

## Meister Factoryシリーズを活用した スマートファクトリー化の推進

Smart Factory Transformation Employing Meister Factory Series Solutions

石川 恭 ISHIKAWA Tadashi

東芝グループは、より効率的な生産体制の実現を目指して、IoT (Internet of Things) 技術を活用したスマートファクトリー化を推進している。この活動では、スマートファクトリー構築手法を体系化するとともに、東芝デジタルソリューションズ(株)のものづくりIoTソリューション Meister Factoryシリーズを活用してきた。

スマートファクトリー化を推進する中で、製造現場は短期的な効果を求めているのに対し、経営層は中長期的な投資効果を求めているという違いが明らかになった。Meister Factoryシリーズの活用でデータ統合・データ活用を実現することにより、双方の要求を両立できる。このような取り組みは、東芝グループ内だけでなく、顧客での課題解決にも役立てられる。

To achieve more efficient production systems, the Toshiba Group is promoting transformation of work sites into smart factories using Internet of Things (IoT) technologies both by systematizing smart factory construction methods, and by applying Meister Factory series manufacturing IoT solutions developed by Toshiba Digital Solutions Corporation.

The Meister Factory series plays an important role in smart factories by integrating utilizing various data collected from IoT devices while achieving a balance between short-term improvement effects required by site staff and medium- and long-term investment effects required by the management. Based on favorable results gained at the Toshiba Group, we are broadening our approach to provide solutions to customer issues.

### 1. まえがき

東芝グループは、DX (デジタルトランスフォーメーション) の実現を目指して、データの力を最大限に活用する技術開発を進めている。この中で、製造拠点のスマートファクトリー化実現のために、スマートファクトリー構築手法を体系化し、ものづくりIoTソリューション Meister Factoryシリーズとともに、各製造拠点で活用している<sup>(1)</sup>。スマートファクトリー構築手法は、事業全体で目指す姿と、それを実現するロードマップを策定した上で、業務プロセス変革の視点に立ってデジタル化施策を具体化するものである。

実際に、東芝グループ内のスマートファクトリー化を進めていく上で、これまで見えていなかった様々な問題が発生した。特に、多くの拠点で、製造現場と経営層の思いや考え方の違いが浮き彫りになった。

ここでは、スマートファクトリー化の取り組みの中で見えてきた課題とそれを解決するアプローチ、及び Meister Factoryシリーズの活用について述べる。

### 2. スマートファクトリー化の課題とその解決のためのアプローチ

スマートファクトリー化の取り組みの中で、製造現場と経

営層の思いや考え方の違いは、進捗を妨げることもあり、これを解決することが大きな課題となった。

具体的には、製造現場側はものづくりを改善するため、安い仕組みを導入し、早期に効果を得たいという意識が強く、一方経営層側は、製造拠点がどのような姿を目指すかというビジョンを描き、中長期的な投資効果を見据えた施策を狙うという意識が強かった。製造現場側・経営層側どちらも会社やものづくりを良くすることを考えており、お互いの考えを理解できるものの、ビジョンや時間軸などにずれがあり、両者を遮る見えない壁が存在していた(図1)。

そこで、トップダウン的なアプローチとボトムアップ的なアプローチを、同時に進めることにした。これらの二つのアプローチを両立させ、経営層側と製造現場側の双方が納得する形で活動を進めるためである。

トップダウン的なアプローチでは、製造拠点のビジョンを固めて、関係者に共通認識を持たせる。事業の方向性や、事業の強み・弱み、拠点の現状などを踏まえて、5年後、10年後に、拠点がどのような姿を目指すか、すなわちビジョンを整理し、その実現に向けたロードマップを作成する。そして、そのビジョンを達成するための施策や効果をまとめ、実行計画を固めていく。ここでは、製造部門だけでなく、営業や設計、商品企画などの関連部門やマネジメント層も巻

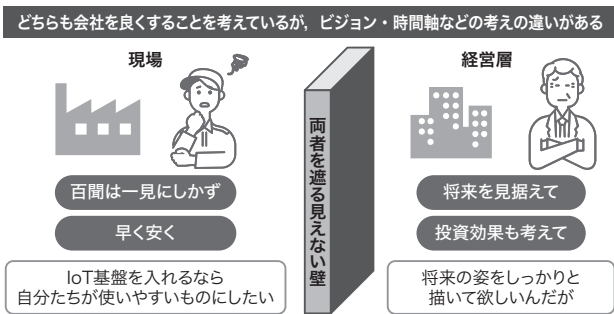


図1. 製造現場と経営層の思いの違い

スマートファクトリー化に向けて何を重視するか、何を優先するかの考え方が異なるため、うまく進まないことがある。

Difference between site staff and upper management concerning productivity improvements



