



スマートマニファクチャリングのブループリント

ビジネスを次のレベルに移行するために必要な
スマートマニファクチャリング技術の適応

Table of Contents

スマートマニファクチャリングのブループリント(詳細な計画とは)?	2
グローバルな採用	3
スマートマニファクチュアリングを可能にする最初のステップ	4
• センサの接続	
• マシンの接続	
• エッジコンピューティング	
コネクテッドファクトリの機能	10
• 予知メンテナンス	
• マスカスタマイゼーション	
• スマートロジック	
完全なスマートマニファクチャリングによる資源の循環	20
• スマートビルディングソリューション	
• サイバーセキュリティ	
スマートマニファクチュアリングの背後にある技術	27

スマートマニファクチャリングの Blueprintとは？

(詳細な計画)

スマートマニファクチャリングのブループリントに関心をお寄せいただきありがとうございます。その詳細に入る前に、ブループリントが今日の製造業者にどのように役立つかについて少し共有したいと思います。

製造業は、変革することが不思議なものではなく、歴史を通じていくつかの進化段階を経験してきました。18世紀以来、主要技術の採用は、産業がより高い効率と有効性を実現するために必要な助けとなってきました。これらの技術には、生産を容易にするための蒸気動力マシンの実現、製造工場での主要なパワーソースとしての電気の使用、および自動化マシンを可能にするトランジスタやICチップの発明が含まれています。

今日、製造業者は、オペレーション、生産のラインマネジメント、およびオーダー処理を次のレベルに進めています。そして企業のビジネスにとって重要であるデータポイントを利用することによってこれを実現しています。それにより、豊富な洞察に満ちた情報がオペレータと管理者の両方のすぐ手の届く所でみることができるのでマシンの健康状態の監視、情報に基づいた決定、予防的な措置を取ることが可能となります。

スマートマニファクチャリングのブループリントを使用すると業界のパートナーは、今日利用可能な主要な技術を特定して、全体的なコストの削減を実行しながら生産効率を高めることができます。実際、“スマートマニファクチャリング”という用語には、単なる高度なモノの製造だけでなく、原材料からアウトバウンドの物流に至るまでのエンド・ツー・エンドの製造プロセスが含まれます。この技術が製造業を再形成する方法を詳しく見てみましょう。

Eddie Lee
Director of Global Industry Marketing
Moxa Inc.



グローバルなスマートマニファクチャリングの採用

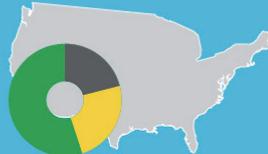
スマートファクトリは、世界中で積極的に採用され産業製造、自動車および交通運輸、航空宇宙産業などが継続的なイニシアチブをとり業界をリードしています。Industrial Internet of Things (IIoT)、ビッグデータ、およびAIの新しい技術を採用することにより、これらのビジネスは、運用コストを削減させる一方、製造プロセスの生産性と効率性を向上させることができます。これは、接続されたデバイスを組み合わせ実装、予知メンテナンス、タスクの自動化、およびデータの可視化によって実現されます。スマートファクトリがそれぞれの国でどのような状況にあるかを把握するためにインフォグラフィックで確認します。

世界中のスマートマニファクチャリングの適応状況

製造業者の75%が、運用可能なスマートファクトリーイニシアチブをもち、または計画段階を進行中であると報告されています。あなたのビジネスは、どのような段階にありますか？これが今日の各国のスマートマニファクチャリングの適応の状況です。

アメリカ

54% オペレーショナル
24% 計画 (オペレーショナルでない)
21% 構想なし



スウェーデン

39% オペレーショナル
31% 計画 (オペレーショナルでない)
30% 構想なし



ドイツ

46% オペレーショナル
30% 計画 (オペレーショナルでない)
23% 構想なし



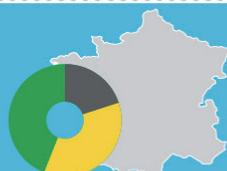
イタリア

33% オペレーショナル
42% 計画 (オペレーショナルでない)
25% 構想なし



フランス

44% オペレーショナル
36% 計画 (オペレーショナルでない)
20% 構想なし



インド

30% オペレーショナル
42% 計画 (オペレーショナルでない)
28% 構想なし



イギリス

43% オペレーショナル
27% 計画 (オペレーショナルでない)
30% 構想なし



中国

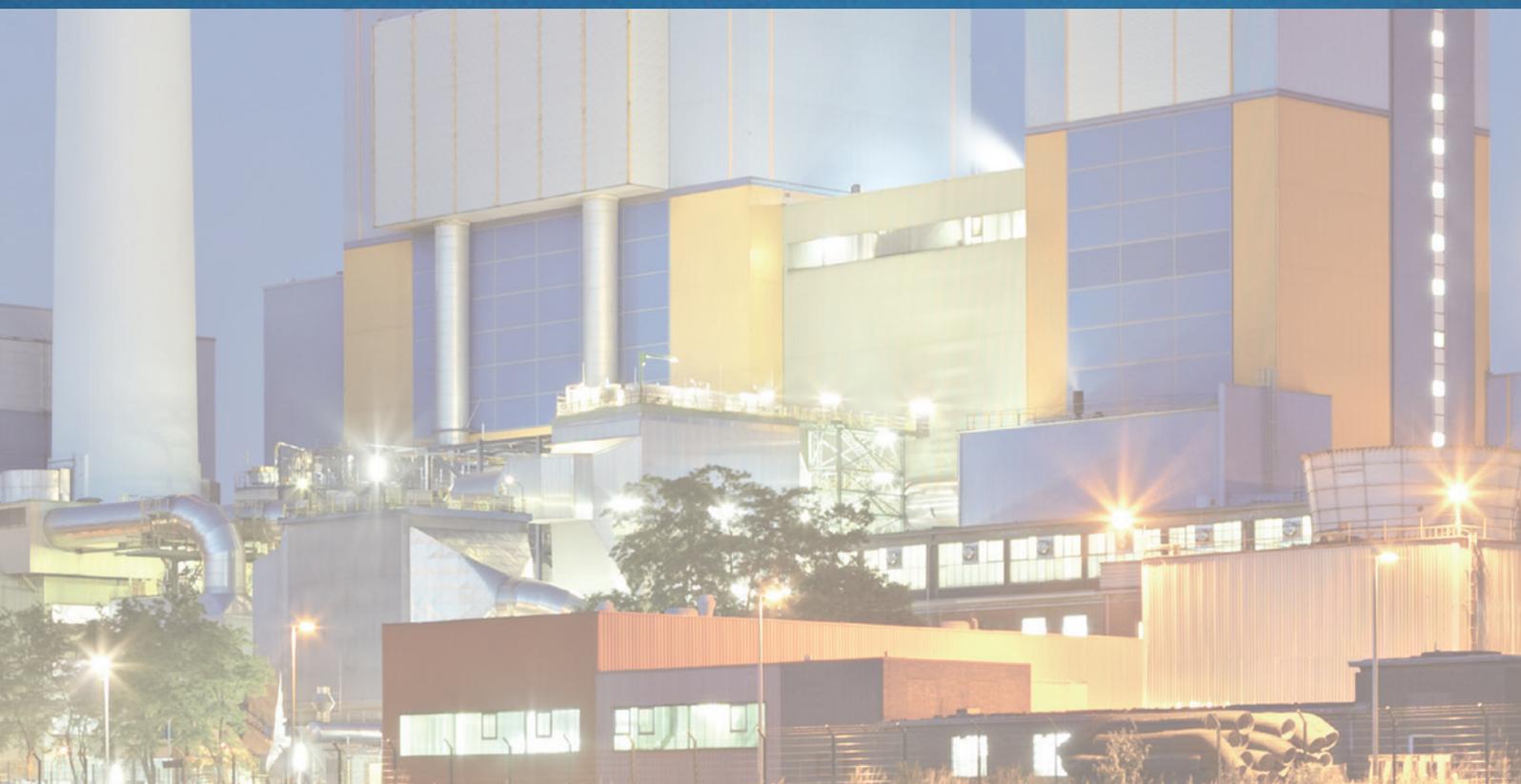
25% オペレーショナル
53% 計画 (オペレーショナルでない)
22% 構想なし



76%の製造業者がオペレーショナルなスマートファクトリ構想あるいは計画の構想過程にあります



スマートマニファクチュアリングを
可能にする最初のステップ



スマートマニファクチュアリングを可能にする最初のステップ

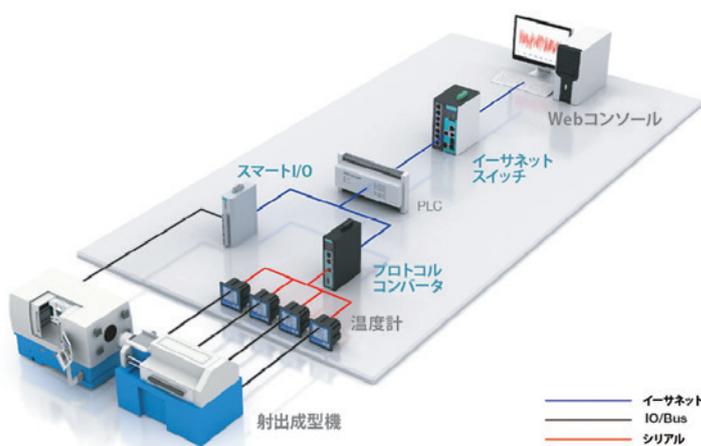
マニファクチュアリングアプリケーションに必要とするスマートマシンの価値は、現実的なものとなりました。これらのマシンを使えば、リアルタイムのデータ収集、リモート監視、予知メンテナンス、そして生産品質の向上のための自己学習を適用できます。従って、ファクトリの機器は、膨大な量のデータを提供することができます。これからマシンの周囲にインテリジェンスの構築を始めるために必要な基本について説明します。

センサの接続

ファクトリのウォークスルーが完了した後、オペレーションにとって最も重要なデータを提供する重要な機器についての検討を行います。これには、PLC、センサ、温度計、製造マシンなどのデバイスが含まれます。個々のセンサ、ゲージ、およびマシンから情報を抽出するためにはコネクティビティデバイスが必要となり、その結果、それらからパフォーマンスや生産要件の範囲外の変動について常に最新の情報が入手できます。多くの場合、センサデータは、I/Oデバイスを介して抽出できます。これらのデバイスをプロトコルゲートウェイに接続すると、I/Oデータは、産業用プロトコルに変換されイーサネット経由でSCADA/MES (Manufacturing Execution System = 製造実行システム) に送られます。

