

検証 4システムのサーボプレスが稼働 複合加工に大きな導入効果

2 株式会社キョーワハーツ(横浜市港北区)

(株)キョーワハーツの企業コンセプトは「薄く・細く・小さい・多機能」である。社有車のサイドパネルにも表現されている。

1951(昭和26)年、東京都目黒区で電話機の部品メーカーとして創業し、以来一貫して電気・電子機器関連の微細部品加工を手掛けてきた。1996(平成8)年には横浜市港北区に本社工場を移転し、その後早々にISO9001の認証を取得するなど、「技術」と「品質」に重点を置いた施策をとってきた企業である。

2001年からサーボプレスの導入が開始されている。サーボプレスが市場に出始めた時期であり、金属プレス加工業のなかでは非常に早い導入開始である。

今回は本社工場を訪問し、坂本悟社長にお話を伺った。

装置の基本構造

以前から高精度・微細部品の加工を行っていたため、プレス機械は頑強鋳物フレームの小型中速プレスが多かった。

2001年、創立50周年を迎えた時期、「経営革新支援法」の計画認定を受け、その5月に、新しい工法技術開発として放電精密加工研究所製のサーボプレスDIVOを導入した(写真1)。企業コンセプトでもある「薄く・細く・小さい・多機能」部品製造のプロとして、サーボプレスを利用した新しい加工技術への挑戦であった。

プレスと切削の複合加工が可能なシステムであり、複雑形状および立体形状の高精度加工を行うことが目的である。また、サーボコントロールの特徴を生かした、「異形状板材の積層」加工にも魅力があるシステムであった。

写真1 サーボプレス DIVO



その後、DIVOの導入から少々間隔は空いたが、昨年2007年5月にコマツ製H1F60(600kN)およびH1F35(350kN)を導入し(写真2、3)、追って6月にはアイダエンジニアリング製NS1-1500(1500kN)を導入して(写真4)、現在は4システムが稼働している。

写真5はDIVOを利用した最初の加工取組みであり、コンピュータなどの電子機器に使用される小型冷却ファンである。3方からそれぞれのパーツ加工を行い、4点の部品をシステム内中央のプレスユニットで組み付ける複合加工である。

写真6も、やはりDIVOを利用した加工例であり、デジタルカメラのヒンジ部品である。材質はステンレス(SUS304L)であり、ベアリング加工外周部分に切削加工が必要であるが、これも切削ユニットを内蔵したシステム内で、連続工程に行える複合加工である。基本加工は順送なので、キャリアに部品が付いたスケルトン状態での切削を可能とするシステムである。

当時、工法技術開発のテーマとして、生産性追及や加工付加価値の追求等の焦点の絞り方について社内でもかなり議論を行った。結果、複合加工に絞り込んだわけである。高速加工による生産性の追求も大切であったが、その対象には複合加工による付加価値の追求があった。

微細精密バネの生産に 汎用サーボプレスを使用

昨今は携帯電話の部品加工が増えてお

写真5 小型冷却ファン

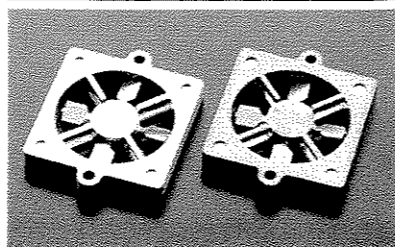


写真2 サーボプレス H1F60



写真3 サーボプレス H1F35

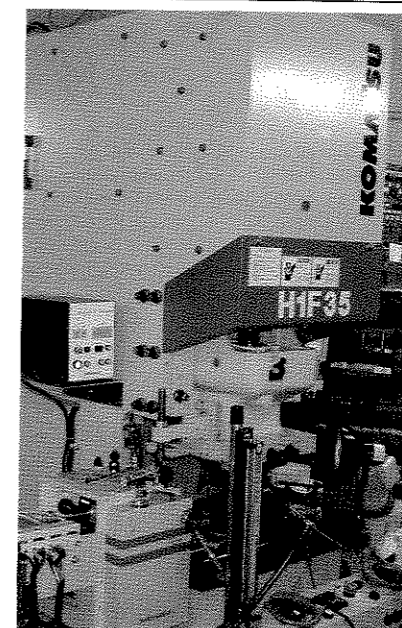
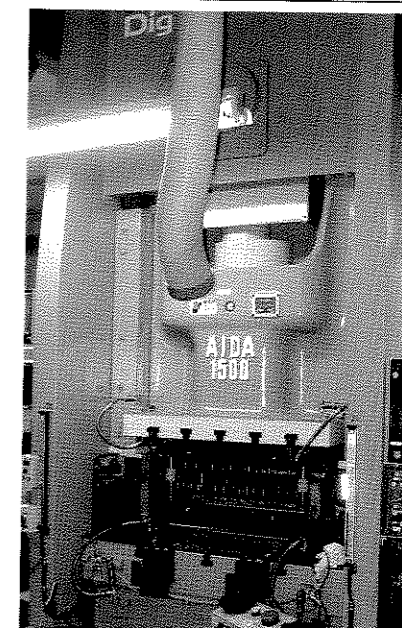


