

製造現場の生産性向上を実現する IoT／データ分析ソリューション WellLine の事業化

Launch of IoT Data Analytics Solution "WellLine" Capable of Manufacturers' Productivity Improvement

(株)日立ソリューションズ東日本(HSE)の IoT 活用・アナリティクスによる生産性向上ソリューションを標準化した「WellLine」を開発した。WellLine は汎用 IoT デバイスを用いた稼働データの収集や稼働状況の可視化、特徴的なマンマシンチャートによる非稼働要因分析を提供し、製造現場の生産性向上を支援する。WellLine は製造業の IoT データの蓄積・分析基盤となる。当社のアナリティクスおよび SCM ソリューションとの連携を通じた機能強化とともに、日立グループ内外の製品・ソリューションとの連携も推進する。WellLine を今後も製造業の生産性向上を支援するソリューションの基盤として成長させ、事業拡大に貢献していく。

齋藤 邦夫 Saito Kunio
及川 慎也 Oikawa Shinya
佐々木 和也 Sasaki Kazuya

1.はじめに

製造業の主要な生産性指標に稼働率がある。稼働率は、生産能力(定時の操業時間)に対する実稼働時間の割合であるが、現場主体の改善をより意識した、実稼働時間に対する実生産時間の割合を示す「可動率(べき動率)」という指標が着目されている¹⁾。多様化と競争激化する市場の中で稼働率を向上させる施策によって、工場やラインの統合が行われた結果、複雑なプロセスに対応する必要性が生じる場合もある。多様化する製造プロセスに対応するためには、設備の監視や調整、段取り替えでの設定変更など、人による対応が必要な場合が多い。

可動率を向上させるには設備が警告や異常で停止している時間、また段取り替えを行っている時間など、実生産に寄与しない非稼働要因を最小にする必要がある²⁾。

製造現場の課題解決に向けた取り組みを通じて、製造業での IoT の導入が進んでいる。大企業は IoT 導入に向けて積極的に投資しており、大手 IT ベンダや設備・装置のメーカーと連携し、自社の製造現場に合わせた仕組みを構築している。

しかし、多くの中堅中小企業では、大企業ほど IoT 導入が進んでいない。中堅中小製造業で行っている中品種中量生産では、複数製品を兼用ラインで段取り替え生産を行っており、設備の稼働に作業者が介在している。こ

のため、中堅中小企業が IoT を導入して生産性を向上するには、設備だけではなく作業者の作業実績も含めた稼働データの取得が不可欠である。また、中堅中小企業は大企業と比較して、IoT に大規模な投資を行うことが難しい。さらに蓄積したデータを分析可能な人材・ノウハウも少なく、データの活用が困難なケースも多い。一方、近年、低コストかつ少ない手間で設備や人の稼働実績を取得する IoT デバイス製品が提供されている。そこで HSE が保有するデータ分析技術やノウハウを標準化し、IoT デバイス製品を組み合わせることで、中堅中小の製造業をターゲットとしたソリューションが実現できると考えた。この考えに基づき製造業の IoT 導入の容易化と現場課題の生産性向上の支援を目的として、製造業向け生産性向上 IoT データ分析パッケージ製品 WellLine を開発した。

2. WellLine コンセプト

WellLine の開発コンセプトを下記に示す。

- ・設備と作業者の稼働実績データを取得・蓄積し、可視化・分析ができること。
- ・初期導入のコストと手間を低減し、スモールスタート可能とすること

さらに、機械学習・AI 技術を用いた設備故障などの予兆検知機能や、SynPLA 等の HSE の得意分野である生

産計画系ソリューションと連携した計画と実績の差異分析などの機能を提供し、製造現場の生産性向上を高度に支援するソリューションをめざしている。

3. WellLine の機能と構成

3.1 主要な機能

WellLine は、導入が容易、リアルタイムでの稼働・作業状況の可視化、設備の稼働と作業者の作業実績から課題抽出を支援する人・設備チャート、設備と作業者の稼働分析の 4 つの主要な機能を持つ。