このデータを表示するには、わかりやすいフォーマットでセンサデータを表示するWebコンソールが必要となり、状況に応じて生産パラメータとコンフィギュレーションの相互参照コンテキストによって解析された情報に基づいて決定を下すこと

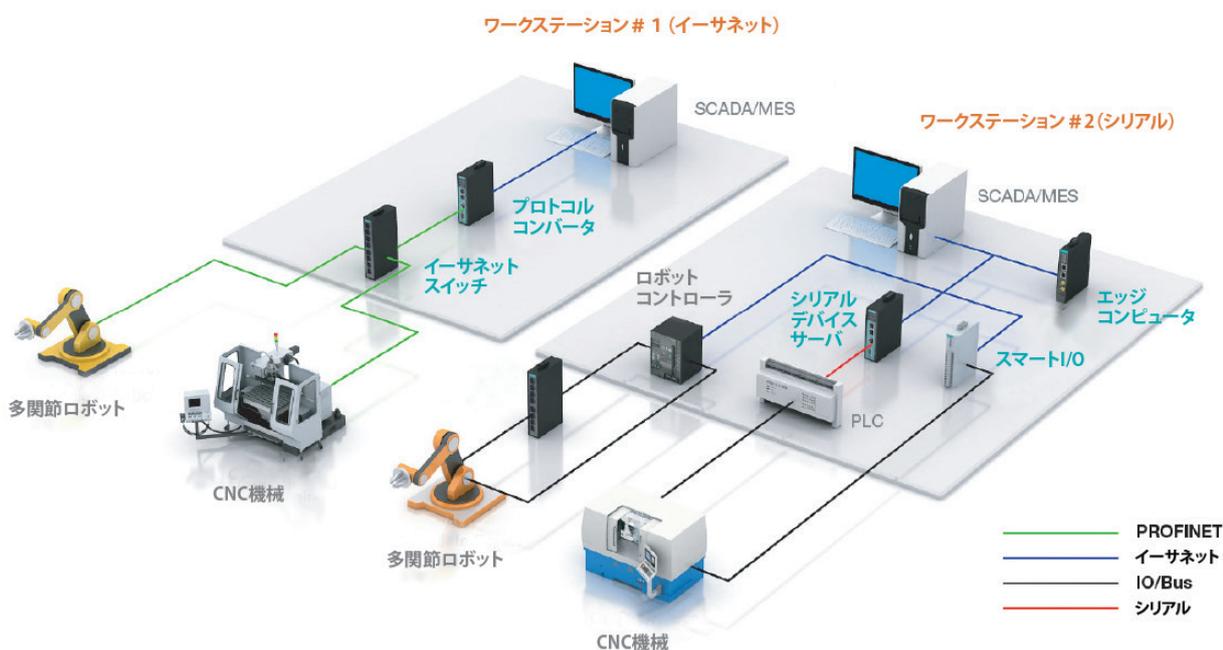
が可能となります。これらの情報がすぐ手の届く所にあることで生産が最適化されているか、機器がメンテナンスを必要としているか、またはパフォーマンスの変化を生み出す条件があるかどうかなどの決定を下すことができます。マシンインテリジェンスへの投資に対する見返りは、生産量の増加、生産品質の向上、機器の長寿命化という形でもたらされビジネスの収益が増加します。



マシンの接続

マシンからのデータを可視化する際、イーサネットが標準となります。ファクトリマシンにイーサネット接続がない場合は、既存のRS-232/422/485などのシリアル接続を使用することができます。これは、あえて高価なイーサネット対応にするためにファクトリ設備に対して多額の投資をすることなくレガシーのシリアル機器がイーサネット経由でデータを転送することができるのでファクトリマシンのIQを高めることを模索している人にとって良いニュースです。実際、これは新しいマシンを購入するコストのほんの一部を使い接続されたファクトリのすべての利点をそのまま提供するスマートファクトリを採用する際の最も好ましい方法です。

この作業を開始するにあたり、既存のコンピュータが使用している接続とプロトコルの種類を特定します。これはコンベヤ、ロボットアーム、CNCマシン、自動ローダ等を含みます。PLCに接続されている場合、PLCとの接続とプロトコルを特定します。これにより現場の機器とMESソフトウェア間の潜在的なギャップをブリッジする方法を計画できます。しかし、異なるプロトコル言語を使用している場合は、PLCとMES間の通信ギャップ（例えば、fieldbusからイーサネット）をブリッジするプロトコルゲートウェイが必要になります。



ファクトリのサイズとマシンの数に応じて、確認された接続タイプを使った既存のセットアップの基本的なトポロジを描画することができます。これは、産業用ネットワーキングプロバイダによる作業を開始した後、必要となる適切な産業用ゲートウェイ、I/Oデバイス、およびイーサネットスイッチの選択プロセスにおいて大いに役立ちます。

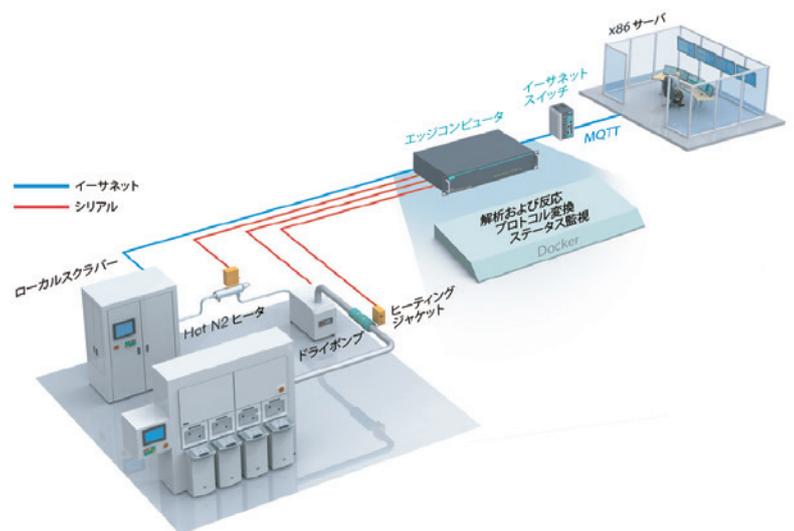
エッジコンピューティング

コネクテッドセンサ、マシン、その他の機器から情報を抽出する方法を見つけ出したら豊富なデータを利用できるようになります。しかし、シングルコンピュータの場合、この生成されたデータすべてを処理するのは極めて面倒です。この問題を軽減するためには、産業用コンピュータを使用してローカライズされたデバイスデータをSCADAシステムに転送する前に処理します。この方法によりデータ収集は、ネットワークのエッジで（時にはリモートロケーションで）実行され、必要とする重要な情報だけをコントロールセンタに転送します。

エッジコンピューティングは、IIoTを使用するケースにおいて具体的な価値を提供します。センサデータの生のストリームの代わりに重要な情報のみを転送することでコネクティビティコストを削減することができます。これは、スマートメータや資産トラッカなどのLTE/セルラー経由で接続するデバイスにとって特に価値があります。

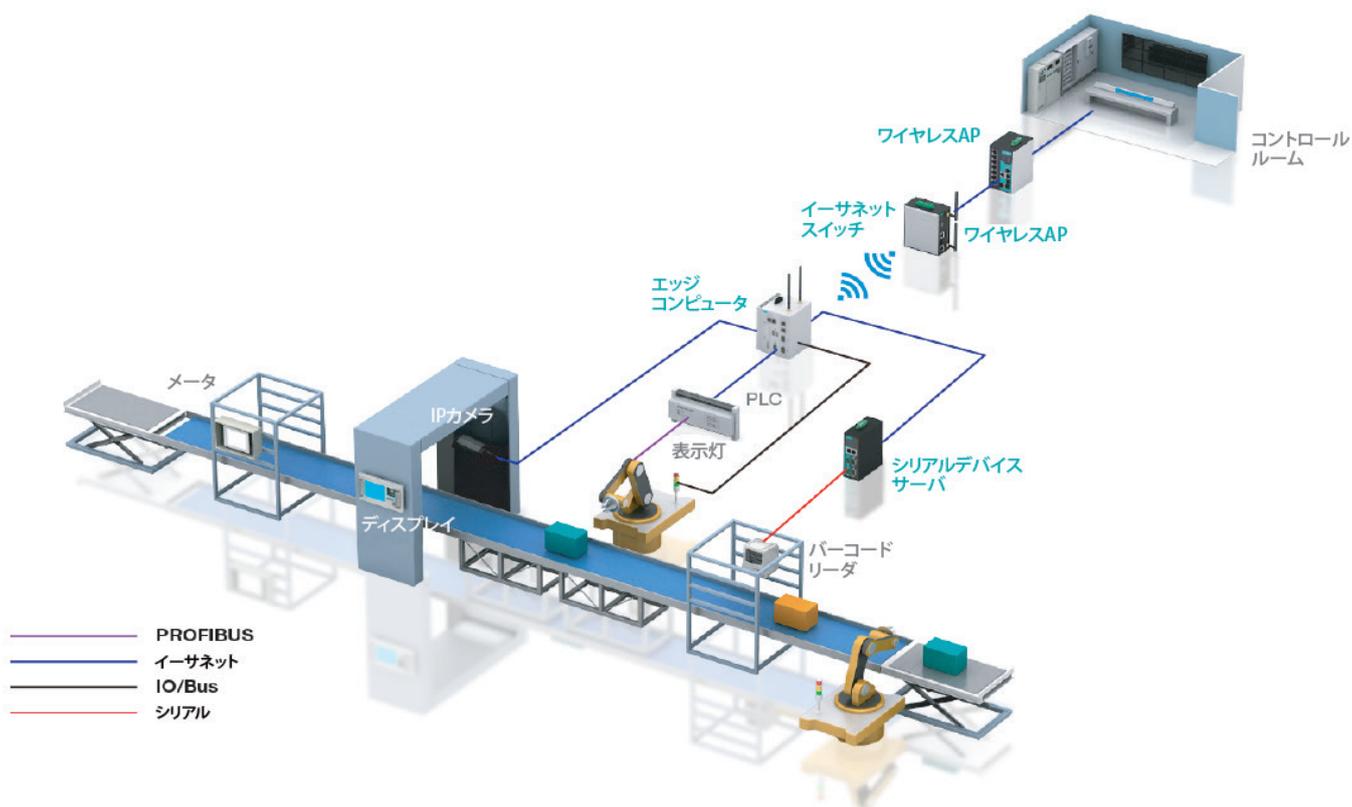
また、例えば産業施設や鉱山の採掘現場でセンサによって生成された大量のデータを扱うとき、データを転送する前に解析およびフィルタリングする機能を有することは、ネットワークと計算リソースの大幅な削減に繋がります。また、エッジコンピューティングは、待ち時間の短縮、接続アプリケーションの応答性と堅牢性を高め、MES/MI(Manufacturing intelligence)ソフトウェアへの依存度を下げ、マシンおよびデバイスから生成される大量のデータをより適切に管理できます。

