

事例研究：スマートファクトリー

予防的な保守を可能にするリアルタイムのデータ活用の課題を解決する

背景

全世界の製造業はいま、デジタル変革の次の段階を迎えようとしている。高度になったサプライチェーンと「ジャストインタイム（かんばん）」方式の導入で、製造業は、どんどん高まる顧客の期待に応えるための方策として、大量生産からマス・カスタマイゼーションへと移行している。こうした方策は単なる経営効率や業務向上の副産物というわけではない。これは、デバイスやプラットフォームをつないで自動的に効率を上げていこうという、製造におけるデジタル化への努力の結果なのである。だが、企業がIoTやAI、クラウドへの投資によって競争力を高めようとしのぎを削る一方で、ほんとうに成功のカギを握るのは、ソフトウェア主導の組織をめざした変革なのである。

一般に、製造工程ではふつう、プランニング、スケジューリング、トラッキングにかなりの時間を費やす。競争力を持った質の高い業績を上げるには、履歴データに基づいた徹底的な分析が常に必要だ。工場内ではすでに多くのデータが生成されていて、保管されている。デジタル変革における最近の業務は、エッジゲートウェイが定期的にデータを集め、このデータをバッチ形式でクラウドベースのデータ保管庫に移送し、過去の傾向に照らして新しいデータを分析して、最終的に業務情報のツールを使って目に見える形でまとめるといったアーキテクチャに焦点を当てている。この手法は長期の計画立案の精度を上げることはできるかもしれないが、いまだに受動的なままで能動的ではない複雑なデータインフラストラクチャをさらに増大させることになる。

製造業の将来は、ますます流動的になる顧客の必要性に合わせなければならない。たいていの工場で生成されるデータは、容量が大きすぎてクラウドに送ることができなくなるだろう。バッチプロセスは、リアルタイムの決定を下すには長すぎる待ち時間を増やすことになるだろう。またデータ・サイエンティストやアルゴリズムを追加するのは、多くの組織にとっては複雑すぎ、ましてや製造や工場についての理解、知識を持ち合わせていないサードパーティに頼るのは、なおさらである。なにか違った手法——工場の経営者やラインの技術者が日々難しい決定を行う際にリアルタイムで状況を見通すなにか——が必要だ。



図1. Swimが稼働できるリアルタイムの監視と予測に関する保守アプリケーションのユーザインタフェース

概要

産業自動化で長い伝統を持つある大手の革新的な企業が、自分たちの経営知識と経験をソフトウェアアプリケーションに組み込んで「スマートマシン」を作るというビジネスの機会に着目した。ある工場は何十年も稼働するように設計された機器に投資するので、リアルタイムのパフォーマンスをあげながら現場で膨大な量のデータを扱う柔軟なソリューションを生み出す必要があり、しかも、最終的にはデータ・サイエンティストではなく現場オペレータに焦点を当てたプロアクティブな方法を生み出すことに尽力しなければならなかった。工場に置かれている既存の機器を更新することは、特に24時間稼働を続ける工場では、機械の休止時間ができて生産性に影響を与えてしまうため、選択肢に入っていなかった。代わりに従来のデータベース優先のアーキテクチャでマシンデータを収集し、移送し、保管することは、ネットワークとインフラストラクチャにかかるコストが甚大となり、大規模なデータの取扱いには複雑な設計が必要となり、さらに待ち時間が増えることは不可避だった。最後に、利用者はアクセスしなければならないデータを識別する必要があった。アプリケーションの明確な定義がなければ、従来のビジネスインテリジェンスツールでは、ユーザはデータの洪水に押しやられ、「分析麻痺状態」に陥ってしまっただろう。正しいときに正しい知見を与えてくれる目的の明確なアプリケーションの構造が、コスト効率の良い期間内に変革するためには必要だった。

この企業は市場に出ているいくつかの候補製品を評価し、ソリューションとしてSwimを選択した。

解決策

第一原理で設計されているSwimは、リアルタイムでステータスの分散型アプリケーションを構築するための世界初のアプリケーションプラットフォームである。現場の近くで、あるいはクラウド内で動作することができ、ストリーミングデータが作成されるとすぐにそれを分析し、可視化し、取りこみ、その上で動作することができる単一の統合されたコードベースを提供する。

