

IHI が提案する スマートファクトリー

ICTとものづくり技術の融合による生産性改善

IoT, Big Data, AI など先進の ICT が人々の暮らしを変えようとしている。これをものづくりへ活用する取り組みが、世界各国で始まっている。IHI グループにおいても、ものづくり力と先進の ICT を融合するスマートファクトリーの実現に取り組んでおり、お客さまの工場へもご提案していく。

株式会社 IHI
高度情報マネジメント統括本部
IoT プロジェクト部

入江 徹



IHI が提案するスマートファクトリー

IoT, Big Data, AI など ICTのものづくりへの活用

ICTの世界では、さまざまな設備の稼働情報をインターネット経由でリアルタイムに収集するIoT (Internet of Things) の浸透により、これまでになく大規模で多種多様なデータが蓄積され、Big Data が形成されるようになった。さらに、蓄積されたデータからコンピュータが自ら考える AI (Artificial Intelligence)

も、新たな手法の出現によりその活用が期待されている。

これらの先進の ICT を、ものづくりに活用する取り組みが世界中で始まっている。ドイツ政府が推進する Industrie 4.0 など、各国が産業競争力を強化する取り組みとして進めており、ものづくりの高度化を進める第四次産業革命と呼ばれている。

このような ICT 活用の取り組みは、センシングや

無線通信技術の普及によって、生産現場全体の状況を低コストで、タイムリーにコンピュータ上に集めることができるようになったことによるところが大きい。その情報を基に生産現場をコンピュータ（サイバー空間）上で再現したり、シミュレーションを行うことにより、生産プロセスを常に最適な状態にコントロールしたりすることが可能になった。さらに、そのコントロールの範囲を工場間、企業間に広げ、サプライチェーンを含めたものづくりプロセス全体の最適化が可能になってきている。

IHI グループのスマートファクトリー

IHI グループでは、「お客さまが要求する機能・性能・品質をもつ製品を、求められるタイミングで適切な価格で提供する」ために、生産現場では愚直な改善活動に取り組んできた。今後は、多様化する社会的・経済的要請にいち早く対応するために、

- ・ 多品種少量でも早く、安く作る
- ・ 需要や景気の変動にも柔軟に賢く対応することが求められている。このために IoT, Big Data, AI など先進の ICT を活用したスマートファクトリーを実現する。

具体的には、「生産性向上の加速」「工場経営の高度化」「安全管理の高度化」の三つの視点で取り組んでいる。

【視点 1：生産性向上の加速】

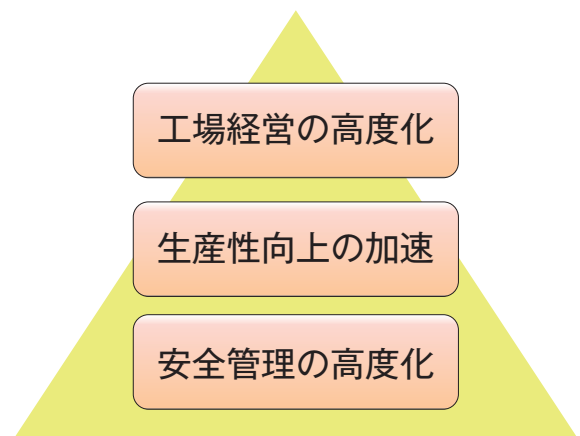
以前から継続している改善活動と連携して生産性向上を加速させるために、

- ・ 生産状況のタイムリーな把握と見える化
- ・ 改善活動へのフィードバック
- ・ 生産量や生産物の変動に強い生産システム
- ・ 攻めの品質記録の活用
- ・ 人の生産性を高める電子武装化
- ・ 重要設備の可動率向上と保守費用の低減
- ・ エネルギーマネジメント

などに取り組んでいる。このなかから幾つかを紹介する。

① 生産状況のタイムリーな把握と見える化

IHI グループでは、リモートメンテナンス共通プラットフォーム：ILIPS (IHI group Lifecycle Partner



スマートファクトリーの取り組み

System) を整備し、お客さまに納入した製品の稼働データを収集・分析し、保守・サービスの高度化を図っている。この仕組みを IHI グループの生産現場に適用することによって、作業の進捗状況、生産設備の稼働状況、生産過程における部品や製品の位置、検査や計測の結果などをタイムリーに把握できる。