Dockerと呼ばれる技術は、オープンLinuxとDocker/コンテナの組み合わせを実行し、産業グレードの信頼性を備えたスマートゲートウェイ（コンピュータまたはルータ）をベースとしたツールです。このツールは、ベンダ独自のアプリケーションに組み込まれ、エッジコンピューティングの理想的なソリューションとうたわれています。Linuxオープンプラットフォームは、マルチベンダサポートおよびプログラマビリティを提供しながらIIoTアプリケーションをITインフラストラクチャに簡単に移植できます。



いくつかのソリューションプロバイダは、フォグノード上でのアプリケーションの容易な展開とマネージメントを実行するOSとアプリケーション間の特定な機能の詳細な実装を隠す手段である抽象化レイヤを提案しています。これらの機能を搭載したコンピューティングノードは、センサやフィールドモニタから受信した大量のデータをインテリジェントに処理する一方、重要なデータまたはデータの概要のみをクラウドに転送することができます。例えば、半導体アプリケーションにおいて、プロトコル変換、解析と反応、およびステータス監視を実行するためにエッジコンピュータを実装することによりサーバとコンピューティングデータを共有することができます。

デバイスからクラウドへデータを送り出して、その反応が戻ってくるまでのラウンドトリップの遅延を回避することは、コンピュータビジョンまたは機械学習を使用するアプリケーションにとって重要です。例えば、自動光学検査 (AOI) マシンは、プリント回路基板 (PCB) またはLEDトランジスタの自動目視検査があります。製造業者は、致命的な障害 (例えば、コンポーネントの欠品) および品質の欠陥 (例えば、フィレットサイズまたは形状/コンポーネントのスキュー) の両方についてテストするためにデバイス上のマシンビジョンを使用します。エッジコンピュータを介して画像処理タスクを実行するAOIマシンは、ネットワークを介して転送する画像ファイルの数を最小限に抑えることで検査プロセスに必要なデータの帯域幅、処理、およびストレージ量を削減できます。更に、より高度な機械学習アルゴリズムを採用することで画像認識の精度を向上させる一方、誤認識やダウンタイムの可能性を削減します。



エッジコンピューティングの使用によりデバイス内の機密情報を保持し、エッジネットワーク機器を使用し、セキュリティを強化することによりセキュリティを向上させることができます。このようにしてデバイスデータは、ネットワーク上を移動せず、発信元の近くに留まります。また、企業のデータセンタやクラウド環境のデータ量を減らすことでシステムが危険にさらされた場合、侵入者が利用できることを最小限に抑えることができます。

機密情報をデバイス内に保持し、エッジネットワークデバイスを使用してセキュリティを強化するエッジコンピューティングによりセキュリティを向上させることができます。

エッジコンピューティングを通してシステム設計者は、フィールドデバイス、ゲートウェイ、クラウドの機能を完全に活用しながら分散コンピューティングのメリットをエンド・ツー・エンドで学習する機会を得ることができます。今日、エッジコンピュータは、ますます高度化するコンピューティング機能によってクリエートされデバイスソフトウェアとそれが実行できるローカルコマンドのリストの自動更新を可能にするのでこれらのシステムが「将来まで使い続ける保証」を実現します。



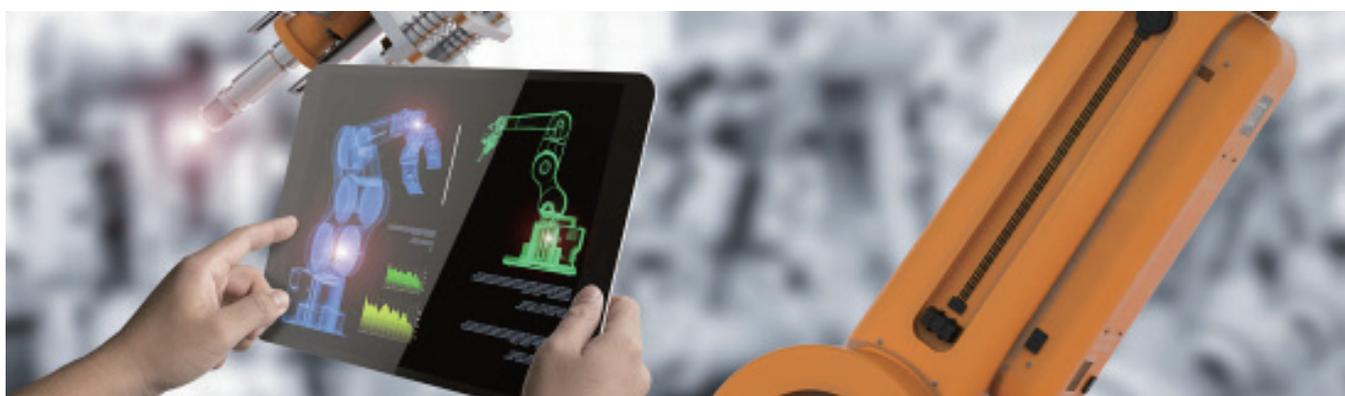
コネクテッド

ファクトリの機能



コネクテッドファクトリの機能

製造プロセスにインテリジェンスを組み込むことによりシステムオペレータと管理者は、ビジネスに大きな利点をもたらす機能を楽しむことができます。ブループリントの中のこのセクションでは、予知メンテナンス、マスカスタマイゼーション、およびスマートロジスティクスを通して、スマートファクトリが生産コストの削減および効率を向上させることができる方法について説明します。



マシンIQを通した予知メンテナンス

自己監視は、マシンがメンテナンスや修理を必要とするかどうかを判断する自己テストの実行を可能にするbuilt-in test (BIT)メカニズムです。一般的なテストは、温度、電流、電圧、モータのトルク、または通信品質のためのものであり、例えば、ロボットアームのトルク出力の低下またはCNCモータの過熱/振動などがあります。しかしながら、潜在的な問題を特定した後でも、技術者のアクセシビリティが制限され、運用時間中にサイトで問題を確認するためにコストがかかる可能性があります。更に、企業の管理者は、資産の運用パフォーマンスとその可用性を監視できるようにシステムのオンラインが必要となります。



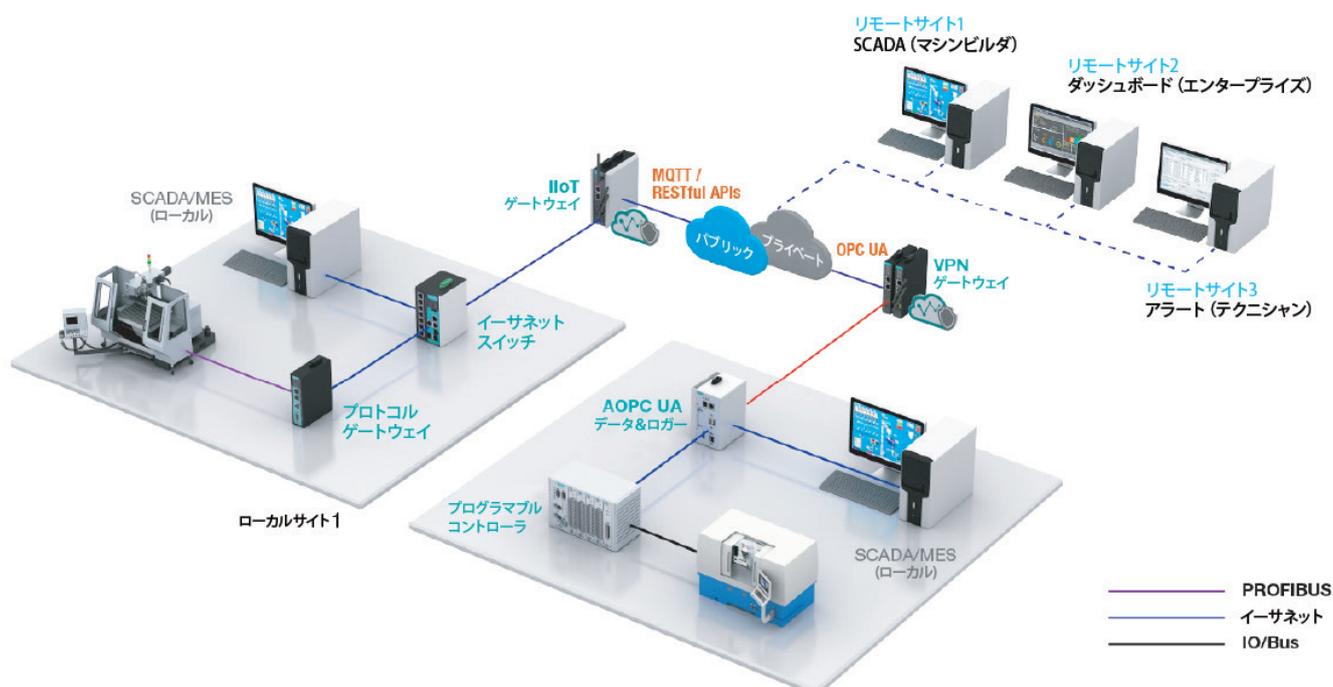
マシンデータを収集し、システムをクラウドに接続することにより、ファクトリおよびマシンのリモートリアルタイム監視とリモートメンテナンスが可能になります。

