

現場の力を生かすデータ活用で設備の予知保全に取り組む

日本精工株式会社(以下、NSK)は、ベアリング製造の前処理工程にPI Systemを適用。50以上のセンサーデータと、設備関連データなど200を超えるデータをタイムスタンプで同期し、リアルな挙動を把握。IoTの知識がなくても理解しやすい形で現場へと提供している。

鍛造工程にPI Systemを適用

日本精工株式会社(以下、NSK)は、日本で初めてベアリングを製作した企業として知られる。2016年11月8日には創業100周年を迎え、現在は総合ベアリングメーカーとして同市場で国内首位、世界3位。産業機械部品と自動車部品がビジネスの2本柱で、2017年度には売上高1兆円を達成している。

ベアリングは、世の中にあるほとんどの機械に組み込まれ、その機械の動きをスムーズにしてくれる部品だ。高機能化や寿命延長、省エネなど、機械の付加価値も大幅に高めてくれる。機械が複雑になればなるほど、多種、多様かつ多数のベアリングが使われ、たとえば自動車には1台当たり100~200のベアリングが組み込まれることが一般的だという。

そのため、ベアリングへのニーズも多様になる。ベアリングを使いたい機構ごとに、メーカーはオーダーを細かく出してくる。特定用途向けのオリジナルオーダーも多い。NSKの生産ラインは、多品種かつ大量のベアリングを生産するため、極めて複雑になっている。

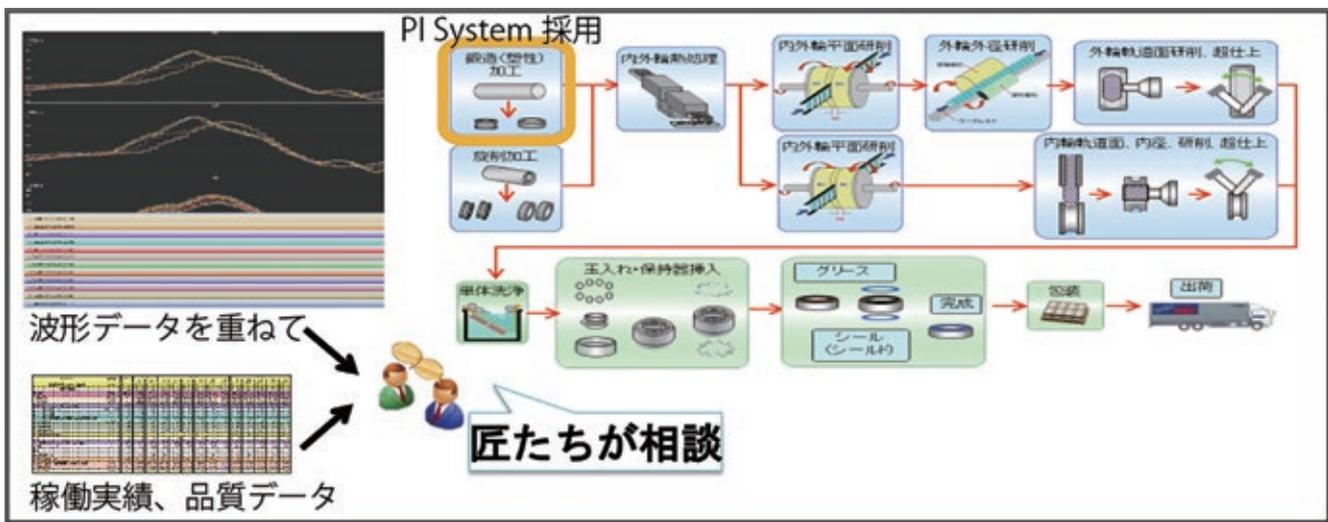
知能化技術開発部 村田 光範氏は、「工程も多いため、すべての生産ラインを可視化して分析するとなると、かなりハードルが高くなるのが現状です。ただ、範囲を絞れば取り組みを進められるかも知れないと考えました。そこでスタートしたのが、素材を鍛造して前処理する工程でのPI System活用です」と話す。

鍛造工程では、フォーマーと呼ばれる大型機械を使用し、素材からベアリングの内外輪を大まかな形として製造する。NSKでは滋賀県にあるグループ会社がこの工程を担当しており、そこで作られた部材が全国の工場へ運ばれ、最終製品へと加工されることになる。同社の全生産ラインの心臓部にあたる工程とも言える重要なプロセスだ。

フォーマーは、巨大でパワフルだが、繊細だ。押し出しや成形には高圧力が必要で、1000度以上に加熱する工程もある。フォーマー内の工程は、内部で完結するため、各工程をまたぐ自動搬送が行われる。このタイミングが少しずれただけで、製品の不良が出てしまう。それだけではない。フォーマー自身が熱や圧力に耐えられず、故障してしまうリスクもはらんでいる。