写真4 サーボプレス NS1-1500



り、社内加工の40%を占めるまでに至っている。特に微細な精密バネ類も多い。ステンレス、リン青銅、ベリリウム銅、チタン、金メッキ材等々、加工対象素材も従来に増して種類が多くなってきた。このような仕事の流れから、汎用サーボプレスの必要性が生まれ、昨年3台の小型機械を導入した。

写真8は、携帯電話の通電ヒンジ部品であり、リン青銅 t0.15mmである。写真9は、同じく携帯電話部品であり、

写真6 デジタルカメラ部品



写真7 金メッキ材 順送スケルトン

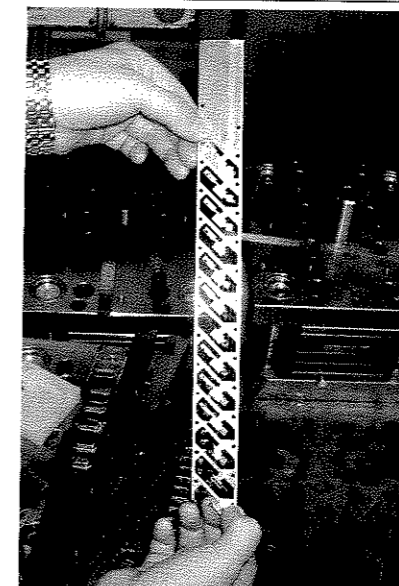


写真8 携帯電話部品



充電部部品である。

バネ類の生産に関しては、スプリングバックを含めた曲げ精度の安定性を特に重視している。またステンレス等の硬質材も多いことから金型の耐久性も重要な要素となる。汎用サーボプレス導入の狙いもここにあった。

金型の再研磨スパンは総合的に見て20%の伸びであろうか。加工形態はすべて順送である。

サーボプレスは 現場作業者の意識を変える

サーボプレスを導入して、現場作業者の意識変化が顕著になった。

プレス加工は、従来「経験値」が非常に重要視されてきた加工法である。そのこと自体に変わりはないが、サーボプレスは、数値で加工をとらえることができ、比較的経験の浅い作業者でも、加工工程における良し悪しの判断を付けることが

写真9 携帯電話部品

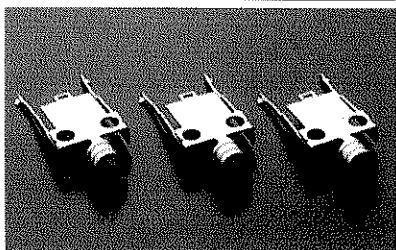


写真10 微細精密パネ類

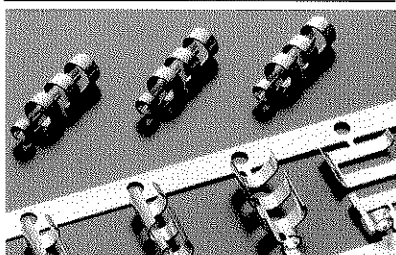
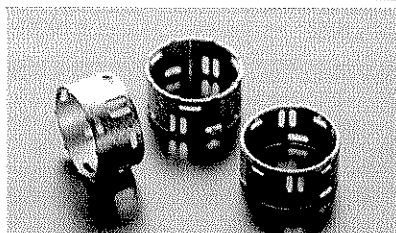