見える化を確実にかつ正確に、実行するためには、できるだけ人の手間を掛けないことが重要となる。そのため、IC タグやバーコードなどの各種マーカー、生産設備の制御情報や信号灯、タブレットなどによる情報収集の仕組みを活用している。

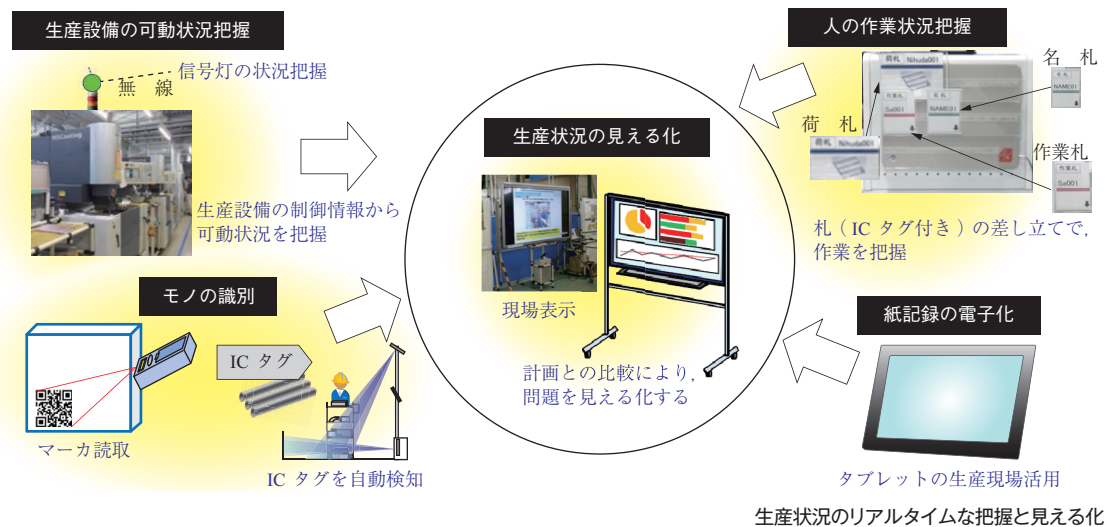
リアルタイムに把握された現場の状況を生産計画と比較することにより、工程の遅れなどの問題点が明らかになる。これらの情報は大型のディスプレイに表示され、生産現場で情報を共有することにより、工程間の調整や改善活動の推進に活用される。

この生産現場の状況のリアルタイムな把握と見える化は、スマートファクトリーにおける基本機能であり、一つの生産ラインや工場にとどまることなく、複数の工場間やサプライチェーンへも広げ、生産プロセス全般に広がる取り組みへと展開していく。

② 攻めの品質記録の活用

生産現場では、多くの検査や計測が行われ、材料や部品の製造来歴が記録される。これらの品質記録は、従来お客さまへ品質を保証するため、そして万が一、製品に不具合があった場合に、その影響範囲を特定するために利用されるものであった。

しかしながら、この品質記録には生産プロセスを



見直すためのヒントが多く含まれており、これを積極的に生産プロセスの改善に活用できる。

生産の過程で収集された作業のデータと品質記録の相関関係を分析することにより、品質の傾向管理を行い、プロセスの安定化・最適化や不良率の低減を実現する。品質が作業者の技量に依存するプロセスにおいては、技量と品質の関連を見極めると同時に技量の向上にも貢献する。

