

# デジタル化による工場の統合と IIoT (Industrial Internet of Things)

**Mazak SMART BOX**  
CONNECTING YOU TO ENDLESS POSSIBILITIES

**Mazak**

**MEMEX**  
Measuring Manufacturing Excellence

  
**CISCO**™

# デジタル化による工場の統合と IIoT (Industrial Internet of Things)



## イントロダクション

将来、あらゆる工場で、マルチ タスク マシン、高度な製造セル、およびロボットオートメーションシステムの完全なデジタル統合が実現されて、フリーフローのデータ共有が可能になるでしょう。そのような環境では、機械やデバイスが接続されて、プロセス制御、運用モニタリング、分析機能が強化されます。しかも、そのすべてが、Industrial Internet of Things (IIoT) に接続され、サイバーセキュリティで保護された、1 つのプラント内またはプラント間のネットワークで行われます。

工作機械メーカーの Mazak Corporation、製造通信プラットフォーム プロバイダーの MEMEX, Inc.、および IT リーダーのシスコによる共同の取り組みは、Mazak の工場のデジタル統合の成功によって大きく前進しました。Mazak では、リアルタイムの製造データにアクセスしてそれらを活用することにより、全体的な生産性および俊敏性を高めたり、顧客や市場の変化への対応力を強化したりできるようになりました。また、このプロジェクトから、簡単かつ安全に IIoT を始めることができる、SmartBox と呼ばれるローンチ プラットフォームが生まれました。

## SMARTBOX プロジェクトの目標

この SmartBox プロジェクトにおける Mazak の目標は次のとおりです。

- デジタル統合プラットフォームを作成して、製造効率 (特に、機械の稼働率とそれに関連するダウンタイム) のさらなる改善を実現する
- 総合設備効率 (OEE) を測定基準として使用して、機械の稼働率を正確に追跡する
- 機械、機械オペレータ、およびプラント生産性の分析レポートと KPI レポートを生成して、管理チームと生産チームが活用できるようにする
- 安全かつスケーラブルなプラント ネットワークで機械 (新旧両方) やその他の設備を接続して、OEE を追跡する
- 各機械のカットング特性をモニタリングするためのセンサー技術の使用を促す手段を提供して、予測メンテナンスを実現する

機械やデバイスが接続されて、プロセス制御、運用モニタリング、分析機能が強化されます。しかも、そのすべてが、Industrial Internet of Things に接続され、サイバーセキュリティで保護された、1 つのプラント内またはプラント間のネットワークで行われます。

## テクニカルアプローチとテクノロジー アプローチ

SmartBox ローンチ プラットフォーム プロジェクトには、いくつかのアドバンスト テクノロジーが組み込まれています。その 1 つは通信プロトコルの MTConnect<sup>®</sup> です。ソフトウェアとハードウェアの側では、MERLIN 製造通信プラットフォームと、Industrial Ethernet 4000 シリーズ スイッチなどのハードウェア要素が使用されています。

### MTConnect

著作権使用料無料のオープンな製造通信プロトコルである MTConnect は、製造デバイスとソフトウェアの相互運用性を促進します。MTConnect 規格は、生産フロア全体 (機械、セル、デバイス、プロセス) の接続とデータのモニタリングおよび収集の機能を提供します。これが実現できるのは、この標準規格が、リアルタイムのデータ共有のためのインターネット技術である XML と HTTP に基づいているからです。

### MERLIN

完全な機能を備えた MEMEX の MERLIN 製造通信プラットフォームは、運用、機械の分析、テスト スタンド、および製造工場のその他の設備をモニタリングして、運用メトリックと KPI レポートを提供します。このソフトウェアは、新旧のあらゆるマシンに接続します。接続にはネイティブの MTConnect プロトコルが使用されますが、古い機械に対しては、MTConnect 経由の通信を実現するハードウェア アダプタが使用されます。

MERLIN ソフトウェアは、数多くの運用メトリックと標準レポートを生成して、さまざまな部門、セル、マネージャに自動的に送信します。レポートは、毎日、毎週、または毎月のペースで電子メール アラート エンジンによって生成され、日産量、品質、制約、スループット、オペレータ、稼働率などのメトリックが含まれます。

MERLIN の一般的なメトリックとレポートは特定の機械を対象としており、自動車の速度計のような、パフォーマンスに基づくゲージと読み取り値を表示します。その他のレポートは、稼働時間や停止など、各種の重要なメトリック カテゴリに基づくグラフを使用して、接続されているすべての機械を比較します。





