援



未来の工場

- 人・設備・プロセスをデジタルでつなげ、オペレーションを最適化
- 現場におけるスキルギャップを克服し工場の生産性を高める



インテリジェント サプライチェーン

- 需要と供給、コストのバランスを最適化
- 高度なシミュレーションによるサプライチェーン・オペレーションの最適化

マイクロソフトが考える インテリジェントな製造業



- サービスとしての製品を提供
- ビジネスモデルを変革し、競争と差別化

- コネクテッド フィールド サービス
- 製品ライフサイクルに跨る顧客リレーション

- 販売・サービスをカスタマイズ
- 顧客との関係強化、ロイヤルティ構築

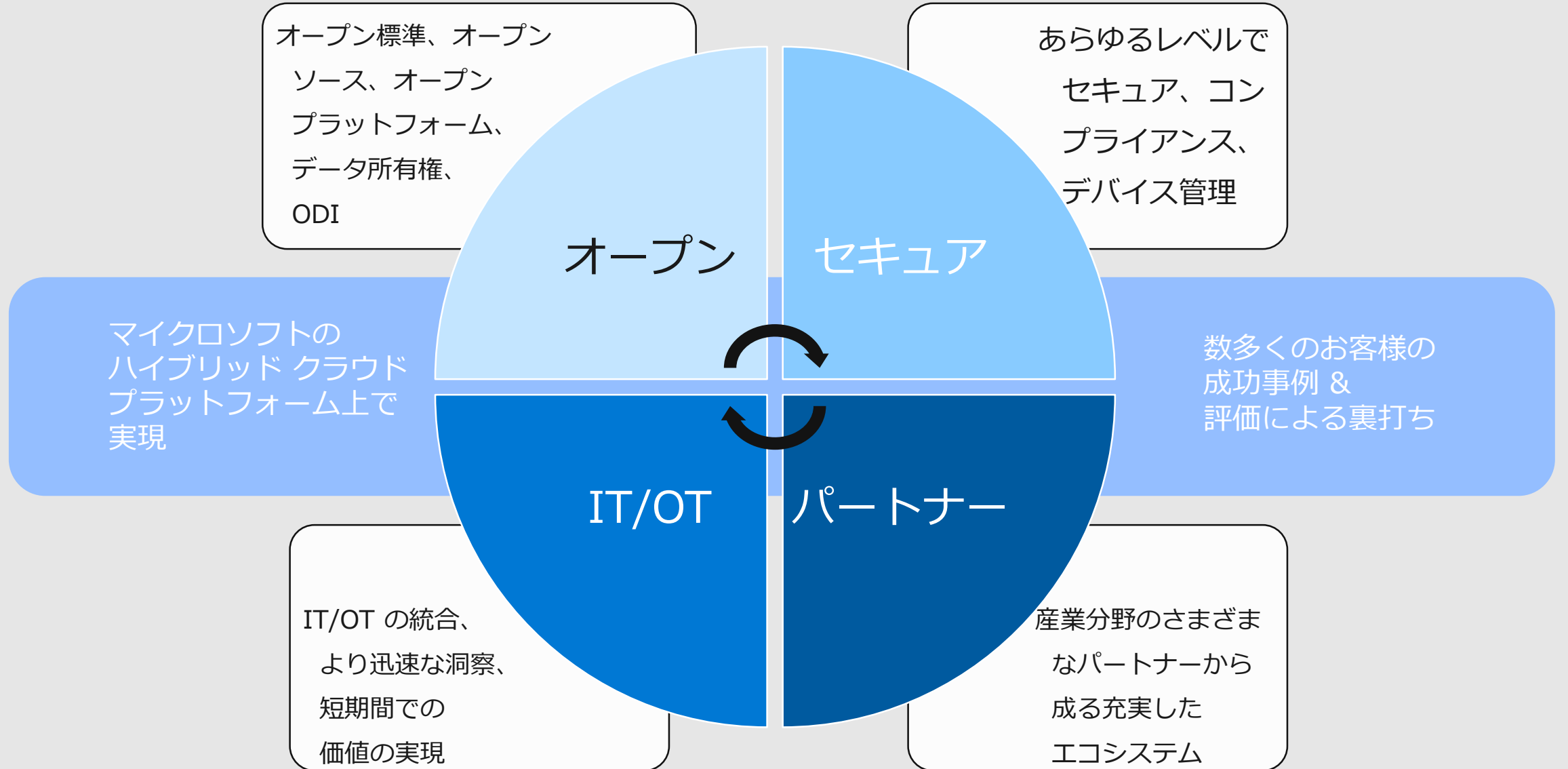


- 製品およびプロセスのデジタルツイン
- 製品革新のサイクルを高速化

- サプライチェーンを最適化
- 製品・デリバリー・価格の最適化

- スマート工場でのアジャイルな生産
- 産業用 IoT などのスマート テクノロジーを活用

マイクロソフトの製造業向けのアプローチ



オープン: 製造の参照、標準、データ、およびオープンソースに対するマイクロソフトのオープンなアプローチ

Microsoft and the BMW Group launch the Open Manufacturing Platform

April 2, 2019 | Microsoft News Center



Companies are partners in a new initiative and help grow a community to build future manufacturing solutions.

- Technology framework and open community to help manufacturing sectors to significantly accelerate digital transformation.
- Utilizing industry expertise to develop the platform.
- Built on the open source Microsoft Azure IoT platform to provide a rich set of open data and analytics capabilities.
- By the end of 2019, cases rolled out across manufacturing sectors.
- Manufacturing partners to join the platform.

Adobe, Microsoft and SAP announce new Open Data Initiative details

March 27, 2019 | Microsoft News Center



Global industry partners join effort to connect data and gather powerful insights fueled by AI and intelligent services

Industry's leading customer experience platform (Nasdaq "MSFT" @microsoft) CEO (ODI). As originally announced last year, this new approach to business data that provides time insights delivered from the cloud.

For customers in an initial announcement, this provides sections across previously siloed data, with an improved view of their data.

Interoperability between the applications and data stored in a customer-chosen data store, with development tools and applications to help build new solutions.

Microsoft introduces new open-source cross-platform OPC UA support for the industrial Internet of Things

June 23, 2016 | Sam George - Director, Azure IoT

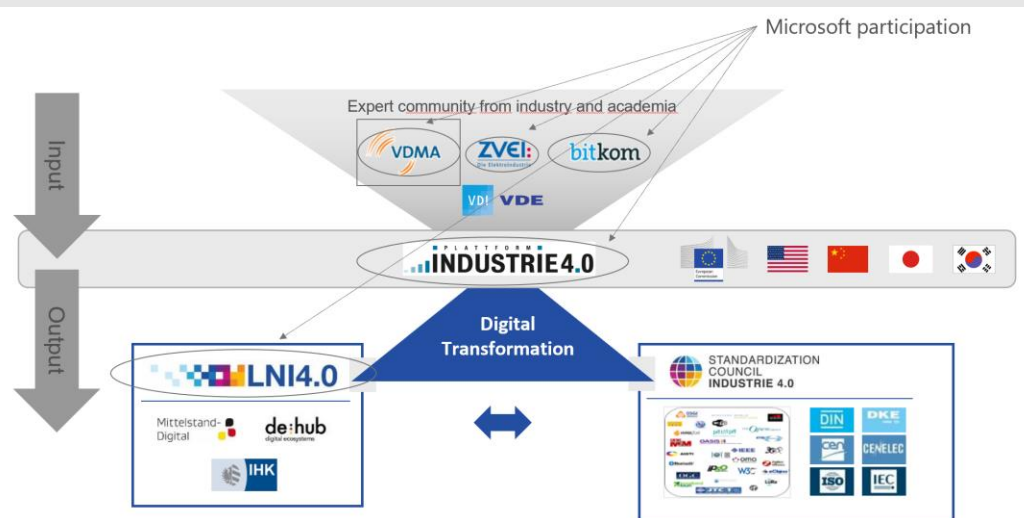


Extending openness and interoperability in industrial manufacturing

At Microsoft, we are committed to standards and interoperability in IoT. This is particularly important for industrial Internet of Things (IIoT) deployments. In these IIoT environments, we see OPC UA as a critical standard for ensuring interoperability between a broad set of manufacturing processes and equipment, spanning decades of investment for many companies.

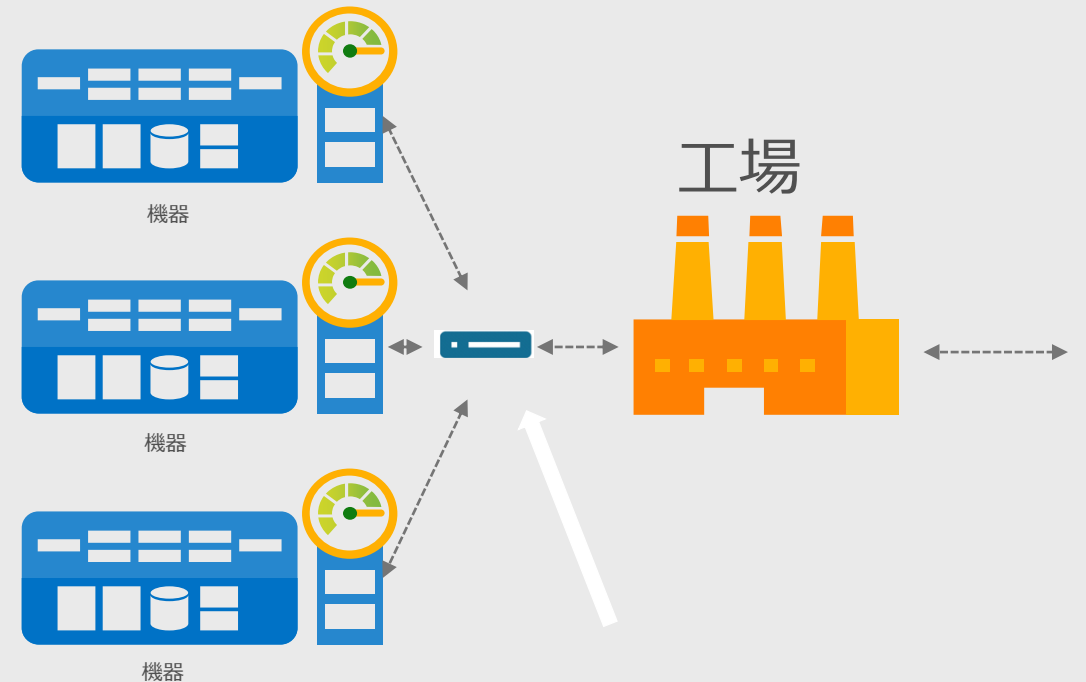
At Hannover Messe 2016, we worked with the OPC Foundation to expand our product support of the OPC UA open-source software stack, which enables deep integration with Azure IoT, as well as the Universal Windows Platform (UWP). This includes advanced command and control, as well as data analytics capabilities in the cloud, enabling new levels of quality, efficiency, and agility.

Announcing enhanced OPC UA support for Windows, iOS, Linux and Android



セキュア: IIoT 機器モデル参照プラットフォーム

- 機器の検出 & オンボーディング
 - 自動検出 & 登録 (デバイス ツイン)
 - 所要時間は数か月ではなく**数分**
- 機器のセキュリティ評価
 - 自動コンプライアンス評価
 - セキュリティの問題を修正するための**推奨事項**
- 機器のセキュリティ管理
 - **セキュリティ**の構成、および証明書の更新 & 配布を、クラウドから管理
- コマンド アンド コントロール
 - **双方向**のコマンド チェーンを実現し、機器/デバイスレベルでアクションをトリガー



OPC UA モジュールを備えた
Azure IoT Edge

- Publisher、Scanner、Twin、Vault
- 固有プロトコルの変換もサポート

Azure は、業界をリードする OPC UA のサポートを提供

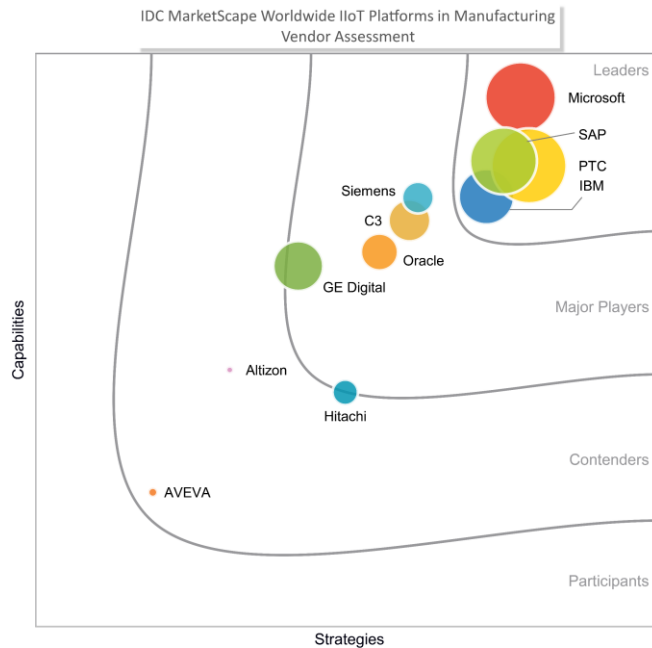
- GitHub 上でオープンソースで提供

機能	この機能が重要な理由		Azure IoT がこの機能を提供する仕組み
Edge のサポート	セキュリティ、安全性、またはダウンタイムのリスク上の理由で、展開後に機器を変更することはできない。したがって、機器とクラウド間の“アダプター”として機能する Edge のサポートは極めて重要である。OPC UA をまだサポートしていない機器については、プロトコルコンバーターを使用する必要がある。Azure では、コンバーターでパートナーエコシステムを活用することがかなり前から決まっており、Edge によってそれが可能になる。	業界をリードするサポート	IoT Edge のサポートにより、Edge マーケットプレースを通じて入手可能なサードパーティモジュールなど、クラウドから Docker コンテナのワークロードを展開できる。
情報モデルの読み取り	テレメトリデータのセマンティクス/意味を理解するために、機器の情報モデルを読み取る必要がある。そうしなければ、データは意味をなさない。	業界をリードするサポート	OPC Twin により、シンプルな REST API を使用して、クラウドから OPC UA の情報モデルを参照できるようになる。また、OPC Twin は、情報モデル全体をクラウドにアップロードし、オフラインでアクセスできるように CosmosDB Graph データベースに格納する。
データの読み取り	機器のテレメトリデータをクラウドに送信するために、機器のデータを読み取る必要がある。	業界をリードするサポート	OPC Publisher は、機器に組み込まれている OPC UA サーバーにアクセスできる組み込みの OPC UA クライアントを備えている。
クラウドで利用可能な情報モデル	機器の製造元および製造メーカーは、機器のモデル化に多大なコストを費やしており、ワークロードをクラウドに移行したときにこうした資産にアクセスできなくなるのは避けたいと考えている。したがって、クラウドで機器のデータモデルを利用できるようにすることが重要である。	業界をリードするサポート	OPC Twin により、シンプルな REST API を使用して、クラウドから OPC UA の情報モデルを参照できるようになる。また、OPC Twin は、情報モデル全体をクラウドにアップロードし、オフラインでアクセスできるように CosmosDB Graph データベースに格納する。
OPC UA のテレメトリ形式	製造メーカーおよび機器の製造元は、あらゆるブランドおよび種類の機器のテレメトリをオープンで一貫性のある形式にし、固有のエコシステムに縛られないようにしたいと考えている。OPC UA PubSub 形式によってこれが実現される。	マイクロソフトだけがこの機能を提供	OPC Publisher は、OPC UA クライアント/サーバーデータ (“UABinary”) を OPC UA PubSub データ (MQTT を使用して送信される JSON 形式のデータ) に変換する。
セキュリティ管理	OPC UA 対応機器は、その機器が信頼して接続を許可するアプリケーションを示す、信頼できる証明書リストを保有している。しかし、PKI を使用して証明書を管理するのは大変なことであり、プライベート証明機関 (CA) の使用が必要となる。OPC UA セキュリティ機能は、使いやすくて大半がオートメーションされている必要がある。そうでないと、IoT のロールアウトの妨げとなるセキュリティ機能が工場のオペレーターによってオフにされてしまう。	マイクロソフトだけがこの機能を提供	OPC Vault は、クラウドで OPC UA サーバー & クライアントアプリケーションの証明書のライフサイクルを構成、登録、および管理できるマイクロサービスである。簡素化されたセキュアな証明書管理およびアプリケーションのセキュリティ管理を実現する。
コマンドアンドコントロール	“デジタルフィードバックループ”を閉じるために、コマンドアンドコントロールによって機器のメソッド/機能にアクセスできるようにする必要がある。	マイクロソフトだけがこの機能を提供	OPC Twin は、シンプルなクラウドベースの REST API によるコマンドアンドコントロールを実現する。