写真11 極細スリット加工例



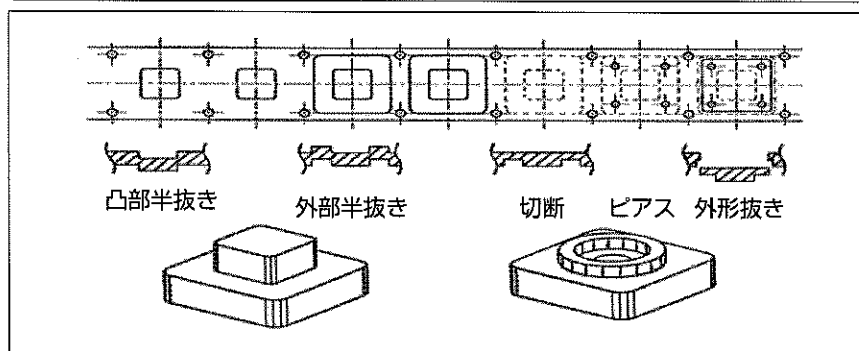
可能となってきた。“見える化”のひとつであり、プレス機械の加工設定パラメータや製品データを含め、いろいろな加工データを数値表現できることが大きな要因である。不良が発生した場合の原因解析も、データを使用して行えることが、作業者の自信につながっているのであろう。

生産性アップと フレキシブル動作の応用

サーボプレスによる生産性のアップとしては、やはり金型のメンテナンスサイクルの伸びが一番であろう。スプリングバックの抑制など加工精度を上げるために、下死点で加工スピードを遅くしたり停留を行ってSPMを下げても、“加工を止めない”ことが生産性を向上させる大きな要因である。

また、加工品のすべてが高精度製品であるため、5000個毎に詳細な寸法チェックを行う場合もある。現在、サーボ

図1 複合加工順送例



プレスを使用することによって生産の安定性向上が見えており、工程能力指数等の考え方を取り入れながら、寸法チェックのSPANも変えていこうとしている。

サーボプレスのフレキシブルな動作設定機能を応用し、上死点でワンポイント停留させることにより、微細な切曲げカス（粉末）の除去も行っている。従来、常時エアブローを行うことによって微細カスの除去を行ってきたが、少量の残留カスが溜まりながら、製品精度やキズ、そして金型寿命に大きな影響を与える場合が多々あった。サーボプレスの場合、スライドがどの位置にあっても工程タイミングを自在に設定でき、しかも停止・起動時間も短いという利点を有効に活用した例である。

また、サーボプレスの使用に関してよくいわれる“加工の再現性”については、金型段取りの後、動作パターンの選定やハイトパラメータの設定だけで同じ製品加工が再現できることは大きなメリットである。

今後のプレス加工動向と課題

現在、日本金属プレス工業協会と日本塑性加工学会が共同で開催しているサーボプレス利用技術研究部会にも参加しており、今後もサーボプレスの応用に力を注ぎたいとしている。「ドライ加工」も今後の重要なテーマと考えており、この研究会にも参加している。

図2 複合加工ピン立て例

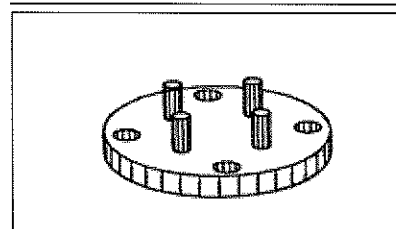
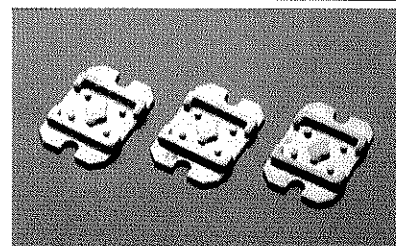


写真12 複合加工例



加工素材の変化に対しては、マグネシウム合金、SUS631（析出硬化系）などの素材を使用した製品化が課題である。マグネシウムに関しては、以前スピーカ一部品の加工で素材メーカーの試作を手がけたことがあり、今後量産に至る過程を築き上げることが主点となる。またSUS631は既に、自動車のクラッチに使用される精密パネの素材ともなっている。

加工形態としては、今後はやはり複合加工である。写真12に示すような部品もある。ハーフパンチを行い、裏側を切削加工して完成する部品である。形状は多少異なるが、順送の加工工程を説明している図があるので参考として紹介しておく。（図1）鍛造の加工形態に頼らず、立体形状の成形が可能となることが特徴である。極細のピンを立てることも可能となる。（図2）