

実践レポート1

(株)木屋製作所、キヤノン(株)

データ活用で飛躍する「次世代の匠」たち 非接触測長計による送り量の見える化で実現した、生産性向上例

木屋製作所は高精度な冷鍛順送加工とその技術を活用した「プレスへの工法転換」提案で注目されるプレス加工メーカーだ。同社では昨年より若手中心のプロジェクトメンバーを中心に長年の現場の悩みであった「順送金型の不具合・破損」の原因究明に着手。キヤノン製の最新非接触測長計を活用し、「送り量の見える化」を実施したところが思いもよらぬ金型内部の動きを発見。不具合の解消と大幅な生産性の向上に成功した。ITとデータの最大限の活用によってもたらされた効果は、単なる数字上の効果だけではなく社内全体の意識改革にもつながってきている。

高い開発力と提案力

木屋製作所の創業は1946年。創業当初は通信インフラ関連の部品製造を中心に手掛けていたが、

現在では自動車・鉄鋼関連構造物・通信インフラの3本柱で安定した経営を実現。同社の精度の高い冷鍛順送加工(写真1)や、プレスへの工法転換などの技術提案力はこの安定した経営基盤からなる積極的な設備投資にも支えられている。

「より付加価値の高い加工・提案を行うため、剛性の高いプレス機械を配備しており、また当社の規模ではめずらしいレベルの台数で測定機器などを導入しています」と福田淳常務取締役は自信



写真1 冷鍛順送加工例 (自動車部品)



写真2 溝成形加工の実例

会社概要

会社名	株木屋製作所
代表者	横山 寛
住所	東京都練馬区北町 1-18-6
従業員数	119名
資本金	3000万円
事業内容	自動車、通信インフラ、鉄鋼関連構造物の開発・設計、金型設計・製造、プレス加工・切削加工による量産

会社概要

会社名	キヤノン(株)
代表者	御手洗 富士夫
住所	東京都大田区下丸子 3-30-2
従業員数	184,034名
資本金	1747億6200万円
事業内容	プリンター、カメラ、産業機器、医療機器などの開発・生産

を見せる。写真2は工法転換の一例。従来の「プレス加工+切削加工」からの工法転換事例だ。溝部分の成形もすべてプレス加工に転換することで30%のコストダウンと、溝部分の面粗度50%向上を実現。そのほか、汎用プレスを活用した精密せん断や、増肉・減肉加工、立体成形加工など多くの事例があり、試作開発から金型設計製作、生産、品質保証までの一貫生産体制で、顧客の開発・生産を強力にバックアップしている。

「埼玉工場大規模再編構想」 から始まった自動化とDX

創業以来、営業領域の拡大・変更や海外進出などさまざまな節目を迎えてきた会社だが、昨年2021年よりまた新たな転換期を迎えている。それが同社の主な生産拠点、「埼玉工場大規模再編構想」だ。従来それぞれの工場が特定の部品・製品の製造を行っていたところを、一度分解し各工場の役割を整理したうえで工程を集約。生産効率を最大限に引き上げる方針だ。

たとえば「稼ぐ工場」化計画として進められる第5、第6工場の再編では、まず第5工場はUL6000サーボプレスや大型プレスを集約し、第6工場には金型自動倉庫(写真3)を設置し全工場の金型を集約し管理されている。また、両工場に製品搬送用のコロコンとスクラップを自動排出していく専用コンベアを設置。比較的大規模な設備投資だが「プレスを限りなく回転させる」ためには必要な投資だ。



写真3 金型を集約することで、各工場から金型運搬用のフォークリフトを排除することも可能に

「オペレーターが何をしているか?」を観察してみるとスクラップの搬出や製品移動に思った以上の時間が割かれています。生産性を最大限に引き上げ『稼ぐ工場』にするためにはできる限り無駄を省き、徹底的な効率化と自動化を目指す必要があります」(福田常務)

そしてもう一つ、再編構想に大切なキーワードがある。それが「DX(デジタルトランスフォーメーション)」だ。同社では独自のDXを「KIYA-Dx」として推進。「側(工場)だけ変わっても意味がない、中で働く人も変わっていかねければ」という福田常務の言葉が示す通り、『デジタル化で仕事のやり方を変革し、組織成長によるビジネス基盤を強化すること』が主たる目的だ。

