

## 「つながる」インテリジェントな製造機械

### 概要

テクノロジーによって製造業界に劇的な変化がもたらされていることは明らかです。今私たちが目にしているのは、一連のダイナミックなトレンドに導かれ、デジタル ディスrupterによって推進されている、新たな産業革命です。これにより、製造業者と、製造業者が使用する機械を作るメーカーの、足元の地盤が揺らいでいます。

製造業者と、そのサプライヤーである機械メーカーの双方に、強力な新機能をもたらすと見込まれている新たな分野の1つがコネクテッド マシンです。コネクテッド マシンは、Internet of Things (IoT)テクノロジーを使用して、工場機械やロボットを、プラントを超えて、それらを製造した機械メーカーにまで接続します。

その製造機械を最もよく知る人々とデータを共有することにより、機械メーカーと製造業者の双方に新たな機会がもたらされます。機械メーカーは、製造機械の組み立てと設置を迅速化することができます。製造業者は、機械メーカーとのパートナーシップを通じて問題を事前に検出し、業務が中断される前にメンテナンスをスケジュールできます。問題が実際に起こった場合は、原因を迅速に突き止めて素早く解決できます。

このドキュメントでは、Cisco® の豊富なソリューション ポートフォリオが製造業者と機械メーカーのコネクテッド マシンへの移行にどのように役立つのかを解説しています。製造業のデジタル化を推進するいくつかのトレンドと、機械組み込みソリューションが提供する価値について検討し、コネクテッド マシンへの移行の各段階で実現されるビジネス成果について説明します。

### 製造機械の接続を加速する要因

業界の変化に伴って、製造業者はいくつかの新しい課題に直面しています。課題は新しいテクノロジーへの対応だけではありません。市場の新たな課題や、顧客の期待の変化にも対応しなければなりません。主なトレンドには次のものが含まれます。

### 業務の統合

製造業者は、インダストリー 4.0 などのトレンドや、産業インターネット コンソーシアムなどの組織によって、バリューチェーンに関する考え方の見直しを迫られています。現在、IP ネットワーキングによって製造機械と工場のより緊密な連携が実現され、工場ネットワークと企業ネットワークの境目もあいまいになっています。製造業者は、プロセスに対する従来のサイロ化されたアプローチを乗り越えて、業務を1つのネットワーク プラットフォームに統合する方法を模索しています。

複数の調査の推計によると、世界中の工場には 6,000 万台の製造機械があり、その 90 % が接続されていません。その一方で、70 % の機械が 15 年以上使用されています。\*

\*IHS 2014 Machines Report for Cisco, PWC Internet of Things in Manufacturing 2015, McKinsey Disruptive Technologies 2013 Report

## データ主導型製造

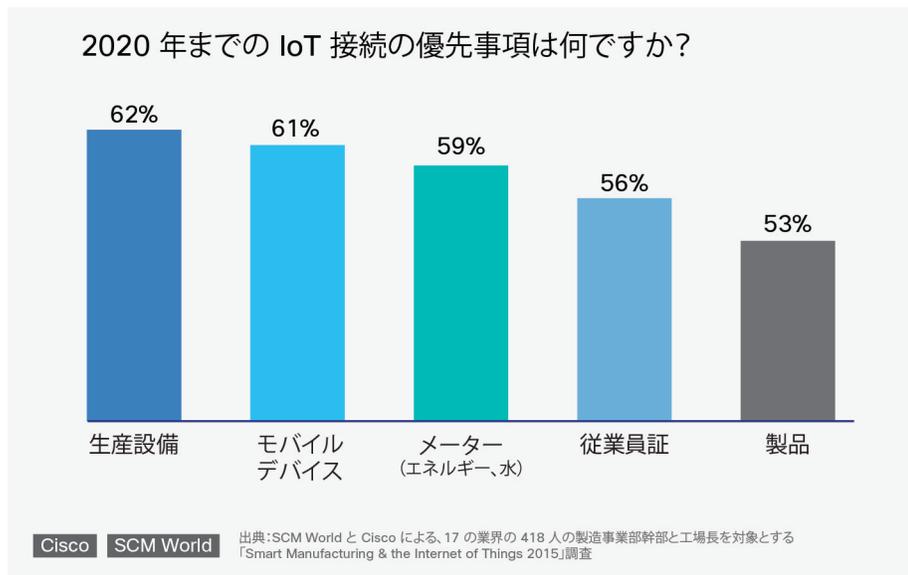
ビッグデータはすべての業界のあり方を一変させており、製造業も例外ではありません。IoT の出現により、機械、センサー、人、場所から大量のデータがもたらされるようになりました。製造業者は、それらのデータを総合的品質管理(TQM)に利用して、リアルタイムの品質管理と、インライン リワークのサポートを実現したいと考えています。製造業者は OEM に、総合設備効率(OEE)のプロアクティブなアラートによってオペレータの可視性を向上することを求めています。また、より柔軟なセル生産をサポートしたり、ニーズの変化に応じて設備を素早く再編成したりする方法を模索しています。