マシンのパフォーマンス、システムステータス、そして更に重要なハードデータの透明性を確保することにより、管理者は、現在のマシンのパフォーマンスを追跡することができます。オペレータは、許容範囲外のパフォーマンスの変動を予測するために同様のマシンの履歴データを見ることができます。この豊富なデータを使用してソフトウェアエンジニアは、マシンの故障を予測するためにアラームごとの発生に基づいて数学モデルを構築することでオペレータが積極的にメンテナンススケジュールを立て、平均修理時間 (MTTR) を改善、ダウンタイムおよび修理による利益損失を軽減します。

このリアルタイムの情報とリモート接続されたメンテナンスソフトウェアとを組み合わせ、コストのかかる問題が発生する前にオペレータがマシンをリモートでメンテナンスサービスすることができます。この知識により技術者は、ダウンタイムを回避するためにピークの稼働時間外に現場に到着できるスケジュールを組むことができます。ここでCNCマシンのステータス監視の2つの異なる使用例を次に示します：

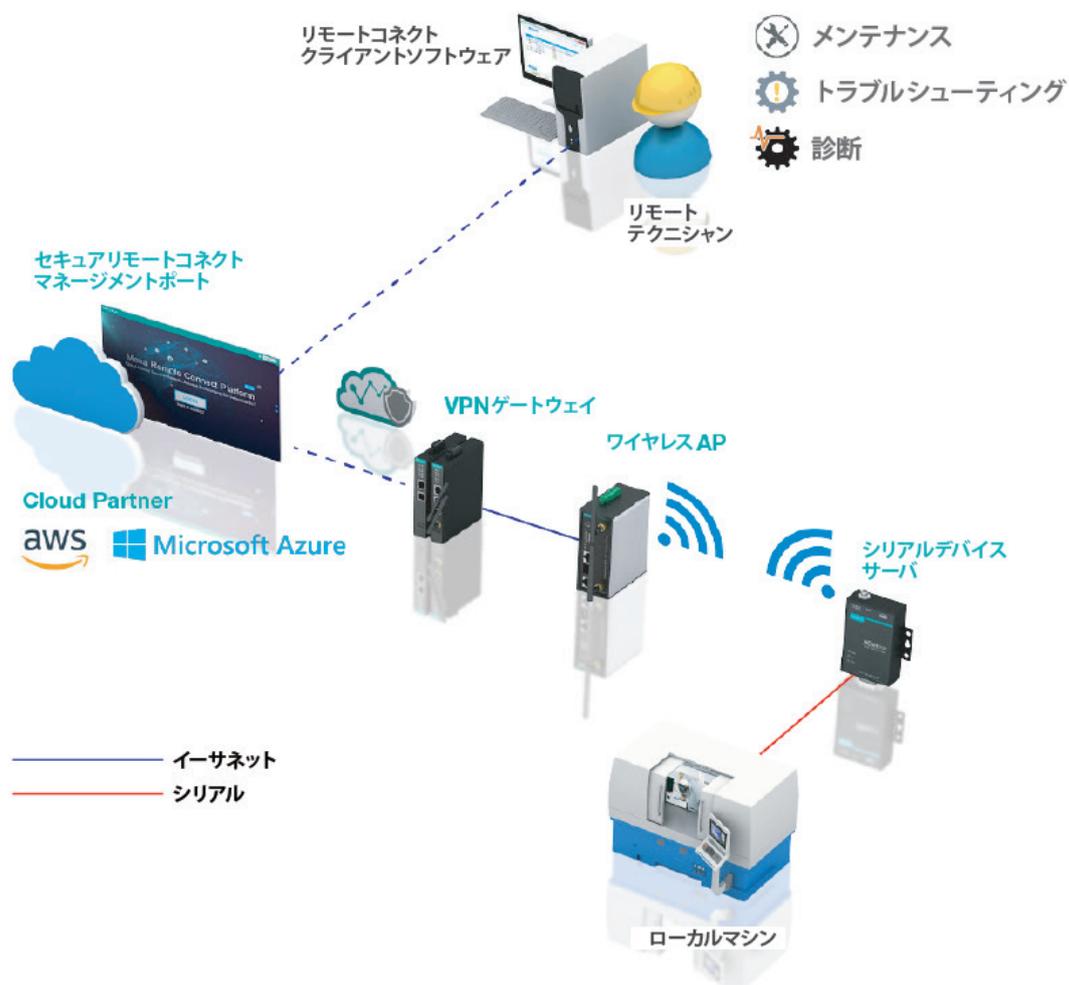
OPC UA:

カスタマは、生産およびマシンデータの収集、全体的な設備効率(OEE)を取得するためにMoxaのOPC UA suiteを使用することができます。温度、電流、オイルレベル、および圧力データを収集し、VPNゲートウェイ経由でプライベートクラウドにプッシュすることができます。一方、カスタマは、IIoTゲートウェイを使用してマシンデータを収集し、Microsoft azureなどのパブリッククラウドにプッシュ、そしてazureの提供またはユーザが開発したアルゴリズムを通じて異常なパターンを検出するためにデータ解析を実行することができます。このアプローチにより、マシンのメンテナンスエンジニアは、予知メンテナンスを実行できます。その結果、予期しないマシンのシャットダウンを回避してマシンの可用性を向上させることができます。



リモートアクセスゲートウェイ:

リモートメンテナンスは、IIoT対応のリモートアクセスゲートウェイに機器を接続することにより実現できます。データは、解析のためにMESおよびSCADA/クラウド資産パフォーマンス管理ソフトウェアに送られ、生産品質に影響を与えるオペレーションの異常があるとき通知します。これには、CNCマシンの異常振動、コンベアリニアモータのマルファンクション、または SMT生産ライン上のリフローソルダリングマシンのハンダ温度低下が含まれます。事前に検出し、行動を取ることは、費用および時間を削減し、生産の効率を高めることができます。



予知メンテナンスの実装を計画されているのであればMoxaが支援することができます。Moxaは、カスタマの生産機器からSCADA/MESシステムにデータを送るためのコネクティビティおよびネットワーキングデバイスを提供します。リモート監視とメンテナンスのためにデバイスを接続する方法についてのお問い合わせは、Moxaの産業ネットワークのプロまたはIBSにご連絡ください。



マスカスタマイゼーション

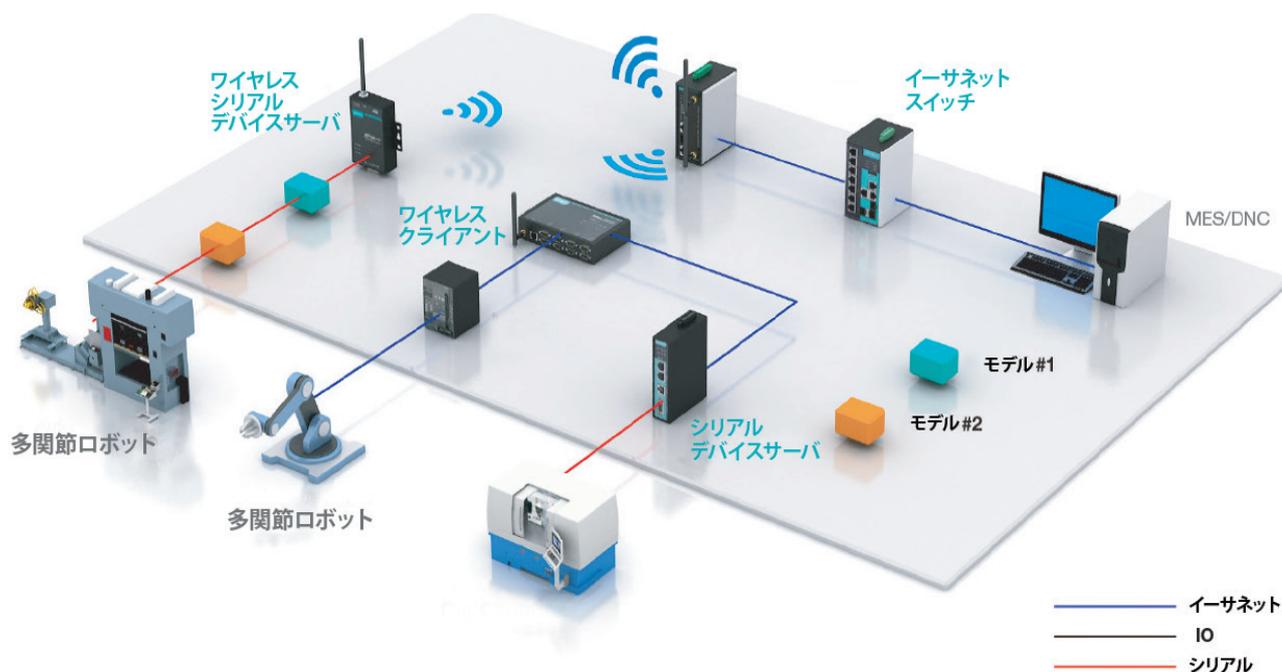
マスカスタマイゼーションは、製造コストを抑えながらカスタマイズした製品をカスタマに供給することができます。マスカスタマイゼーションを実現するために、カスタムのオーダーは、Enterprise Resource Planning (ERP) システムまたは他のスマートアプリケーションにインテリジェントに統合され、必要に応じて上流の材料をオーダーできるように在庫システムとマッピングされます。これらのシステムとアプリケーションは、その後、Advanced Planning&Scheduling System (APS) およびMES/SCADAシステムに接続して標準化、大量生産、カスタム生産、および混合モデルの生産を開始します。

マスカスタマイゼーションは、標準化製品とカスタマイズされた製品の両方をサポートするために、いくつかの異種のスマートマシンで構成されるスマート生産ラインを通じて実行されます。今日の製造業者の増加は、カスタマの要件とカスタムオーダーの変更を調整するために柔軟性が要求されます。OEMオペレータは、複雑な生産モデルに適応するために機器をスマートマシンに移行することにより、これらのビジネスデマンドを満たすことができます。

ファクトリー機器をスマートセンサ、PLC/エッジコンピュータ、およびMESに接続することで、現場の機器は、ユーザ/OEMが開発したプログラムをダウンロードして、自動チェンジオーバーコマンドに従ってインテリジェントな手順を実行することができます。この結果、生産プロセスでの中断を最小限に抑えられビジネスを継続できます。

