

大型金型製造で培ったノウハウを 顧客を支える高付加価値サービスに転換

～CAM-TOOLの導入で工程削減も～



自動車向け大型樹脂金型メーカーとして知られるTMW(旧・立松モールド工業、愛知県稲沢市)が“技術プロバイダー”への脱皮を図っている。金型製造で培ったさまざまな技術・ノウハウをビジネスチャンスにつなげようと2018年に事業部制を導入。日本でまだ知られていないイタリア製の治具や自社開発のホットランナーなど顧客の生産性を高めるツールを、事業部を通じて提案・販売している。本業である金型製造でも、切削加工工程の見直しによるリードタイム短縮や5軸加工の活用などを着々と進めており、従来の強みを活かしながら

ら、より幅広い技術提案ができる体制を構築しつつある。

■ 自社技術を商機につなげる

同社は自動車のインパネやバンパー、バックドアなど大型の射出成形金型を得意とする。特に深物金型の製造に定評があり、金型設計・製造、組付け、成形トライまでを一貫で提供している。リードタイムの短さも強みとし、仕様決定から初回トライまでをインパネ用は約75日、フロントバンパー用は約40日で仕上げる。社員数200人。稲沢市の本社工場と九州工場(福岡県筑紫郡)

加えた体制で、多いときは年間180型を生産している。

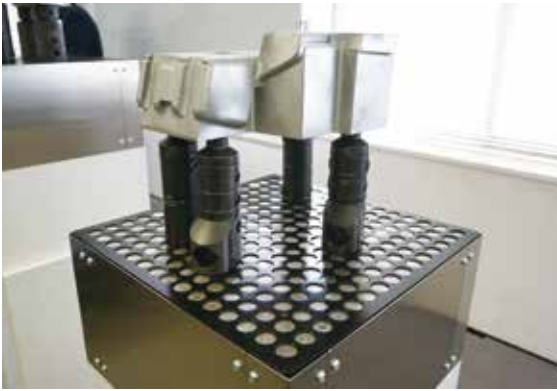
現在同社には、金型製造を担う「金型事業部」に加え、伊FCS System社(以下、FCS社)製のクランプシステムを扱う「MF事業部」、自社製ホットランナーを扱う「HR事業部」、成形条件を検討し顧客に提案する「成形事業部」、金型の外注手配や品質管理を担当する「モールドサービス事業部」の5つの事業部がある。各事業部は、同社が金型製造で培ったノウハウをそれぞれ保有しており、他事業部と連携しながら顧客に付加価値の高いサービス・製品を提供している。立松宏樹社長は、「自社の技術・ノウハウを一つひとつ吟味し、ビジネスチャンスが見込めるものを掘り下げることで、顧客の製造を今以上にサポートできると考えた」と事業部制導入の狙いを語る。

で金型製造を行っている。顧客のグローバル生産に合わせて海外ネットワークも構築しており、米国オハイオ州や中国広州、タイのチョンブリ県に製造拠点を展開するほか、金型や金型部品を調達する100%子会社を韓国に有している。国内外の製造拠点に協力メーカーを

さらに、創業60年の節目に当たる2018年11月1日に、社名を立松モールド工業からTMW(Tatematsu Mold Worksの頭文字)に変更した。TMは、Technical Managementの頭文字でもあり、2つの意味をもたせている。顧客に金型を納めて終わりではなく、金型に付帯するさまざまな技術・サービスを提供する“技術



「いろいろな角度から自社の技術を吟味している」と語る立松宏樹社長



大型ワークを安全に高精度でクランプできる「FCS System」。モジュールの組合せでさまざまな加工シーンに対応する

プロバイダー”としての姿勢を、新たな社名で打ち出した。「60年経ったからこそ、従来の基盤に甘えることなくやっていきたい」（立松社長）。社名変更に合わせて、クランプシステムやホットランナーなど新事業を象徴する新たな会社ロゴを作成。金型メーカーとしての象徴だった旧会社ロゴと併用することで、“インパネの立松”になじみのない自動車業界以外の顧客にも技術力をアピールする方針だ。