## 安全な業務遂行と機械の保護

脅威のレベルは進化しており、堅牢なセキュリティは製造業者にとってこれまで以上に重要になっています。工場フロアとビジネス プロセスの連携が緊密化するにつれて、セキュリティの問題が企業を超えて拡大し、製造機械と業務に影響を与えようになっています。これを阻止するために、製造業者は、新しいビジネス モデルやパートナーシップ モデルに目を向け、より効果的なセキュリティ戦略を立てようとしています。たとえば、組織内の境界をより詳しく調べて、組織やサプライチェーン全体でセキュリティを拡大するためのフレームワークを開発しています。

このように、製造業のデジタル変革はすでに進行しており、ますます加速しています。SCM World が工場長と製造事業部幹部を対象に実施した最近の調査<sup>1</sup>で「モノ」の接続の現状と今後の予定についてたずねたところ、生産設備が最優先として挙げられ、62% の回答者が 2020 年までに接続する予定と答えました。

図 1. SCM World の調査の主要な回答



<sup>1</sup> SCM World とシスコによる、17 の業界の 418 人の製造事業部幹部と工場長を対象とした「Smart Manufacturing & the Internet of Things 2015」調査

## 技術の向上、コストの削減

新しい技術を、よりインテリジェントな製造機械とともに、より低コストで利用できるようになったことも、工場機器の接続に拍車をかけています。新技術により、自動化された大規模なプラットフォーム ベースの製造機械の接続、モニタリング、最適化のための条件が整えられつつあります。こうした技術の進歩により、製造機械の運用は、分離した局所的なシステムではなく、グローバルなシステムの一部として扱えるようになります。これまでも、製造機械同士を接続することは可能でしたが、接続単価が非常に高価でした。現在では、コンバージェンスのトレンドと、シスコなどのイノベータの努力により、機械の接続の限界単価が大幅に下落しています。

## 新たな優先事項に注力する OEM

Original Equipment Manufacturer (OEM) も、ビジネスにおける新たな必須条件に直面しています。OEM は現在、優れたカスタマー エクスペリエンスを提供して、OT と IT の両方のサポート モデルを実現することに注力しています。製造機械の保護にも力を入れており、アフター サービスも重視されるようになってきました。また、顧客が最大限の可用性と稼働時間を求めているため、より俊敏かつプロアクティブな対応に努めています。OEM は、ゼロタッチの導入およびプロビジョニングを実現するソリューションや、リモート接続とモニタリングによってサポート コストを抑制する方法を模索しています。さらに、部品やツールのアフターマーケットへの関与も深めています。これらはすべて、機械メーカーと顧客の間の、利益とリスクを分かちあう新たな形の戦略的パートナーシップへとつながります。新しい Machine-as-a-Service (MaaS) ビジネス モデルを実現するには、接続とリモート アクセスの機能が不可欠です。

「プロダクト デザイナーは、IoT 環境を活用できるように、製品の形、適合性、機能を拡張して、接続とインテリジェンスを含めることを検討しなければならなくなっています。さらには、それらの製品を製造する工場も、スマートコネクテッド デバイス、マシン、システム、ビジネス プロセスを活用するように設計されている必要があります。これらのスマート「接続」は、多くの場合、工場の壁を超えてバリュー チェーン パートナーにまで拡張されます。」