IDC MarketScape: マイクロソフトは製造とエネルギーの分野において IIoT Platform のリーダーポジションに位置

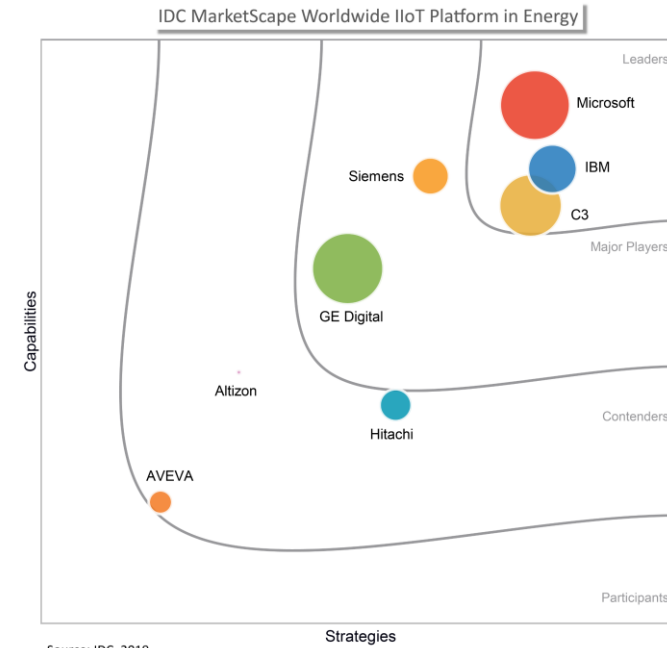
- 強み**
- Industrial IoT の分野での強力なモメンタム
 - IT および OT 企業との非常に広いパートナーシップ
 - ハードウェアとソフトウェア全般でエッジコンピューティングまで広範囲にカバーする戦略

製造



Source: IDC, 2019

エネルギー



Source: IDC, 2019

IDC MarketScape vendor analysis model is designed to provide an overview of the competitive fitness of ICT suppliers in a given market. The research methodology utilizes a rigorous scoring methodology based on both qualitative and quantitative criteria that results in a single graphical illustration of each vendor's position within a given market. The Capabilities score measures vendor product, go-to-market and business execution in the short-term. The Strategy score measures alignment of vendor strategies with customer requirements in a 3-5-year timeframe. Vendor market share is represented by the size of the circles. Vendor year-over-year growth rate relative to the given market is indicated by a plus, neutral or minus next to the vendor name.

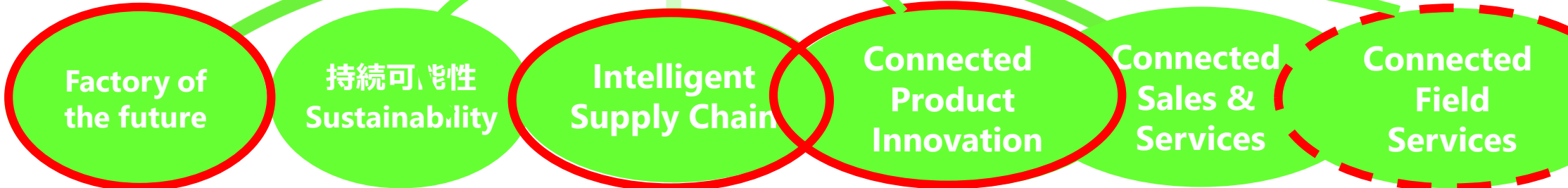
SOURCE: "IDC MarketScape: Worldwide Industrial IoT Platforms in Manufacturing 2019 Vendor Assessment" by Stacy Crook and Reid Paquin, June 2019, IDC #US45116819 and IDC #US45116919

製造業の7つのシナリオ

- 特にソリューションが必要な3つのシナリオ-

経営 事業管理

Value Chain全体に広がる接続性



・エンジニアリング&シミュレーションon Cloud
・セキュア・コラボレーション・ワークスペース

R & D

・デジタルツイン
・スマートファクトリー
・AI/IoT
・次世代経営ダッシュボード

製造・生産

・ブロックチェーンによるトレーサビリティ
・スマートコントラクト

物流

・デジタルマーケティング

営業・販売

・サービスプロセスの自動化
・フィールドサービス支援
・メンテナンス作業支援

サービス

- ・ 3D CAD
- ・ HPC/CAE
- ・ Simulation
- ・ CAM
- ・ Scheduler

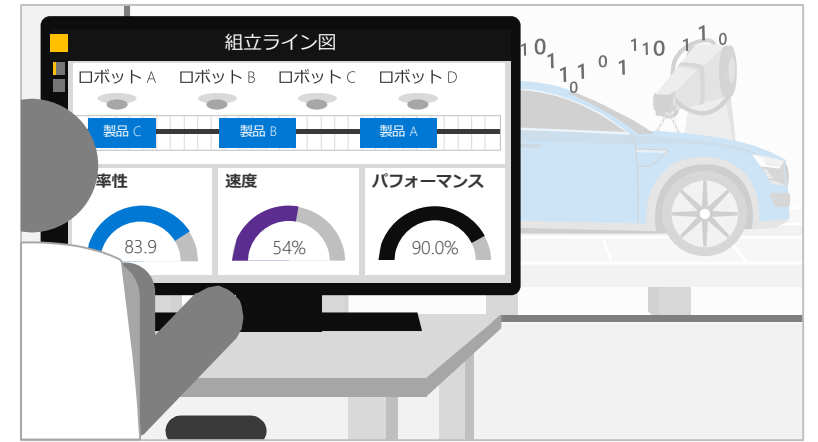
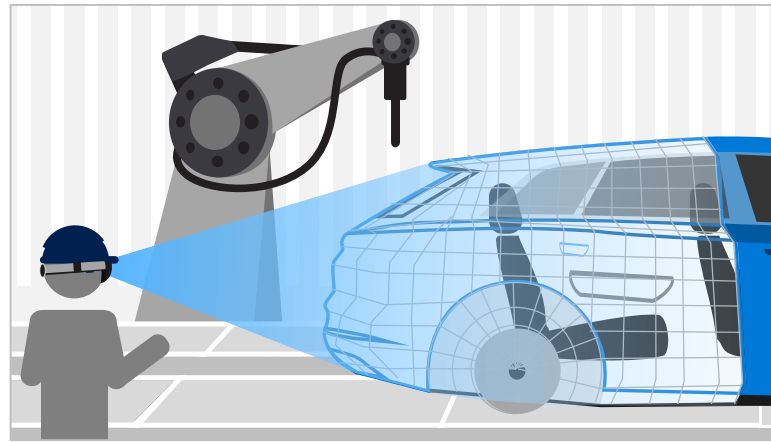
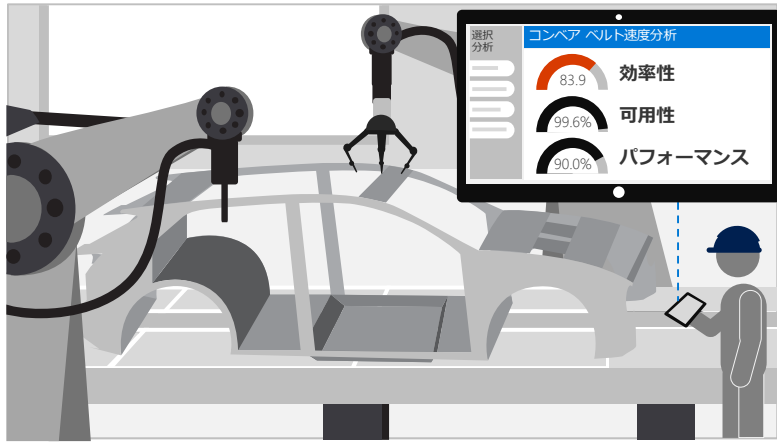
- ・ DCS
- ・ PLC
- ・ Quality Control
- ・ Maintenance
- ・ 保安

- ・ SCP
- ・ Tracking System
- ・ Ordering

- ・ SFA
- ・ CRM
- ・ Web Marketing
- ・ Advertising

- ・ Manuals
- ・ CRM
- ・ Inventory Management
- ・ Incident Management

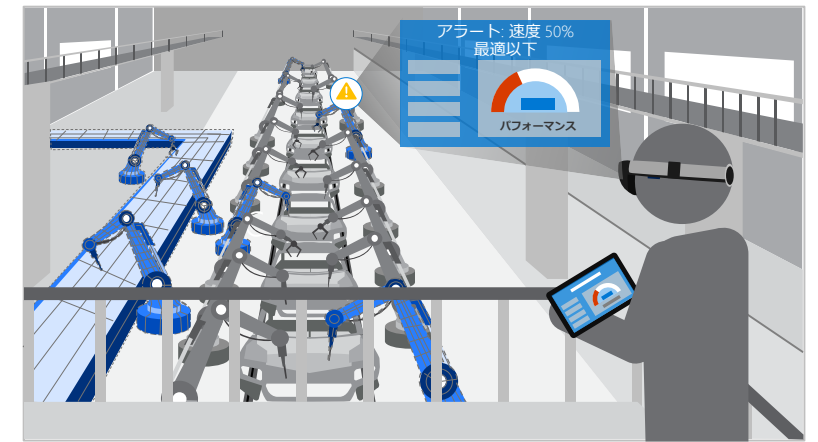
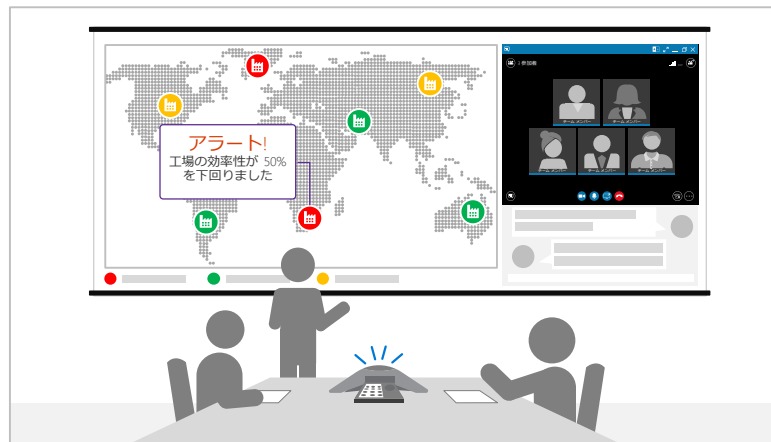
未来の工場 - デジタルファクトリーの強化



- 従業員にリアルタイムのインサイトを提供
- 現場の判断・意思決定を支援

- AI および Mixed Reality の活用
- 従業員のスキルを強化し、現場を活性化

- コネクテッドな設備からインサイトを生成
- オペレーショナル エクセレンスを推進



- AIによるインテリジェント・システムを構築
- 予兆を検知して問題をリアルタイムで解決

- インテリジェント・オペレーション
- ITを活用して従業員にインサイトを提供

- デジタルツインでボトルネックを識別と学習
- 工場の設計および生産フローを最適化

スマート工場基盤「KOM-MICS」を Microsoft Azure でクラウド化、 海外拠点や関係会社への接続拡大でより広範な生産現場の可視化と改善が可能に

背景と課題

- 建設機械等の販売需要は経済状況や資源価格によって大きく変動する。この変動に対して柔軟に追従することが生産現場の重要課題
- 日本国内のマザー工場および生産を委託している協力会社では、労働力不足が大きな課題だった
- 工場の稼働状況を可視化し、最終的には設備や人員を減らしながら、生産性を2倍にすることを目標に設定

ソリューションと導入効果

- 当初のオンプレミスで運用していたKOM-MICS を、2016年に12月にクラウドに移行することを決定、セキュリティとサポート体制を評価し、クラウド基盤としてMicrosoft Azure を採用
- わずか1か月で Microsoft Azure への移行を完了
- データ収集サーバーをAzureへ移行したことで、スケーラビリティを確保し、KOM-MICSの接続対象拠点をグローバル、協力会社へと一気に拡大

導入効果と今後の展開

- KOM-MICS で収集したデータを品質向上や設備故障の予知にも活用するため AIの活用を検討、またエッジ側で Azure のサービスの実行を可能にする Azure IoT Edge の導入も視野に
- Azure Databricks による溶接の際の演算処理時間の短縮を検討中

導入製品とサービス

- Azure SQL Database
- Azure SQL Data Warehouse
- Azure Storage
- Power BI



「Azure でクラウド化したことで、KOM-MICS に接続する拠点を一気に拡大できるようになりました。マイクロソフトの的確な支援にも満足しています」

コマツ
生産本部
生産技術開発センター 所長
山中 伸好 氏

久野金属工業

クラウドを活用した工場のIoT化で、
生産能力を11%向上

課題

- 最新の製造装置を調達するのではなく、PDCAを繰り返しながら**現行の生産ラインで生産能力を最大化**することが求められていた

ソリューション

- Azure IoTを活用して**生産ラインの稼働状況をモニタリング**するサービス「IoT GO」を導入
- 装置の稼働を感知するエッジデバイスで廉価かつ早期に、**旧式装置を含む工場のIoT化**を実現

