

金型の未来を拓く技術者たち

120



早野勝彦

Katsuhiko Hayano

1984年6月9日生まれ(35歳)
ユニット部品生技部 ユニット計画室 試作G
今年5月に長女が生まれたばかり。
育児に忙しい妻に代わり、炊事・洗濯・掃除を
率先してこなす。
最近料理のレパートリーも増えてきた。

勝田敏光

Toshimitsu Katsuda

1986年6月29日生まれ(33歳)
ユニット部品生技部 ユニット技術室 プレスG
旅行や登山が好きでほうほうを巡ってきた。
印象深かったのは20代半ばで訪れたインド。
ガンジス川での沐浴は忘れられない経験になった。

那波達則

Tatsunori Naba

1996年1月27日生まれ(23歳)
ユニット部品生技部 ユニット技術室 プレスG
ドライブと海釣りが趣味。
釣り道具を持ち運ぶのに車が役立ち、
相乗効果で両方が好きになった。
愛車は黒のプリウス。

電動車両向け精密プレス部品の 需要拡大に追従できる 高性能な金型を追求する

協豊製作所

協豊製作所は、自動車部品の製造をメインに、部品を組み付けるための自動化設備の製造や工場メンテナンスといった幅広い事業を展開する。自動車部品は大型のボディ部品と、トランスミッションやバッテリーなどユニット部品を構成する精密プレス部品を扱っており、工法開発から金型設計・製作、プレス成形、溶接、組付けまでをトータルで手がけられるのが強みである。

早野勝彦さん、勝田敏光さん、那波達則さんの3人は、精密プレス部品の工法開発や生産準備を行う「ユニット部品生技部」に所属する。顧客との技術打合せや金型設計などの業務を担当する一方、金型の性能向上や金型設計作業の標準化にも取り組んでいる。精密プレス部品の需要が高まる中、品質やコストの競争力を高めようと奮闘する3人に話を聞いた。

精密プレス部品を製造する同社の「ユニット部品事業」は、この5年で売上げを大きく伸ばしている。背景にはハイブリッド車など電動車両の増加がある。同社は電動システムの構成要素である①電池、②モータ、③インバータのすべてに部品を供給しており、これらの部品の需要が拡大しているという。現在は、ボディ部品が売上げの半分以上を占めるが、今後は精密プレス部品をボディ部品と並ぶ柱に育てる方針だ。

電動車両向けでは、電池に使われる集電板やセルケース、端子のほか、モータのバスリング、インバータのバスバーなどを寸法公差±0.1 mm以下で製造している。製品保証が重要な分野のため、寸法が公差範囲の中央値に集まるような、ばらつきの少ない製造工程が求められる。

プレス成形単独ではなく、かしめやレーザー溶接といった多工程にわたるアッシー部品にも強い。レーザー溶接によるひずみを見込んで、金型を設計するといった独自ノウハウももつ。さらに設備事業を展開しているため、部品の組付けに用いる自動化設備を開発・設計するノウハウが社内であり、他社がまねをしにくい付加価値の高い部品の製造が可能だ。こうした精密プレス部品の製造工程を支えるのが、ユニット部品生技部である。

ユニット計画室とユニット技術室

ユニット部品生技部のメンバーは33人。早野さんの所属するユニット計画室と、勝田さん、那波さんの所属するユニット技術室に大きく分かれている。ユニット計画室は金型設計に入る前段階で、顧客の要求を実現するための工法開発や部品形状の検討を行う部署。ユニット技術室は、ユニット計画室が検討した部品形状に基づく金型設計や製造手配、品質管理に加え、量産設備の設計や調整も担当している。

早野さんはユニット計画室の試作グループ(G)で、新規受注部品の試作や工法開発、リチウム電池

株式会社 協豊製作所



音羽工場（愛知県豊川市）

所在地：愛知県豊田市トヨタ町6

電話番号：0565-28-1881

代表取締役社長：小椋邦彦

資本金：10億8,800万円

設立：1949年

従業員数：1,395人

事業内容：自動車用プレス、溶接部品および電動車両関連の精密プレス部品製造、各種自動化設備の開発・設計・製作、工場保全

部品向け金型の改善などを行っている。入社は2007年。顧客の「こういう仕様にしたい」との要望を聞き、形状や成形性、コストを検討して最適な工法を提案している。試作品は社外でもつくってもらうため、その指示を出すのも大切な役目だ。

同社では、社員教育の一環として、若手技術者を親会社へ出向させている。早野さんも入社3年目で出向し、インバータ部品の設計を担当した。複数企業からの出向者が技術をもちより、さまざまな部品を設計、それらを組み合わせて1つのインバータをつくる。そのチームの一員として働いた。最初はどのような形状がプレスでの製造に向いているのかもわからなかった早野さんが、先輩社員に相談しながら製造要件を考え、設計図面に織り込んでいった。3年間の出向を経て、「図面に描かれた形状にどのような設計思想が込められているのかが、少し見えるようになった」と早野さん。プレス部品の一つひとつの形状がもつ意味を理解できたことは、顧客とやり取りする今の仕事にもおおいに役立っているという。

2009年入社の勝田さんと2018年入社の那波さんは、ユニット技術室のプレスGに所属。勝田さんは駆動系リンク部品やニッケル電池部品の金型設計および改善、那波さんはこれら部品の金型設計を担当している。一口に設計といっても、CADを使って図面を描くだけでなく、金型部品の手配、組付