—「Connected Smart Machines」、ARC Advisory Group

## 機械組み込みソリューションの価値

ネットワーク、コンピューティング、セキュリティなどの機能を製造機械やその周辺に組み込むのはなぜでしょうか。これらの高度な機能をネットワーク エッジに導入すると、機械メーカーと製造業者にさまざまなメリットがもたらされるからです。

**コントローラのおフロード:** 製造機械に高性能な機能を組み込むと、マシン コントローラのリソース使用率が低下します。機能は、制御ソフトウェアや設定に影響を与えることなく、簡単に追加したり更新したりできます。周辺機器を統合するために共有イーサネット バックプレーンが採用されていますが、セキュリティを侵害することなく、プラグ アンド プレイ動作が実現されます。

**拡張性:** ロボットと製造機械の分離性が低下し、システム性が向上します。ネットワーク アーキテクチャの外部化により、拡張が容易になります。

**統合:** 製造機械にネットワーク デバイスを接続すると、アドレッシング、アイデンティティ、セキュリティ、ディスカバリ、トポロジ、コンピューティングなどのサービスの処理が容易になります。

**セキュリティ:** 接続されたネットワーク デバイスをロボットのセキュリティ サービスのプロキシとして使用できます。これらのセキュリティ サービスには、アイデンティティ、暗号化、フィンガープリントなどのサービスや、データ通信が含まれます。このプロキシ アプローチを使用すると、ロボットの分離を維持しつつ、データを安全に受け渡しできます。

**より簡単な開発:** オープン アーキテクチャの組み込みスイッチを使用すると、ロボットや CNC 制御に関連するコア機能に焦点を絞って開発を加速できます。オープン アーキテクチャにより、製造業者がよりモジュラ性の高い柔軟なソフトウェア、セキュリティ、コンピューティング モデルを使用できるようになります。

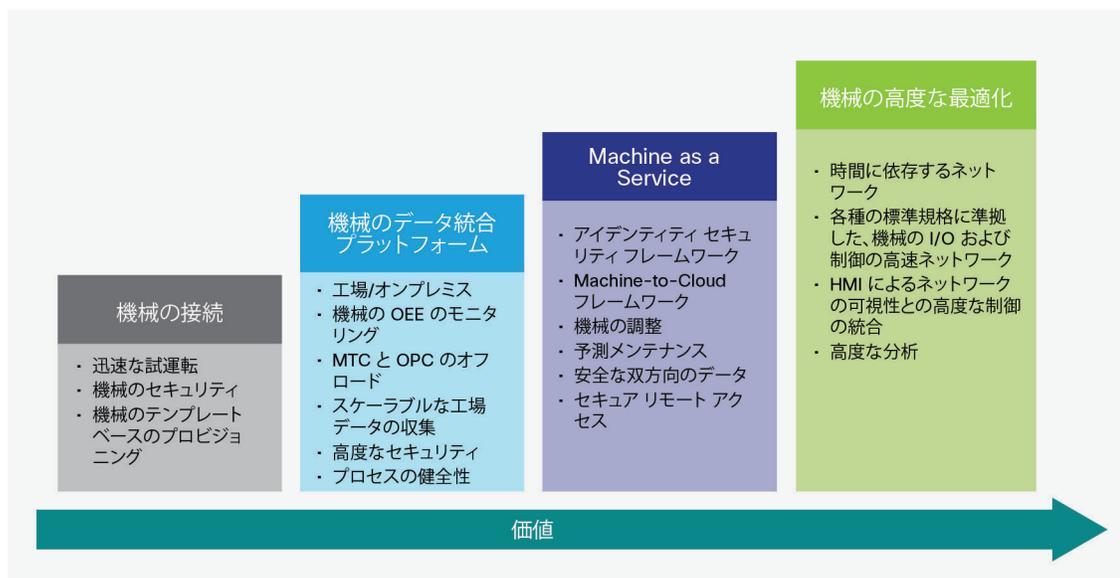
## コネクテッド マシンへの移行

ビジネスにおける必須条件の変化に伴って、大小の製造業者は、俊敏性の向上に力を入れるようになってきました。製造業者は、品質を最大限に高め、生産効率を改善し、予測メンテナンスを導入することに集中しています。また、サービス ベースのアプローチや、戦略的パートナーとのリスクの共有を求めています。これらはすべて、機械メーカーにとって新たな機会となります。

