実践レポート１

高精度で安定的に微細精密部品をプレス加工する

タチバナ精機㈱

デジタルカメラや自動車、医療機器などデジタル・IT 製品に使用される微細精密部品を手がけるタチバナ精機（大阪府東大阪市）は、1961 年に個人事業として創業したプレス加工メーカーだ。手動式プレス機（エキセンプレス）による弱電部品の加工とその金型づくりで事業を興し、66 年に法人化、90 年代には磁気テープのデータドライブ部品の加工で高精度なかしめと組立技術を磨いた。

企業プロフィール

企業名	タチバナ精機㈱
代表者	取締役社長　岩淵和仁
本社	〒578-0935　大阪府東大阪市若江東町 2-3-25
URL	https://www.tachibana-seiki.co.jp
設立	1966 年
従業員数	58 人
資本金	1,980 万円

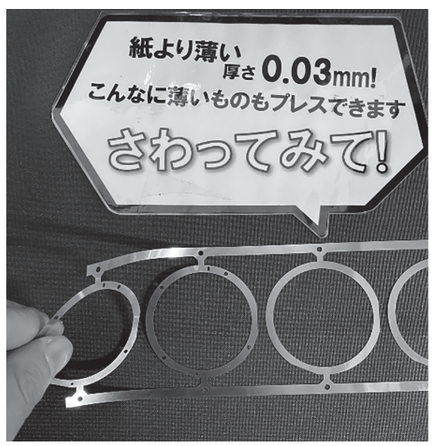

写真１　カメラレンズのスペーサ

2000 年以降はカーオーディオ、一眼レフカメラ、ビデオカメラなど高精度な情報機器の部品を主体に加工・組立てする。また、2019 年から自動車部品として電気自動車（EV）のバスバーの加工を始めた。現在では主にミラーレスカメラ、自動車、医療機器などの部品について、金型設計・製作からプレス加工、めっき処理、組立て、試作、量産まで手がけている。単にプレス加工するだけでなく、試作から量産までを考慮してプレス加工から組立てまで一貫対応できることを強みとしている。

微細精密プレス加工の要は金型

弱電部品のプレス加工を技術の源流とする同社は、微細で精密な加工を得意とする。例えば、カメラのレンズ部の隙間を調整するスペーサは板厚 0.03mm のステンレスを順送で穴あけ、打抜き加工する（**写真 1**）。また、タブレット用タッチペンの部品も板厚 0.2mm のアルミニウムを幅 0.29mm の形状に順送プレスで加工する（**写真 2**）。

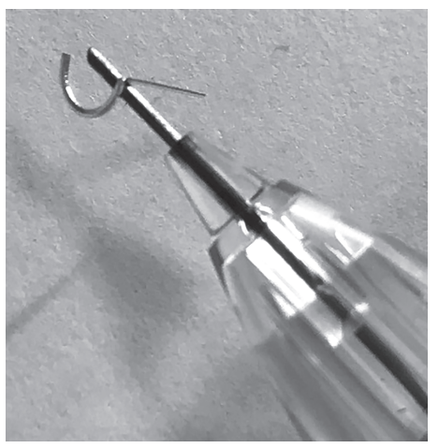

写真２　タブレット用タッチペンの部品

写真３　顧客先支給の３次元モデル、２次元図面データから金型を設計

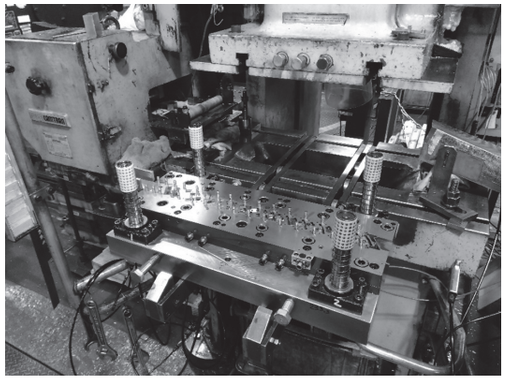

写真４　10μm 単位で微調整できる金型

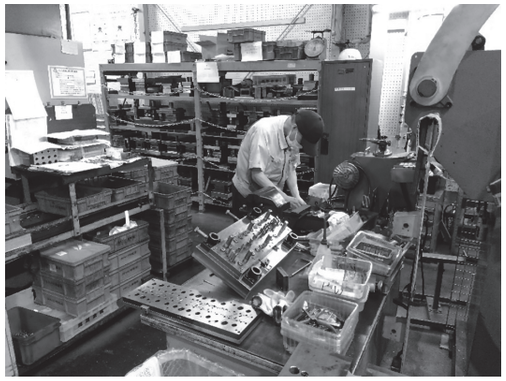

写真５　量産中でも金型は常に微調整する

そうした微細精密部品のプレス加工で最大の要となるのが金型である。同社の部品は、寸法精度で 100 分台の公差を求められる。それほど高精度な加工をするため金型には高い生産性と信頼性が不可欠になる。