「KIYA-Dx」はまずいくつかのチームに分かれてスタートした。その中でIoT、AIを活用した品質、設備の自動化に尽力したのはAMS班(Automatic Monitoring System Team)だ。さまざまな課題解決に取り組む中で、特に全社的に影響が大きく生産性向上のためには不可欠な、金型の不具合・破損の原因究明だった。

着目した「送り量」

「実際に分析・改善に乗り出したのは昨年、2021年の春ごろの事です。当時、工場内では金型の不具合、変形や破損などが慢性的に散発。しかし原因が判然としていませんでした」そう話すのは管理部IT課の内田陸主任。IT課は前述のAMS班をはじめとした3つのプロジェクトチームを集約し、正式に設立された課だ。専任は内田主任1人だが、各部署にIT課を兼任する社員がおり、それぞれの現場の改善に、ITを活用していくことを目指している。

金型の不具合はそれこそ、プレス加工の生産性にダイレクトに影響する。そこでまず内田主任を中心とした数名(当時はAMS班)は不具合の種類を整理・分析。「送りの動作」に何か問題点があるのではという推察に達した。

「例えばきちんと材料が金型の中で送りきれずに2度打ちをしていたり、送るときに引っ掛かって破損の原因になったりといった、『送り』を起因とする不具合が目立ちました。ここで、何とかして金型内の『実際の送り量』を見える化する必

要がある、とわかりました」(内田主任)

実は当時すでにタッチ式の送り量センサは使用をしていた。しかし同センサでは「金型の中で材料が送りきれているか」はわかっても、「実際に想定している量で送れているか」はわからない。生産の邪魔にならない形でなおかつ正確に「送り量」を測定できる装置はないかそんな時、あるリリースがチームの目に留まった。

キヤノン製「非接触測長計」と運命の出会い

リリースはわずか1カ月ほど前に発行されたものでキヤノン製「非接触測長計 PD-704」のもの。読んでみると、「対象物の面内方向の移動量・距離、速度を高精度に測定できる計測機器」と書かれていた。しかも、プレス機械のような急停止急加速が想定されるような状況化でも正確な距離を測定できるというのだ。情報を目にした瞬間、チームとともに頭を悩ませていた福田常務も「あるじゃないの!」と思わず声を上げてしまった。もちろん内田主任も驚き、そしてすぐさま製品情報の確認すべくキヤノンの担当者へ連絡を取った。

一方同社から連絡を受けたキヤノンの光学機器事業本部の橋本真樹氏もリリースしてすぐの有力な引き合いに驚いていた。実は「非接触測長計 PD-704」はそもそもプレス加工現場での活用を目指していたのだ。

「当社の類似製品にレーザドップラー速度計で『プレスの送り量を見れないか』というご相談があったのです。しかしプレスのような急な加速・減速が発生する対象物ではレーザでは難しく断念。『ならばプレスの現場で使える、類似製品を作ろう』と考え開発したのがPD-704でした。それだけにこの案件ならきっとお役に立てる、と手ごたえがありました」(橋本氏)。

作業標準から見えた若手と『匠』の違い

デモ機を使用した研究がスタートしたがまず、最初に着手したのは破損した金型を使用した生産の作業要領書の見直しだ。

実は匠とも呼べるベテラン社員が段取り作業を行うとあまり不具合が出ないという事実もあった。不具合の原因や起りやすい条件を自然と理解し、対応できているからこそなせる業だ。ところが入

社して数年の若手がやるとそうはいかない。ならば再度標準作業をきちんと決め、まずは不具合の原因をできるだけ排除できるよう努めた。

「また、作業要領書通りの動きができていなかったせいで、従来からつけていたタッチ式の送り量センサの取り付けにもずれが生じていたことも判明。作業を見直す中でPD-704をどこに取り付けるかも決めました。また、作業全体を洗い出していくことでPD-704を導入することで『何』を見たいのか『どのような反応があれば止めるのか』などの活用法を改めて検討していきました」

