

IoTでプレス機械の状態を見える化 故障後対応から故障前対応を 可能にしたPMシステム

しのはらプレスサービス

IoTを活用して予防保全サービスを強化

生産を停止させないこと。それはすべての製造業に共通する思いである。生産設備に突発事故が生じれば生産はストップしてしまう。さまざまな部品の加工に用いられるプレス機械(写真1)も同じである。プレス機械の故障は生産停止をもたらす。

プレス機械のメンテナンスを事業とするしのはらプレスサービスは、IoT技術を活用してプレス機械の故障を未然に防ぐ「PMシステム」を開発した。PMは、Preventive Maintenanceの頭文字。予防保全を意味する英語である。PMシステムは、プレス機械に取り付けたセンサによって機械の状態を示すデータを常時取得する機能を持つ。PM

写真1 プレス機械



システムはメーカーや機種を問わずさまざまなプレス機械に後付けで搭載できることが特徴。機械の故障の兆候をキャッチするとPMシステムは現場の作業員や事務所スタッフにアラートを発する。それによって、故障が発生する前に部品を交換するなど、予防保全を行うことが可能となる。

日本国内で稼働しているプレス機械は約20万台。プレス機械の特徴は長寿命なことである。生産現場では30～40年前に導入された機械が稼働している。しのはらプレスサービスは古いプレス機械を改良して不都合を解消することをミッションとして事業を展開してきた。プレス機械は長寿命とはいえ、使い続けていると生産性や安全性、使い勝手に不都合が生じる。

同社は事業の一環としてプレス機械の点検サービスを実施している。プレス機械の点検サービスを提供している企業は同社以外にも存在する。同社の点検サービスの特徴は、単に点検を実施することにとどまらず、点検を通じて発見した不都合個所をトラブルが発生する前に補修する予防保全サービスを実施することにある。予防保全サービスを

強化する仕組みとして同社が開発したのがPMシステムだ。川端信行専務取締役は次のように話す(写真2)。

「当社は創業以来、予防保全サービスを提供してきましたが、点検は1年に1回行うものです。それに対してIoT技術を活用したPMシステムはプレス機械を常時監視し、機械の状態を見える化することを可能にしまし

写真2 川端信行専務取締役



た」

以下、PMシステムの機能と導入効果を見ていくことにする。

会社が持つナレッジをベースに PMシステムを開発

PMシステムは20以上のセンサをプレス機械に取り付け、目視による日常点検では確認できない箇所および故障が発生すると機械の停止に結びつく箇所を監視する(図1)。

「センサを既存の機械に後付けで取り付けることは非常に難しい」と川端専務は話す。それを可能にしたのは創業以来、4,700機種以上のプレス機械のメンテナンスを通じて同社が培ったナレッジだ。また、古いプレス機械を蘇らせるために蓄積してきた機械技術、システム技術、制御技術、加工技術に関する知識を持つ社員がPMシステム開発プロジェクトに参画し、チームで開発に当たった。プロジェクトマネージャーとしてチームの運営に当たった設計開発本部安全装置部主任の宮島恭平氏は次のように話す(写真3)。

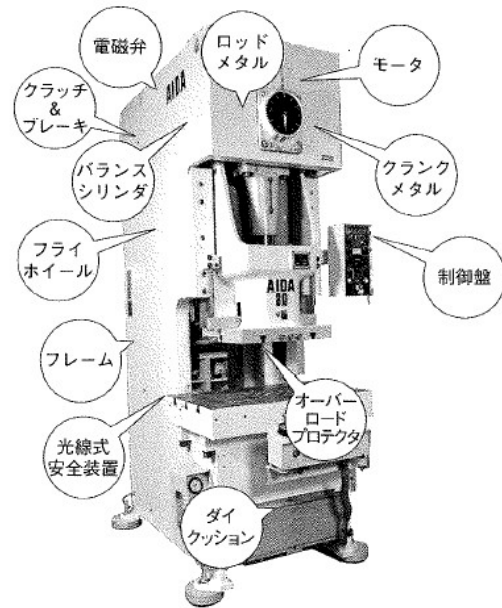
「会社として持っているPMシステムに関する技術を各技術部門の方にヒアリングしました。また、当社の拠点に訪問して、プレス機械の修理を行うための時間を短縮するのに有効なセンサについて教えてもらうなど、現場の方が持っている知識をPMシステムの開発に活かしました」

センサが取得する情報は、温度や振動、圧力、歪み、回転角など多彩だ。そうした情報を取得することによってプレス機械の不具合の兆候をキャッチすることが可能となる。たとえば、クランク回転角の角度情報を取得していればブレーキの摩耗具合を把握することができる。ブレーキの効きに問題が生じる前にメンテナンスする予防保全が行えるようになる。また、プレス機械のフレームに荷重がかかりすぎると、フレームの破損を招く。フレームの歪み情報を取得すればフレームにかかる荷重具合を測定できる。それによってフレームにトラブルが生じる前にメンテナンスすることが可能となる。

