

プレス技術

特集	せん断加工の「なぜ」に答えるQ&A
巻頭インタビュー	ナカムラマジック(株) 代表取締役 宮原友保氏
VIEW	INTERMOLD 2023/金型展 2023
主要記事	圧造企業が進める革新的な「製造DXソリューション」の紹介



多関節ロボット・プレス高速ラインシステム
ARPAS
 AMADA Robot Press Automation System

独自の「WAVE 協調制御運転」と
 「サーボ制御」により、高生産をサポート

弊社は下記の展示会に出展いたします。ぜひお立ち寄りください。

INTERMOLD 名古屋 MF-TOKYO 2023	ポートメッセ なごや	2-431
	東京ビッグ サイト	4-60

詳しくはコチラ



中小企業経営強化税制対象機種



株式会社アマダプレスシステム

圧造企業が進める革新的な「製造 DX ソリューション」の紹介

伸光技研産業(株) 加藤聡典*
(株)KMC 福嶋一人**

これからの製造業は来るべき生産人口減・人手不足への対応が急務だ。製造 DX の導入は、その期待を一身に受け自動化に向かっている。重要なことは、システムと共に培った技術・ノウハウの継承だ。DX パートナーと組んで培った鍛圧技術を専業メーカーならではの視点で「圧造製造 DX : Forging DX NAVI」の構築で高付加価値サービス展開する事例を紹介する。

業種別の特化型 DX ソリューションへの取組の背景

製造業は、コロナ禍や生産の低下で現場作業員の削減、海外実習生の帰国、ベテラン職人の退職など現場はギリギリの運営を強いられてきた。しかしながら、いざ DX 導入の検討となると一般的な DX ソリューションでは物足りなく導入費用も高い。さらに、圧造企業の場合はプレス業界の中でも少ないため、圧造に適した製造 DX ソリューションは見当たらない。

伸光技研産業(株)は、自動車用エンジン・ボディのナット類を 45 年にわたり製造してきた圧造専門メーカーである。現在は EV 化への事業変革の真最中であり、より高いレベルの品質管理や生産管理が必要となってきた。今回、製造現場 DX の

専門メーカーである株式会社 KMC と、独自技術やノウハウを活かした圧造 DX ソリューションの構築を手掛けることとなった。

課題：現場で起きている問題の記録と状況把握ができていない

まず、重要な課題として現場で発生している問題が打ち上げられないということであった。なぜ生産が止まったのか、なぜ不具合が発生したのかなど、現場で問題が発生しても、作業者がその場で復旧対策を行い生産を再開していた。これまで何度も作業者に記録を残すよう指示を出してきたが、最初のうちは守られるものの、忙しいタイミングで記録漏れが起きると、それ以降また記録されないループに陥る。それが設備の問題であった場合でも、打ち上げられないまま生産が続き、時には大きな設備故障につながる。部品交換が必要な場合、部位によっては数ヶ月納期がかかることもあり、客先に迷惑をかけてしまうことも経験してきた。

金型においても同様で、当社が保有する 3 万点の金型の摩耗状況や破損状況が全く見えない。本来何ショット使える金型なのかわからないため、“使えるまで使う”、つまり“壊れたら交換する”という突発対応となり、結果的に設備の稼働率低下や不良処理コストの発生が当たり前の状況が続いていた。客先からは、決めたショット数で交換した方が良いという指導を受けるが、定数を決めるには相当の手間がかかるため、なかなか決められない。仮に安全を見た定数を決めたとしても、まだ使える金型を交換、廃棄するのはコスト面で

* (かとう としのり)：取締役 工場長
〒496-0908 愛知県愛西市甘村井町西出割 1
TEL：0567-28-3550 FAX：0567-26-8178
** (ふくしま かずひと)：ソリューション企画部ゼネラルマネージャー
〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸 3-2-1 KSP 東棟 606
TEL：044-322-0400 FAX：044-322-0401