SmartBox は、Mazak のダイナミックな iSMART Factory コンセプトに含まれる数多くの革新的コンポーネントの1つです。このコンセプトは、高度な製造セルとシステムの完全なデジタル統合を実現して、プロセス制御と分析でフリーフローのデータ共有を可能にします。

### Industrial Ethernet 4000 シリーズ スイッチ

Cisco® Industrial Ethernet 4000 シリーズ スイッチは、機械を安全かつスケラブルな方法で OEE プラットフォームに接続するための産業機械接続ソリューションを提供します。機械の運用、稼働率、および全体的な効率を追跡するために使用される MTConnect オープン スタンダードをサポートしています。

オールインワンの 4000 スイッチは、機械を OEE ソリューションに接続するだけでなく、セキュリティとコンピューティングの機能も提供します。このスイッチのテクノロジーにより、アクセス、管理、拡張性に関連する一般的な問題が解決されるため、IT と製造業務のスタッフが、機械の効率と可視性を高めるために協力できるようになります。

### SmartBox

MTConnect、MERLIN、および 4000 スイッチを組み合わせた Mazak の SmartBox は、機械やデバイスの接続を実現して、モニタリングと分析の機能を強化すると同時に、サイバーセキュリティも提供します。SmartBox は機械の側面に取り付けられます。機械の電気キャビネットに直接接続する必要はありません。標準の入力ポートや接続ポートがいくつか用意されているため、市販の一般的なセンサーを素早く簡単にシステムに接続して、機械のデータを収集したり、状態をモニタリングしたりできます。用途によっては、1 つの SmartBox で複数の機械とその他の関連製造設備に対応できます。

SmartBox ではネットワークの分離が実現されるため、ネットワーク上の機械や設備で両方向(送信と受信)の不正アクセスが防止できます。また、MTConnect プロトコルで製造データを収集するためにレガシー設備をプラントのメイン ネットワークに接続する際の、IT 部門のセキュリティにおける懸念も解消されます。

SmartBox は、Mazak のダイナミックな iSMART Factory コンセプトに含まれる数多くの革新的コンポーネントの1つです。このコンセプトは、高度な製造セルとシステムの完全なデジタル統合を実現して、プロセス制御と分析でフリーフローのデータ共有を可能にします。

iSMART Factory コンセプトには、Mazak SMOOTH TECHNOLOGY も組み込まれています。これは、さまざまなレベルの新しい Mazak MAZATROL Smooth CNC や、高度なマシン ハードウェアやサーボ システムを含む、完全なプロセス パ

フォーマンス テクノロジー プラットフォームです。SMOOTH TECHNOLOGY は、デジタル化による工場の統合に向けての重要な第一歩です。

### 機械とその他の設備

Mazak のケンタッキー工場にある、MTConnect で接続された 65 台の機械、ペイント テスト スタンド、およびその他のデバイスのうち、機械モニタリングシステムの最初の完全導入の対象となったのは、SmartBox、自動フレキシブル生産システムの 6 つの横型マシニング センター (HMC)、同様の自動システムの他の 3 つの HMC、および 6 つの大きなブリッジ型フライス盤です。このプラントのベータ テスト セクションは、設備の代表例として、工作機械製造工場全体に簡単に拡張できるパフォーマンス ベンチマークと関連トレーニング プロトコルの確立に役立ちました。

一連の 60 インチ ディスプレイ モニタに、プラントのテスト セクションの稼働率データがリアルタイムで表示されます。また、MERLIN を使用して、一連の KPI レポートが順番に短い間隔で循環表示されます。シスコ スイッチによってネットワークの分離が実現されるため、機械のモニタリングと分析の強化のための高度なサイバーセキュリティが確保されます。大半のレポートは特定の機械を対象としており、パフォーマンスに基づくゲージと読み取り値を表示します。その他のレポートは、カテゴリ別の稼働時間や停止など、各種の重要なメトリックに基づいて、接続されているすべての機械を比較します。

### プロジェクトの結果

Mazak では、プラントフロアのレポートを生成してすぐに稼働率が 6 % 向上しました。ほかに特別なアクションを実施したわけではないため、これは、時間管理が機械の稼働率に与える影響にオペレータが気づいたことのみによる成果です。これまでのところ、(工場フロアのレポート データに基づく)ダウンタイム削減の取り組みにより、モニタリング対象の機械の稼働率が 2 桁パーセント向上しました。その結果、オペレータの残業時間を 1 ヶ月あたり 100 時間削減し、それまで外注に出していた仕事を 1 ヶ月あたり 400 時間社内で処理できるようになりました。

