

超大型、高精度のウルトラハイテン向け金型を 他社の追従を許さないスピードで製作

～EXCESS-HYBRID II の属性機能を活用～

車体軽量化のニーズを背景に、自動車部品への採用が進む超高張力鋼（ウルトラハイテン）。ササヤマ（鳥取県鳥取市）はそのウルトラハイテンの加工向けに、他社がまねのできない超大型で高精度なプレス金型を提供している。50年以上培った金型設計・製作の知見に加え、1,600tのトライ用順送プレスや大型5面加工門型マシニングセンタ（MC）を保有する設備力が強み。近年は、IT技術を活用した金型製作のスピードアップに取り組むなど、いっそうの競争力強化を図っている。

同社は1969年に事業をスタート。三洋電機が鳥取市に進出した際、サプライヤーとして進出してきたプレス加工メーカーに創業者である笹山勝紀会長が勤めており、そこから独立してプレス金型メーカーを立ち上げた。当初は鍋や釜などなんでも手がけ、徐々に電子レンジや冷蔵庫など白物家電に仕事の幅を広げていった。2000年

代後半は大型薄型テレビのバックカバー向けプレス金型を主力とし、国内の金型メーカーの多くが打撃を受けた2008年のリーマン・ショックもほとんど影響を受けずに乗り切ったという。

家電から自動車へ

ところが2010年を境にテレビ生産の海外移転が一気に進み、バックカバー用金型の仕事が激減。2011年に父である勝紀氏から経営トップを引き継いだ笹山勝社長は、ターゲットを家電から自動車に切り替えることを決断し、2012年から本格的に営業活動を開始した。それ以前にも、住友商

事の米国子会社と提携して2000年に立ち上げた米国工場で、自動車部品向けの金型を手がけた実績があった。

「テレビが主力だった頃から、前社長に『少しずつでも自動車向けをやっていこう』と言われていた。ゼロからのスタートではない。コツコツと続けていたことが実を結んだ」（笹山社長）。本格参入からわずか5～6年で、売上げのほとんどを自動車向けが占めるまでにいった。

それでも、「テレビのササヤマ」のイメージを払拭するのは容易ではなかった。自動車分野での知名度の低さから付加価値の高い仕事を受注できず、「厳しい時期が続いた」（笹山社長）。自動車向けを始めた当初手がけていた自動車部品向け金型はテレビ向けに比べてサイズが小さく、単価も安かった。最盛期に15億円近くあった売上げは一時期半分にまで落ち込んだという。



「自動車向け金型を手がける素地はあった」と語る笹山勝社長



新本社工場の外観

ウルトラハイテン向け 金型に活路

苦しい状況を打開するきっかけとなったのが、引張強さ780MPa級以上のウルトラハイテンを加工する超大型の順送プレス金型の受注だった。自動車シート大手の日本発条からシートフレームのウルトラハイテン向け大型金型を受注したのを皮切りに販路を拡大。現在、受注する金型の7～8割がウルトラハイテン向けとなり、金型単価は2012年と比べて約3倍になった。この数年は980MPa級や1,180MPa級ウルトラハイテン向けの大型順送金型の受注が伸びており、より高強度のウルトラハイテン向け金型のニーズも高まっているという。

同社は2016年、「高精度」、「高難度」の金型を「超高速」でつくる体制構築を目指し本社工場を新設した。敷地面積1万2,870㎡、延床面積4,620㎡で、設計部門を含む本社棟に組立・プレス棟、機械加工棟からなる。トライ用大型プレスは600t、1,000t、1,600tの3台を保有。1,600tトライ用プレスには最大4.5mの順送金型を搭載でき、ウルトラハイテンのコイル材を矯正できるレバラーフィーダーも付設している。金型加工設備としては、ベッドサイズ5,000×2,500mmの大型5面加工門型MCを保有。同機はパレットチェンジャー付きのため、外段取りによる24時間稼働が可能である。笹山社長は、「1,600t向けの順送金型を安全につくり、トライに

よる検証を経て品質保証できる金型メーカーはほとんどない」と生産体制への自信をのぞかせる。

2次元・3次元融合による 作業性を評価

ウルトラハイテンは高強度になるほど成形したときのスプリングバックが大きくなり、金型設計・製作の難易度が増す。現在同社では8人の金型設計者が、抜きや曲げ、絞りなどの工程をどう金型内に配置するかというレイアウト設計にはじまり、金型設計や部品設計を行っている。設計で活躍しているのがC&Gシステムズの2次元・3次元融合型CAD/CAMシステム「EXCESS-HYBRID II」である。