大型ワークを 安全・簡単にクランプ

今後、特に力を入れていくのがFCS社製クランプシステム「FCS System」の拡販である。2016年ごろから社内で使っていたが、2018年6月にFCS社と代理店契約を結び、日本や韓国、台湾、アセアン諸国での販売に着手。日本では昨年、ポートメッセなごやで開催されたINTERMOLD名古屋/金型展名古屋に出展し、注目を集めた。

FCS Systemは、大型ワークを固定するための治具をモジュール化し、クランプ作業を簡単に短時間でできるようにしたワーククランプ装置。20tもの重量ワークを、安全に高精

度でクランプできる剛性の高さや、加工の邪魔をしないコンパクトさが特徴である。金型メーカーであるFCS社が大型金型の加工に使う目的で開発したため、「金型メーカーにとって“かゆいところに手が届く”構造」（立松社長）になっている。

標準的なFCS Systemは、「ベースゲージ」と呼ばれるゲージを兼ねたプレートと、ワークをベースゲージに固定するボディからなる。ベースゲージにはあらかじめ一定間隔で穴が明けられており、その穴にロッドとリングでボディおよびワークを装着する。ベースゲージとボディの組合せで、さまざまな加工に対応できる。また、専用のソフトウェアにワークのCAD図面を読み込ませることで、最適なモジュールの選択や干渉チェックを行うことも可能である。TMWでも、「15tの重量ワークを2人がかりで2時間かけて段取りしていたのが、20～30分でできるようになった」（立松社長）などの効果が出ている。社内での活用を推進するとともに、MF事業部が中心となって拡販を進めている。

HR事業部を通じた自社開発ホットランナーの拡販も注力項目の一つだ。尾島克則常務は、「自動車のインパネは塗装レスが主流になり、

より厳しい外観品質が求められている。自社開発ホットランナーを活用して、より幅広い提案をしていきたい」と話す。もとは受注した射出成形金型の機能を高める目的で使用していたが、今後は外販の比率を高める。大手メーカーでの採用が決まるなど少しずつ認知され始めており、今後の伸びが期待できる分野だという。

同社のホットランナーは、バルブ開閉の駆動源として①エア、②油圧、③電動の3種類を組み込めるのが特徴。駆動源は後から取り替えることができ、例えば金型を工場間で



エア、油圧、電動の3種の駆動源を組み込める自社開発ホットランナー



「自社開発ホットランナーの外販を増やしたい」と尾島克則常務

移管して油圧が使えなくなれば、エアーに切替えるといった顧客の使用シーンに応じた使い方ができる。また、エアーや油圧と違ってバルブピンの微細制御が可能な電動式を選択すれば、ウエルドラインやガス焼けなどの不良にシビアな成形品の成形条件づくりが容易になる。

電動バルブをしばって樹脂の流動速を上げると、充填がしやすくなり、より低圧で成形できる。同社では、通常型締め力2,200tクラスの成形機を使うインパネのアップ部品を、自社開発ホットランナーを使い1,600tの成形機で問題なく成形した実績がある。成形機のサイズダウンによるランニングコストの低減だけでなく、成形品品質の安定や型寿命の向上にも寄与する画期的な製品としてアピールしていく。

CAM-TOOL活用で 切削工程を削減

自動車向けの射出成形金型がメインの同社は、クランプシステムや自社開発ホットランナーを提案していく中で、他分野の金型メーカーや金型以外の金属加工業にもパイプをつなぎたいと考えている。「当社が知らなかったノウハウを学び、自社の金型製造にフィードバックしたい」(立松社長)。将来的には加工領域の拡大も視野に入れる。

その基盤となる金型製造技術のブラッシュアップも進めている。以前から切削と放電を上手に組み合わせることで加工時間の短縮を図ってきたが、9年ほ

ど前に外部コンサルタントの手を借りながら切削加工の「改革」に本格的に取り組み始めた。その際、大きな役割を果たしたのがC&Gシステムズの金型向けCAD/CAMシステム「CAM-TOOL」である。