(1) 中堅中小の製造業で導入が容易

WellLine は、データを蓄積するデータレイクと可視化・分析画面を Microsoft のクラウドサービスである Azure および PowerBI 上に構築している。このため、顧客は導入時にデータベースサーバやアプリケーションサーバ等の稼働環境を構築する必要がない。

また、WellLine は稼働実績を取得する標準デバイスとして、設備稼働データを取得する(株)パトライトの AirGRID[®]と、作業者の作業と位置のデータを取得する(株)日立ソリューションズのサイコロ型デバイス^④をサポートする(図 1)。

このように、WellLine は運用環境をクラウドサービスとした上で、汎用デバイスと連携することによって、環境構築と導入コストの両面で顧客導入に対するハードルを低減している。

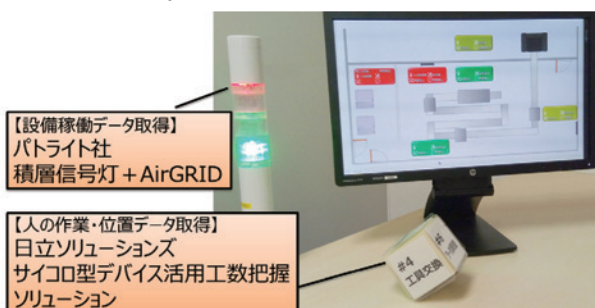


図 1 WellLine 標準デバイス

(2) リアルタイムの稼働・作業状況の可視化

製造現場における設備の稼働状況の把握や迅速な保守作業の実施を目的とし、設備の稼働状況等をリアルタイムで表示するアンドン画面(図 2)を提供する。

アンドン画面には、フロアマップ上に監視する設備の稼働状況を表示する。稼働状況には設備で行われている作業名その他、設備のステータス、作業者、作業者が実施している作業を表示する。従来は設備の稼働状況を把握

するには設置場所に移動する必要があったが、本画面上でフロア内の設備の状況を容易に把握できる。



図 2 アンドン画面

(3) 人・設備チャート

中品種中量生産において生産性を低下させる非稼働要因を特定するには、設備の稼働実績とその設備を操作した作業者の作業実績も組み合わせて分析する必要がある。例えば、設備の停止時間の妥当性の検証には停止から再稼働までの間に作業者が実施した作業などの情報が必要である。この場合、設備の停止時間と実際の修理時間や作業者の位置を並べて比較することにより、停止時間の妥当性などの非稼働要因の分析ができる。そこで、WellLine では上述の分析を支援するため、設備稼働実績と作業者の作業や位置を時系列のガントチャート形式で表示する人・設備チャート画面を提供する(図 3)。



図 3 人・設備チャート

(4) 設備・作業者の稼働分析

設備ごとあるいは作業者ごとの稼働状況を可視化し、分析するための、稼働分析画面を提供する(図 4)。稼働分析画面では、ある期間での設備の稼働・停止時間の確認や、作業ごとの平均の作業時間、設備ごとの停止原因とその割合など、稼働分析に必要な情報を確認できる。こ

これらの画面は製造現場での生産性向上に向けた課題抽出と解決策検討に有用である。

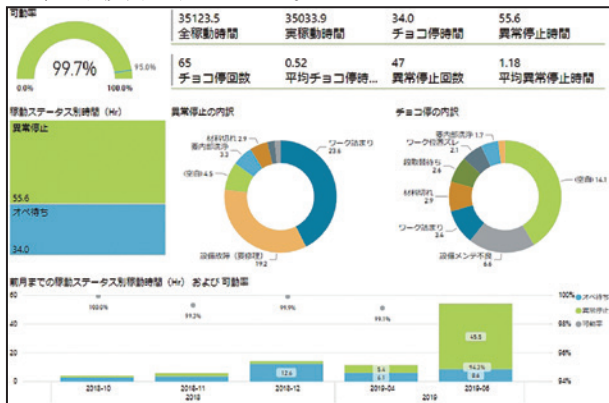


図 4 設備稼働分析画面

3.2 アーキテクチャ

WellLine のアーキテクチャを図 5 に示す。WellLine は下記 5 つのモジュールで構成されている。

(1)IoT デバイス

WellLine が標準でサポートする IoT デバイスである。初期バージョンでは、設備の稼働状況を取得する AirGrid と作業者の作業と位置のデータを取得するサイコロ型デバイスをサポートする。