EXCESSシリーズは、1986年に業界初のCAD/CAM完全一体型の金型向け2次元設計・製造支援システムとして開発された。その後、3次元技術を搭載することで、2次元、3次元それぞれの利点を活かしたハイブリッド設計を可能とするEXCESS-HYBRIDが登場。EXCESS-HYBRID IIは2015年にリリースされたシリーズ最新モデルである。

ササヤマは、自動プロ「TAM-BOY」の時代からC&Gシ



最大4.5mの順送金型を搭載できる1,600tトライ用プレス



24時間稼働が可能なパレットチェンジャー付き大型5面加工門型MC



高精度金型を生み出す設計室

ステムズ製品のユーザーであり、EXCESS シリーズは 2006 年に機械加工部門で、2008 年に設計部門で導入した。リリースに合わせて EXCESS-HYBRID II に切り替え、現在は会社全体で 27 ライセンスを保有している。

レイアウト設計や金型設計は主に 2 次元で行い、顧客から支給された製品モデルを重ねて金型の高さを確認する際など適宜 3 次元機能を使っている。金型設計部門を統括する林大輔設計課長は、「面を張ったり、ブロックを起こしたりといった 3 次元での作業を、2 次元設計を行いながらスムーズにできるのがいい」と使い勝手の良さを評価する。

N C データの作成には EXCESS-HYBRID II と別の 3 次元 CAM を併用しているが、製造部の山本幸輝主管は加工属性を付与できる EXCESS-HYBRID II を高く評価する。例えば、図面上の「穴」に大きさや深さなどの属性を紐づけできるため、設計の後工程である N C データ作成の手間を大幅に省くことができる。2 ～ 3 日の講習を受けるだけで、誰でも簡単に N C データを作成できるようになるのも EXCESS-HYBRID II の利点だという。

属性付与機能を 生産管理に活用

さらに同社では、属性を付与できる EXCESS-HYBRID II の強みを最大限に活かすカスタマイズを行った。きっかけは新本社工場の稼働による生産量の増大である。

旧本社工場では、月に 3 ～ 4 型、部品にして 1,200 ～ 1,500 点を加工するのが限界だった。対して新本社工場では月 5,000 点の部品を加工できる設備を整えた。一方で課題として浮かび上がってきたのが煩雑な生産管理をどう効率化するか。従来は、設計課が作成した金型部品の図面を見ながら、製造部で「ここは MC で加工しよう」、「ここは研磨が必要だ」と工程を考え作業指示書を作成、作業指示書をもとに生産管理システムに手入力し生産管理を行っていた。そのため、図面ができてから実際に機械加工が始まるまで 4 ～ 5 日の準備期間が必要だった。「1 カ月に 1,200 点程度であれば手入力でも何とか対応できていた。しかし、3,000、5,000 と増えていけば難しくなることが容易に予想できた」(笹山社長)。

そこで 2017 年末から CAD/CAM や生産管理システムな

どの社内システムを統合する独自のシステムの構築に着手。その一環として、EXCESS-HYBRID II の CAD にアドオンで部品情報登録機能を追加した。同機能を使い、部品ごとに必要な加工工程や加工時間を登録。出来上がった図面から統合システムを介して生産管理システムに情報を渡し、自動で加工工程の作成を行えるようにした。作業指示書も自動で出力される。山本主管は、「出図と同時に 8 ～ 9 割の工程が決まる。手作業はゼロではないが、出図から 1 日もあれば加工を開始できるようになった。違いは大きい」と手応えを語る。

海外アウトソーシングを 推進

新本社工場の稼働に合わせてもう一つ課題となったのが、N C データ作成のボトルネックの解消である。加工する部品点数が増えれば、必要な N C データも当然増えるが、社内に余力はなかった。そこでインド・デリーの住友商事子会社 India Steel Summit 社 (I S S 社) の協力を得て、I S S 社内に EXCESS-HYBRID II を導入。C & G システムズのサポートを受けながら N C データ作成のアウトソーシングに踏み切った。