この動作の例を次のダイアグラムで説明します。シリアルデバイスサーバおよび有線/ワイヤレスの産業用ネットワークワーキングデバイスは、製品IDなどのデータを抽出するためにファクトリー機器に接続することができます。

次に、ワイヤレスアクセスポイントやイーサネットスイッチなどのネットワークハードウェアを使用して、情報をMES/DNC (Direct Numerical Control) サーバに転送します。MES/DNCは、ネットワークを介して接続されている各ファクトリのマシンに切り替えコマンドとGコードを転送します。このプロセスにより、CNCマシンとロボットは、より多くの情報をダウンロードしてアダプティブスマートマシンとなり、効率的にタスクを実行することができます。



最適なスマートマシンは、同じベースマシンのプラットフォーム上で異なるプロダクションモジュールを使用して状況に応じて臨機応変に自分自身の再構成のチェンジオーバを実行することができます。また、システムのダウンタイムを削減し、生産効率を高めるためにサイズとフォーマットの変更をコンスタントに適応することができます。この適応型インテリジェンスを有効にすることで生産ラインは、スムーズに稼働し、次のオーダーの生産を続けることができます。しかしながら、混合した生産シナリオでは、MESは限られたコンピューティング機能を使い、より多くのコーオーディネーションコマンドを処理する必要があります。この余分な負荷を軽減

するために、エッジコンピュータは、MESの部分的な意思決定(プロダクションループの)の対応に重要な役割を果たします。エッジコンピュータは、通信の待ち時間を減らし、MESコネクションがドロップオフされた場合、ループの生産プロセス全体を自律的に実行することで生産に対するあらゆるリスクを防止します。

マスカスタマイゼーションの実装についての詳細は、アプリケーションノート*1をダウンロードしてご覧ください。

<http://pages.moxa.com/Mass-Customization.html>

スマートロジスティクス

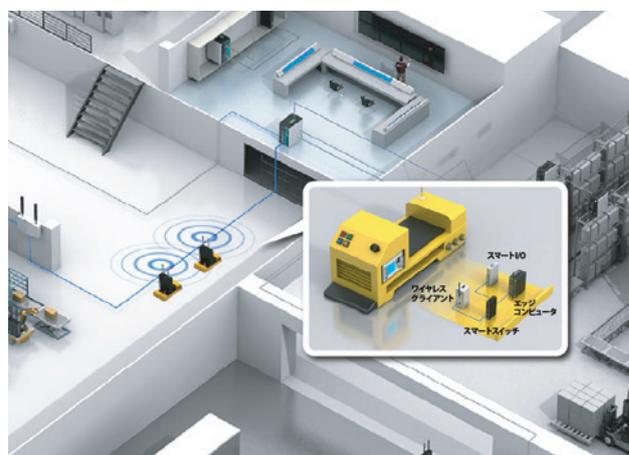
スマートロジスティクスは、部品の内部移動、材料入庫、および出荷などの物流を統合、一元管理して効率化を図るものです。標準およびカスタム生産ラインの両方におけるスマートロジスティクスは、生産途中の仕掛品(WIP)在庫の削減、カスタマの満足度を向上させるスムーズなエンド・ツー・エンドプロセスを確保するために重要な役割を果たします。このセクションでは、ビッグデータからのインテリジェンスを使用して内部および外部のロジスティクス業務を改善するための様々な方法について説明します。



内部ロジスティクス

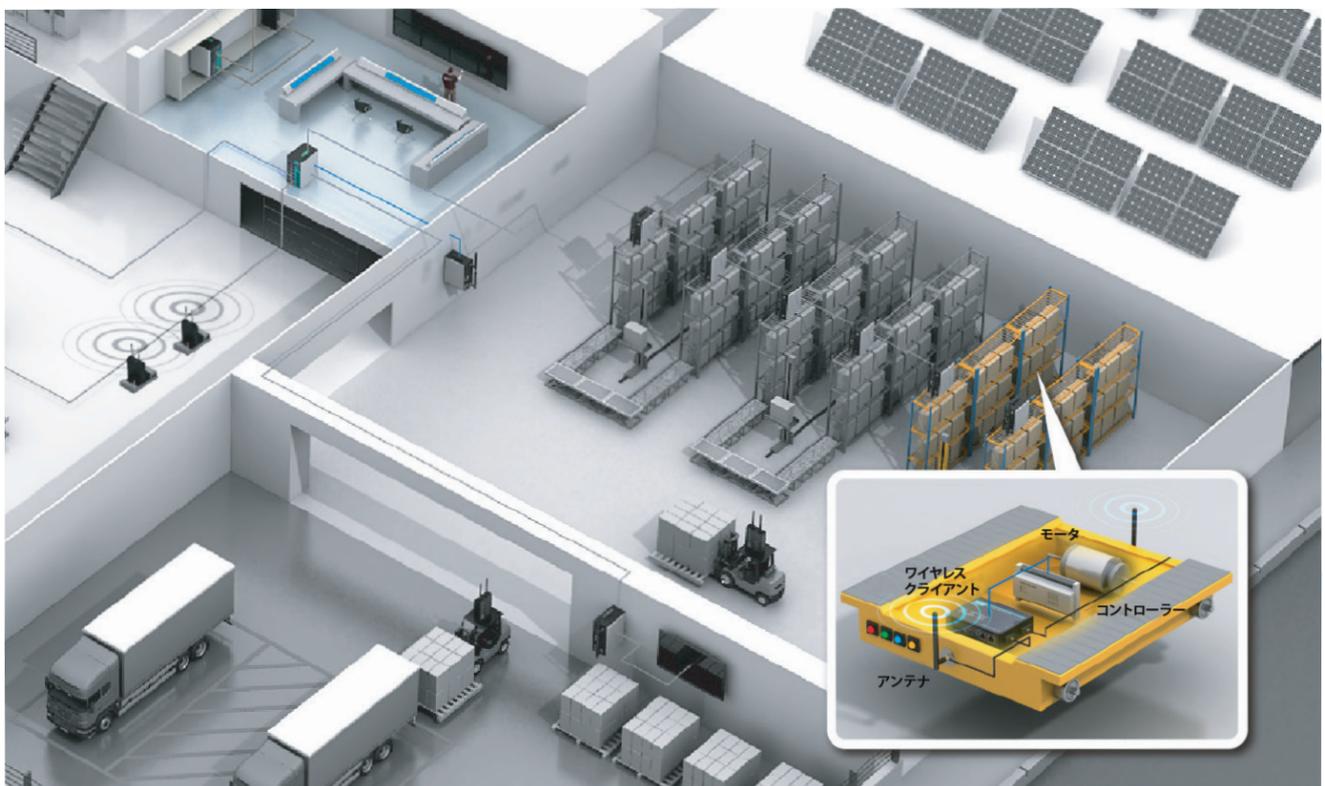
スマートロジスティクスに投資することは、後でスマートな生産活動を可能にする自然な成り行きです。自動搬送車(AGV)は、物流活動を効率化する上で重要な役割を担うためAGVとの通信の信頼性が高いことが必要です。AGVは、相互に通信する必要があるだけでなくスマートな生産ラインは、倉庫管理システム (WMS)またはMESに接続されているAGV搬送システムと通信する必要があります。

AGVにセンサ、ゲートウェイ、産業用コンピュータ、およびワイヤレスシステムを接続したAGV搬送システムは、AGVに仕掛品資産を生産の次のステージに移動するように指示することができるためプロセスの合理化および仕掛品在庫を減少させます。



ファクトリ現場のドローンは、倉庫、一般立体自動倉庫(AS/RS)、またはプログラムされたタスクを実行するためにツーリングストレージから、どこにでも移動することができます。これは、材料の補充または再供給、ツールの交換を含み、すべてをシームレスなモビリティによりスマートな生産ラインがMESに材料不足またはチェンジオーバー信号を送ります。生産ラインがAGV搬送システムと通信するためには、シリアルゲートウェイ、プロトコルゲートウェイ、およびワイヤレスデバイスを使用して情報を転送します。これを実現するためにRFIDが製品IDを感知し、それをWMSおよびERPシステムに転送し、次に、AGV搬送システムと通信して接続されたシリアルゲートウェイ、プロトコルゲートウェイ、およびワイヤレスネットワークを介してAGVを製造ラインにディスプレイします。

通信が行われるとAS/RSシステムは、出荷のために製品をピックアップすることができます。ワイヤレスアクセスポイントは、AS/RSとAGV搬送システム間で情報をやり取りしてAGVのモビリティのニーズに対応するために使用します。従って、ネットワーク設定を設計する際は、ワイヤレスネットワークの冗長機能を備えると共に、絶えず移動する機器や潜在的な信号干渉によって通信が中断されないようにする必要があります。そうすることによって内部ロジスティックネットワークの信頼性を高めることができます。