同社では、顧客から支給される 3 次元モデルと 2 次元図面データをもとに 2 次元 CAD で金型を設計する（**写真 3**）。これまでに手がけた金型設計・製作の知識・ノウハウはデータベースとして蓄積してあり、それを活用しながら効率よく進める。データベースには、ユーザーの製品の機種と品番に紐づけたフォルダに見積もりから設計、加工（試作・量産での過去のトラブルと対処策もデータ化）まですべてのデータを保存してあり、受注する部品の多くは過去に加工した実績があるもののため、データベースの情報をもとに設計に着手する。

微調整しやすい入れ子式

同社は設計・製造した金型で試作から量産まで手がける。金型設計で留意する点として「試作後の金型の微調整を 10μm 単位でできるようにすること」（営業部の和合緩之氏）を挙げる。設計・製造した金型を組み付けて部品を試加工するが、1 回だけの試加工で量産に移れることはまれで、数回の試加工と金型の微調整を繰り返しながら金型を玉成して量産に適するように仕上げていく（**写真 4**）。また、試作段階での金型の微調整もさることながら、量産でも金型の微調整は不可欠だと言う（**写真 5**）。

「同じ材質の被加工材であっても納品されるロットごとに微妙に硬さが異なるためです」（和合氏）

納品された同じ材料でも硬さが JIS 規格内に収まっているとはいえ、まったく同じ硬さではないことから微細精密な加工には影響がある。特に同社で加工する部品は寸法公差が厳しいため、JIS 規格内でも微妙な硬さの違いがそりやバリなどの加工不良につながるリスクになる。そのため同じ部品を量産する場合も材料のロットが替わるたびに金型の穴あけや外形打抜きの位置などを調整しながら寸法公差をクリアできるようにしている。同社は金型を入れ子式にし、曲げ、トリムなど順送の工程ごとに金型を X-Y 方向に動かしシムで

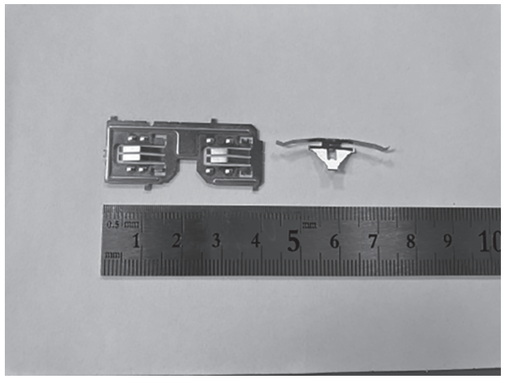

写真６　血糖値計測器の電池用端子

微調整できるように設計している。

また、量産中に磨耗によって金型の剛性が低下した場合も磨耗した箇所のパーツだけ再製作して金型を補修している。

現在、金型の製造は協力メーカーに発注しているが、自社でワイヤ放電加工機やマシニングセンタ、フライス盤、研磨機などを所有し、逐次金型をメンテナンスする。

「まずは寸法公差を維持して成形不良の生じにくい金型にすることが加工で必須要件になります」（製造部製造一課の小山忠彦氏）

そのため、10μm 単位で調整できる入れ子式の金型構造にし、適宜金型のパーツをメンテナンスすることで寸法公差をクリアし、不良品の発生を極力抑えて安定加工できる金型を心がけている。

多様な種類の被加工材料

プレス加工での留意点は量産性と寸法公差の維持にある。そのため過去に経験した加工上のトラブルと対処策をデータ化してあり、それを金型の設計と加工に活かしている。

自社内のプレス加工機として 2 台の 300t サーボプレスを筆頭に 110t メカプレスを 3 台、80t と 60t のメカプレスをそれぞれ 4 台、45t と 35t のメカプレスを各 1 台を揃える。

加工に用いる材料は鉄（SPCC、SECC、SHE：板厚 0.3 ～ 3.2mm）、ステンレス（SUS430、SUS304、SUS316、SUS301：板厚 0.03 ～ 2.5mm）、アルミニウム（A5052、A1020：板厚 0.2 ～ 2.0mm）、銅（C1100、C1020、C2686・真鍮、C5210・リン青銅、C5191・リン青銅、C1720・ベリリウム銅：板厚 0.05 ～ 1.5mm）と幅広い。材質ならびに加工品の種類によって量産性や寸法公差、品質確保の留意点は当然異なる。

例えば、銅やアルミニウムを曲げ加工やしごき加工する際、加工後のかすが付着してしまうと金型が焼き付いてしまう。そのため曲げ工程や打抜き工程の金型をよく磨くことが重要になる。また、ステンレスや鉄では打ち抜いた後のバリに注意しなければならない。特にステンレスは金属粉が生じやすいため金型の清掃とメンテナンスが欠かせない。