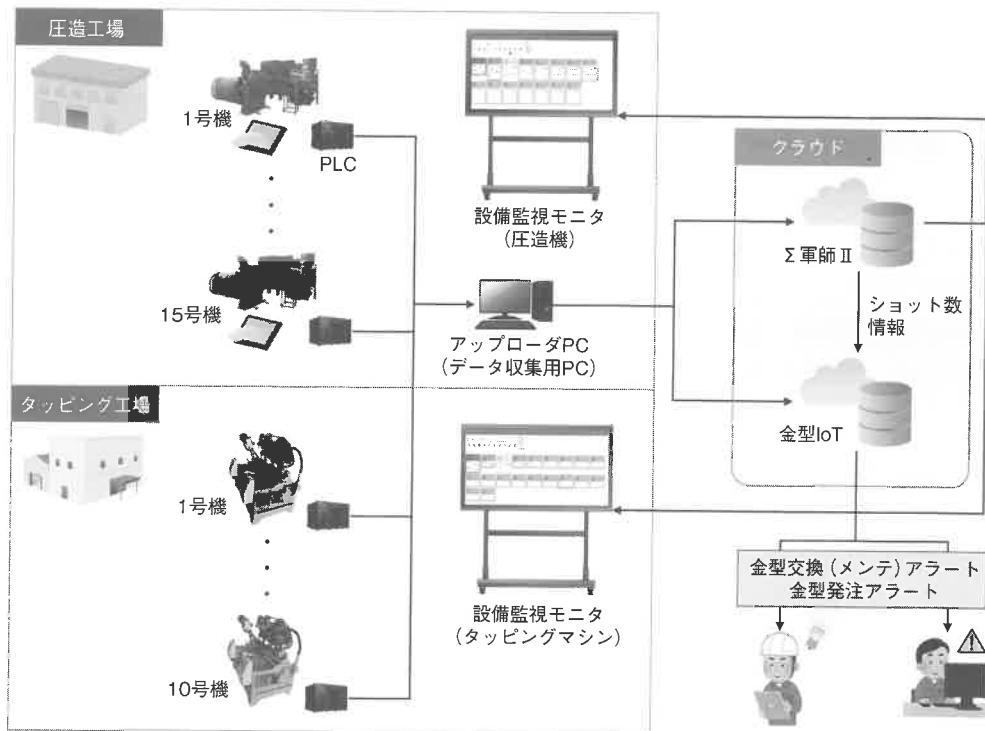


図1 Forging DX NAVI のシステム構成図

もかなりのデメリットとなり、昨今のSDGsやカーボンニュートラル推進においても逆行することとなる。

予備金型においては、アナログ的な在庫管理であり、忙しい時には交換の記録漏れが起きてしまう。結果的に予備金型の発注忘れによる生産停止が発生してしまい、客先に迷惑をかけてしまうこともあった。

また、現場に行かないと設備が動いているのか止まっているのか、現場で何が起きているのかわからないため、適材適所に人員配置することができず、結果的に日々突発的な不具合や修理に奔走され、設備の稼働率が上がらず人手も不足していた。

製造業界でDXを定着させるには、現場で起きている事象をいかに正確に記録として残しデータとして入力するということが必須であり、これができていないことがDXを進める上で障害となっていた。

構築・導入したDXシステム 「Forging DX NAVI」

「Forging DX NAVI」は、KMCのM2M[※]システム「Σ軍師II」と「金型IoT」をベースに圧造業界ならではの慣習やノウハウを取り入れたクラウド管理システム（図1）である。

今回の対象設備は圧造機15台/タッピングマシン10台であり、全設備から情報を収集し、生産中や停止中など各設備の状態、生産数や停止経過時間などを大型モニターに表示する生産監視盤を開発した（図2、図3）。

停止については、異常か任意かを自動的に判別し、材料交換や機械メンテナンスのタイミング、段替えなど、任意のイベントまでのカウントダウン表示も実装。「忘れがちな作業」でも現場の作業員全員で共有し注視することができる。また、設備からショット数を取り込むことで金型交換のアラートを現場作業員や管理者に表示やメールで通知する。

システムから得られた製造情報は、製造KPI（生産数、不良、保全などの各指標）が自動的にグラ

フ化され、現場の管理工数のゼロ化を狙ってシステム化した。生産監視盤は全設備の稼働状況や生産情報、異常などの警告表示が盛り込まれている。その情報は製造現場で大型モニターやタブレットにより管理職と作業者が共有できる。

※ M2M = Machine To Machine (マシンツーマシン) 各種機械や各種センサなどの機器が人手を介さずに別の機器あるいはサーバなどと通信を行い、データの収集や交換などを行う通信のことを指す。



緑	生産中
赤	異常停止中
グレー	通常停止中
黄	調整中
ピンク	生産予定数到達

KMC 社 製造 DX システム

図 2 大型モニター表示内容

1. Σ軍師Ⅱ

生産設備の保有している情報に加え周辺設備や外部センサなどを一元管理できるソフトウェア。設備のステータス表示だけでなく、各生産条件の時系列表示、不具合情報を生産データと紐づけることで不具合発生メカニズム分析を支援することができる。