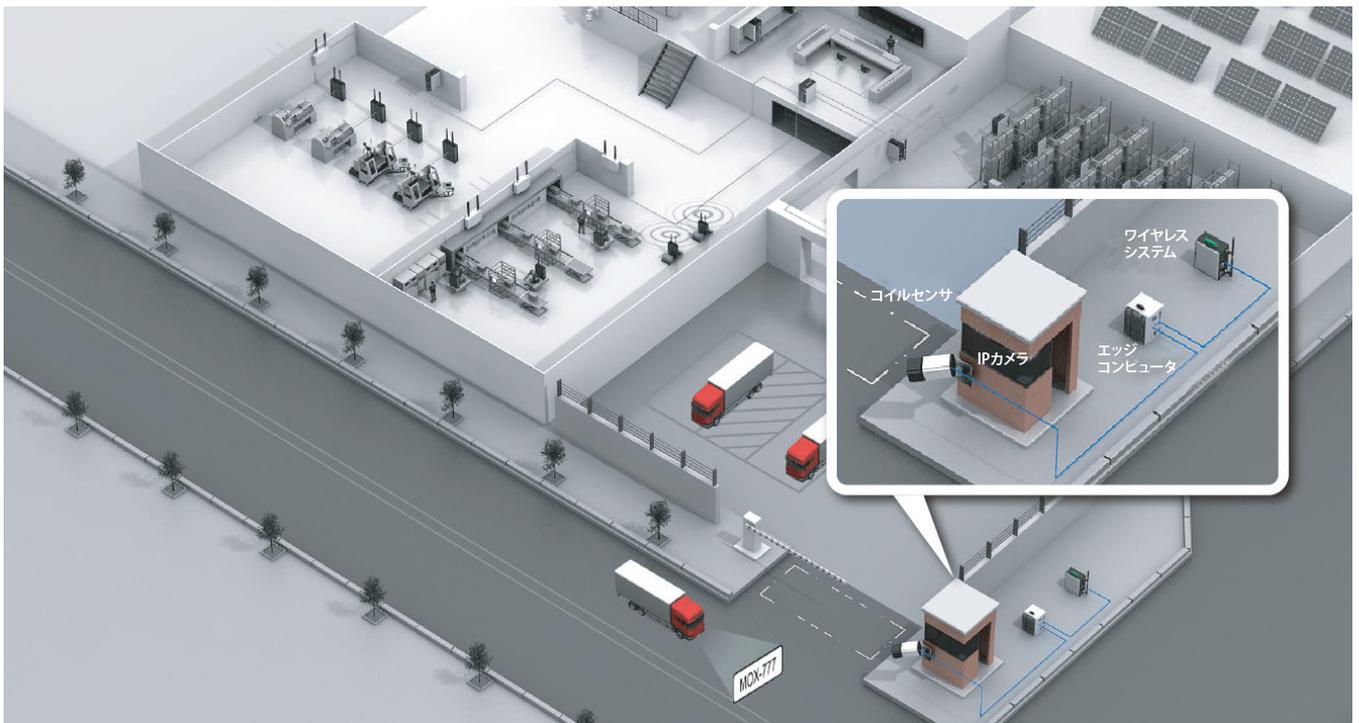


外部ロジスティクス

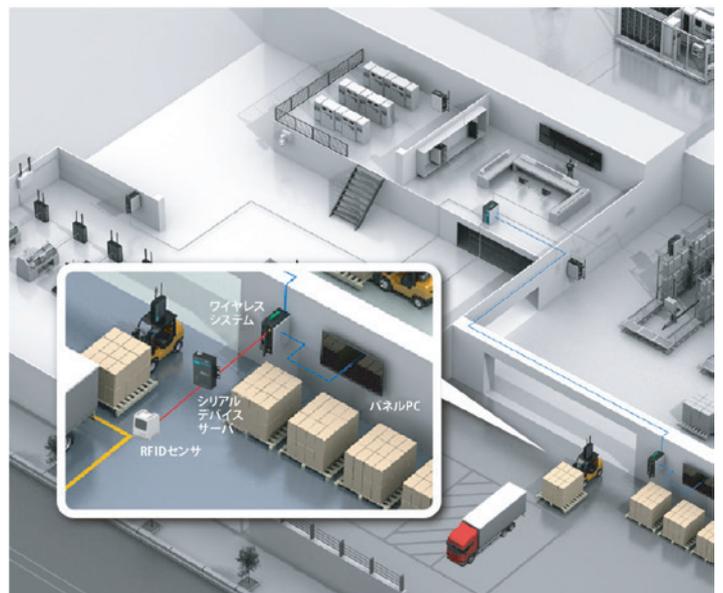
ジャストインタイム (JIT) 製造は、生産プロセスで必要な場合にのみ材料を受け取ることで企業効率を高め、廃棄物を減らし、在庫コストを削減するために使用する在庫戦略です。従来のマスマイクロダクションモデルにおいては、この方法を使う場合、生産者が正確に需要を予測する必要がありました。マスマイクライゼーションを使うスマートファクトリでは、カスタマオーダと在庫および供給システムがすべて連携して入荷材料のスケジュールを生産プロセスのための“ジャストインタイム”に合理化します。JITを採用することでカスタマへの出荷も、より信頼性の高いスケジュールとなります。

JIT製造戦略とオンタイム出荷を実現するために外部ロジスティクスは、内部生産活動と連携してエンド・ツー・エンドのプロセスを合理化する必要があります。内部ロジスティクスと同様にサプライチェーン車両および輸送マネージメントシステム (TMS) も倉庫および生産ラインと通信します。従って、TMSは、イーサネットを介してERP、MES、WMS、AGV搬送システムなどの他のシステムに接続する必要があります。つまり、マシンから生産ライン、内部および外部ロジスティックに至るまでのすべてのオペレーションは、互いに通信し合っチームとして運用することが必要となります。この相乗効果がなければ、“スマートファクトリ”は、孤立したユニットとして運用され、効率的に機能することはできません。製造およびロジスティクスが相乗効果で運用されると車両を自動ディスパッチと連動して、入荷材料とカスタマへの出荷のスケジュール、エンド・ツー・エンドのプロセスの合理化、カスタマのニーズをさらに高めることができます。

ジャストインタイム (JIT) 製造は、生産プロセスで必要な場合にのみ材料を受け取ることで企業の効率を高め、廃棄物を減らし、在庫コストを削減するために使用する在庫戦略です。従来のマスマイクロプロダクションモデルにおいては、この方法を使う場合、生産者が正確に需要を予測する必要がありました。マスマイクロマイゼーションを使うスマートファクトリでは、カスタマオーダーと在庫および供給システムがすべて連携して入荷材料のスケジュールを生産プロセスのための“ジャストインタイム”に合理化します。JITを採用することでカスタマへの出荷も、より信頼性の高いスケジュールとなります。



サプライチェーン車両は、指定されたドックに行き、そこでWMSに接続されたRFIDセンサによって識別されます。シリアルゲートウェイとワイヤレスネットワークを介して接続されているパネルPCは、倉庫管理者の入在庫スケジュールを更新する一方、出荷に必要な資材を受け取るためにAGVをディスパッチするAGV搬送システムを要求するために自動的にWMSに通知します。





完全なスマートマニュファクチャリング による資源の循環



完全なスマートマニファクチャリングによる資源の循環

スマートマニファクチャリングを採用する際、多くは、内部オペレーションおよび生産効率を向上させる方法に焦点を当てます。これらは大きな焦点になりますが更に、技術を通じて間接費を削減する追加の領域も検討できます。完全なエンド・ツー・エンドのスマートマニファクチャリングのためにビル自体を詳しく見ること、技術がボトムラインを改善することができる他の方法を見つけられるでしょう。ブループリントのこのセクションでは、スマートビルディングソリューションと、それらがマニファクチュアにとって重要な役割を果たす理由について説明します。

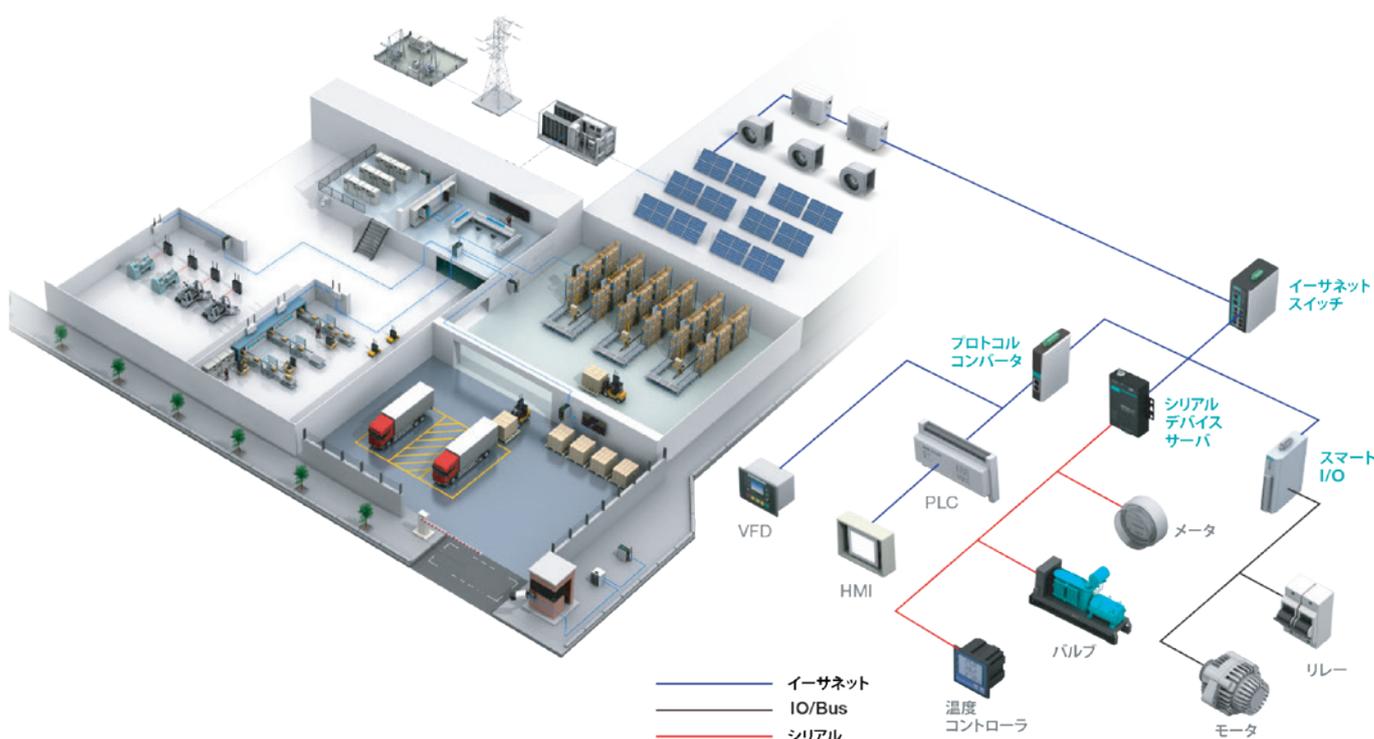


マニファクチュアリング施設に必要なスマートビルディングソリューション

コネクテッドスマートビルディングは、優れたエネルギー効率、安全とセキュリティ、そして、環境や社会にやさしい持続可能性を備えた多様な生産活動をサポートするために構築されます。IIoTの統合によりマニファクチュアラーは、よりスマート、より最適化、管理しやすいマニファクチュアリング施設を構築するためのデジタル化の機会の方向に向かっていきます。施設は現在、運用効率が高く、安全、収益性の高い製造プロセスを提供するために接続されています。

IIoTの統合によりマニファクチュアラーは、よりスマートで、より最適化され、管理が可能なマニファクチュアリング施設を構築するためのデジタル化の機会の方向に向かって動いています