効果

- サービスインからわずか1か月、一部の生産ラインに制限した利用ながら、**生産ラインの生産能力が11%向上**
- リアルタイムの稼働状況の可視化により、**従業員の意識が向上**

人手不足や社員の高齢化による様々な問題が、深刻化しています。

多くの製造現場で、深刻な人手不足が進んでいます。熟練工は高齢化し、技術の継承も難しくなっています。海外人材を活用しようとしても、コミュニケーションの壁が立ちます。これらの解決には、新たな発想と技術の活用が不可欠になっています。

作業ミスの発生で生産性が上がらない

従来は、先輩社員が新人の作業を見ながら指導やミスのチェックを行っていました。しかし人的にもコスト的にも余裕がなくなった現在、「人に頼らない作業監視」が求められます。



感覚で行う外観検査は精度がバラつく

製品の微妙な色味や形状を目視で行う検査は、結果が作業者の体調などに左右されやすく、ノウハウの継承にも時間がかかります。感覚で行うため人によって判定基準が異なり、品質が安定しません。



複雑な検品作業でミスが多発する

複数の部品や製品を同梱する作業などでは、ミスが起きやすい上、検品にも手間と時間がかかります。梱包ミスによるクレーム対応やアフターフォローで余計なコストも発生してしまいます。



安全対策が十分に講じられていない

製造現場の安全性の向上は、人材の採用や定着に大きな効果があります。自動車の安全運転支援システムが急速に進化しているように、工場でも「うっかり」を防ぐ対策は重要課題のひとつです。



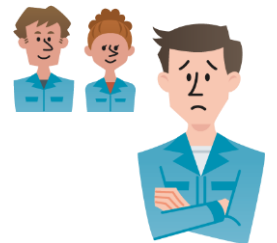
機械を効率的に稼働できない

製造機械をどう稼働させれば消費電力や故障を減らせるか。効率的な作業方法や手順は何か。これまでベテランの勘に頼っていたオペレーションを若手社員に継承したいができていない。



外国人の人材を活用できていない

仕事内容の伝達には、専門用語などを踏まえた翻訳が必要。また早く仕事を覚えてもらうには、視覚的でわかりやすい指導が大切です。しかし多くの現場は、そこまで対応できません。



AI技術の活用で、「人」に頼っていた作業の自動化が次々と実現しています。

画像認識とプロジェクトARで 現場作業者支援

Empower your workforce
(従業員の働き方改革)

Optimize digital operations
(デジタルで業務最適化)



学習データ
AI・アプリ開発

COBOT
ティーチング

部品認識
アルゴリズム



エッジ

推論 &
作業者ガイド

BOM/手順
連携

画像認識
ガイダンス

- ✓ COBOTの制御データは学習データとして定期的にAzure上に蓄積・分析
- ✓ COBOTと人間の協調作業における作業者支援
 - ✓ 部品画像認識とプロジェクションマッピング
 - ✓ BOM/Routingから、認識した部品の諸元と作業手順を手元に追従投影してガイド

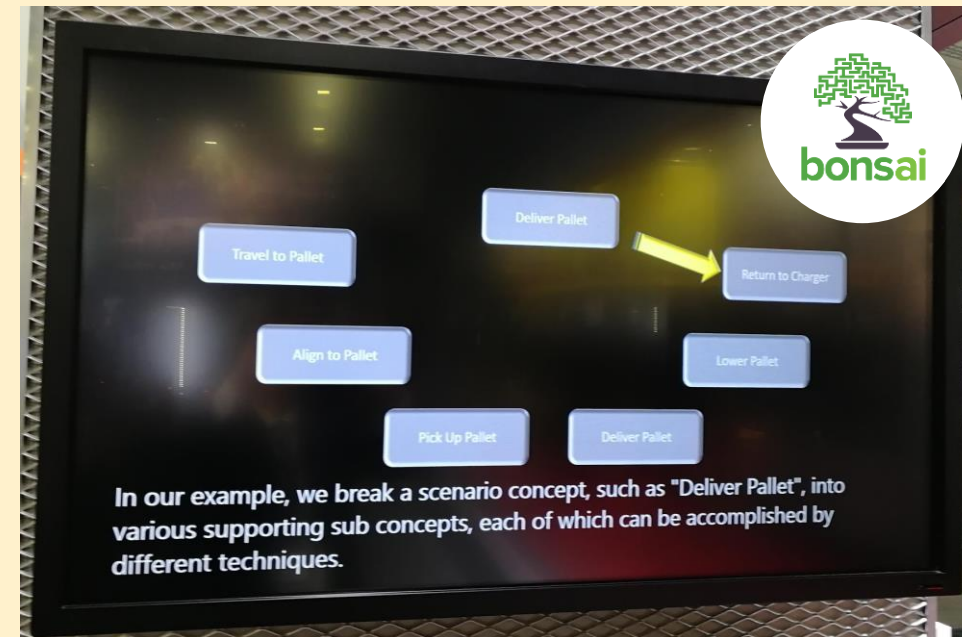
トヨタ マテリアルハンドリング ヨーロッパ 深層強化学習によるAGFティーチング効率化

Optimize digital operations
(デジタルで業務最適化)



Obstacles in the environment, both static and moving, trigger safety zones to appear in the map, allowing the Mid Lifter to dynamically optimize its path.

In this visualization, we generate a training set using a controller to initialize Reinforcement Learning optimization process with pre-trained weights to significantly lower time for optimization.



- ✓ Bonsaiフレームワークを使用して、学習要素を分解して強化学習することにより学習時間を短縮
- ✓ 現実空間と、AirSimのシミュレーション環境とのデジタルツインを構築して迅速なデプロイとフィードバックを実施
- ✓ 実物の1/3スケールの物理デバイス

AIを活用することで、こんな課題解決や合理化が可能になります。

AIは、これまで「人にしかできない」と考えられていた作業を自動化します。さらに利用し続けることで学習し、「その現場ならではの」やり方に高い精度で対応していきます。人による手作業の多い中小事業所ほど、大きな導入メリットがあると考えられます。

活用 1

人手による作業を常時監視し、ミスを即座に発見

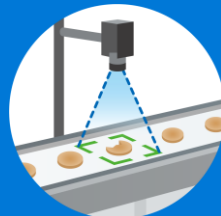
手作業による部品の取り付け忘れ、ラベルの貼り忘れなどのミスを、AIが画像から自動検知。不良品の発生を削減します。異物混入防止などにも大きな効果を発揮します。



活用 2

微妙な差異を認識し、高度な外観検査を実現

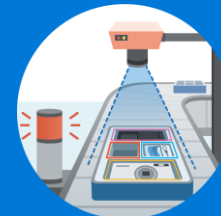
製品の微細な傷や形状不良、食品の焼き色(焦げ、生焼け)など、従来は人間の目でしか判別できなかった差異をAIが識別。検査員の負担軽減や検査精度向上を実現します。



活用 3

複雑な検品作業のエラー防止

複数の部品や製品を同梱する作業などでは、ミスが起きやすい上、検品にも手間と時間がかかっていました。クレームになりやすい同梱ミスを防ぐ検品技術が、実用化されています。



活用 4

ヒューマンエラーを防ぐ安全対策

製造現場の安全性の向上は、人材の採用や定着に大きな効果があります。自動車の安全運転支援システムが急速に進化しているように、工場でも「うっかり」を防ぐ技術が利用可能です。



活用 5

低コストで効率的な機械運転の最適化

製造機械をどう稼働させれば消費電力や故障を減らせるか。効率的な作業方法や手順は何か。ベテランの勘に頼っていたオペレーションの「見える化」が、多くの現場で進んでいます。



活用 6

外国人従業員とのスムーズなコミュニケーションを実現

AIによる即時翻訳システムなら、異なる言葉でも通常の会話に近いスピードでのコミュニケーションが可能になります。専門用語や言葉のニュアンスも、学習して伝えます。



現場の情報活用・NUIが働き方を変える

HoloLens 2 / Dynamics 365 Guides



- ✓ 現場のスキルギャップ、ITリテラシーを易しく補完
- ✓ 作業者にとって、直感的でわかりやすい、ナチュラル・ユーザー・インタフェース（NUI）の導入

Microsoft 365 + AI による現場の情報連携

Power BI Teams ChatBot

エンジニア向け ライン長向け 作業者向け

- ✓ 現場のロールに対応した自動データ抽出・わかりやすくで情報化・視覚化（Power BI）
- ✓ 既存システム・人依存システムを補完するコラボレーション基盤（Teams / ChatBot）

人と人、人とマシン/システムとの情報連携を加速



HoloLens 2 / Dynamics 365 Guides



- ✓ 現場のスキルギャップ、ITリテラシーを易しく補完
- ✓ 作業者にとって、直感的でわかりやすい、ナチュラル・ユーザー・インタフェース (NUI) の導入

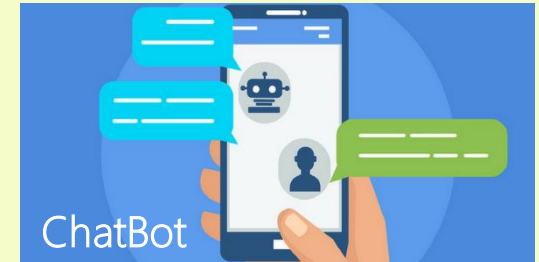
Microsoft 365 + AI による現場の情報連携



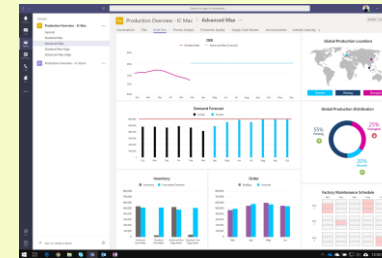
Power BI



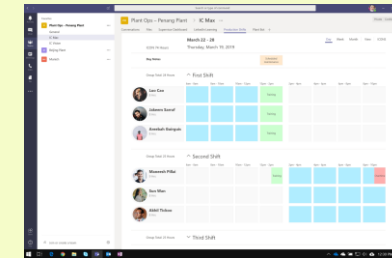
Teams



ChatBot



エンジニア向け



ライン長向け

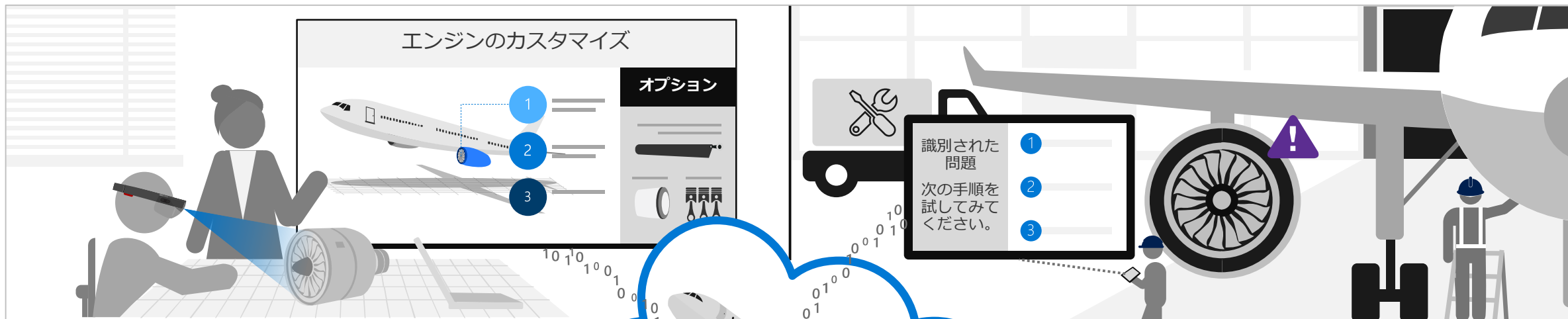


作業者向け

- ✓ 現場のルールに対応した自動データ抽出・わかりやすくで情報化・視覚化 (Power BI)
- ✓ 既存システム・人依存システムを補完するコラボレーション基盤 (Teams / ChatBot)

人と人、人とマシン/システムとの情報連携を加速

コネクテッド製品による新しいサービスモデル



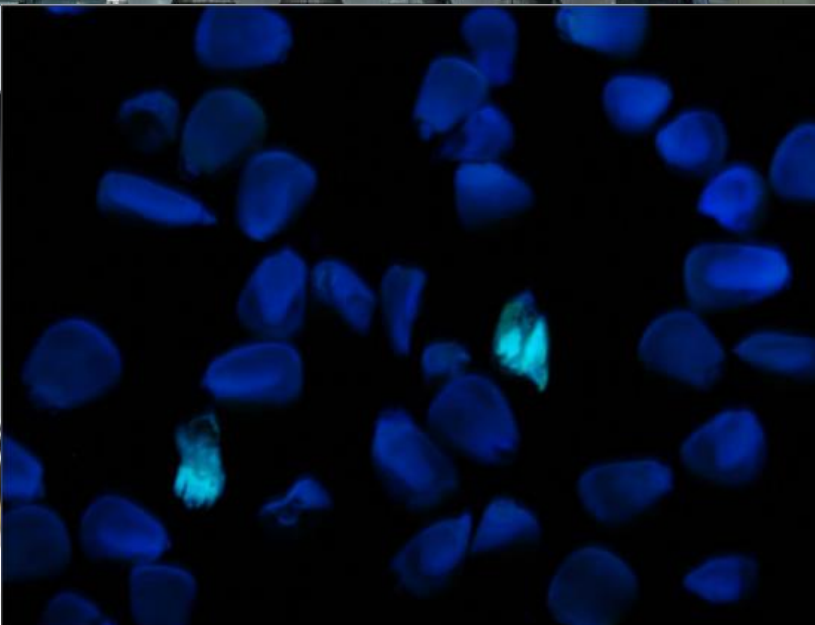
- 製品ライフ全般で HoloLens を使用して顧客とのエンゲージメントを確立
- コネクテッドプロダクトからのデータを活用して製品設計をスピードアップ

• Connected Product Innovation から新しい収益を創出

- Connected Field Services からのインサイトで製品を強化
- インテリジェント・サプライチェーンでコストとサービスレベルを最適化



2018



ビューラー



BUHLER

LumoVision

汚染の自動選別でサンプリングを簡素化

自然界最悪の発がん物質であるカビ毒“アフラトキシン”に汚染されたコーンを自動認識・自動選別するデータドリブン型穀物ソーター
たくさんの人手が必要なサンプリングを簡素化

食料安全と廃棄削減で世界的問題

- 秒速3.5mで流れ落ちるコーンから汚染コーンを即時認識してエアジェット（コンプレッサー）で分離
- 従来技術では実現不可能だったが、独自のソート技術にクラウドとデータ解析の新技术を融合しプロトタイプ機で実用化に目途、年内に商用化予定
- 画像認識とデータ解析にAzureおよびFPGAを利用