(2)エッジモジュール

WellLine 標準 IoT デバイスが収集したデータを(3)データ処理モジュールに送るためのデータ転送モジュールである。IoT デバイスごとに異なっているデータ取得方法を本モジュールが隠蔽する。WellLine では連携する IoT デバイスごとの転送モジュールを開発することで複数のデバイスに対応可能である。

(3)データ処理モジュール

エッジから転送されたデータを受け取り、WellLine 標準フォーマットに変換してデータベースに保存する。本

モジュールはデータベースや処理ロジックを Microsoft 社の Azure 上に構築する。顧客は独自サーバの準備は不要で、初期投資や運用コストを削減できる利点がある。

(4)UI モジュール

アンドンや人・設備チャート、設備や作業者の稼働実績を表示する。本モジュールは Microsoft の PaaS である Power BI と PowerApps⁸⁾上に構築する。HSE のデータ分析の知見を取り込んだ可視化・分析画面を提供するとともに、セルフサービス BI⁵⁾としてユーザ自身が独自の可視化・分析画面を構築することも可能である。

(5)予兆検知モジュール

HSE の機械学習のノウハウを活用し、今後のエンハンスで提供を計画しているモジュールである。

4.今後の事業展開

4.1 エンハンス計画

WellLine は IoT を活用して生産性向上に取り組む製造業を支援する機能を追加し、提供価値の向上と適用範囲の拡大を進める計画である。

(1)予兆検知機能の提供

設備故障や不良品発生の予兆検知を行う。WellLine に蓄積されたデータを用いて予兆検知モデルを学習し、リアルタイムの予兆検知を行う。予兆は前述のアンドン画面に表示し、設備のメンテナンス作業を支援する。

(2)生産計画パッケージとの連携

製造現場の生産性向上には、生産計画と WellLine が収集した稼働実績データを比較して分析する機能が有用である。このため、WellLine で生産計画に紐付いた作業実績を収集する仕組みと可視化機能を提供する。

(3)IoT デバイスのサポート拡大

顧客の生産設備や環境、取得したいデータなどにあわ

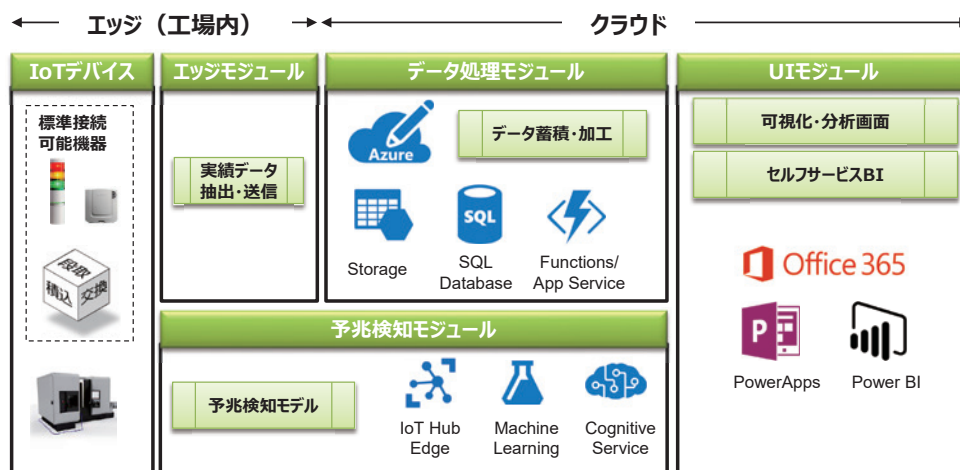


図 5 WellLine のアーキテクチャ

せて柔軟に WellLine を導入できることが重要である。このため、WellLine が標準でサポートする IoT デバイスを拡大していく。現在は(株)日立ソリューションズテクノロジの IoT エッジゲートウェイ VCIMBox[®]との連携を目指している。さらにその他の IoT デバイスや作業実績管理アプリなどとの連携を進めていく。