改革ではまず、金型構造部の荒取り～中取りの3軸加工の工程削減に取り組んだ。工具を見直し、ボールエンドミルから加工能率の向上が見込めるラジラスエンドミルに変更。ボールエンドミルに比べて刃径が大きく剛性の高いラジラスエンドミルを使うことで、従来は削り代を半分残す「半分落とし」だったのを、1/3だけ残す「1/3落とし」に変えることに成功した。結果、荒取りに2工程、中取りに3工程かけていたのを、荒・中各1工程に減

らすことができた。

一方、1/3落としの技術を確立する際に壁となったのが加工面の品質だった。取組み当初は、仕上げ工程に回すことができないほど荒取りや中取りで食込みが多数残った。そこで従来のCAMに加えてCAM-TOOLを新規導入。CAM-TOOLの特徴である「サーフェス演算」は、曲面形状に工具を接触させる独自の演算ロジックで、滑らかな加工動作と高精度な面品位を実現する。演算方式が異なるためネックになっていた演算速度も、C&Gシステムズの担当者と連携して改善し、仕上げにまわすのに問題ない面品位と加工時間の短縮を両立できた。

今後は、荒・中取りで使っているCAM-TOOLを仕上げ加工用のNCプログラム作成にも使えるようにするのが目標だ。荒・中取りは大幅に改善したものの、仕上げ加工用のNCプログラム作成は演算時間の面で従来のCAMにまだ及ばない。NCプログラムの供給が遅れば加工機を止めることになる。同社では4半期ごとに行う技術交流会でC&Gシステムズと課題を共有しながら、演算時間の短縮に取り組んでいる。



CAM-TOOLも活躍する同社のCAM室



牧野フライス製作所製の金型向け5軸加工機「D200Z」

「外国産のCAMと違い、CAM-TOOLは日本人の開発担当者とやり取りできるので助かっている」(尾島常務)。

5軸加工機の24時間稼働に挑戦

金型事業部では金型小物部品の同時5軸加工にも挑戦している。従来、小物部品の製造は協力メーカーに依頼することが多く、変動費の増加につながっていた。そこで2018年に牧野フライス製作所製の金型向け5軸加工機「D200Z」を導入、高精度な同時5軸加工に対応できるCAM-TOOLも活用して内製化を進めている。「小物部品の同時5軸加工が軌道に乗れば、より大きな部品への適用も見えてくる」(尾島常務)。

同時5軸加工用のNCプログラム作成でも求められるのはスピードだ。同社はFCS Systemで外段取りしたワークを交換しながら、5軸加工機で24時間加工する仕組みの構築を目指している。24時間連続で機械を動かすNCプログラムをスムーズに現場に提供するには、データ作成作業の標準化が欠かせない。そ

こでCAM-TOOLを扱う金型事業部CAM課では、①工具のデータベース化、②工具に対応したパス演算方法のテンプレート化の2つの課題に、C&Gシステムズとともに取り組んでいる。

標準化にあたっては、CAM-TOOLによる工程の削減で工具本数を減らしたことが効を奏した。以前は、工具の種類が多く、工具ごとに各種の設定条件も異なるため、登録に膨大な時間を費やしていた。現在、CAM課ではさらなる工具の削減と、テンプレート化のための設定条件の追求を進めており、

将来的には“NCプログラムの半自動作成”も可能に。オペレーターの経験や勘に頼らない安定したNCプログラムの提供を見据えている。

「金型だけではもったいない」

技術プロバイダーとしての成長を目指す中で、立松社長は「日本の金型メーカーは自らの役割を限定しすぎている」と感じるという。「海外では、金型メーカーが成形条件まで出すように求められることもしばしば。ニーズがあるなら、金型だけつくっているのはもったいない」(立松社長)。

実際同社では、自社開発ホットランナーを内蔵した試作型でウエルドラインのコントロール技術を開発したり、射出成形金型メーカーのIBUKI(山形県西村山郡河北町)とコラボレーションした加飾大型金型を自動車メーカーのデザイン部門に提案したりと、従来の金型メーカーの枠を越えた取組みを行っている。金型製造技術という基盤を強化しつつ、新たな金型メーカーとして脱皮できるか。挑戦は始まったばかりだ。



試作型による成形品。ウエルドライン(○部)を上ラインの延長線上来るようにコントロールしている