定期的に刃研する

同社の主要な製品のうち、医療機器関係として血糖値計測器の電池用端子がある（**写真 6**）。寸法 40 × 17mm、板厚 0.15mm でステンレスにニッケルめっきを施した微細精密部品である。同部品はばね形状になっており、バリ高さの公差が 0.05mm 以下とシビアで、40 ～ 50 万個 / 週の大量生産のため打抜き工程の金型の刃が痛みやすい。そのためバリ高さが公差を超えてしまうことを防ぐために数万～十数万個をめどにすべての刃を研磨（刃研）する。また、金型の焼付きを防ぐために順送工程の途中で金型内から被加工材に加工油を供給する仕組みにも工夫を施している。

EV 向けバスバーも板厚 1.5mm の銅を順送でプレス加工する（**写真 7**）。バスバーは穴の位置の公差が厳しい。また、銅のため傷がつきやすく変色しやすい。そのため、加工油の洗浄せずに処理できる工夫を施している。

以上のように加工品の材質は異なるが、板厚は 1/10mm 以下と一様に薄い。また、既述のカメラのレンズ部のスペーサ（板厚 0.03mm）のように 0.05mm 以下のコイル材は箔に近い薄さになるため、プレス加工時にミスフィードが起こりやすい。そのため試作を繰り返して適正な送りと最適な金型のクリアランスを見いだして安定生産できるようにしている。

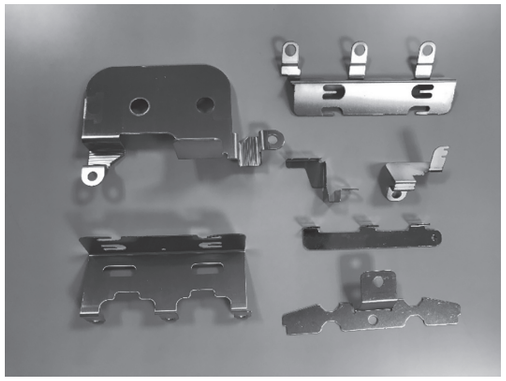

写真７　EV 向けバスバー

微細精密部品の品質保証

微細精密な部品の品質保証として測定機と測定態勢に注力する。すべての製品の寸法公差は 0.02 ～ 0.05mm と厳しい。自動画像寸法測定機、3 次元形状測定機、接触式 3 次元測定機、工具顕微鏡、ばね圧試験機などを揃え、寸法と外観形状を測定する（**写真 8**）。

「外観の傷や変形してしまう可能性のある加工品は全数を検査します」（営業部の近野元伸氏）

例えば、タブレット用タッチペンの部品は、板厚 0.2mm、幅 0.29mm と極小の精密部品で、順送プレスで 5 個/ショットの多数個取りで加工する。これだけ微細な部品を全数検査するとなると専用の治具が必要になった。そのため良品と不良品を簡易に振り分けられる独自の治具を自作することで、全数検査できるように工夫を凝らしている。

追求し続ける高付加価値・低コストなプレス加工

同社は得意とする微細精密加工のほかに、工法転換の提案にも力を入れている。例えば、カメラの三脚ねじの深絞り加工は、それまで 2 つの部品を接合していたものを順送プレスでの一体加工に転換した（**写真 9**）。ナット部の深絞り加工だけでなく、プレート部の厳しい公差もクリアした。三脚ねじはねじ部も外観になるためきれいな仕上がりになるように加工している。順送プレスでの深絞り加工についてはサーボプレス機で作業標準化し、安定した精度管理ができている。

写真８　微細精密部品の品質保証のための各種測定機

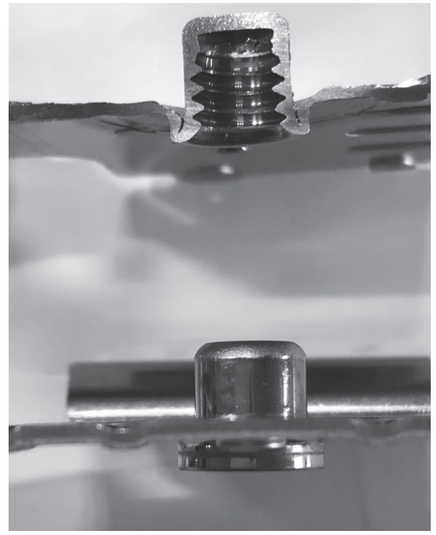

写真９　三脚ねじの深絞り加工

また、カメラのアクセサリーシューについても切削加工からの工法転換を実現している。この部品は美観が重要であり、かつ切削加工なみの精度や装飾めっきによる色合いを求められる。寸法精度はめっきなどの装飾処理後の仕上がり精度になるため、プレス加工後の寸法変化を見極めながら加工の狙い値を細かく設定した。また、しごき曲げ加工で寸法公差と外観を達成し、後工程のめっき処理のめっき液も管理して外観の品質を確保した。

以上のように、同社は微細精密加工をベースに、顧客の視点から付加価値を上げコストを下げられるようなプレス加工を今後も提案・追求し続けていく。（**編集部**）