従来技術
選別精度：50%
廃棄率：25%



LumoVision
選別精度：90%
廃棄率：5%



ビューラー・インサイト

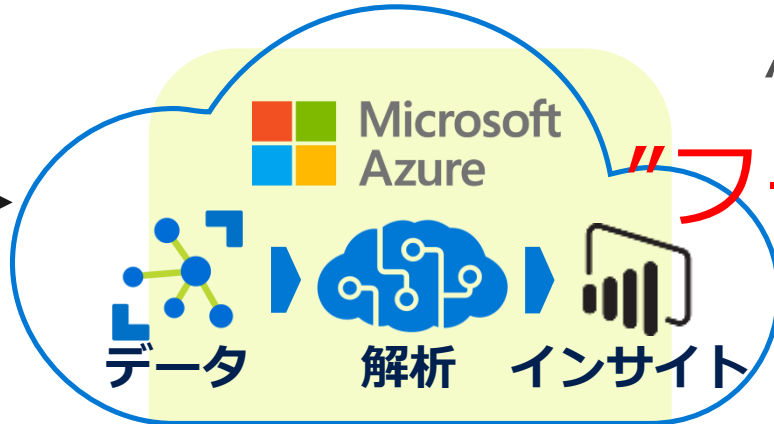
“コネクテッド製品”の次は

“フード・エコシステム” の創造



気象予測

収穫期の天候パターン



同一エリアで
収穫された
他ロット情報

継続的な
認識アルゴリズム
アップデート

全ロットの
データ

ブロックチェーンによる
保証・信用

リスク状況に基づく
オペレーションガイド

汚染発生傾向に関する
トレンド・レポート

収穫に関する
リアルタイムな
リスク・レポート



LumoVision

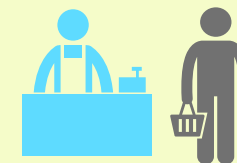
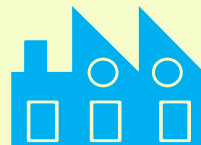


農業ケミカルメーカー



農家・農場経営者

2018 原材料・食品メーカー



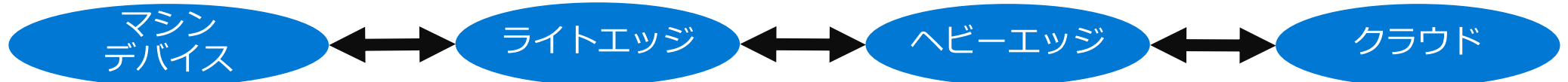
流通 消費者

廃棄食糧の削減

安全な食品の提供

インテリジェントエッジ&クラウドの 実装段階へ

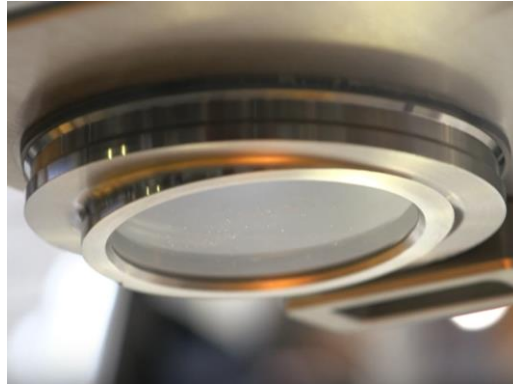
Optimize digital operations
(デジタルで業務最適化)



データ発生源

データ収集
エッジコンピューティング ショップフロアコンピューティング

データ蓄積
機械学習・深層学習

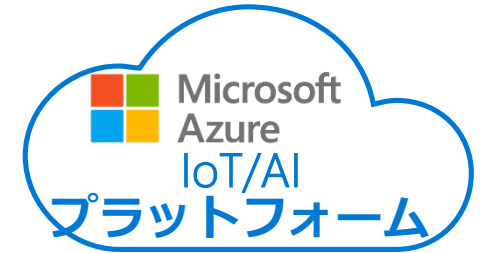
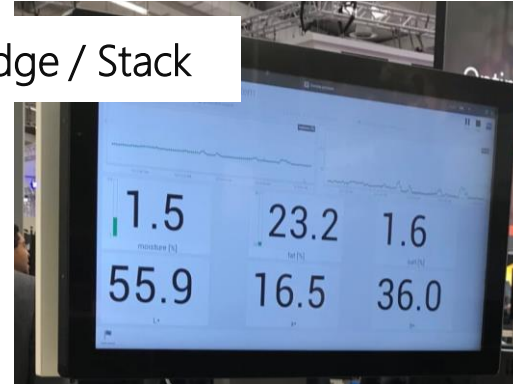


スペクトルグラフ
(水分・油分・塩分)



Azure IoT Edge / Stack

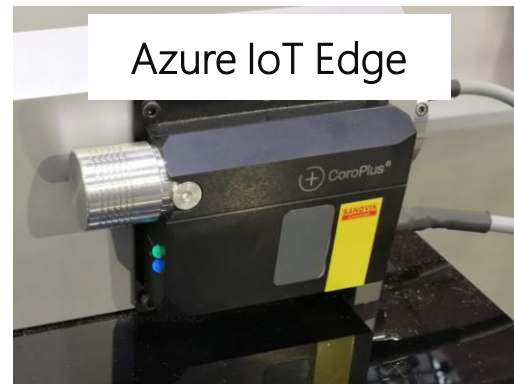
IPC上で推論を実行、リアルタイムに数値判定し、
製造工程へフィードバック



データ解析からアルゴリズム開発
エッジの実行環境へフィードバック

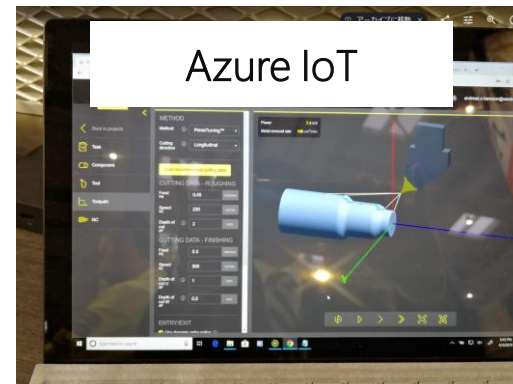


工作機械用ドリルセンサー
データウェイ上で推論を実行、リアルタイムに数値判定
(熱・振動・取付軸角度)



Azure IoT Edge

製造工程へフィードバック



Azure IoT

データ解析からアルゴリズム開発
エッジの実行環境へフィードバック



Sandvik Coromant (サンドビック・コロマント)

優れた現場サービスの提供

課題 サンドビック・コロマントは、自社のサービスを次のレベルに引き上げる方法を模索していました。

ソリューション サンドビックは、強力なクラウド分析でクラウドのIoTデータを集計するソリューションを開発し、スマートマシンモデルを開発しました。

- メリット**
- 緊急シャットダウンの決定に必要な時間を 2 秒から 100 ミリ秒に短縮
 - 顧客への即時フィードバックによる効率性の向上
 - 大幅なコスト削減



“ このソリューションによって、製造技法を再発明することが可能になりました。顧客から販売のインタラクションまでのすべての過程でツール、機械、そしてプロセスが連携するので、これまでにないレベルの現場サービスを提供することができます。

— Klas Forsström 氏,
President、Sandvik Coromant ”



DMG MORI



工作機械を中心としたIoTソリューションで協業



インテリジェントエッジ&クラウド 新サービス

Optimize digital operations
(デジタルで業務最適化)

エッジ

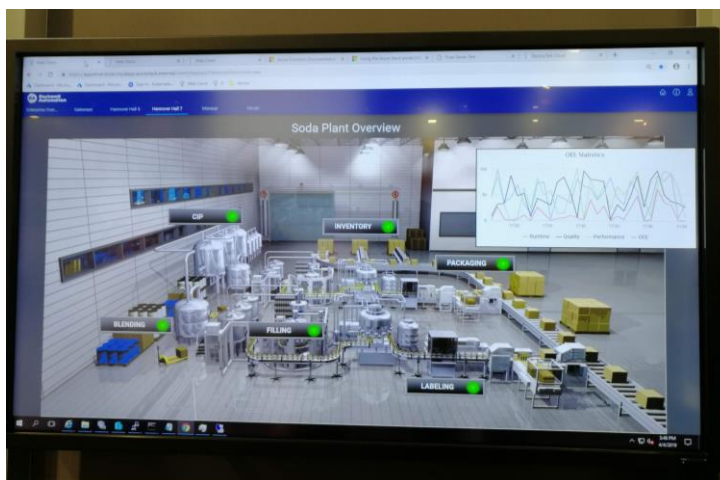
Azure IoT Edge
& Windows10 IoT



- ✓ エッジでAIを稼働させる実行環境
- ✓ IPCやゲートウェイなどの各社対応機器拡充
- ✓ Win10 IoT Core

ショップフロア

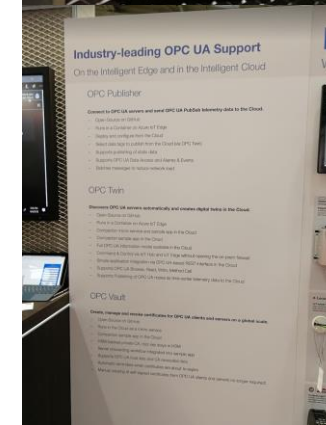
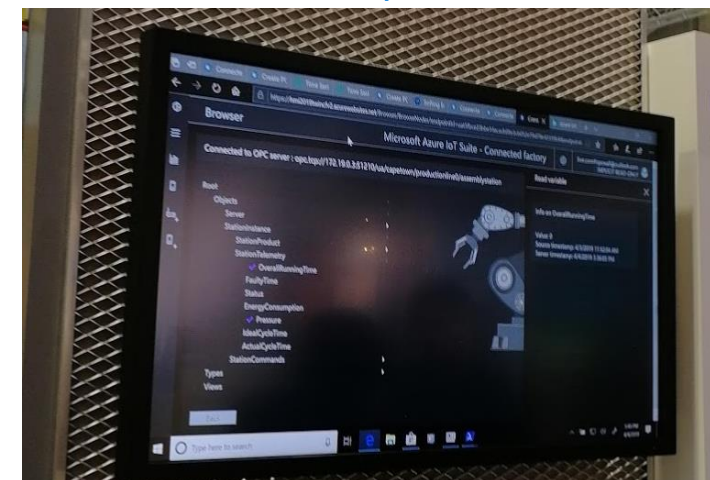
IoT Hub on Azure Stack



- ✓ オンプレサーバー上で、Azure IoTの機能を稼働可能
- ✓ プレビュー開始

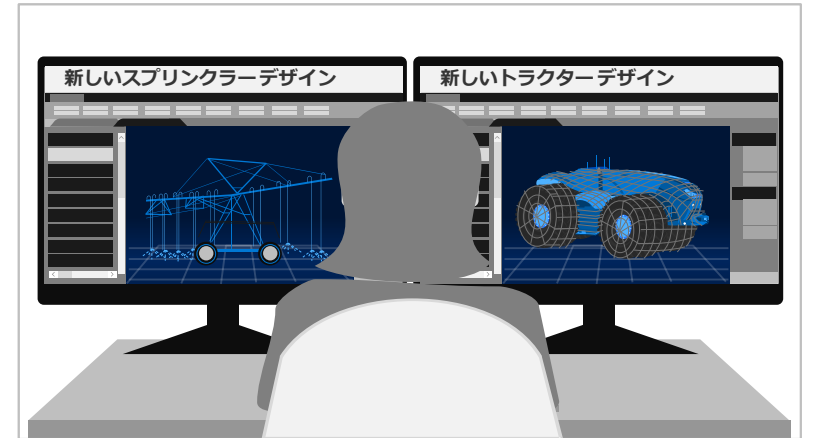
クラウド

Azure IoT Accelerators
& OPC Vault/OPC Twin



- ✓ OPC-UA機器のセキュアな管理とデジタルツイン化を容易にするオープンソース公開
- ✓ Azure IoTへの接続を容易化

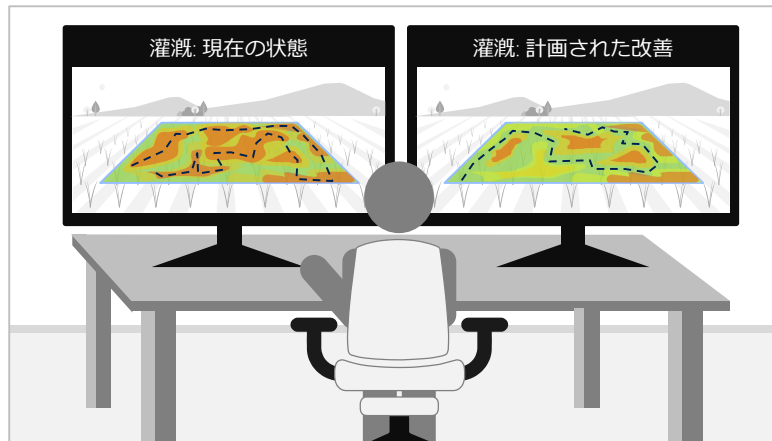
インテリジェントなバリューチェーンの構築



- コネクテッド製品からのデータを活用してパフォーマンスのインサイトを生成

- IoTデータから分析したインサイトを使用して競争優位を確立

- 新しいマーケット・販売機会を創出
- クラウドを活用して製品を開発



- ハイブリッド インフラストラクチャを活用して製品パフォーマンスをデジタルでシミュレート

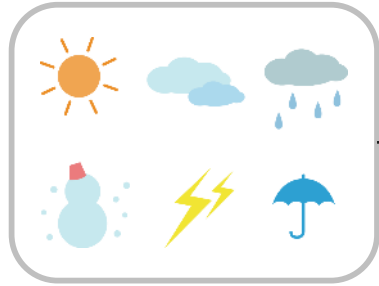
- IoT・クラウドを活用したオペレーションにより、低資源・持続可能性の高いビジネスモデルを確立

食の安全のイノベーション

ビューラー・インサイト

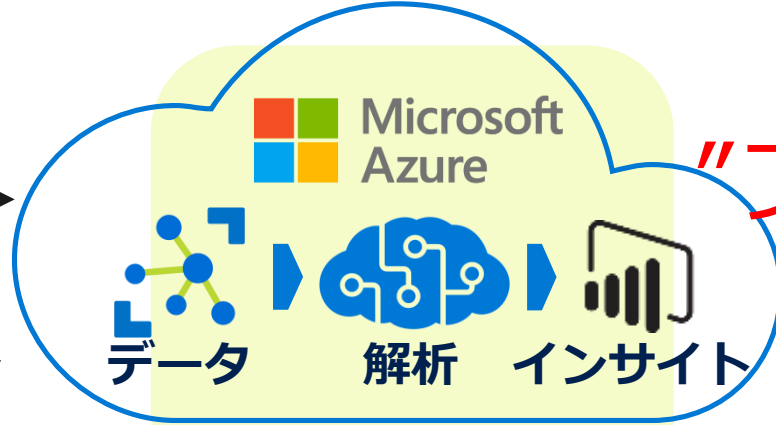
“コネクテッド製品”の次は

“フード・エコシステムの創造”