③ 重要設備の可動率向上と保守費用の低減

生産プロセスにおいて、代替手段がなかったり、

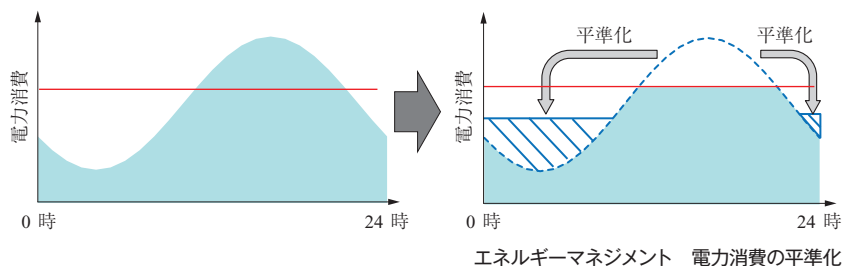
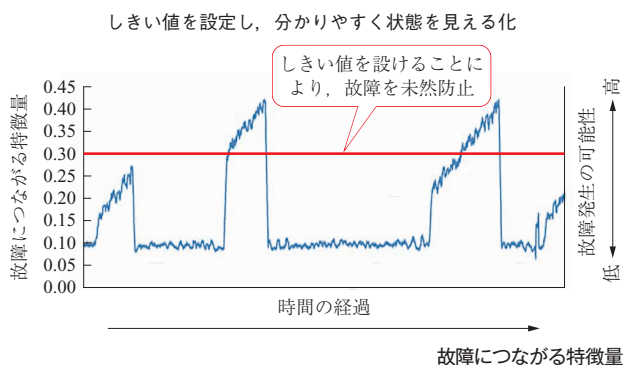
日々の生産量を左右したりする重要設備は、その故障が工場全体の生産性に影響を与える。重要設備の故障予兆を事前に把握し、メンテナンスを計画的に行うことにより突発的な停止を未然に防ぎ、重要設備の可動率を向上させることは重要な課題である。

故障予兆を把握するアプローチとしては、生産設備の稼働データから故障につながる特徴量を見つけ出し、その変化から故障のリスクを読み取り、予兆を検知する。

同時に、稼働データから設備の状態に合わせた適切なメンテナンスを行い、保守費用の低減につなげる。

④ エネルギーマネジメント

工場内のエネルギー消費の大きい熱処理などのプロセスが複数同時に重なると、消費電力が契約電力を超え、ペナルティーを払うような事態に陥る可能性がある。これを防ぐために、工場のエネルギー管理者は緊急処置的にほかのプロセスを止めたり、これまでの知見に基づいて生産スケジュールを調整したりしていた。



これを自動化し、データに基づいたより正確な予測に基づいて、生産スケジュールの調整、さらには蓄電池や太陽光発電によって不足する電力を補充して、消費電力が平準化されるような最適なエネルギーマネジメントを行う。マネジメントするうえで、各装置の電力消費の履歴と生産スケジュールを基に、今後の生産で必要となるエネルギー消費を予測することが求められる。

【視点 2：工場経営の高度化】

見える化によって、リアルタイムかつ全工場規模で収集される情報は、経営者や工場長、部門長、職班長など見る人に応じて、見せ方を変えて提供することにより、工場全体の改善目標の達成状況を把握するなど、リアルタイムな工場経営にも貢献する。

例えば、品質の視点として“不良品の発生状況”，生産スピードの視点として“リードタイム”，コストの視点として“設備の総合効率”や“棚卸資産の回転率”など、改善の KPI（重要業績評価指標）とその変化を見える化し、適切な対策を講じることが可能となる。

【視点 3：安全管理の高度化】

工場や建設現場では、広いエリアの中で多くの人が作業を行う。監督者が常時監視することが困難な場所で作業することもあり、作業者の安全確保のために、作業者の所在把握や体調管理が求められる。

例えば、作業者のヘルメットに取り付けられた IC

タグを、エリアの出入り口に設置されたゲートで読み取り、作業者の存在をリアルタイムに把握したり、作業者の年齢や既往症などに応じてバイタルや加速度のセンサーを保持してもらい、熱中症の兆候、転倒を即時に把握したりするなどの安全管理の高度化を進めている。

お客様の工場のスマート化に向けて

ここに紹介したスマートファクトリーの取り組み（工場のスマート化）は、IHI グループ自らの生産現場で活用を進めている。一方で、同じ製造業であるお客様の工場にも適用可能な要素が多く存在する。お客様の設備が IHI グループ製品であるなしにかかわらず、これまで蓄積した知見を基に、このスマート化の取り組みをお客様の工場へも提案したい。

最初に、お客様の生産戦略や工場の課題を共有させていただき、その解決に向け ICT を活用した改善案、IHI グループ製品・サービスによるソリューションを提案する。そして、お客様の取り組みに寄り添い、共に歩み、双方に便益のあるお客様のスマートファクトリーを共創していく。

最後に、IHI グループのスマートファクトリーの取り組みが、日本の工場のスマート化とものづくりの高度化に貢献できるよう、たゆまず努力する所存である。



建設現場のゲート

問い合わせ先

株式会社 IHI

高度情報マネジメント統括本部

電話（03）6204-7181

URL：www.ihico.jp/