そう説明するのは当時内田主任たちとプロジェクトに関わり、現在もIT課の兼任メンバーである製造技術部、工程・装置設計課の増田千明氏。増田氏にとって普段これだけ金型に不具合が頻発していること自体が驚きであり、何とか原因を割り出したい一心だったという。

データから見えた予想外の動き

ついに2022年3月よりの実証実験をスタート。そこで明らかになった「実際の送りの様子」はチームメンバーを大いに驚かせた。

「さまざまな発見がありましたがまず驚いたのは何とわずかながらではありますが金型の中で『材料が戻っていた』ことです」(内田主任)

順送金型には当然「パイロット」と「パイロット穴」があり、それが送りを調整しているはず。それがプレス加工の「常識」だ。しかし実際にはその常識に反する動きをしていたのだ。

「メカニズムを簡単に説明すると機械メーカー側で設定したレベラーの送り量よりも実際には多く送ってしまっており、それを必死に金型のパイロットがならった際、戻しすぎていました。パイロットへの負荷も大きく消耗を早め、それも破損・変形につながります」(増田氏)

もちろん、戻り量はほんのわずか。しかし、1000分台の精密プレス加工を行う金型にとっては十分な「ずれ」だ。さまざまな見直しを行い、どの送り量の設定値なら一番ばらつきがないかを検証し、再設定することになった。

「すでに設定された設備の設定値を現場の担当者が疑うということはあまりない。しかし、今回の検証で設備側は思ったような動きができていな



写真 4：稼働工場で活躍する PD-704

かったことがよくわかりました。ほかにも設備側が作用していたさまざまな不具合要因も発見。想像していたより収穫は大きかったです」(内田主任)

130本のコイル材を使用した検証の結果、今まで4～5件あった不具合がなんと0件に。不具合の度に行われていた緊急の金型メンテナンスもなくなり、生産性は飛躍的に向上した。

検証を終え、現在PD-704は前述の「稼働工場」の第5工場のプレス機械に搭載。現在はモデル機の1台のみだが、今後すべてのプレス機械に搭載していく方針だ(写真4)。

匠の意識変化へ

そしてこれらの結果は現場の「匠」たちにも大きな影響を与えることとなった。当時、金型内部での材料の「戻り」を知った金型設計・加工部門の職人たちの反応を、福田常務はこう述懐する。

「最初は『そんなことあるわけない、パイロットがあるんだから』と主張。ところが実際のデータを見て、ええ？と皆唖然としていましたね。この時にそれぞれの職人がデータを使った『見える化』の意義に納得したといいますか、強い関心を示すようになりました。まだまだ自分たちにもわからないことがあるんだ、とIT課の取組みにも積極的に協力してもらえるようになりました」

また、加工現場の匠たちと若手社員の距離も縮まっていった。見える化が自分たちの技能・知識を伝えていかなければという意識改革の一端となったのだ。



集合写真 (後列左より) 福田常務、大西氏、橋本氏
(前列右より) 内田主任、増田氏

プレス加工にはまだ、わからないことだらけ

「実はプレス加工には昔からわかっていない現象や不具合はいくつもある。今回、キヤノンさんがそんなプレス加工にメスを入れてくれる製品を作ってくれたこと、そしてそれに出会えたことは本当に幸運だった」と福田常務は語る。そしてそれはキヤノン側にとっても同じだ。

「私たちはまだまだ『プレス加工』への知識・経験が圧倒的に不足している。実際に木屋製作所様で活用いただくことで多くの発見・課題がありました」そう話すのはキヤノンマーケティングジャパンの営業部の大西智久氏。PD-704にはデータの収集・分析に活用できる専用アプリケーションが用意されており、使いやすい、とプロジェクトメンバーからは好評だった。半面、本体が少々大きく使用できないプレスラインも。今後はより、プレス加工現場に即したバージョンアップを検討しているという。

昭和を支えた製造現場の匠たちは今後も確実に姿を消していく。しかし、今回のようにデータの活用でより高度な製造を実現できるならばそれは「次世代の匠」の在り方もいえるのではないだろうか。もっといいものを作りたい、という思いは時代や使う道具が変わっても揺るぎのないものだ。今後、同社では現代の匠と次世代の匠、両者の切磋琢磨で更なる高生産性・高付加価値なプレス加工を目指す。(編集部)