気象予測

収穫期の天候パターン



同一エリアで
収穫された
他ロット情報

継続的な
認識アルゴリズム
アップデート

全ロットの
データ

2019

**ブロックチェーンによる
保証・信用**

汚染発生傾向に関する
トレンド・レポート

収穫に関する
リアルタイムな
リスク・レポート

リスク状況に基づいた
オペレーションガイド



農業ケミカルメーカー



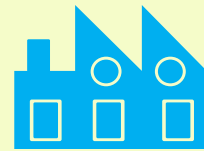
農家・農場経営者



Laatu

2018

原材料・食品メーカー



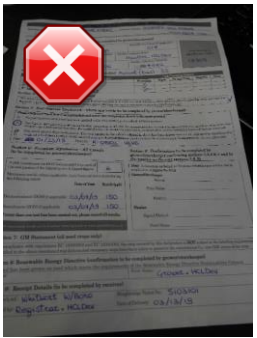
流通 消費者

廃棄食糧の削減

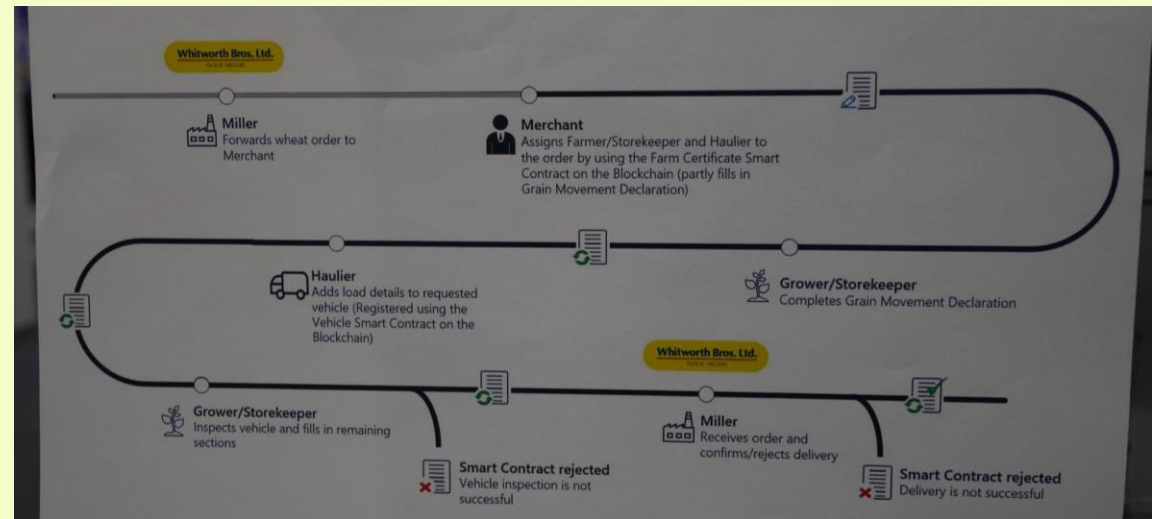
安全な食品の提供

ビューラー 食の安全のイノベーション

ブロックチェーンによるトレーサビリティ



従来の紙ドキュメント (UKの例)



コネクテッド小麦減菌装置 (Laatu)

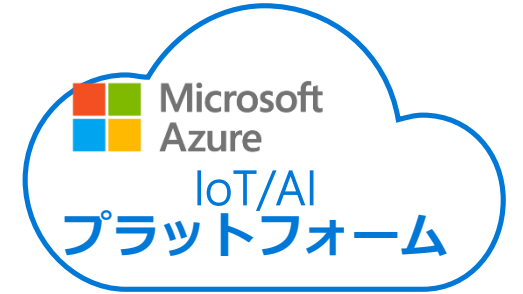


生産・流通工程 データ収集・分析 (Tubex Pro)

- ✓ ブロックチェーン技術により、食品生産・流通の各工程で適切に処理されているか迅速にトレース可能に
- ✓ 汚染源の原材料・設備をトレースしやすくなり、生産者・流通・消費者への情報提供を迅速に行うことで影響の最小化や、食品廃棄物の削減も可能に



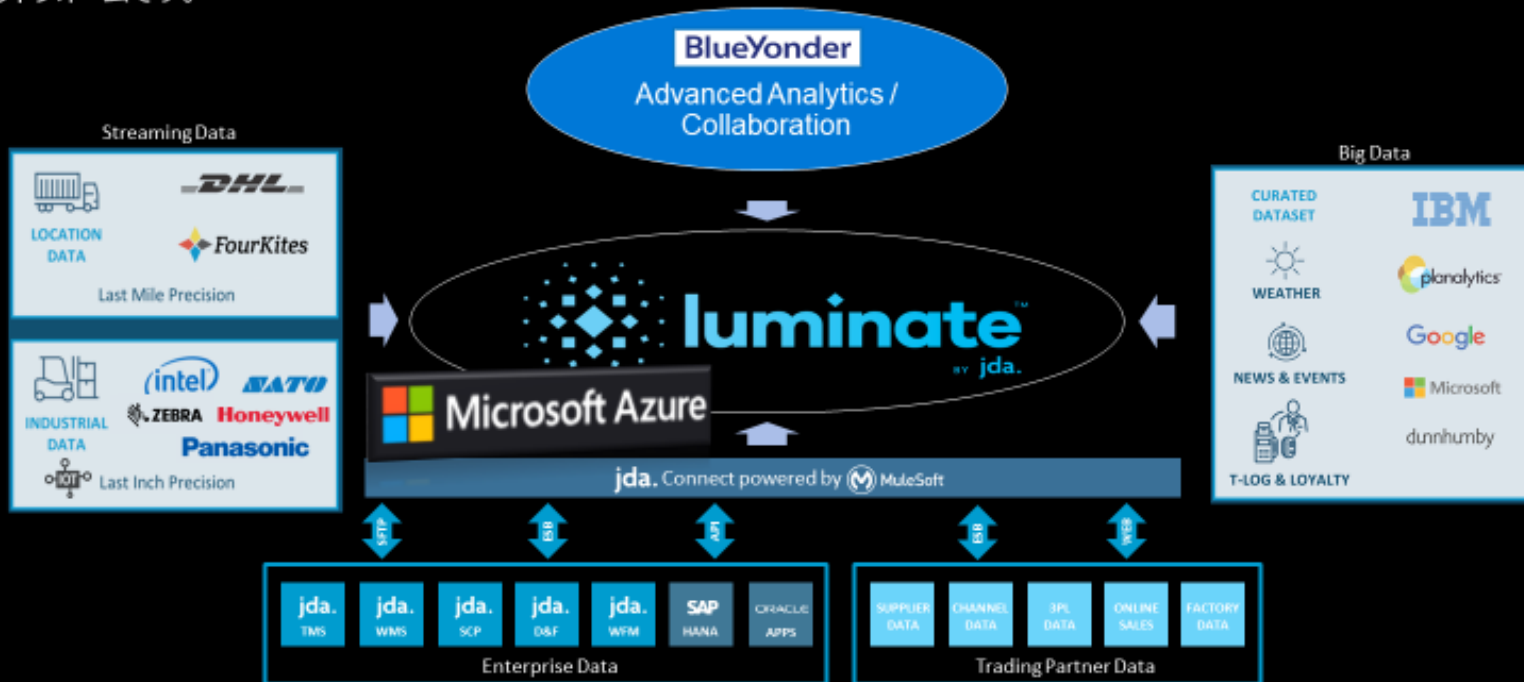
JDAはAIやML（機械学習）を活用し、既存のサプライチェーンを高度化し
お客様を成功に導くSCMプラットフォームをAzure上に構築しました。



JDA Luminate™ solutions – Edge and SaaS capabilities

JDA's NextGen SaaS Solutions – JDA Luminate™

Luminateは、SaaS、IoT、AI、高度な分析などのデジタルエッジテクノロジーを取り入れた、JDAの次世代 SCMソリューションプラットフォームです。



- ✓ **JDA革新の歴史**
SCMソリューションベンダーとして34年の歴史の中で 400+の特許を取得。
- ✓ **継続的な革新を実現させる為のロードマップ**
JDA Luminate™ & BlueYonder
- ✓ **革新の為のビジョン**
Powering the Autonomous Supply Chain™

マイクロソフトの サプライチェーン改革

製造作業のデジタルトランスフォーメーションの加速

課題 マイクロソフトは、膨大な生産データを収集していましたが、効果的なビジネス意思決定を行うためにリーダーが必要とするインサイトを生成することに苦労していました。

ソリューション マイクロソフトは、資産の接続、データの集計、および Microsoft Power BI を使用したレポートの作成を通して、サプライチェーンのオペレーションのデジタルトランスフォーメーションを実現し、効率的で効果的なビジネス意思決定を促進しました。

メリット

- ユーザーによる迅速でインテリジェントな生産決定
- 850 人時のデータ準備時間の排除
- 適切なときの適切なインベントリによる前年比 3 億米ドルの運転資本削減
- 5 日以内に 40% の注文がコミットされていた状態を 48 時間以内に 95% のコミットに改善



“ 現場のすべてのワーカーは同じデータにアクセスできるようになったので、現場のワーカーの関与が大幅に飛躍しました。その結果、サプライチェーンオペレーション全体での処理がスマートになってスピードアップし、コラボレーションと連携が大幅に改善されました。 ”

— Mark Klinkenberg
Director of Sustaining Product Engineering, Microsoft

リファレンスアーキテクチャーから
始めるソリューション開発

工場稼働状況
リアルタイム
可視化



生産管理



工程ワークフローの
デジタル化
(Power Flow
、Power App)

工場長

スケジューリング
最適化

工場経営
ダッシュボード

品質管理

品質管理 (QC)
ダッシュボード

品質トレーサビリティ

工場内情報インフラ
(デジタルandon、工員端末情報表示)

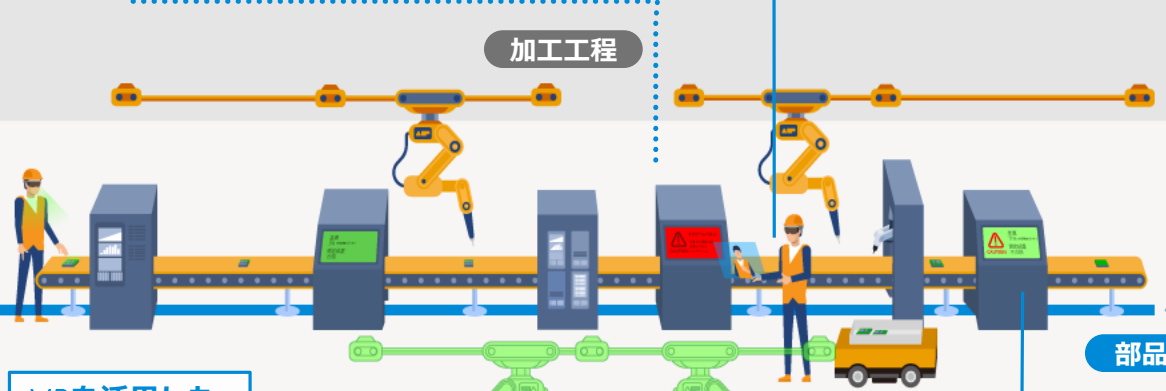


設備とITの接続支援
(IoT接続キット、OPC UA連携)

MRを活用した
遠隔サポート

在庫・棚の
自動認識、最適化

加工工程



場内物流

部品

MRを活用した
トレーニング

工場生技

機械学習による
異常予測、予防保全

作業者のスキル管理、
作業とスキルの自動チェック

設備のデジタル
ツインによる
シミュレーション

MRを活用した
レイアウト
チェック

工務/保全

作業手順の集約管理、
自律改善 (技術伝承)

海外人材
言語サポート
(自動翻訳)

AIによる人作業チェック
(作業動作、工程完了)

AIによる危険予知
(工場安全違反検知)

目視検査の自動化
(AIによる画像診断)