Swimのアプリケーションは、Webエージェント——自身のデータストリームを管理し、個々のロジックを保有し、継続的に利用者に自分の状態を伝える自己完結型のオブジェクト——の構築から始まる。このWebエージェントは無理なく組み立てることができ、入りくんだアプリケーションをシンプルに作成してインフラストラクチャ全体に簡単に配信することができるようにする。この設計パターンによって、繰り返し作業にも簡単かつ柔軟に対応できるようになるうえ、複雑なデータモデリングのための設計時間と実装コストが大幅に削減できる。

この対象アプリケーションには、電子組立製造（EAM）ラインの対象のマシンでの本番運転をまねて構成されたWebエージェントが作成された。これには異なるデータ要素を判別して実行時間中に継続してパフォーマンスを読み取ってくれる機能が含まれている。例えば、こうしたデータ要素のいくつかに、組立工程で欠陥を示すものが含まれており、これはマシンが識別したエラーか、品質保証工程で自動化されたカメラから目視で確認されたかのいずれかであった。こうした欠陥はWebエージェントによって継続的に処理され、未加工データを関連情報へと変換することによって、データ容量を大幅に減らすことができた。

Webエージェントは、機械学習（ML）アルゴリズムと運用ロジックのアプリケーションを有効化して、結果を解釈してそれに基づいて行動することを可能にした。マシンが許容限界値を超えようとしているとWebエージェントが判断した場合、偽陽性を排除して不具合が該当のしきい値基準を満たしていることを確定した後、この不具合を類型化してアラームをあげる。一つのWebエージェントで管理するそれぞれのデータ要素は、個々にアクセスできるURLを通じて、承認された利用者にただちに見られるようになる。

WARPというHTTPへの多重通信のストリーミングアップグレードを使うことで、Swimはアプリケーションサービスの複雑な機構を作ることができ、それによってデータストリーミングで得られた知見を継続的にネットワーク内で互いにリアルタイムで共有できるようになった。

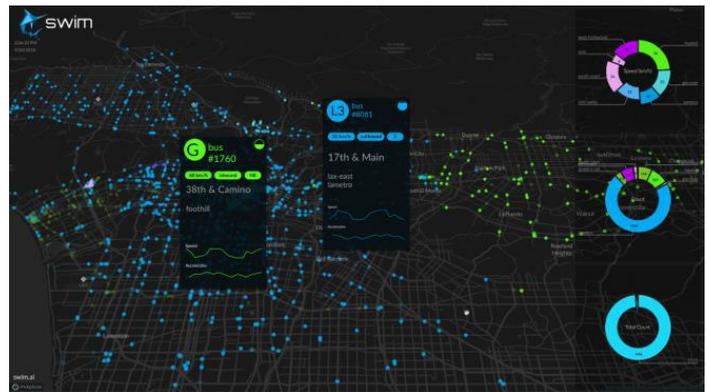


図2. Swimは資産を監視して、ひとつの場所にとどまっているのか、それとも移動中であるかを見ることができ、機械学習を使ってリアルタイムの情報を得ることができ

このような一体化可能の構造によって、生産ラインのマシンはそのデータモデルや分析情報を互いに共有することができるようになる。また、分析をまとめてリアルタイムで見られるようにした表やグラフと共に、その場でユーザインタフェースを作成することも可能である。Swimの骨組み全体は、さらに自由自在な製造環境を実現し、ラインの技術者は潜在的な問題についてすぐに通知を受け、マシンの動作パターンを工場内で診断することができるのである。

Swimは工場内で利用可能なあらゆるコンピューティングを利用して、顧客の要求を満たすために最適化できるさまざまな導入オプションを提供している。アプリケーションに接続している各マシンは、工場がリアルタイムの生産情報に基づいた詳細な分析を実施できるよう、分散されたクラウドインフラストラクチャを使って接続されている。Swimは、分散コンピューティングに基づいてこのように拡張できるように設計された唯一のアプリケーションプラットフォームであり、これは企業が既存の機器や工場の敷地に高価なインフラストラクチャを追加せずに済むのに貢献した。

結論

我々のパートナーのアプリケーションは、米国内の工場に導入され、数千もの本番運用で、1億を超えるデータポイントで切れ目なく分析を行っている。ソフトウェア対応型の組織になることで、企業が故障検出を自動化し、休止時間をなくし、品質を向上させ、無駄を省くことができる「スマートマシン」を作り出す助けとなる。

もっと見るには

このアプリケーションについて詳細をもっと見るには、www.swim.aiをご覧ください。

(NO.提-AS-01-01)