KPI: Key Performance Indicator    ROI: 投資対効果

図2. ビジョン策定の概要

スマートファクトリー化に向けて、製造現場による小改善にならないよう、関連部門や経営層を巻き込んで議論し、全員の共通認識とする。

Processes for planning smart factory transformation

き込んで、ワークショップの形式で議論し、全員の共通認識とするのが最大のポイントである(図2)。

一方、ボトムアップ的なアプローチでは、最初に製造現場のデジタル化アセスメントを行い、実情を整理する。次に、製造現場の課題の中で、すぐに効果の見込めるテーマをピックアップし、短期間で施策を実施することで、メンバー全員がその効果を実感できる(クイックウィン)ようにする(図3)。その経験が、以後の検討を加速させる。

このように、トップダウン的なビジョン策定とボトムアップ的なクイックウインを両立させることにより、経営層と製造現場が共通認識を持ち、双方の思いを実現させる。

しかし、このボトムアップ的なアプローチには、一つ注意点がある。例えば、ある現場で製造リードタイムを分析して滞留状況を改善する施策を、別の現場で設備の稼働状況を分析し保全サイクルを最適化する施策を、それぞれ実施

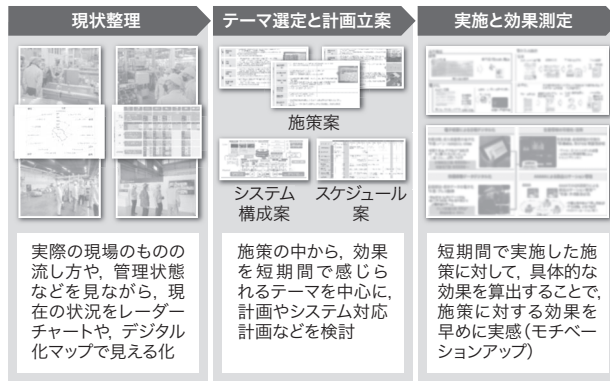


図3. クイックウインの概要

すぐに効果の見込めるテーマをピックアップして実施し、短期間で実現することで、スマートファクトリー化の効果をメンバー全員で共有する。

Outline of quick-win activity to share effectiveness of smart factory within short period

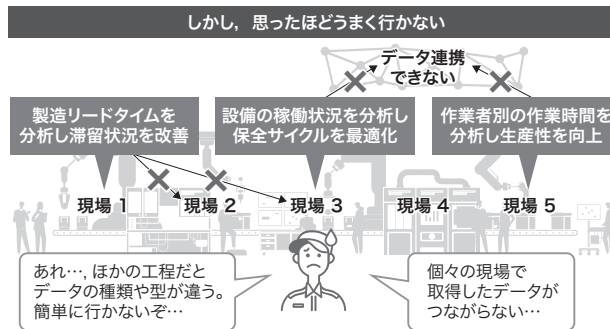


図4. 施策をほかの現場に適用する際の問題点

ある製造現場で成功した施策をほかの現場やほかの製品に適用する際、データの種類や型が異なるためにデータ共有ができないなどの、問題が発生する。

Issues in deployment of success cases to other sites

したとする。それらの施策で効果が見えてきた場合、対象工程を広げたり、現場から収集したデータをつなげて更なる価値を出したり、といった活用範囲や活用方法を広げたいという考えが生まれてくる。しかし、適用してみると思ったようにうまく行かないことが、度々発生する。それは、工程が異なるとデータの種類や、形式、管理粒度などが異なるため様々な改修が必要になることや、個々の現場のデータをつなげるためのキーがないことなどが、あるためである。このように、短期施策であっても、将来的な視点を考慮していないと、適用範囲が広がられないリスクがある(図4)。

その対策として、将来的な構想や全製品・全工程を見据えた設計にするのかという疑問が出てくる。しかし、それでは短期施策としてのスピード感が損なわれる。そこで、短期施策を実施する際、次の二つをデータ蓄積時の最低限の必