製品

組立工程

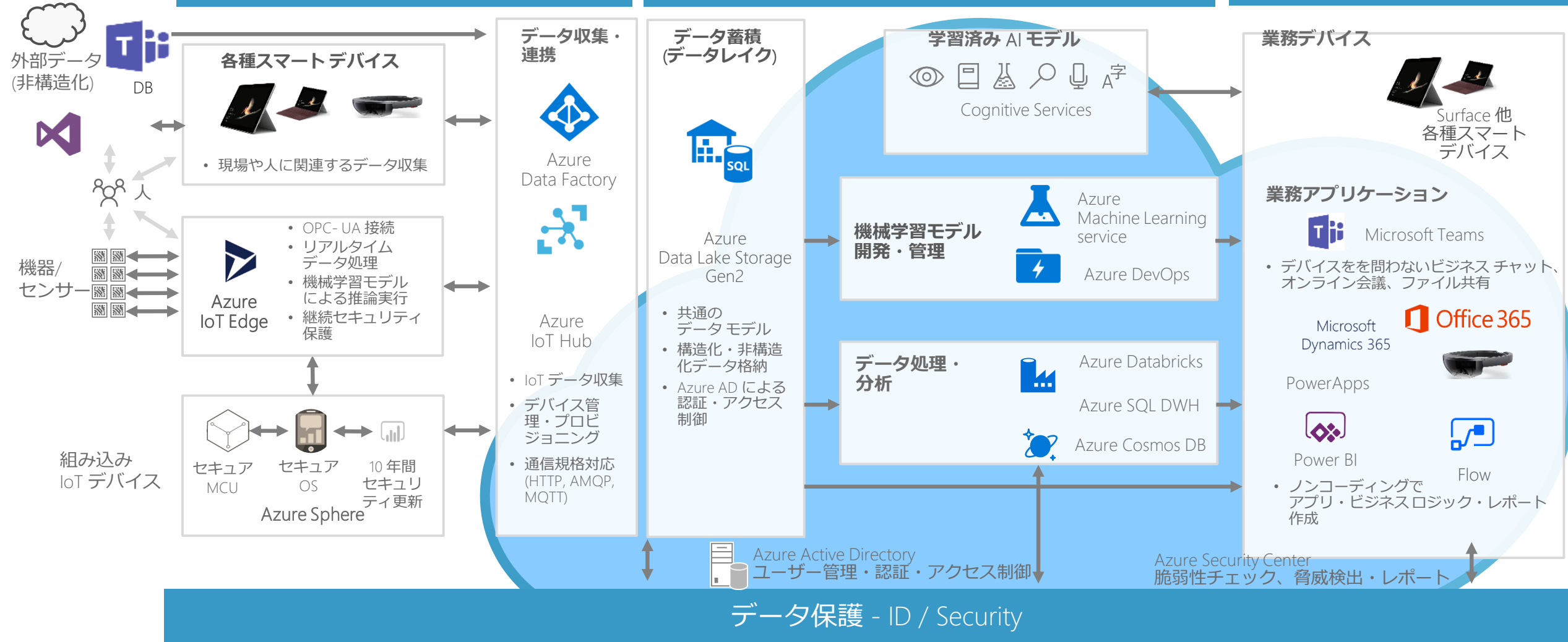
品質検査

インテリジェントクラウド + インテリジェントエッジ による デジタルフィードバックループ・フレームワーク

THINGS – データ収集

INSIGHTS – データ蓄積・分析

ACTIONS – 業務適用

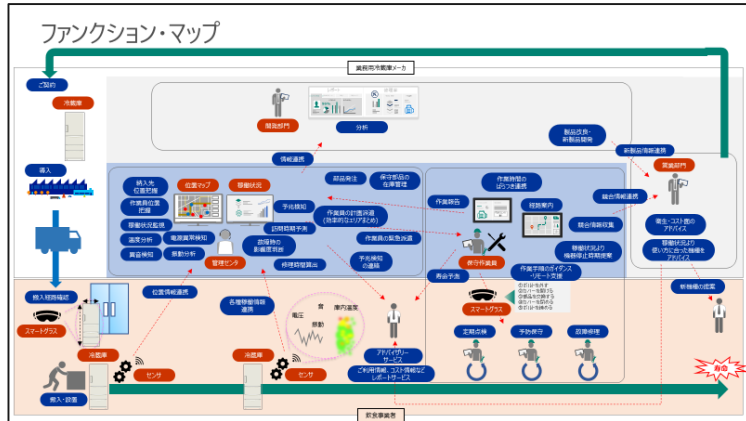


+グローバルネットワーク、各国の法令対応

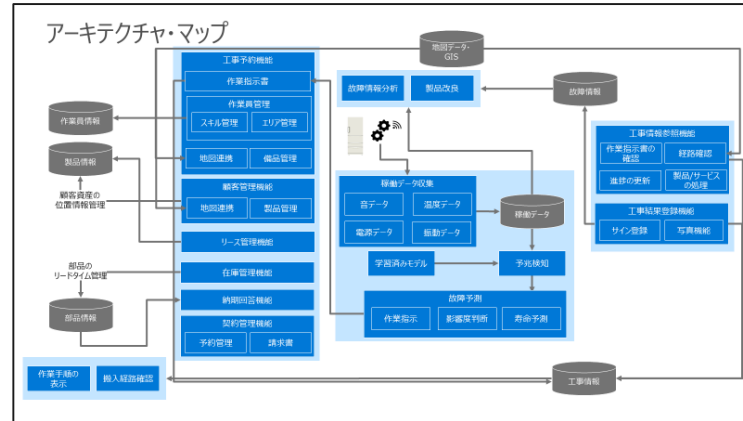
製造業向け リファレンス・アーキテクチャ

- ・マイクロソフトのサービス群でソリューション構築する際の、業種別リファレンス
- ・業務シナリオ毎の“ファンクション”+“アーキテクチャ”+“パイロット構成”を提供

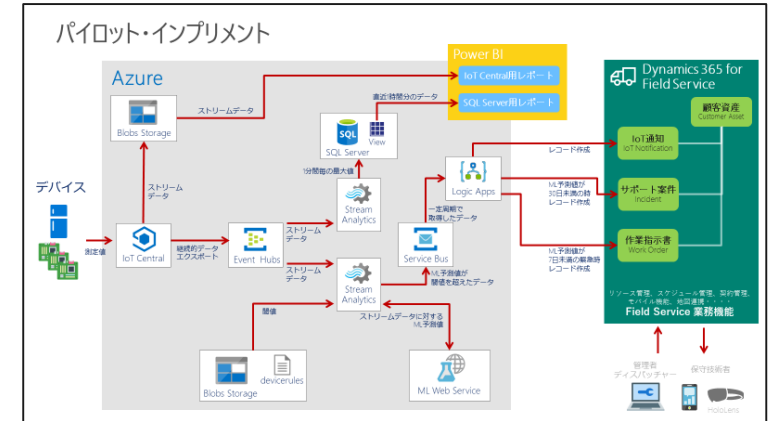
ファンクション・マップ



アーキテクチャ・マップ



パイロット・インプリメント



主要な業務シナリオにおける リファレンス・アーキテクチャを提供し、より短いサイクルで継続的なイノベーションを実現

リファレンス・アーキテクチャ 想定イメージ

製造業 リファレンス・アーキテクチャ (Product-as-a-Service、コネクテッド・フィールド・サービス)

業務用冷蔵庫メーカー



新製品(改良)への
フィードバック

異常データの
アラート

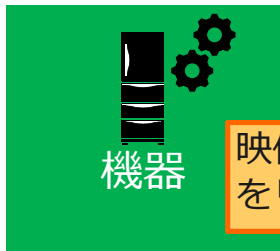


収集した各種データを分析し、
異常の予兆検知、故障時期の
予測

映像、赤外線、稼働情報
をリアルタイムに収集

搬入・設置

飲食事業者(需要先)



管理センタ

・異常状態となっている機器の把握
・事前に(適切なタイミング)で保守員を派遣

保守対応指示

熟練工

リモート指導

保守作業員

現象から予測される保守部品を
持参、一度の訪問で対応完了

機器製造メーカー

- ・自社プロセスにおける新技術導入ポイントの理解促進
- ・新しいビジネステーマに迅速な対応

ソリューションパートナー

- ・顧客業務における先進的なソリューションの開発と提案
- ・最新ITの実現例の早期理解

Products As a Service パートナー

- ・複数ソリューションを連携して、事業者へ統合サービスとして提供

日本マイクロソフト

- ・主要な業務シナリオにおける リファレンスアーキテクチャーを提供し、より短いサイクルで継続的なイノベーションを実現可能にする
- ・適切なソリューションパートナー・RaaSパートナーを紹介する

ファンクション・マップ

業務用冷蔵庫メーカー

ご契約

冷蔵庫

導入



搬入経路確認



スマートグラス

冷蔵庫

センサ

搬入・設置

開発部門

分析

レポート

96%

修理率

サービスタイプ

モデル番号

製品改良・新製品開発

情報連携

納入先位置把握

作業員位置把握

稼働状況監視

温度分析

異音検知

位置マップ

稼働状況

電源異常検知

振動分析

管理センタ

部品発注

保守部品の在庫管理

予兆検知

訪問時期予測

故障時の影響度判断

修理時間算出

作業員の計画派遣 (効率的なエリアまとめ)

作業員の緊急派遣

予兆検知の連絡

作業時間のばらつき連携

作業報告

経路案内

保守作業員

寿命予測

作業手順のガイダンス・リモート支援

①ボルトを外す
②カバーを開ける
③部品を交換する
④カバーを閉める
⑤ボルトを締める

定期点検

予防保守

故障修理

営業部門

競合情報連携

競合情報収集

稼働状況より機器停止時期提案

衛生・コスト面のアドバイス

稼働状況より使い方に合った機種をアドバイス

新機種の提案

各種稼働情報連携

音

庫内温度

電圧

振動

センサ

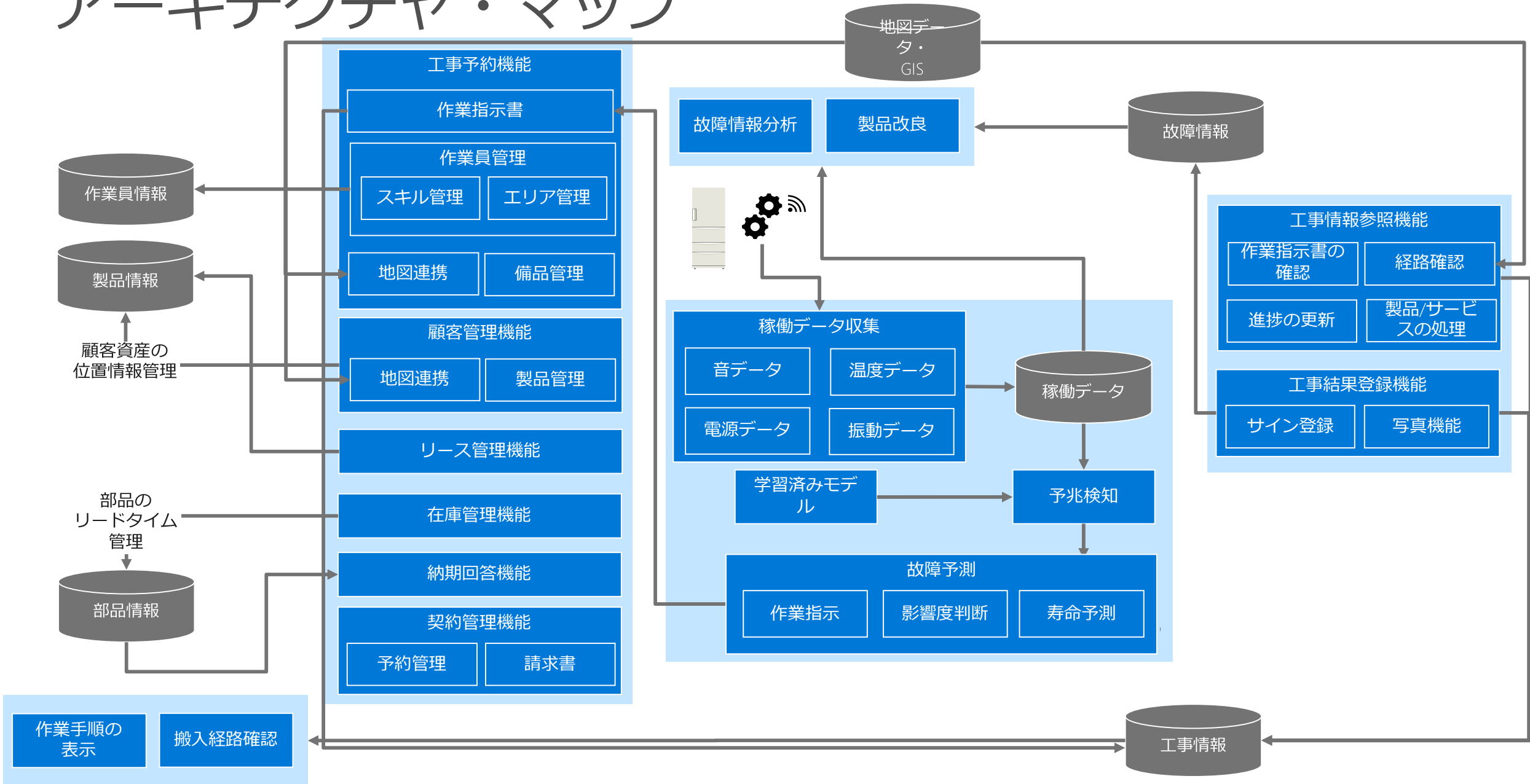
アドバイザリーサービス

ご利用情報、コスト情報などレポートサービス

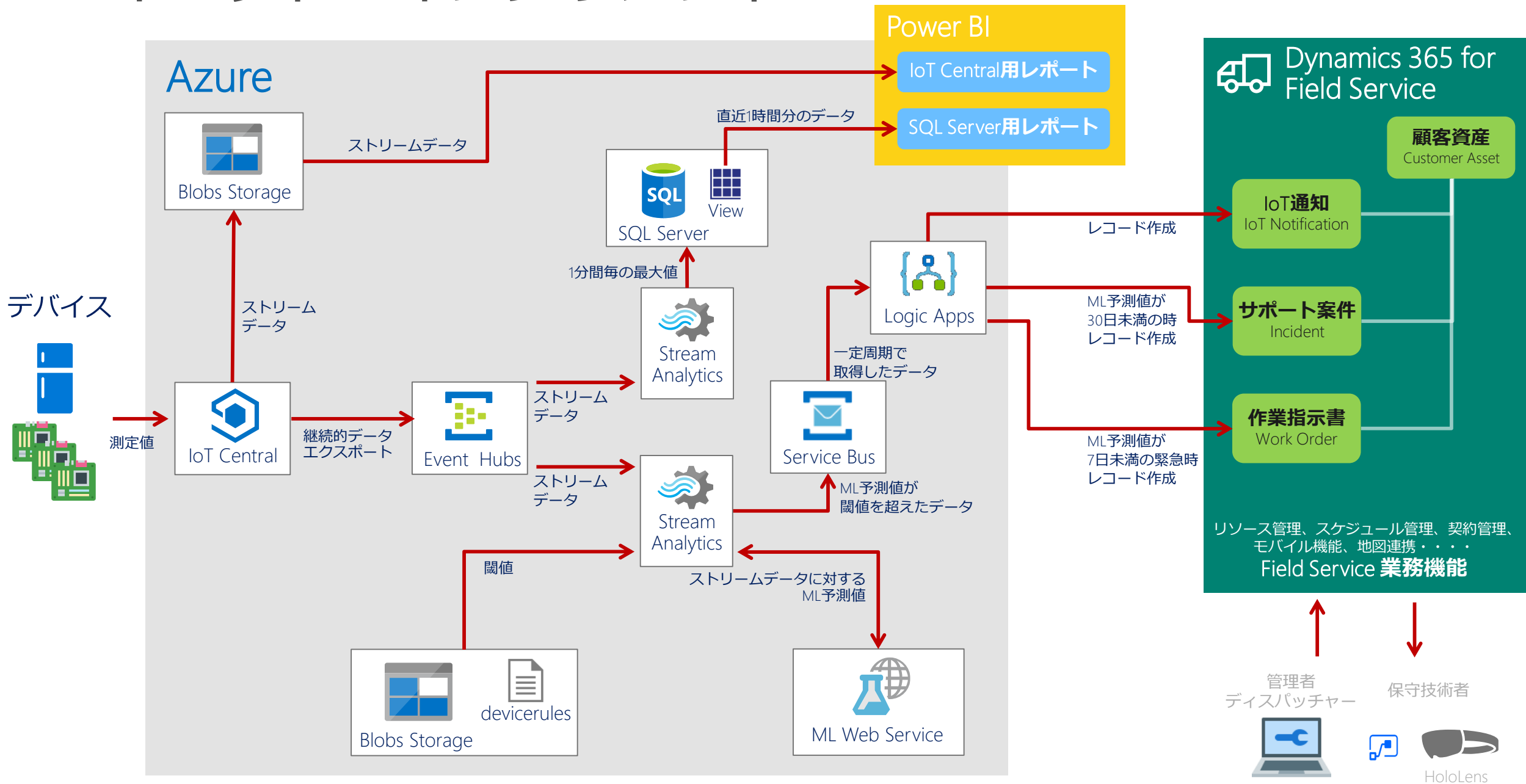
飲食事業者



アーキテクチャ・マップ



パイロット・インプリメント



今ある製造業向けIoTソリューション

IoT の分野における強力なパートナーエコシステム



(注) IoT ソリューションカタログ掲載企業および IoTビジネス共創ラボ参加一部企業のみ抜粋して掲載

初期費用0円から始める製造業向けIoTクラウドサービス「IoT GO」

1台から導入が可能のため低コストでIoT化
改善意識が高まり稼働・生産効率に大きな効果



サービス構成イメージ

取り付け・設置が必要なシステム機器



様々なデバイスで必要なデータを必要なときに表示できます

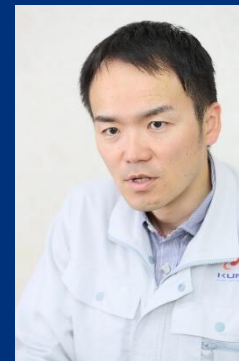


導入製品とサービス

- Microsoft Azure
- Azure IoT Hub
 - Azure Machine Learning
 - Azure SQL Database
 - Azure Stream Analytics
 - Azure App Service
 - Azure Service Bus
 - Power BI