製造機械のことを最もよく知る機械メーカーとデータを共有することで、製造業者と機械メーカーの双方が、機械の性能を大幅に向上させることができるようになります。機械メーカーは、顧客とのパートナーシップを通じて、製造機械の購入方法や使用方法を改善できます。また、単純に設備を販売するビジネス モデルから、顧客により大きな価値をもたらすサービス モデルへの移行を実現することもできます。

製造業者はそれぞれに異なり、コネクテッド マシンへの移行にはいくつかの段階があります。

図 2. コネクテッド マシンへの移行

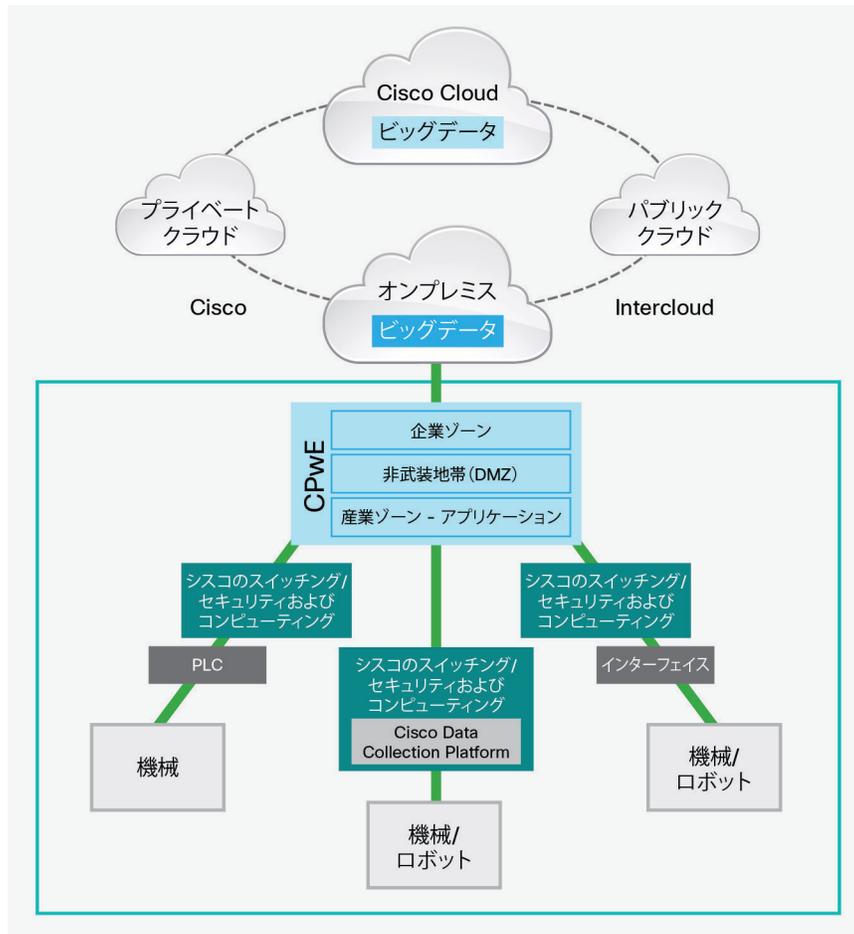


### 機械接続: 成長のための基盤

コネクテッド マシンへの移行の最初のステップでは、製造機械の保護と、そのカスタマー エクスペリエンスの最適化に焦点を絞ります。このステップは、製造機械の販売、製造、プロビジョニングの方法に大きく影響します。製造機械の接続によって次のことが実現されます。