け、トライの立会いまで仕事は幅広い。

勝田さんは入社当初、ボディ部品を製造する事業部に配属され、大物プレス金型の設計を担当する部署に所属していた。4年目に現在の部署に異動。寸法公差 $\pm 0.5\text{ mm}$ が基本だったボディ部品に対し、 $\pm 0.1\text{ mm}$ 以下が基本の世界に放り込まれ、「こだわり方がぜんぜん違う」と軽いショックを受けた。

そんな勝田さんが心がけているのが、加工しやすい金型を設計すること。「金型の精度が保証されていれば、製品精度も出やすくなる」との考えが根底にあり、加工した際に平行や垂直が出やすい金型設計に努めている。マシニングセンタで削り出すような3次元形状をなるべく避け、部品を分割してでも、平面研削盤が使える平面的な形状の部品を積み上げていく手法をとる。信頼できる加工機で加工できる金型を目指している。

那波さんは入社して1年ほど、量産現場からあがってくる金型への要望を図面に落とし込み、整理する業務を担当した。「雌型がダイプレートに直接入れ子になっていて作業性が悪く、雌型を入れるための入れ子を設計してほしい」といった現場の声を反映させ、設計変更する役目。続けるうちに、少しずつ金型図面が読めるようになり、金型設計に必要な基礎が身についた。

実際の金型設計を任せられるようになった今は、先輩やグループのメンバーとの緊密なコミュニケーションを心がけている。ユニット部品生技部では週に一度はミーティングが開かれており、設計のポイントを先輩や上司と話し合い、この設計で本当にいいのかを複数の視点で確認できる貴重な場になっている。「独りよがりの設計にならないように、こうした機会を活かしていきたい」（那波さん）。

深絞り加工の高速化に挑戦

電動車両向け精密プレス部品の受注増加が予想される中、同社では製品の競争力を高めようと、さまざまな工法開発や既存工法の改善に着手している。その一つとして、ユニット計画室の早野さんが取り組むのが深絞り部品のプレス加工の高速化である。対象は電池のアルミケース。1枚の板から、側面よりも底の板厚が厚い底厚形のケースをトランスフ



集電板



アルミケース



集電端子

ァープレスで10数工程かけて絞っている。現状の生産性を2.5倍にスピードアップする目標を掲げている。

プレス加工を高速化する際に課題となるのが型寿命と成形性。通常、プレス加工では金属表面に潤滑油を塗って摩擦を減らすことで、金型やワークを破損から守っている。しかし、深絞りのような過酷な加工では金型の温度上昇による凝着が起き、高速化すればさらにその傾向は強まるため金型の短命化につながる。成形性も悪化し、顧客の要求水準を満たすのが難しくなる。「高速化しても型寿命と成形性を確保したい」（早野さん）。そのために試行しているのが、金型への表面処理である。

金属の表面に微細な凹みをつけ、加工油のたまる「マイクロプール」を形成する技術がある。これを金型に応用し、プレス加工の高速化に役立てられるか検証している。「金型への応用例がほとんどないので、マイクロプールを形成することで成形性にどう影響するのか、金型のどの部分につくるのが有効なのかを見極めている最中。今年中に、目標を達成したい」（早野さん）と意欲的に取り組んでいる。

若手の育成や設計の標準化に注力

金型設計を担当するプレスGでも、精密プレス部品の受注増加に向けた手を打っている。その一つが若手設計者の早期育成による金型設計力の強化。プレスGで扱う寸法公差の厳しい部品や多工程のアッシー部品向けの金型は、設計が難しくかつ量産向けのため設計ミスが許されない。若い金型設計者に任せられる案件が少ないため、自然と、ベテラン設計者にばかり仕事が集中していた。今は方針を転換し、積極的に若手に仕事を任せるようにしたことで、プレスG全体でこなせる仕事量が増えつつある。那波さんは入社2年目だが、すでにトランスミッションに使われるレバー部品の金型設計を担当している。先輩である勝田さんは、「自分より1年は早く設計を担当してもらっている。これからもどんどん経験を積んでほしい」と期待する。

良品の安定確保を目指し設計の標準化も推進している。この2年で取り組んだのが業務フローの標準化。部品形状が決まってからの設計業務の流れをすべて書き出し、データの流れも含め整理した。こ



れにより、新人が迷わず仕事を進められるようになったほか、担当者が変わったときにデータの保管場所がわからず混乱するといったトラブルも防げるようになった。取組みを主導した勝田さんは、「事業規模でボディ部品に追いつくには、現状の3~4倍の金型設計業務をこなさないとイケない。そのために必要な作業だった」と話す。

技術標準のブラッシュアップも進めている。技術標準は、ワークの素材や板厚、加工法などにより必要な金型の要件をまとめたもの。勝田さんと那波さんを中心に、近頃増えてきた板厚3.2mmの厚物でも良品を安定して確保できるよう、先輩社員が整備してきたものに追加している。那波さんは、金型設計を担当する中で気づいたことを、手書きでメモに残し、技術標準にまとめられるよう普段から努めているという。

会社としての競争力アップを目指す

精密プレス部品の受注増加を見据えそれぞれの課題に向き合う3人。早野さんは、「新しい技術を取り入れながら、会社としての競争力を高めていきたい」と目標を語る。プレス加工の高速化をはじめ、自社がまだ保有していない技術に挑戦していく。「海外で量産立上げを経験したい」と話すのは勝田さん。今後、ユニット部品事業の仕入先において海外生産が予定されており、この新しい仕事にサポート役としてかかわるのを楽しみにしている。那波さんの目標は良品条件の追求。「金型という限られた領域で、良品条件を極めたい」と意欲を見せる。

自動車の電動化で増加する精密プレス部品の需要を取り込むには、より高品質でコスト競争力に優れた部品の生産体制が不可欠となる。3人の活躍が今以上に求められることになりそうだ。