須事項とした。一つ目は、施策や活用ツールは現場に合わせて柔軟性を持たせるが、データは、ものづくりの現場に依存しない形で蓄積できることである。二つ目は、様々なデータを組み合わせ、情報として活用できる状態にしておくことである。この必須事項を押さえながら、将来的な姿を見据えた短期施策を実現するのは、プロセスやルールでの取り決めだけでは難しい。上記二つの必須事項を備え、ものづくりのデータの統合的な管理が可能な統合データ基盤を用いることにした。

### 3. Meister Factoryシリーズの活用

2章で述べたように、製造の業態を問わず様々なデータを取り扱い、データを組み合わせ情報として活用しやすい形で管理するために、Meister Factoryシリーズを活用した。

Meister Factoryシリーズは、現実の製造現場、及び製品出荷後の市場で発生した事象を、デジタル空間上に再現し、製造現場の最適化や不良や故障の未然防止などの実現をサポートするソリューションである。このMeister Factoryシリーズは、次の三つから成り、データ収集から活用までワンストップで提供する(図5)。

- (1) 現場のデータを収集する“ものづくりIoTデータ収集ソリューション Meister IoT”
- (2) ものづくりデータの蓄積を担う“ものづくり情報プラットフォーム Meister DigitalTwin”
- (3) 蓄積されたデータを活用する“ものづくりIoTデータ活用ソリューション Meister Apps”

特に、蓄積部分のMeister DigitalTwinが、Meister Factoryシリーズの最大の特長であり、データ統合・データ活用に貢献するMeister DigitalTwinは、ものづくりをデジタル空間上で再現することが可能な製造業向け統合データ基盤である(図6)。

ものづくりに関するデータは、生産計画や製造実績などの業務データ、及び装置の稼働状況や人の作業などのIoTデータに大別される。製造の業種・業態によって、発生するデータやデータの重要度が変わるため、それぞれの製造現場に合わせた形で、現場ごとにデータ管理することが一般的である。しかし、管理システムの構築には多くの時間を要し、コストも増大するので、効率的ではない。

Meister DigitalTwinは、各製造拠点でのものづくりの内容や発生するデータなど、東芝グループが長年培ってきた製造業の知見を生かして、様々な製造現場のデータを管理できる汎用データモデルをあらかじめ準備してある。RAMI 4.0 (Reference Architecture Model Industrie 4.0)、ISA (International Society of Automation)-95、PSLX (Product and Service Lifecycle Transformation)といった国内外の製造系データ構造の考え方にも準拠している。更に、これらのデータをつないで、利活用しやすい形で蓄積できることが最大の特長である。つまり、業種・業態を問わず、各製造拠点でMeister DigitalTwinが指定したフォーマットに従って製造に関するデータを投入すれば、