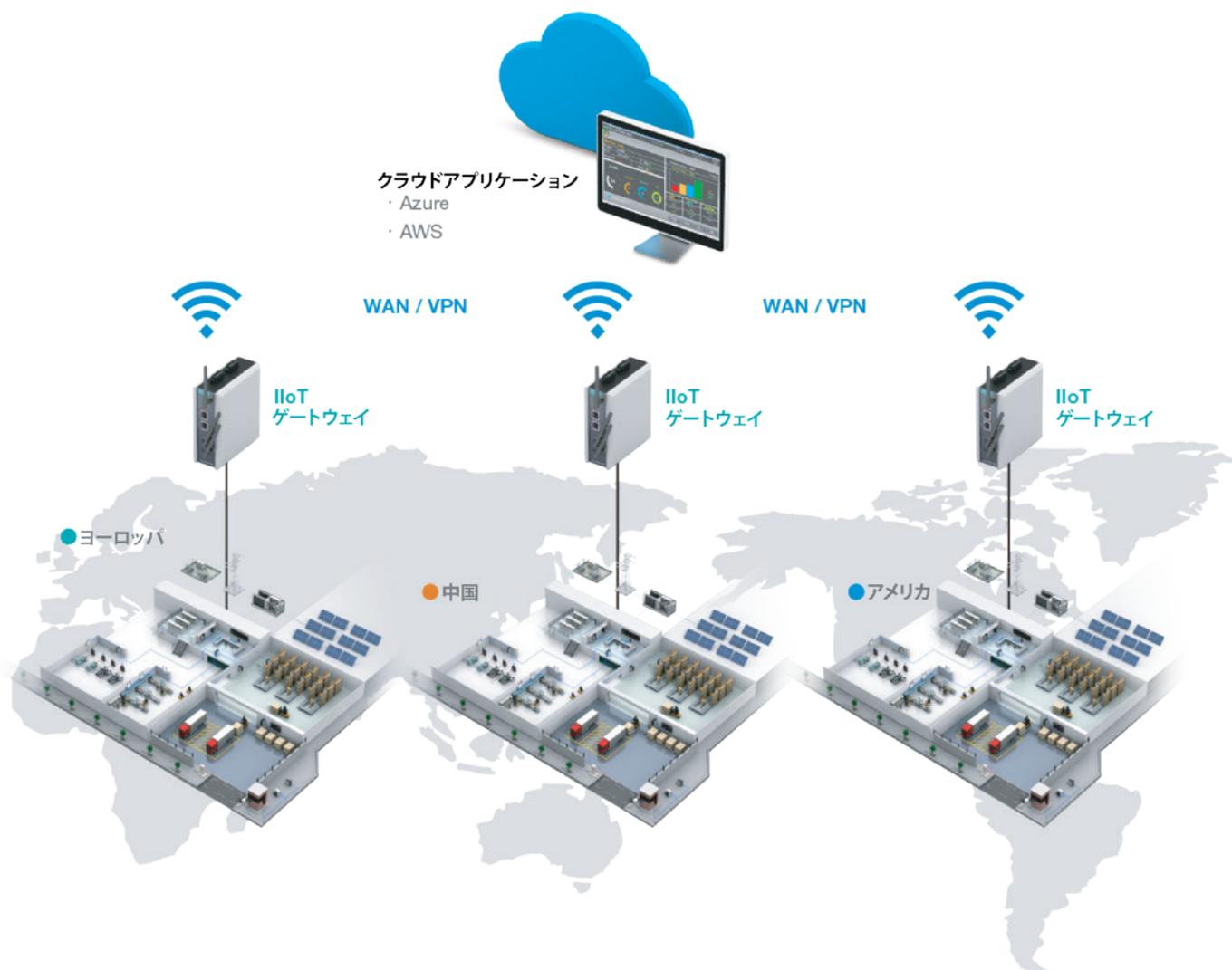
省エネのためにエリアを特定することは、スマートビルディングをクリエートする際の共通の第一歩です。実際、エネルギー管理は、オートメーションおよびクラウドコンピューティング機器が大幅に追加されることにより、従来のプラントに比べて多くのエネルギーを消費するため、近代的なマニファクチュアリング施設にとって非常に重要と言えます。こうした事情からスマート技術が好まれています。特に、生産設備、データセンタ、照明、HVACなどをエネルギー監視システムに接続し、事前に定義されたニーズに基づいて調整を行うことで全体的な効率を高めることができます。具体的には、センサ、メータ、プロトコルゲートウェイ、IIoTゲートウェイを生産設備(マシン、ポンプ、ボイラー、エアコンプレッサ)、データセンタ(ネットワークングデバイス、UPS、PDU)、EV充電、照明、エレベータ、HVAC、および冷蔵庫に接続することにより管理者は、コントロールルームをベースとしたエネルギー管理システムから、ビル全体のエネルギー消費とすべてのファクトリ資産の健全性を監視することができます。



収集された情報を使用して管理者は、問題(例えば、データセンタの電力消費の異常)、データセンタのクールまたはホットアイル戦略の設計、地熱ヒートポンプ技術の適応、屋外の明るさと温度を検出して屋内の照明と空調を調整、エレベータの動きから電力の回生、またはエネルギー貯蔵システム(ESS)使いエネルギー利用の移行を特定できます。

これらの技術のいずれかを組み込むことは、エネルギー効率の向上と運用コストの削減に貢献します。これは多くの点で省エネのために最適化されたIoT技術を取り入れコンピューターネットワークに接続された住宅設計に似ていますが商業ビルは、より多くのコンポーネントを駆使し接続されるべきデバイスを考慮する必要があり更に、住宅用のアプリケーションに比べて潜在的なコスト削減がはるかに高いことなど、多くの違いがあります。

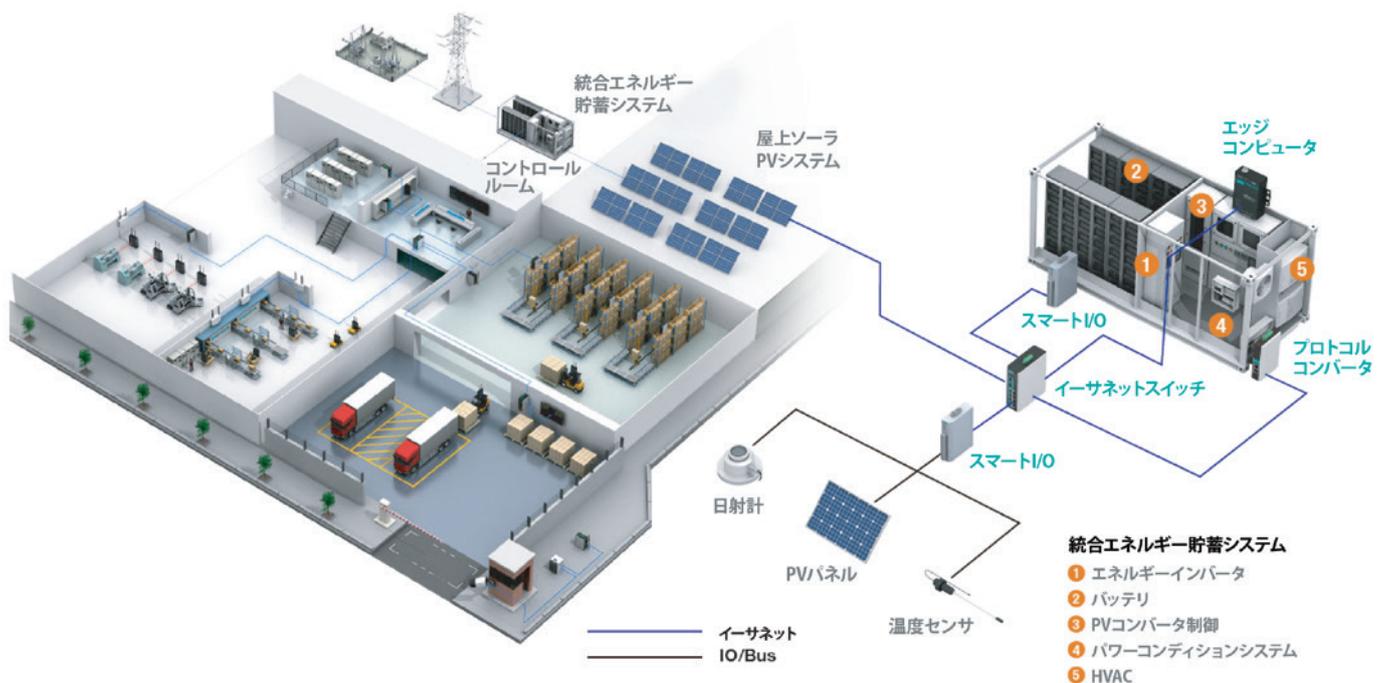
IIoTゲートウェイを複数の製造現場に接続することで管理者は、クラウドアプリケーションを通してすべてのファクトリ資産のエネルギー消費量と健全性を監視し、比較することができます。更に、管理者は、接続された施設に異なるスマート資産管理戦略の導入、資産のパフォーマンスと効率性を高める代替となる計画を見つけることができます。



スマートビルディングのエネルギー効率を上げて資源の循環を実現するには、独自のマイクログリッド（小規模発電網）を構築する必要があります。マイクログリッドは、エネルギーをローカル的に発電、配電、そして蓄電する能力を有する自己完結型電力システムです。主電力供給網と並行して、または独立して運用することもできます。これにより停電などの主電力供給網で何らかの問題が発生した場合でもビジネスの信頼性が高まります。マイクログリッドがマニファクチュアリング施設のために構築されるとファクトリシステムが稼働するために必要なエネルギーを供給します。マイクログリッドがどれだけの発電能力を有するか、そしてファクトリのエネルギーデマンドによっては、完全に持続可能なビルを建設することができるかもしれません。

これが実現できれば、スマートビルディングがそれ自身の年次エネルギー消費条件を満たすのに十分な再生可能エネルギーを作り出すNet Zero Energy Building (NZEB)ビルになります。再生可能エネルギーは、通常のファクトリオペレーションのサポート、ESSによる安定した運用電力の確保、電力網によるピークシェービング対策の柔軟性を提供します。ピークシェービング対策は、電力の需要頻度の高い期間に電力会社によって課されるピーク需要ペナルティを軽減するため商業ビジネス企業が経費を節減するのに役立ちます。