中心となって取り組んだ山本主管は、「軌道に乗るまでは苦勞の連続だった」と振り返る。同社の設計は 2 次元が基本だが、海外は 3 次元での作業が一般的。「どこでも同じ言葉が通じる日本と違い、海外では言葉や文化の異なる人が一緒に働く。そうした中では“あいまいさ”のない 3 次元のメリットが大きい。当初はインド人エンジニアが 2 次元に対応できなかった」(山本主管)。

そこで、インド人エンジニアを日本に招き EXCESS-HYBRID II の研修会を実施。日本から送る図面も英語表記に切り替え、さらに図面をそのまま渡すのではなく簡単な指示書とセットで渡すなどインド人エンジニアが作業しやすい環境を整えていった。現在は本社工場で使う N C データの半分以上を I S S 社で作成。日本人エンジニアのチェックを介さず、そのまま加工現場にデータを渡す「直行率」は 95% に達している。

今後の課題は人的ミスの排除。直行率を高めるため、できるだけ日本人エンジニアによるチェックは省きたいが、N C データの作成ミスが M C の主軸の破損など重大な事故につながることもある。そこで EXCESS-HYBRID II の CAM をカスタマイズし、加工指示書の中にどのような設定で加工するかを示す G コードを表示させるようにした。例えば、「G3 : Zpick3」と表示してあれば、Z 3mm 刻みで加工する設定であることが一目でわかり、人為的な設定ミスによる突き込みで主軸を破損するような事故を防止できる。

ほかにも、ミスの発生を共有し、再発を防ぐため 1 カ月に 1 回の電話会議を実施。N C データの品質アップを図り、海外アウトソーシング比率や直行率を高めている。

さらなる加工スピード アップへ

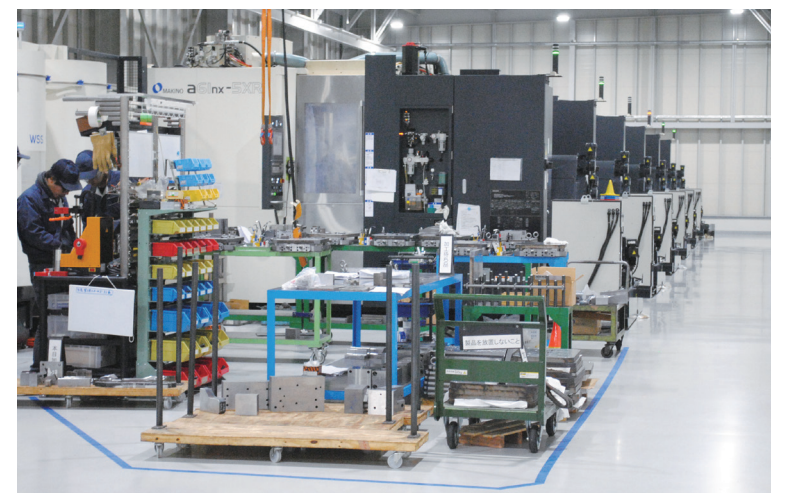
同社は今後もウルトラハイテン向け金型をはじめとする「他社と異なる技術」(笹山社長)で差別化を図る方針だ。日系だけでなく、海外の自動車部品メーカーからの受注も視野に入れる。米国の提携先が金型事業から撤退したことを

受け、2017 年に全額出資の子会社「SASAYAMA USA」を設立しており、2018 年には金型の製作・補修を手がける自社工場を本格稼働している。「SASAYAMA USA」での営業を強化するとともに、メキシコやインド、ASEAN 諸国からの受注拡大に努めたい」(笹山社長)。

国内の生産力増強にも注力する。カギを握るのが「ロボットセル生産システム」のフル稼働だ。本来、本社工場は 1 カ月に 5,000 点の部品加工能力をもつが、現状は 2,500 ～ 3,000 点にとどまる。ロボットセル生産システムがフル稼働すれば、5,000 点を余裕でクリアできる。

同システムは、5 軸加工機 1 台を含む横型 M C 6 台を並べ、自走式多関節ロボットでワークの自動交換を行う。恒温室内に設置されており、高精度な加工を 24 時間自動で行える。笹山社長は「金型部品の加工にうまく適用できれば、他社が絶対に追いつけない加工スピードが実現する。やり遂げたい」と意気込みを語る。

高精度、高難度、超高速の金型づくりを追求する同社。CAD/CAM や統合システムなどのソフト、大型トライプレスや自動化システムといったハードの両方を充実させ、グローバル市場での受注拡大を図っていく。



横型 MC 6 台と多関節ロボットによる「ロボットセル生産システム」