プレス機械の保守を通じて得たノウハウを 基にしきい値を設定

故障や危険を未然に防ぐための前提となるのは、

図1 センサの取付例



しきい値を適切に設定することである。前述したように、同社は長年にわたって膨大な種類のプレス機械をメンテナンスしてきた。そこで培った経験・ノウハウが適切なしきい値を設定する力となっている。そのノウハウは高度なものだ。

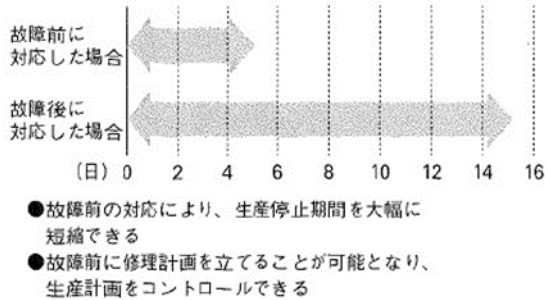
たとえば、ロッドメタルなどプレス機械内部の温度を監視する際に、PMシステムは「温度が安定しているかどうか」を見ることに加えて、「単位時間当たりの温度の変化も監視している」(川端専務)という。温度を2つの観点でモニタリングすることによって機械の不都合を発見することを可能にしている。しきい値は、こうしたノウハウをベースにしつつ顧客の機械の使用状況に合わせて設定する。

PMシステムは設定したしきい値を超えるとアラートを発し、プレス機械に生じている不具合の兆候を知らせる。それによって企業は機械が停止する前に部品を交換するなど、予防保全を

写真3 設計開発本部 安全装置
部主任 宮島 恭平氏



図2 生産停止期間の比較イメージ



実施する体制を整えることが可能になる。PMシステムは生産停止期間を短縮するツールといえる(図2)。

機械が停止した際に行う修理も迅速に行えるようになる。PMシステムは不具合が生じた箇所をパネルに表示する。現場の担当者なり管理者がしたのはプレスサービスにパネルが示す情報を伝達すれば、同社の保守担当者は顧客に向かう前に故障した箇所をある程度絞り込むことができる。そのため、顧客の工場に到着する前に機械の復旧対策をあらかじめ考えて修理に臨むことができる。その分、修理が効率良く行えるようになるわけだ。

機械の運転を停止させる機能も搭載

PMシステムの特徴は、設定したしきい値を超えるとアラートを発信する機能に加えて、機械を自動的に停止させる機能を搭載していることである。現在、生産設備を対象としたIoTシステムが登場してきているが、多くのシステムでは設備の状態を可視化することに重きが置かれている。現場の作業員や事務所の管理者が設備保全に関する判断を行うための情報を提供しているのが一般的なIoTシステムともいえる。それに対して、PMシステムは、システム自体が「機械を停止させる」という判断を行う。PMシステムは危険を未然に防ぐ機能を実装しているといえる。

PMシステムの導入を機に 品質改善と作業効率の向上も実現

ここでPMシステムを導入することによって数々の成果を生み出している金属加工A社の事例を紹介しよう。同システムを導入した企業は生産停止期間の短縮に加えて、不良品の削減や作業効

率の向上も達成している。A社は以前から予防保全を実施したいと考えていた。そのためのツールとしてPMシステムを導入したのだが、PMシステムはA社の思惑を超える効果を生み出した。

それは品質の改善も達成したことだ。そのトリガーとなったのはPMシステムの歪み検知機能を活用したこと。加工にかかる荷重が高いと不良品が発生しやすいこともわかった。そこでA社は加工時に荷重が高くないように意識してプレス機械を操作するようにした。それが不良品の削減につながった。安全性の向上も達成したという。

人が機械に近づきすぎるとPMシステムに搭載したエリアセンサがそれを検知して機械を停止させる。とはいえ、機械から遠くで作業をすると効率が落ちてしまう。そこでA社は、作業の仕方を変えて作業員の安全の確保と作業効率の向上を両立させた。A社はPMシステムの導入を契機に、予防保全体制を構築するとともに、不良品の削減、安全性の向上、作業効率の向上を実現したのである。

“ビフォアサービス”の強化に向けて

したのはプレスサービスは現在、PMシステムの機能を強化するための開発を進めている。その柱は、①監視個所の拡充、②新しいセンサの採用、③複数のプレス機械を1台のモニターで制御・監視できるようにすること。また、汎用的なセンサではとらえきれないプレス機械固有の機能をセンシングする仕組みの開発もスタートさせている。

「機械が壊れてから行動するのがアフターサービス。それに対して私たちは故障の兆候をキャッチして機械が壊れないようにするビフォアサービスを事業としています。IoTを用いてそのビフォアサービスを機械化したのがPMシステム。当社は今後もPMシステムを進化させるべく開発を続けていきます」(川端専務)

進化を続けるPMシステムがプレス機械を運用している製造業の予防保全導入を後押しする。

(小林 秀雄)