工場内の全景 (上)と、
各装置に取り付けた
エッジ デバイス
(下)

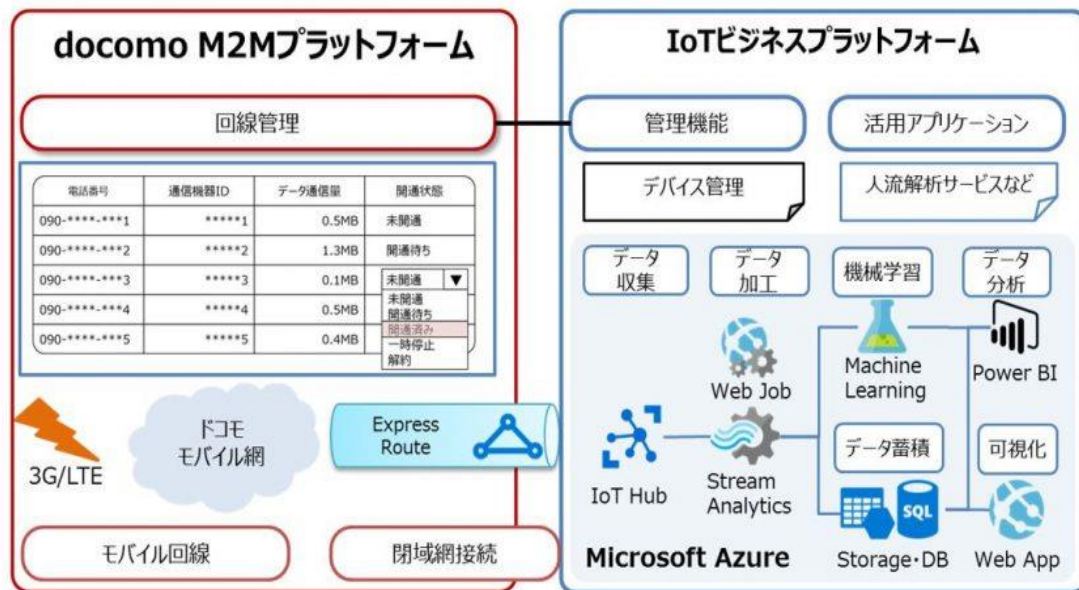


IoT GO は今後、当社の“高生産性”を支えるきわめて重要なサービスになっていくでしょう。そこではわずか数秒のサービス停止が、事業に大きな悪影響を引き起こすリスクとなります。強固な運用ポリシーのもとで提供される Microsoft Azure であれば、ここで必要になる可動性も担保できると考えました。

久野金属工業株式会社
専務取締役 兼 CIO
久野 功雄 氏

「製造業及びヘルスケア事業向け IoTパッケージ」

導入を加速するIoTパッケージの展開



樫本チェーン シェービング工程の可視化



◆本日の総稼働時間 **9 時間 35 分 8 秒**

◆本日の生産数 **6100 個 / 9500 個**

◆稼働状態

正常運転
段取替え
ワーク交換
噛合不良
異常 **5 回**



リコーインダストリアルソリューションズ株式会社様 「成型工程稼働状況の見える化」

- 自社で活用し、AP-10AとセットのIoTパッケージ化への展開も予定 -



RINS 花巻事業所の概要



「花巻工場 敷地・建屋」

- 敷地面積 119,992m² (東京ドーム 約2.5ヶ分)
- 建物延床面積 25,566m²

「主な生産分野」

- プロジェクト関連
- 車載モジュール関連
- 光学モジュール関連
- 各種光学デバイス関連

PLCを統合したインダストリアルコンピュータ
「RICOH AP-10A」



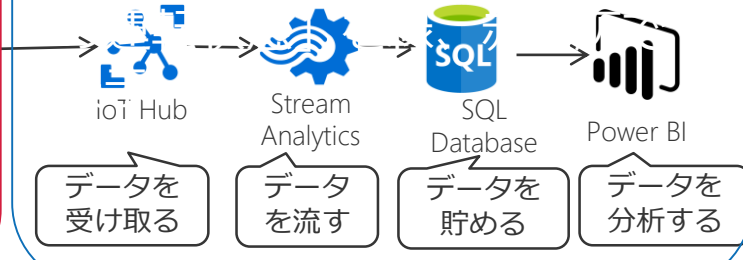
デバイス側

成型機 23台



データを送る

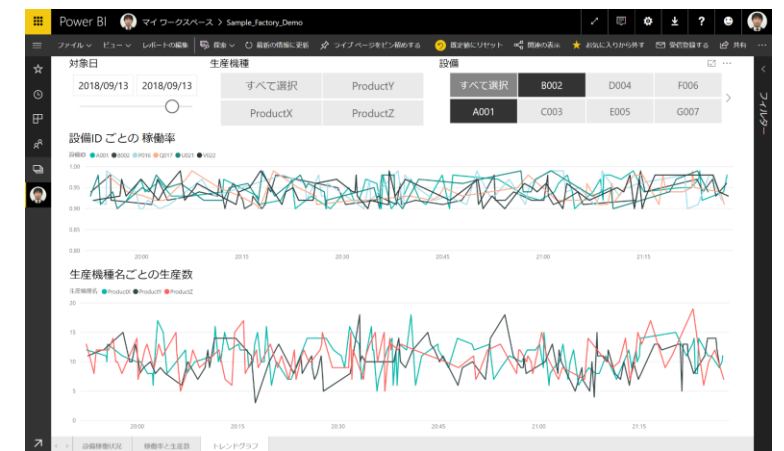
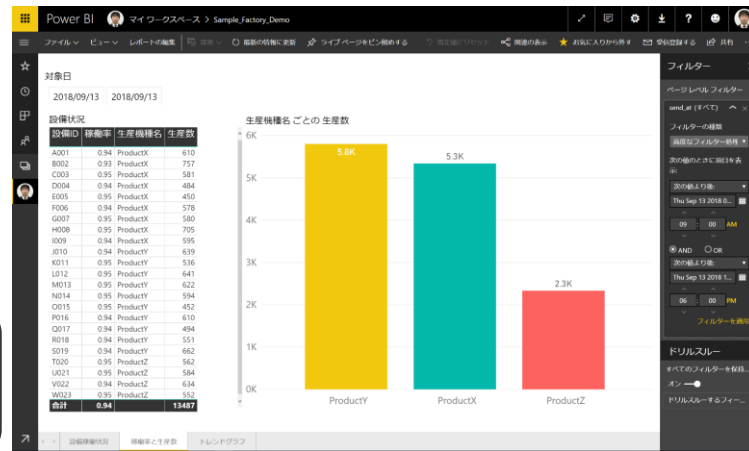
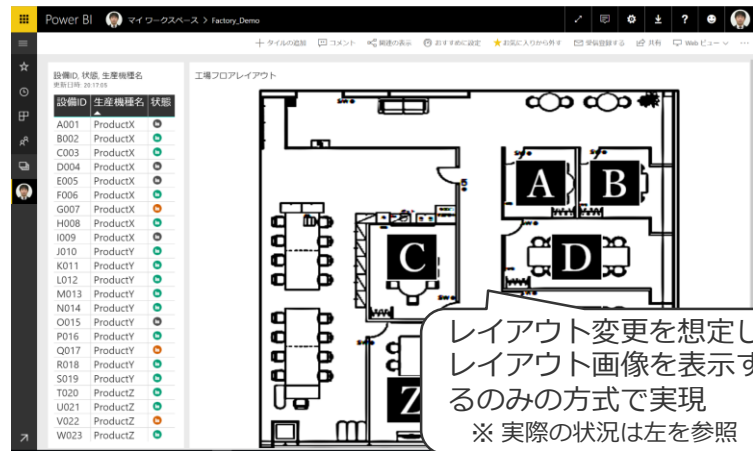
クラウドの活用



・各成形機の最新の「送信時の運転状態」を緑、赤、灰で表示

・各成形機の稼働率と生産数を表示
・特定の時間から特定の時間までの生産数と稼働率を表示

・1ヶ月の中で日毎の生産数と稼働率を表示できる機能
・1日の中で1時間毎の生産数と稼働率を表示できる機能



すぐに始められるIoTキット



<http://www.takebishi.co.jp/>



「Azure IoT ノンプログラミングキット with SORACOM」
 ～IoTシステム初心者でも数分で
 IoTセンサー情報の見える化を実現可能～

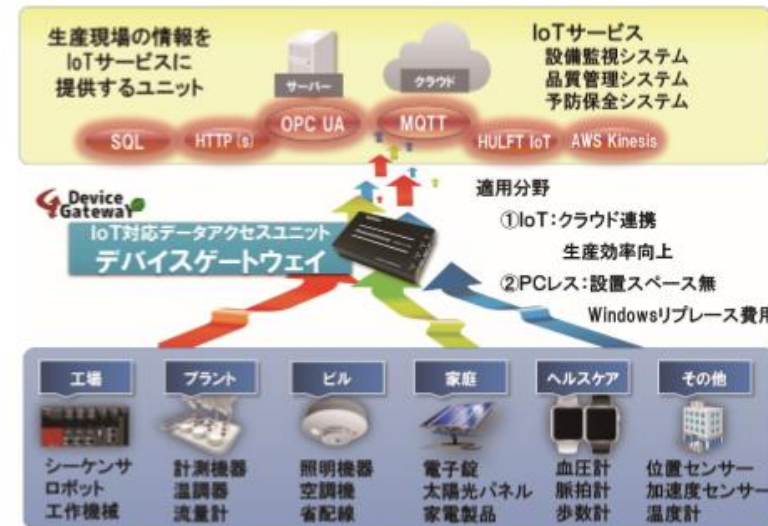


東京エレクトロン デバイス株式会社

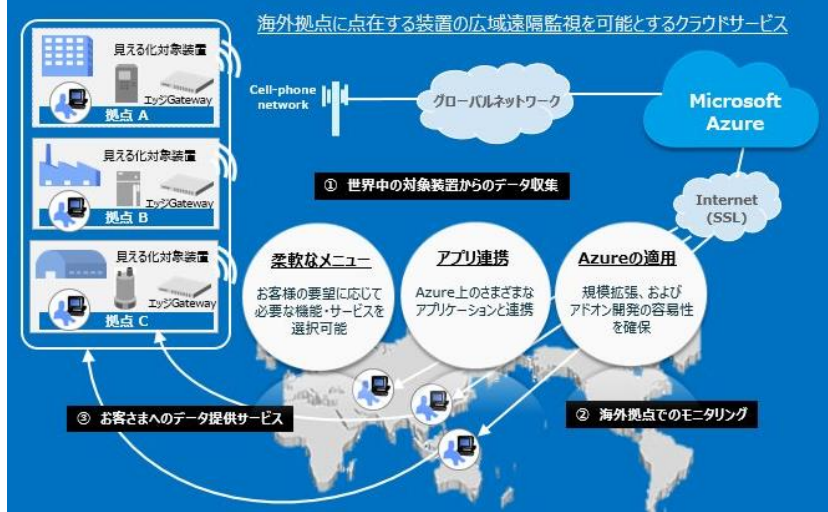
https://www.teldevice.co.jp/pro_info/2018/press_180828.php

IoT 対応データアクセスユニット デバイスゲートウェイ

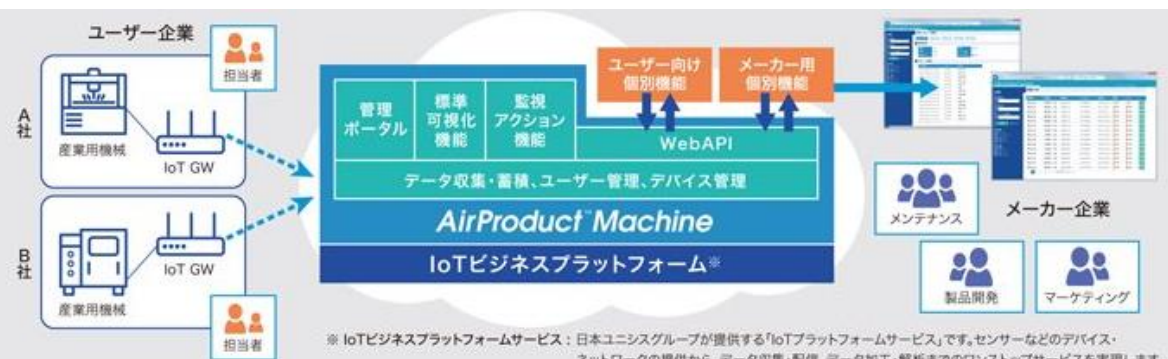
- 簡単な設定だけで、製造現場のフィールド機器と接続
- 豊富な上位接続機能を有し、クラウドから社内サーバーも対応
- 「OPC UA」対応でセキュアな産業用通信可能