Mazak では、プラントフロアのレポートを生成してすぐに稼働率が 6 % 向上しました。ほかに特別なアクションを実施したわけではないため、これは、時間管理が機械の稼働率に与える影響にオペレータが気づいたことのみによる成果です。

最も重要な成果は、機械やその他の設備でセンサー パッケージをモニタして予測診断を行えるようになったことです。このようなセンサーを組み込むためのかつての要件であったシステム全体のネットワークソフトウェアを再設定する必要はなく、機械のタイプ、モデル、使用年数に関係なく SmartBox による予測診断を利用できます。

また、Mazak で初めて、経営陣と現場の従業員が同じレポートやモニタ データにモバイル デバイスからアクセスできるようになりました。現場の従業員は、わかりやすい視覚的なレポートで、工作機械の状態が効率に及ぼす影響をひと目で確認できるようになりました。スーパーバイザとマネージャは、複数の機械のアクティビティを同時に集計する棒グラフで、意思決定や長期計画（追加のオペレータ トレーニングが必要な時期など）に役立つ傾向を確認できます。

Mazak は、プログラムの停止やフィード ホールド、スピンドル オーバーライド、ツールの変更など、機械がアイドル状態になっている理由を高いレベルで認識できるようになりました。収集したデータを分析することで、Mazak のスタッフはダウンタイム関連の非効率性を特定および容易に修復して、全体的な稼働率を向上させています。また、シスコのテクノロジーによってネットワークの分離が実現された結果、工場ネットワークの外部のユーザに対するセキュリティ戦略を確立することもできました。さらに、設備サプライヤなどのユーザが Mazak のネットワークにログオンして、Mazak が SmartBox テクノロジーで許可した機械にのみアクセスできるようになりました。

しかし、最も重要な成果は、機械やその他の設備でセンサー パッケージをモニタして予測診断を行えるようになったことです。このようなセンサーを組み込むためのかつての要件であったシステム全体のネットワークソフトウェアを再設定する必要はなく、機械のタイプ、モデル、使用年数に関係なく SmartBox による予測診断を利用できます。

## まとめ

Mazak、MEMEX、シスコが MTConnect 規格を活用して協力した結果、工場全体のデジタル統合に向けて飛躍的な進歩が達成され、リアルタイムの製造データにアクセスして全体的な生産効率を高めたり、顧客や市場の変化への対応力を強化したりできるようになりました。



## Mazak について

Mazak Corporation は、高生産性工作機械ソリューションの設計および製造のリーダーです。革新的な技術を持つ顧客との提携に力を入れており、米国ケンタッキー州フローレンスにあるワールドクラスの工場に、回転センター、マルチタスクマシン、縦型マシニングセンターを 100 モデル以上製造しています（5 軸のモデルを含む）。このケンタッキー州の iSMART Factory は、製造技術への継続的な投資により、業界で最も先進的かつ効率的な工場の 1 つとなっており、Production-On-Demand プラクティスによって高品質で信頼性の高い製品を提供しています。Mazak は、北米の 8 つの技術センターで、実践的アプリケーション、サービス、販売サポートを顧客に提供しています。

## Memex について

MEMEX Inc. は、あらゆる機械に接続してリアルタイムの製造生産性メトリックを提供する、大手 Industrial Internet of Things (IIoT) テクノロジー プラットフォーム プロバイダーです。産業用ソフトウェアの MERLIN は、総合設備効率 (OEE) のメトリックを、製造現場から最上階まで、リアルタイムで提供します。MERLIN は、MTConnect、その他のプロトコル、またはハードウェアアダプタを使用して、新旧のあらゆる機械に接続します。MERLIN によって生産性が平均 10 ~ 50 % 向上するため、どの製造業者もワールドクラスの水準を達成できます。OEE が 10 % 向上するだけで、利益が 20 % 以上増加して、4 カ月未満で投資を回収できます。

## シスコについて

米国シスコは、企業が未知の世界とつながることで、明日のビジネスチャンスへと導く、IT の世界的リーディングカンパニーです。シスコは、常にお客様のことを一番に考えています。お客様と長期にわたる協力関係を築き連携することで、お客様のニーズを見つけ、お客様の成功を支援するソリューションを提供する—これこそ、シスコという会社の DNA に組み込まれた主要な要素の 1 つです。



**Mazak**

**MEMEX**  
Measuring Manufacturing Excellence

  
**CISCO**<sup>TM</sup>