ここに示すダイアグラムは、エネルギー効率の高いファクトリを運営するために必要な情報を運用管理者に提供するためにネットワーク機器を介してインバータとエネルギー蓄電システムをどのように接続できるかを示しています。





マニファクチャリングのためのサイバーセキュリティ

従来のファクトリは、長い間にわたり孤立した状態の情報サイロであったため、多くの外部アクセスポイントを有する企業ネットワークに比べてサイバーセキュリティの懸念が少ない状態でした。しかし、今日のスマートファクトリでは、マスカスタマイゼーションとクラウドサービスを必要とします。それには、センサ、マシン、生産ラインのコネクションによるITとOTの統合が必要です。技術を通してスマートファクトリは、データを統合することができますが、これらのファクトリでのIndustrial Control System(ICS)ネットワークは、ハッキング、悪意のある攻撃、更には従業員による不正行為などの外部および内部の脅威に対してより脆弱です。

これらの問題に対処するにサイバーセキュリティを有効にする際の実優先事項は、ミッションクリティカルなネットワークに必要とするトラフィックのみを許可することです。つまり、スマートマシン、生産ラインおよび最終的に全体のファクトリを保護するための“クリーン”なネットワーク環境を構築する必要があります。このレベルの保護は、IEC62443産業用セキュリティ規格に準拠した産業用ファイアウォールおよびその他の産業用ネットワーク

デバイスにより実現できます。IEC62443は、ネットワークの異なるパートのガイドラインおよびネットワーク上で異なる責任を果たすユーザを定義しています。

スマートマシンを保護

一般的なファイアウォールは、IPまたはMACレイヤでデータをフィルタリングして重要なマシンや機器への不正アクセスを防止できます。従来、ファイアウォールは、すべての着信トラフィックを拒否し、ファイアウォールのホワイトリストにある一方向またはラウンドトリップトラフィックのみを許可しました。しかしながら、ホワイトリスト登録は、不認証のホストのみをブロックしますがIPまたはMACレイヤでのすべての認証されたホストへのアクセスを許可します。IIoTに接続されたスマートファクトリにおいて、ネットワークの複雑さが増すにつれてホワイトリストのトラフィック制御は、産業用アプリケーションに効果的なネットワークセキュリティを提供するには不十分です。

必要なのは、Modbus TCPのディープパケットインスペクションのように、プロトコルに基づいてトラフィックを許可または拒否してアプリケーション層で制御データコマンドをチェックできる設計がされたファイアウォールです。詳細については、適切な産業用ファイアウォールの選択方法に関する7つの考慮事項に関するWhite Paperをご覧ください。

<http://www.ibsjapan.co.jp/tech/moxa/moxa-tech-0577.html>

スマート生産ラインを保護

マスカスタマイゼーションの生産ラインは、異なる言語（プロトコル）で通信する異種のマシンで構成されています。そのため、一般産業のユーザにとってセキュリティ関連のパラメータを設定することは常に困難です。複雑なネットワークを容易に管理し、不正アクセスを防止するには、EtherCAT、EtherNet/IP、FOUNDATION Fieldbus、Modbus/TCP、PROFINETを含む、最も一般的なfieldbusプロトコルをサポートする包括的なオートメーションプロファイル機能を使用します。ユーザは、使いやすいWeb UIからワンクリックでセキュアなイーサネットfieldbusネットワークを簡単にクリエートできます。

スマートファクトリを保護

スマートファクトリのネットワークセキュリティ全体を強化するには、ICSと企業ネットワーク間を通過するトラフィックを詳細に調べてフィルタリングする必要があります。サイバーセキュリティのエキスパートは、トラフィックをフィルタリングする最善の方法の1つとしてデータをDemilitarized zone非武装地帯 (DMZ) を通過させることであると考えています。DMZを使用することでセキュアなICSと企業ネットワーク間の直接のコネクションはありませんが、データサーバにはまだ両方からアクセスできます。セキュアなICSと企業ネットワーク間の直接コネクションを排除すると不正なトラフィックが異なるゾーンを通過する可能性が大幅に低下し、スマートファクトリネットワーク全体のセキュリティが危険にさらされる可能性があります。産業用ネットワークセキュリティの詳細については、“産業オートメーションのコントロールシステムネットワークを保証する際の考慮すべき3つのアспект”に関するWhite Paperをご覧ください。

<http://www.ibsjapan.co.jp/tech/moxa/moxa-tech-0578.html>



スマートマニファクチュアリングの 背後にある技術



スマートマニファクチュアリングの背後にある技術

スマートマニファクチュアリングを可能にするためには、特定の必要とする技術があります。このブループリントで取り上げた多くのトピックに基づいてコネクティビティ、ネットワーキング、およびコンピューティングハードウェアのすべてを結びつけるハードウェアをまとめました。



産業用Smart I/O

スマートマニファクチュアリングを可能にするためには、特定の必要とする技術があります。このブループリントで取り上げた多くのトピックに基づいてコネクティビティ、ネットワーキング、およびコンピューティングハードウェアのすべてを結びつけるハードウェアをまとめました。



産業用シリアルゲートウェイ

シリアルゲートウェイは、シリアルからイーサネット（またはWi-Fi）に変換してレガシー機器をIPシステムに接続することでリモートマネージメントを可能にします。一般的な使用ケースとしては、レガシーのシリアルベースのマシンをイーサネット経由でCNCサーバに接続します。これは、イーサネット対応にすることでファクトリ現場のマシンを近代化できる費用対効果の優れた方法です。



産業用プロトコルゲートウェイ

プロトコルゲートウェイは、産業用ネットワークに存在する異なる言語を翻訳します。ModbusシリアルからModbus TCP、ModbusからDNP3.0、J1939からModbus RTU/ACSII/TCP、EtherNet/IP、PROFINET、およびOPC UAへの変換に使用することができます。



産業用イーサネットスイッチ

産業グレードのスイッチは、スマートマニファクチャリング施設のネットワークバックボーンを構築するために必要な信頼性を提供します。プラント現場の機器とSCADA/MESシステム間ですべてのデータを転送します。更に高度なスイッチは、信頼性を高めるためにTime Sensitive Network (TSN)技術を提供します。高速な冗長機能、高いMTBF仕様、および組み込みのセキュリティ機能により運用のダウンタイムを削減します。



産業用ワイヤレスアクセスポイントおよびクライアント

ワイヤレスアクセスポイントは、イーサネットケーブルの敷設が困難な環境状況でのネットワークインフラストラクチャの一部として使用できます。シャトルおよびAGVを組み込んだスマートロジスティクスシステムは、ネットワークと同様にデバイス間の通信手段としてワイヤレスを使用します。



産業用ルータ

産業用ルータは、内部および外部のセキュリティの脅威からICSネットワークを保護する重要な部分として使われます。リモートアクセス機能の強化によりマニファクチュアラーは、階層型セキュリティおよびIEC62443-4-2規格に記載されているセキュリティのベストプラクティスを使用することが可能です。



産業用IIoT ゲートウェイ

IIoTゲートウェイは、特に屋外または過酷な環境で地理的に分散したデバイスをクラウドに簡単に接続できる特殊なエッジコンピュータです。これらはプロトコル変換、データ処理、リモート監視から複数の機能をすべてコンパクトなソリューションで提供します。

産業用エッジコンピュータ



産業用エッジコンピュータは、過酷な環境で確実に要件を満たすために高品質の材料、革新的な技術、およびサーマルマネジメント機能を使用して設計されています。様々なエッジアプリケーションに対応するために、いくつかのコンフィギュレーション、インターフェースオプション、およびフォームファクタを備えています。

スマートマニファクチャリングシステムのための産業用エッジコネクティビティ、ネットワーキング、またはコンピューティングハードウェアについてのご質問がある場合は、MoxaまたはIBSJapanにご連絡ください。



Your Trusted Partner in Automation

Moxa は産業オートメーション構築のための信頼できるパートナーです

Moxaは、産業用 IoT (Internet of Things) を実現可能にするエッジコネクティビティ、産業用コンピューティング、ネットワークインフラストラクチャソリューション、オートメーションソリューションを提供する世界的なリーディングプロバイダです。産業界で30年以上の経験を誇るMoxaは、世界中で5千万台以上のデバイス接続を提供し、70か国以上に販売代理店およびサービスネットワークを展開しています。Moxaは、産業用通信インフラストラクチャに必要な信頼性の高いネットワークと真摯なサービスを常に提供し続け、持続的なビジネス価値を創造し続けています。

- アイ・ビー・エス・ジャパン株式会社はMoxaの日本正規代理店です。
- カタログ・資料請求・お問い合わせは info@ibsjapan.co.jp まで。

IBS Japan
アイ・ビー・エス・ジャパン株式会社

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

E-mail : info@ibsjapan.co.jp

営業時間 (土日・祝日を除く) 9:00 ~ 17:30

■ 厚木センター

〒243-0432 神奈川県海老名市中央2-9-50
海老名プライムタワー12F

TEL 046-234-9200 FAX 046-234-7861

■ 東京システムセンター

〒151-0053 東京都渋谷区代々木2-4-9
NMF新宿南口ビル2F

TEL 03-5308-1177 FAX 03-5308-1188

■ 大阪営業所

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原1-2-6
新大阪橋本ビル4F

TEL 06-7176-9191 FAX 06-7176-9192

IBS-201906Moxa-SMB

※ このカタログに掲載されているイラスト・画像についての著作権はMoxaに帰属します。
※ 記事内容 (日本語翻訳分) についての著作権はアイ・ビー・エス・ジャパン株式会社に帰属します。
※ 記載の製品仕様、ホームページ等のアクセス先等は、予告なく変更することがあります。

© 2019 IBS Japan Co., LTD.

MOXA[®]
Reliable Networks ▲ Sincere Service

© 2019 The Moxa Inc. All rights reserved.
Moxa のロゴは、Moxa Inc. の登録商標です。
本書に記載されているその他のロゴはすべてロゴに関連した各社、各製品、各機関の知的所有物です。

© 2019 Moxa Inc. All rights reserved.
The MOXA logo is a registered trademark of Moxa Inc. All other logos appearing in this document are the intellectual property of the respective company, product, or organization associated with the logo.