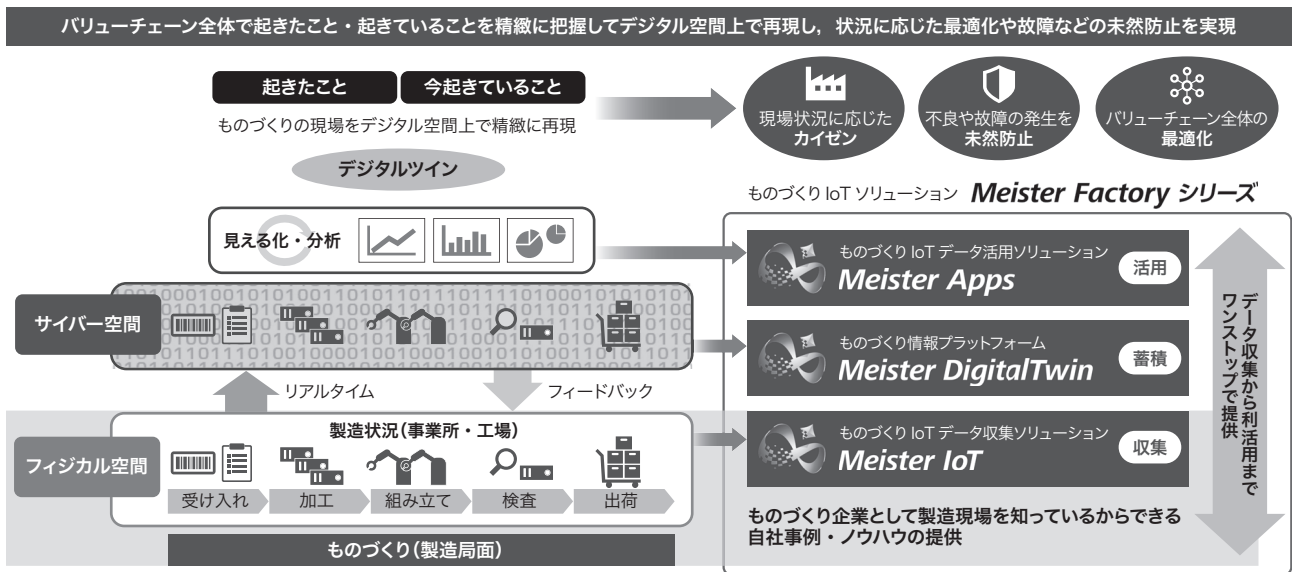


図5. Meister Factoryシリーズの構成

現実の製造現場や製造品出荷後の市場で発生した事象をデジタル空間上に再現し、製造現場の最適化や、不良・故障の未然防止などを実現する。

Overview of Meister Factory series

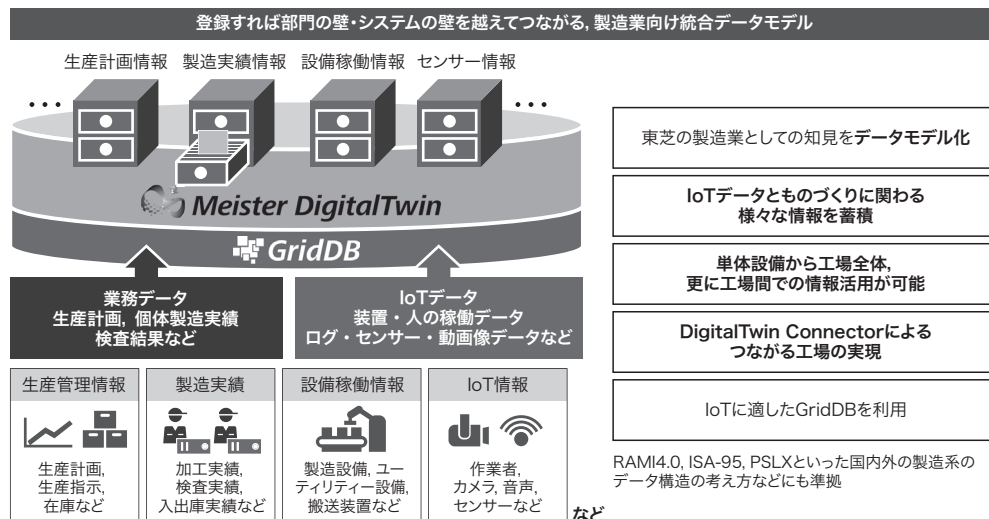


図6. Meister DigitalTwinの特長

様々な製造現場のデータを管理できる汎用データモデルをあらかじめ準備しており、これらのデータをつないで、利活用しやすい形で蓄積できる。

Features of Meister DigitalTwin manufacturing information platform

Meister DigitalTwinが自動的に利活用しやすい形でデータを管理する。これにより、取り組みの速度を損なわず、スマートファクトリー化を進められる。

また、IoTデータは、データ量が非常に多く、高頻度で発生するという特色があるため、高性能で拡張性が高く、信頼性のあるデータベースとして、GridDBを採用している。GridDBは、東芝グループ独自開発であり、IoTデータの管理に適していることも重要なポイントである。

このような特長を持つMeister Factoryシリーズの導入を基本とすることで、2章に記載した二つの必須事項、ものづくりの現場に依存しない形で様々なデータを蓄積できること、及び様々なデータを組み合わせて情報として活用できる状態にしておくことを守りながら、スマートファクトリー化を加速できる。

#### 4. あとがき

東芝グループは、スマートファクトリー化に取り組んでおり、その中で見えてきた課題を解決するために、Meister Factoryシリーズを活用して、問題解決を図っている。

今後は、スマートファクトリー化への取り組みを通して得た知見を基に、組織間での業務や情報を連携したバリューチェーン全体の改革に取り組み、顧客の課題解決にも役立てていく。

#### 文 献

- (1) 白須義紀, ほか. 東芝グループのスマートファクトリー化の取り組み. 東芝レビュー. 2024, 79, 1, p.33-37. <<https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/jp/technology/corporate/review/2024/01/a09.pdf>>, (参照2024-03-18).



石川 恭 ISHIKAWA Tadashi  
 東芝デジタルソリューションズ(株)  
 デジタルエンジニアリングセンター  
 スマートマニュファクチャリングソリューション第一部  
 Toshiba Digital Solutions Corp.