- 迅速な試運転
- 製造機械のセキュリティ
- 製造機械のテンプレートベースのプロビジョニング

図 3. 製造機械、制御、および工場全体の、各種の標準規格に準拠した迅速かつ反復可能な統合の実現



### 製造機械のデータ統合プラットフォーム: 分析とインテリジェンス

製造機械の接続は、製造業者の移行プロセスの第 1 フェーズにすぎません。製造機械の統合プラットフォーム フェーズでは、接続を工場フロアの外にまで広げて、IoT 製造環境によって作成される大量のデータを製造業者が活用できるようにします。そのためには、製造機械をすべての工場システム、データ システム、およびパフォーマンス、効率、品質の可視化のためのシステムに接続する必要があります。

このフェーズでは、機械メーカーはパートナーと協力して、機械を製造環境に統合します。採用されている規格や技術は業界や地域によって異なるため、オープンなアプローチが不可欠です。製造業者は、OEE の向上のほか、次のことを実現できます。

- 工場およびオンプレミスでの統合
- 製造機械の OEE のモニタリング
- MTC と OPC のオフロード
- 工場データの大規模な収集
- 高度なセキュリティのコンプライアンスとポリシー
- プロセスの健全性
- MaaS、クラウド モニタリング、リモート アクセスなどの将来の高度な機能に向けてのプラットフォームの準備

## MaaS: より緊密なパートナーシップ、より多くの機能

MaaS の段階では、機械メーカーは、プラントレベルの価値提案からグローバルな全社規模の価値提案に移行します。これにより、製造業者は、プラントや工場に固有のニーズだけでなく、製造のニーズに対処できるようになります。このリスク共有モデルでは、機械メーカーが顧客とともにビジネスに参加して、予測メンテナンス、品質向上、プロセス最適化などの機能を提供します。詳細については、7 ページの FANUC のケース スタディを参照してください。

機械メーカーとその顧客は、コネクテッド マシン プラットフォームを使用して、説得力のあるデータを製造機械からリアルタイムで継続的に収集できます。これにより、製造機械の健全性をリアルタイムで把握できるほか、機械とその業務を継続的に最適化することができます。製造業者は、問題を事前に見つけて、機械メーカーから軽減策についてのアドバイスを受けることができます。シフトごと、週ごと、または四半期ごとの終わりにレポートで問題を見つけるのではなく、問題にプロアクティブに対処できます。このレベルでは以下のことが実現されます。

- アイデンティティ セキュリティ フレームワーク
- Machine-to-Cloud フレームワーク
- 製造機械の調整
- 予測メンテナンスのサポート
- 安全かつスケーラブルな双方向のデータ収集
- セキュア リモート アクセス
- クラウド マシン ヘルス モニタリング、予測メンテナンス、リモート アップグレード、分析などの高度な機能

## 製造機械の高度な最適化

コネクテッド マシンへの移行の最高段階では、インテリジェント ネットワークによって実現される高度な分析と豊富な機能に簡単にアクセスできるようになります。これにより、時間に依存するネットワークやその他のメリットが製造業者にもたらされます。

- 各種の標準規格に準拠した、製造機械の I/O および制御の高速ネットワーク
- ヒューマン マシン インターフェイス(HMI)によるネットワークの可視性と高度な制御の統合
- 高度な分析

## コネクテッド マシンの柔軟かつスケーラブルな基盤

シスコの新しいコネクテッド マシン ソリューションを使用すると、機械メーカーは、デジタル マニュファクチャリングの新しい機会を最大限に活用するための態勢を整えることができます。機械メーカーと、そのエンド ユーザーである製造業者は、スイッチング、セキュリティ、コンピューティングの各テクノロジーを、製造機械に組み込んだり、機械の近くに導入したりして、機械の予測モニタリングと予測メンテナンスをサポートするエッジおよびクラウドの分析を実現できます。

このソリューションは、コネクテッド マシンへの移行プロセス全体を網羅するスケーラブルな基盤として設計されており、オープン スタンドードとオープン テクノロジーに基づいているため、既存の製造環境とスムーズに連携します。この柔軟なプラットフォームを導入することにより、機械メーカーは次のことを実現できます。