主な導入効果

- 安定稼働を実現
特別なAIを利用しなくとも現場の匠の知恵とPI蓄積データで実現
- 設備稼働率向上
センサーデータ可視化による、異常波形の早期発見と事前対処の実施
- 新たな「気づき」の発生
設備状態の可視化・分析により、今まで見ていなかった事象の理解



1つの工程について適合品質のためにPI Systemを利用。波形データとロットの品質データを合わせてPI Visionで可視化相関分析を行っている。

「生産現場で働く人たちは、生産活動に忙しくされていて、常に工程が安定して動くことを望んでいます。実際に見学に行って、点検やメンテナンスをされている方の努力を目の当たりにすると、頭の下がる思いでした」(同氏)

主人公は、現場で働く人たち

しかし、どれだけ点検を万全にしても、設備異常や品質異常をゼロにすることはできない。異常が発生したときには、フォーマーを止める必要がある。それでも、生産は維持しなければならない。メディアはIoTやAIを使えば予知保全ができるとおおろが、現場のエンジニアはITのエンジニアではなく、導入へのハードルは高い。「かといって、私たちのような現場を知らないIoTエンジニアが行けば問題を解決できるというわけでもありません。机上の空論になってしまい、現場に落とし込むとなると不整合が出てしまうのです」(同氏)。

そこで同氏が考えたのは、「現場主体で使えるIoTによる予知保全システム」だった。現場で働いている人や、彼らを支えるスタッフが主人公になる。IoTやデータ分析の知識を持たない人たちだが、設備がどう動いているのかをリアルなグラフとして可視化すればその知見に基づいて理解できる。PI SystemはIoTエンジニア側で導入し、可視化できるようにする。そこで得られた結果を、現場に徹底的に使いこなしてもらうという方針を採った。

この方針でうまくやれる根拠はあった。現場は、すでに設備稼働の安定化に必要な知識を持っている。実際に、問題が発生しても、迅速に対応して生産を維持し続けてきた。設備そのものへの知見だけでなく、生産するモノごとに変化する特性や、外気温や湿度など、日々の条件が設備に与える影響もある。それらをデータとして示し、相関関係を発見できるのは、現場で奮闘する人たちだけなのだ。

取得するセンサーデータは50以上。設備条件などその他のデータも集め、稼働段階で200を超えるデータ項目を1ミリ秒単位で同期させ、PI Systemで可視化した。村田氏が気に入ったのは、イベントフレーム機能だ。データをタイムスタンプで同期して得られる波形を、実際にプレスした挙動ごとに切り分け、重ねて見ることができる。

「明らかにほかの波形と異なり、異常に見えても、現場の人たちがそれを見れば異常でない」と判断することもあります。こうした部分は、私たちIoTエンジニアには立ち入れない優れたノウハウです。これが、現場が主人公になる価値なのです」

現場のレベルが上がった

AIなら判断できると考えてしまうかもしれない。実際に、村田氏はわかりやすそうなデータを抽出してAIに学習させてみたことがある。しかし、現場では全く使えなかったという。機械の状況が日々変わるためだ。フォーマーそのものは同じであっても、その状態を含めた機械は、1か月前のものとは大きく異なる。そのため、作ったモデルをそのまま適用できなかったのだ。

結果的に、現場が役に立つツールだと感じて使ってくれたことが成功に大きな役割を果たした。いまでは、現場から「よく使う分析があるから、自動化してくれないか」と相談を受け、それをシステム化するというサイクルが確立し、現場エンジニアの五感に、リアルタイム監視画面という根拠が加わった。取得するセンサーデータも増えた。可視化した情報を全員が共有できるようになり、現場のノウハウはより高度になった。村田氏は、「IoTエンジニアの不足が叫ばれていますが、日本の製造業の強みは、現場が優れていること。現場の知見を最大限に生かすやり方なら、IoTエンジニアは少数でも優れたIoTを導入できることを実証できました」と話している。

導入したPI System™ コンポーネント

PI Server™

- Asset Framework
- Event Frame

PI Vision™

PI Interface for UFL™



「日本の製造業の強みは、現場が優れていること。現場の知見を最大限に生かすやり方なら、IoTエンジニアは少数でも優れたIoTを導入できることを実証できました」

日本精工株式会社
知能化技術開発部
村田 光範氏

「現場の知恵を元にしたデータ活用によるフォーマー予知保全」日本精工株式会社知能化技術開発部 村田 光範氏講演
<https://pages.osisoft.com/RS-APAC-Q4-18-10-15-Japan-Regional-Seminar_PPT-download.html>