4.2 事業拡大施策

(1)データ分析ソリューションの拡大

WellLine を導入するとユーザ企業に製造現場の稼働データを蓄積する仕組みが整う。HSE は日立認定データ・アナリティクス・マイスターをはじめとする高度なデータ分析を提供可能な体制を持つ。WellLine の導入を基点に、データ分析ソリューションの提案を進め、事業を拡大していく。さらに、その過程で得た知見をフィードバックし、WellLine の機能強化を図っていく。

(2)製造業向けソリューションとの連携

HSE は、製造業の現場向けのソリューションを提供しており、サプライチェーンマネジメント(SCM)の計画系(SCP)分野に力を入れてきた。一方、アナリティクス分野については、設備故障や品質の予兆をテーマにした生産技術など技術・研究部門向けのソリューションが多く、製造の現場での接点が薄く相乗効果が生まれにくい傾向があった。

WellLine は、製造現場の生産性向上を支援するソリューションであり、従来以上に SCP 分野との距離が近い。例えば、SynPLA の既存ユーザへの更なる改善として WellLine を提案するなど、既存顧客への提案機会を増やすことも可能であり、相乗効果で事業規模を拡大できる。

(3)その他

パッケージ化することにより、リーズナブルな価格で販売可能となり、投資に慎重な中堅中小企業への提案が可能となる。中堅中小企業への提案にあたっては、その分野に強い FA 商社との協業等、新たなチャネル経由の販売も開拓していく。更に今後のエンハンスで VCIMBox との連携など(HISOL)グループとして相互の製品を組み合わせた提案が可能となり、グループとしての事業拡大に寄与できるものとする。

5.おわりに

製造現場の生産性向上の課題として設備の可動率向上が着目されている。WellLine は設備と作業者の稼働データを組み合わせた可視化・分析機能を特長とする生産性

向上支援パッケージである。クラウド上での構築や IoT デバイス連携などの中堅中小企業への導入も容易であり、より多くの顧客の課題解決に寄与していきたい。

また、WellLine は HSE のデータ分析や製造業向けのソリューションとの連携だけではなく、日立グループや他社との連携も期待できる。WellLine を製造業向けの IoT データの蓄積・分析基盤として今後も機能拡張を進め、製造業の生産性向上を支援するソリューションとして成長させ、事業拡大に貢献していく所存である。

参考文献

- 1)中山清孝他：トヨタ生産方式の基本的な考え方，オペレーションズ・リサーチ 経営の科学 42(2) (1997)
- 2)手塚大他：IoT と AI による製造業の生産性の向上，日立ソリューションズ東日本技報 第 24 号 (2018)
- 3)AirGrid, <http://sol.patlite.jp/products/wdz2/>, Accessed 2019/8
- 4)GeoMation 屋内位置把握ソリューション サイコロ型 IoT デバイス活用工数把握ソフトウェア, <https://www.hitachi-solutions.co.jp/dice/>, Accessed 2019/8
- 5)加地拓己他：マネージドモデル・セルフサービス BI の開発と新市場への展開，日立ソリューションズ東日本技報 第 23 号 (2017)
- 6)VCIMBox, <https://www.hitachi-solutions-tech.co.jp/iot/solution/manufacture/VCIMBox.html>, Accessed 2019/9



齋藤 邦夫 1992 年入社
アナリティクスソリューション部
アナリティクス事業の推進，企画，
開発
kunio.saito.uh@hitachi-solutions.com



及川 慎也 1991 年入社
アナリティクスソリューション部
アナリティクス事業の推進，IoT, AI
活用コンサルティング
shinya.oikawa.ze@hitachi-solutions.com



佐々木 和也 2004 年入社
アナリティクスソリューション部
アナリティクスソリューションの企画，
設計，開発，顧客提供
kazuya.sasaki.kk@hitachi-solutions.com