### 顧客価値の向上

- 製造機械のシステム健全性のモニタリング
- ツールとプロセスの継続的な最適化
- 生産性の向上とダウンタイムの回避

### 試運転とサービスの効率化

- 予測メンテナンスの実現

- リモートからの試運転、モニタリング、応答の実現
- 仮想サービスによるグローバル フットプリントの実現

#### セキュリティと統合の最適化

- 反復可能なマシン テンプレートの採用
- 製造機械のセキュリティとセキュアなアクセスの強化
- 各種の標準規格に準拠したプラグ アンド プレイ接続のサポート

#### 新たな収益源の創出

- MRO ビジネスの制御
- MaaS サービスによる付加価値の提供
- Remote Expert 機能の提供

### ダウンタイムの最小化によって莫大なコスト削減を実現した FANUC

FANUC Robotics America は、長きにわたってコネクテッド マシン ソリューションを業務に適用している革新的企業です。2014 年には、大手自動車メーカーとの 12 ヶ月間ゼロ ダウンタイム (ZDT) パイロット プロジェクトでシスコと提携し、ダウンタイムの削減と OEE の向上を実現しました。

パイロット プロジェクトの成功後は、さらに先に進んで、導入環境を拡大して製造ロボットを接続しています。このシステムは、機器やプロセスの潜在的な問題を、予期しないダウンタイムが発生する前に事前に検出して通知します。これにより、FANUC とその顧客は、計画的な停止時間中にメンテナンスをスケジュールして実行できるようになるため、業務を中断させずに済みます。

#### リアルタイム インサイトのためのビッグデータの適用

この FANUC とシスコのソリューションの核となるのは、ネットワーク エッジとクラウドでのビッグデータ分析です。FANUC のロボットにはセンサーが含まれており、温度、サイクル、オペレータ アクティビティなどのメトリックに関するデータが継続的に収集されます。収集されたデータは、ベアリングやトランスデューサーなどの部品の消耗を予測するために動的に分析されます。

かつては、この種のメンテナンスの問題は、コンポーネントで障害が発生して技術者が手動で確認するまで見つかりませんでした。ZDT ソリューションでは、ロボットが、セキュアなシスコ ネットワークにより、プラントの Cisco Edge コンピューティング データ コレクタに接続されています。これにより、関連するメンテナンス データがシスコのクラウドに転送され、分析エンジンによって範囲外の例外がキャプチャされて、いつメンテナンスが必要になるかが予測されます。部品の交換が必要な場合は、クラウド アプリケーションにより、FANUC のサービス担当者とその顧客の製造業者に通知されます。部品は、次のメンテナンス ウィンドウに間に合うように自動的に工場に出荷されます。

こうした計画に基づくプロアクティブなメンテナンスにより、大幅なコストの削減が実現されます。ある自動車メーカーでは、計画外のダウンタイムによる生産低下のコストが 1 分あたり数千ドルと推計されていましたが、FANUC のソリューションにより、ダウンタイムのコストを約 4,000 万ドル節約することができました。

「計画外のダウンタイムの防止により、お客様のコストが大幅に削減され、ZDT 機能を備えた FANUC のロボットの価値も大いに高まっています」と FANUC Robotics の北米担当 CEO、Rick Schneider 氏は述べています。「私たちはシスコとともに、この新しい価値をお客様に提供する一方で、アフター サービスとサポートの市場参入戦略の見直しも行っていきます。」

## 詳細

デジタル変革のリーダーであるシスコは、製造業界の新しい波に乗ろうとしている製造業者と機械メーカーにとって理想的なパートナーです。シスコは、サイロ化しているもの、処理されたデータ、および通信をつなげて、すべてを1つのファブリックと設計に統合することに注力しています。多くの企業が、デジタル マニュファクチャリングの可能性を最大限に引き出すために、この移行における信頼できるパートナーとしてシスコを選んでいきます。詳細については、<http://www.cisco.com/jp/go/connectedfactory> を参照してください。

©2016 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco、Cisco Systems、およびCisco Systemsロゴは、Cisco Systems, Inc.またはその関連会社の米国およびその他の一定の国における登録商標または商標です。本書類またはウェブサイトに掲載されているその他の商標はそれぞれの権利者の財産です。

「パートナー」または「partner」という用語の使用はCiscoと他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(1602R)

この資料の記載内容は2016年2月現在のものです。

この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ合同会社

〒107 - 6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー  
<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先