2. 金型 IoT

金型に QR コードを付与し、タブレットを使って現場の不具合やメンテナンス情報、チェックシートなどを記録、データベース化する IoT システム。(写真 1)

写真や動画でも紐づけでき、限られた時間で正確な情報を残すことが可能。またショット数に応

赤 (異常停止中)	緑 (生産中)	黄 (調整停止中)	ピンク (生産予定数到達)	グレー (通常停止中)
<p>設備名称 AIDA-1</p> <p>経過時間 188:23:23</p> <p>生産/予定数 0/100</p>	<p>設備名称 設備01</p> <p>回数(異常/任停/閾値超過) 0/0/0</p> <p>生産/予定数 766/1002</p> <p>注意点まで 124</p>	<p>設備名称 test01</p> <p>経過時間 188:23:23</p> <p>ショット 0</p>	<p>設備名称 test02</p> <p>回数(異常/任停/閾値超過) 0/0/0</p> <p>生産/予定数 100/100</p> <p>ショット 0</p>	<p>設備名称 test03</p> <p>回数(異常/任停/閾値超過) 0/0/0</p> <p>ショット 0</p>
<p>【経過時間】 異常停止発生からの経過時間</p> <p>【生産/予定数】 現在の生産数/生産予定数</p>	<p>【回数(異常/任停/閾値超過)】 生産内で異常停止、任意停止、設定した閾値を超えた回数</p> <p>【生産/予定数】 現在の生産数/生産予定数</p> <p>【注意点まで】 材料交換や部品交換など、設定したショット数までのカウントダウン。文字は任意に変更可能。</p>	<p>【経過時間】 調整停止の経過時間</p> <p>【ショット】 現在のショット数</p>	<p>【回数(異常/任停/閾値超過)】 生産内で異常停止、任意停止、設定した閾値を超えた回数</p> <p>【生産/予定数】 現在の生産数/生産予定数</p>	<p>【回数(異常/任停/閾値超過)】 生産内で異常停止、任意停止、設定した閾値を超えた回数</p> <p>【ショット】 現在のショット数</p>

図 3 設備ステータス 色別表示項目

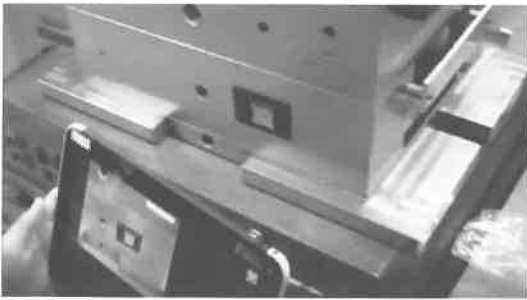


写真1 QRコードで金型を特定

じたメンテナンスや部品交換のアラート、メンテナンスに応じた予備品の在庫管理も行える。

導入効果と今後のシステム拡張計画

システム導入で結果的に金型起因による不良発生率を抑え、設備稼働率を上げ金型を適正在庫化することに成功したが、詳細実績と将来的な期待を以下に記載する。

○課題となっていた設備の停止理由や停止時間など、現場で起きている事象を確実に記録として残せるようにしたことにより、そのデータを活用して、停止要因が人のスキルによるものなのか、設備の老朽化によるものなのか、金型の不具合によるもののかなど、後のデータ分析において精度の高い判断が可能となった。改善につながれるようになり本来の意味でのDX化が実現できた。

○作業者が入力しないと機械が動かない仕組みを構築したことにより、作業者は次にやるべきことがわかる（システムが次のアクションをナビしてくれる）。

○ショット数をトリガーとした金型交換アラートをタブレットに通知、関係者にメールすることで予防保全を行い、設備稼働率向上、不良発生未然防止、製品廃棄量の低減に貢献した。

○金型の寿命を分析・改善できるようになった。金型交換時に型の摩耗状況・破損状態を写真で記録を残すことで、どの部分がどんな状態で交換に至ったかが明確になり、写真内にペイント機能でコメントを記録することもできるため、タブレット内で詳細を確認し、次の判断をスピーディーに行うことが可能となった（写真2）。さらに、寿



写真2 現場ではタブレットを活用し情報を記録。撮影した写真にコメントを残すことも可能。

命を延ばすためには何をすればいいのか、正確に見える情報を共有することにより多数の意見で判断できるようになった。

○金型在庫管理をシステム化したことにより作業者は管理の業務から解放され、作業効率の向上につながった。また、過剰在庫の防止や在庫不足による生産停止を防止する在庫の適正化を実現した。