東芝が長年培った遠隔監視のノウハウを活かし、対象装置の見える化を素早く実現



IoT スタンド
パック



※ IoTビジネスプラットフォームサービス：日本ユニシスグループが提供する「IoTプラットフォームサービス」です。センサーなどのデバイス・ネットワークの提供から、データの収集・処理・データ加工・最新データの分析サービスまで実現します。

https://www.uniadex.co.jp/service/product/airproduct_machine.html

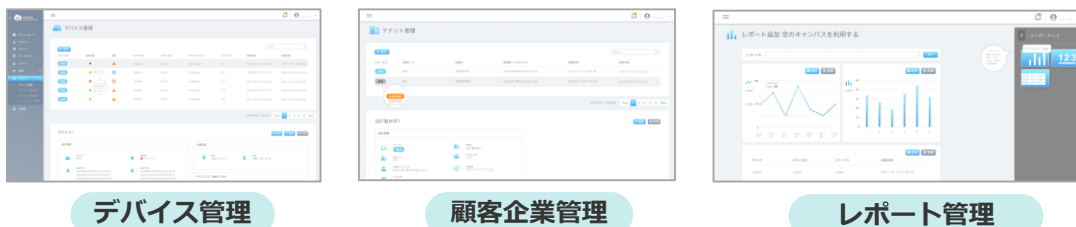
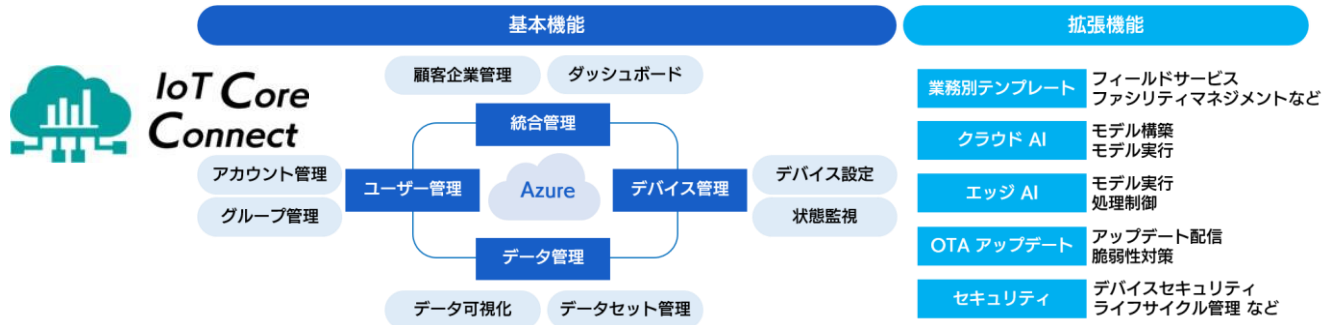
TOSHIBA
Leading Innovation >>>

https://www.toshiba-sol.co.jp/pro/iot_standard_pack/index_j.htm

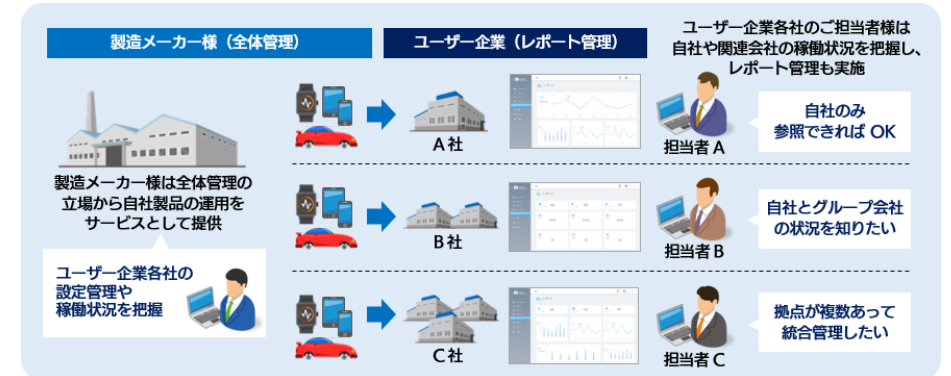
すぐに始められるIoTキット

モノやサービスとIoTを連携するプラットフォームサービス 「IoT Core Connect」

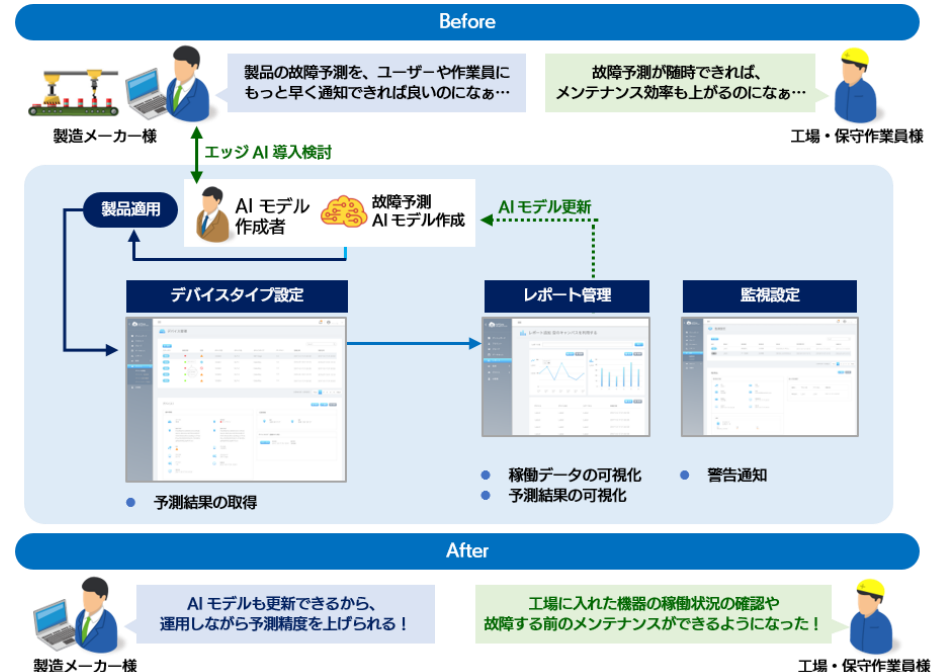
- IoT活用による付加価値サービス提供やビジネス変革を支援
- 統合インターフェースにおいて様々な情報管理をより簡単に
- Microsoft Azureを活用したセキュアで拡張性の高いプラットフォーム
- エッジからクラウドを一気通貫に提供



1. 顧客企業管理によるユーザー毎の情報管理



2. デバイス管理と AI が連携したメンテナンス効率化



すぐに始められるIoTキット

Power IoT Platform は、Azure上で動作する、拡張性、可用性、柔軟性の高いクラウドネイティブなIoTプラットフォームです。

Power IoT Platform



ソリューション例

■ 位置情報追跡ソリューション（自社開発）

- ・ GPS・温度・加速度管理付き
- 位置情報よりデバイスを特定しセンサー情報を取得



位置情報追跡ソリューション操作画面



時系列での移動状況確認

■ 会議室活用ソリューション（自社開発）

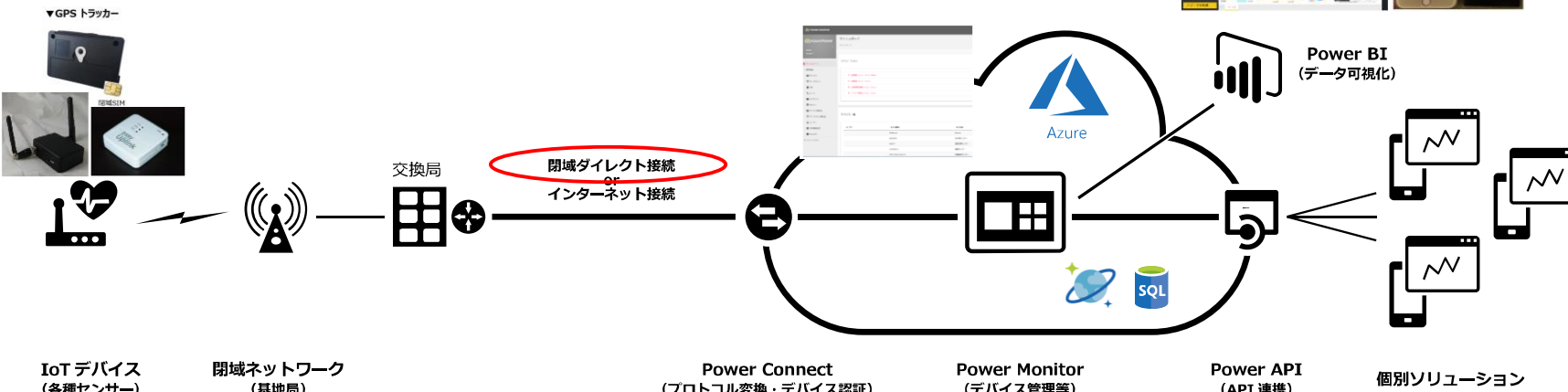
- ・ Office365 上の会議室予約と、センサー情報から取得した実際の利用状況を比較し、会議室の利用状況を視える化。会議室の活用を支援するソリューション。



会議室空き状況確認画面



会議室統計分析



IoTデバイス
(各種センサー)

閉域ネットワーク
(基地局)

Power Connect
(プロトコル変換・デバイス認証)

Power Monitor
(デバイス管理等)

Power API
(API 連携)

個別ソリューション

収集

転送

変換・認証

デバイス管理
データ収集・蓄積

クラウド連携

活用・予測



閉域接続で高度な
セキュリティ



最短10営業日で
Azureと連携



PoC環境の
すばやい構築



クラウド活用により
最小限の開発



設計・構築・運用を
ワンストップで

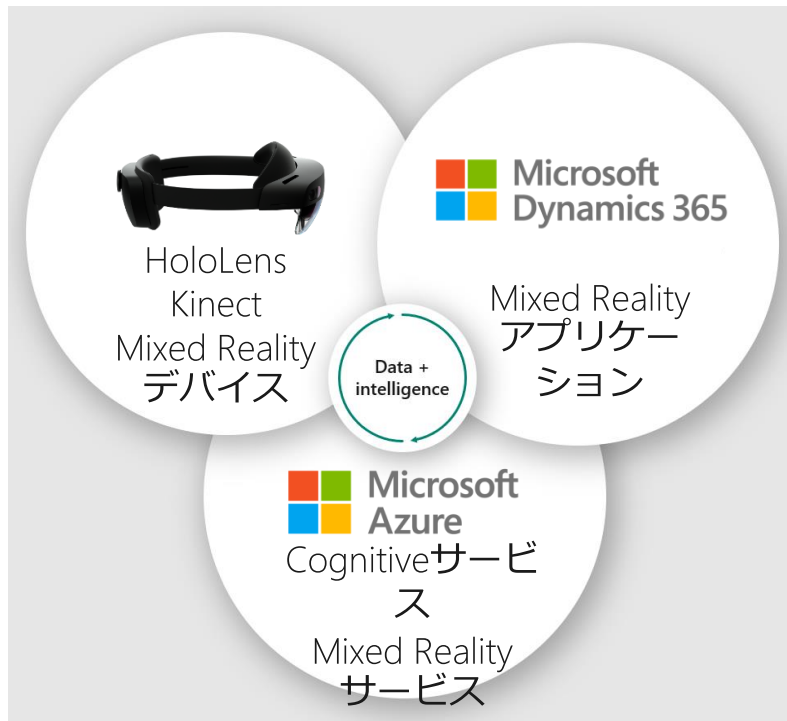
まとめ

インテリジェント エッジ&クラウド
ハイブリッド推進、IoT をシンプルに

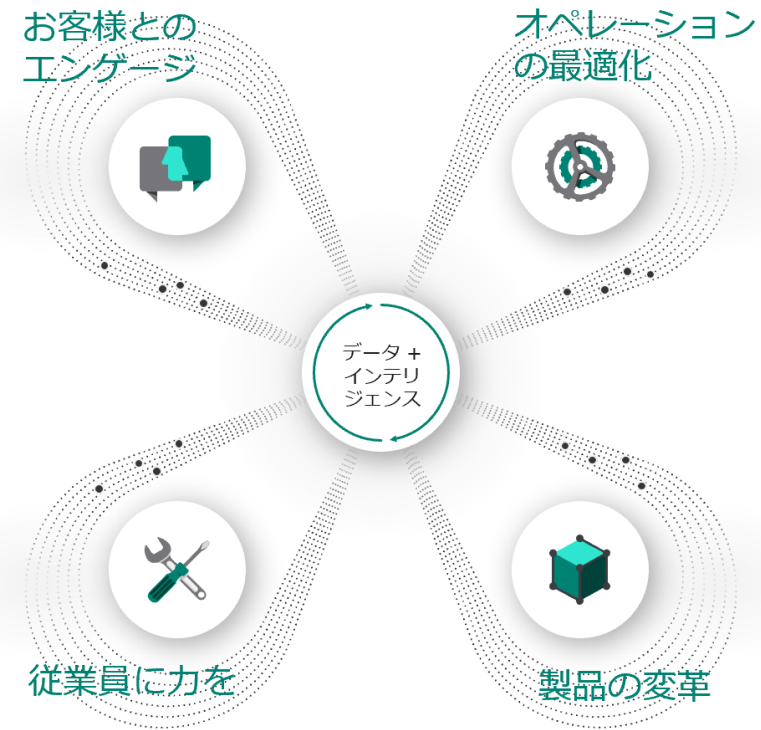


Intelligent Edge

Mixed Reality
テクノロジー・スタック
人が情報をナチュラルに活用する



デジタル・フィードバック・
ループでインテリジェントな
製造業へ変革



製造業向け リファレンス・アーキテクチャによる
早期のソリューション構築・導入支援

マイクロソフトの業界別の記事 (Industry Blog)



Microsoft 365 Azure Office 365 Dynamics 365 SQL Windows 10



すべて Microsoft 製品



マイクロソフト業界別の記事

すべての業種

金融サービス

政府・公共機関

医療・ヘルスケア

製造

流通・消費財

ビジネス全般

マイクロソフト業界別の記事 > 製造

関西ものづくりワールド 2019 に出展します >

2019年8月28日

By [マイクロソフト エンタープライズ チーム](#)

日本マイクロソフトは2019年10月2日から4日まで大阪で開催される関西ものづくりワールド 2019 AI/IoT 展に出展します。 <イベント概要> 開催日時：2019年10月2日(水)～10月4日(金) 開催場所：インテックス大阪（大阪市住之江区南港北1-5-102）主催：リードエグジジションジャパン株式会社... [続きを読む](#)



モノのインターネット (IoT) の普及、マイクロソフトの調査で明らかに >

2019年7月31日

By [マイクロソフト エンタープライズ チーム](#)

マイクロソフトが行った最新の "IoT Signals" 調査によれば、世界の大手企業の 80% 以上がモノのインターネット (IoT) ソリューションの導入を進めており、2 年以内に企業の 94% がこの「見えない革



IDC MarketScape: マイクロソフトを製造、エネルギー業界向け IIoT プラットフォームのリーダーと評価 >

2019年7月10日



By [JAISHREE SUBRAMANIA](#), Sr. Director, Azure IoT Marketing

製造業界、石油 & ガス業界、公益業は、IoT によるイノベーションの加速に全力で取り組んでいる垂直市場でオ

製造 リーダーからの最近の投稿



マイクロソフト エンタープライズ チーム

関西ものづくりワールド 2019 に出展します

日本マイクロソフトは2019年10月2日から4日まで大阪で開催される関西ものづくりワールド 2019 AI/IoT 展に出展します。 <イベント概要> 開催日時：2019年10月2日(水)～10月4日(金) 開催場所：インテックス大阪（大阪市住之江区南港北1-5-102）主催：リードエグジジションジャパン株式会社... [続きを読む](#)

関連サイト

[Microsoft Enterprise](#)

<https://cloudblogs.microsoft.com/industry-blog/ja-jp/manufacturing/>