○現場に行かずとも大型モニタやタブレットを通じて設備の状態が見える化され、材料交換などイベントまでの数量を入力することによりモニタにイベントまでの数量がカウントダウン表示されるので、作業者はモニタさえ気にしていれば現在進行中の作業に集中できるため作業性の向上につながり、次の行動プログラムを考えるのに役立てることができた。

○大型モニタは現場での情報共有ツール、声掛けなどのコミュニケーションツールとしての役割も果たしている。

○生産設備のカウント機能と生産情報のデータベースを利用したダッシュボード機能を活用し、自動で集計しグラフ作成できる（図4）。一目で停止回数の多い設備や、現場で発生している不具合の種類、設備の停止理由などを理解することができ、今まで進まなかった作業現場のDX化と金型・設備・人員・作業との連携で、あらゆる面での効率化の工場を金額ベースで算出することも可能。改善点評価を目に見える情報として表現することにより飛躍的に社内DXを進めることができる。

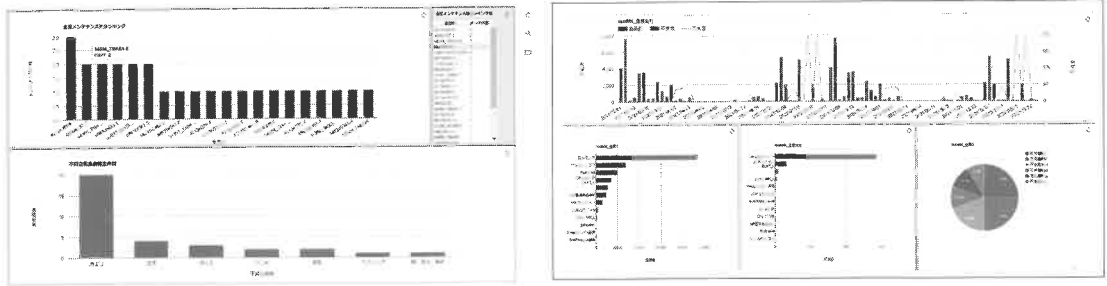


図4 ダッシュボード機能でデータ自動集計／グラフ作成

☆ ☆

デジタルによる戦後最大の製造業の変革期。その製造DXの基本は現場改革にある。製造現場は未だ名ばかりのデジタルに捉われており活かせるデータ活用に至っていないのが現状である。Forging DX Naviにより正確なデジタル情報を活用できるスタートラインに立つことができた。これからは専業製造メーカーと製造ソリューション

メーカーのコラボレーションが次世代のデジタル製造をリードするだろう。

100年に一度の変革期、自動車メーカーはEV化や自動運転で新たなサービス事業も始める。ではTier1・2の部品製造メーカーや金型メーカーはどうか。今回の伸光技研産業のForging DX NAVI開発とDXソリューション販売は硬直した製造業の経営者に一石を投じる試みである。

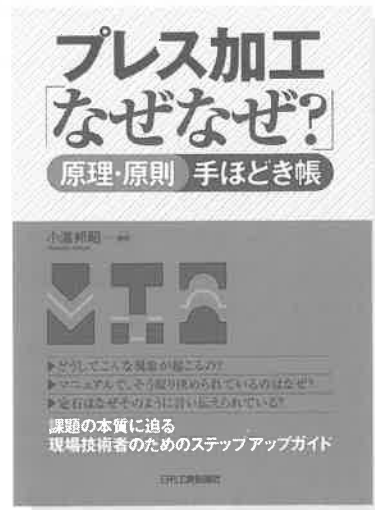
好評！ 日刊工業新聞の本

プレス加工 「なぜなぜ？」
原理・原則
手ほどき帳

小渡邦昭 編著

定価（本体 2,300 円＋税） ISBN 978-4-526-07382-3

最近の現場は、マニュアルや指示書を鵜呑みにしたモノづくりを行う例が多いようです。どんなに高精度な金型をつくっても機械の能力や状態を理解せずに生産を続ければ、金型の性能をフルに発揮した成形はできません。そこで、日常のプレス作業で直面する出来事の本質を見極める原理・原則を指南。トラブル発生時の真因追究や対策立案の視点と進め方を授けます。



日刊工業新聞社 出版局販売・管理部

〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 TEL 03(5644)7410
http://pub.nikkan.co.jp/ FAX 03(5644)7400