

## 総論

# サーボプレスの特徴と 新素材の成形が可能なマルチ機能

日本大学 高橋 進\*

地球環境への負荷低減のため、自動車の燃費向上に貢献する自動車の軽量化への取り組みは継続的に推進する必要がある。自動車の軽量化のためには、構造の改良と材料の変更が挙げられる。構造改良では、剛性の向上のために、閉断面形状の部品の適用が考えられる。閉断面形状の部品は、パイプ形状の素材を金型の中に投入し、パイプ内に高圧を付加して拡管することにより部品形状に成形する hidroforming によって成形可能である。しかしながら、パイプ形状部品を自動車車体部品に適用する場合は、ほかの部品との締結

のためにブラケットなどの新たな部品が必要になるとともに、固定方法が複雑になり多くは適用されていないのが現状である。そのために部品形状を大きく変更する必要がなく従来の構造を適用可能な、材料置換が進められている。

自動車のプレス部品に関するこれまでの材料置換は、強度を必要とする構造部品に対しては、普通鋼板から高張力鋼板への転換が進んでいる。また、ドアなどの強度の重要性が比較的少なく、軽量の方が人が動かしやすい部品に対しては、密度が小さいアルミニウム合金板が適用されている。両材料は普通鋼板より成形性が低く、またスプリングバックが大きいためにプレス成形性の向上が材料適用の拡大のために必要である。

また、今後適用が期待できる材料としてはマグネシウム合金および繊維強化複合材料などが挙げられ、これらの材料に対応したプレス成形技術の革新が期待される。

上記課題に対応するための方策として適用が進んでいるサーボプレスの特徴、機能拡張の現状、注意点、新素材への適用例および適用の可能性などについて私見を含めて述べる。

## サーボプレスの特徴

薄板の部品のプレス成形に一般的に使用されているメカプレスは、始動ボタンを押すと、スライドが1往復する間の速度は任意に変化できない。一方、普及が進んでいるサーボプレスは、下記の特徴を有している<sup>1)</sup>。

\* (たかはし すすむ)：生産工学部 機械工学科教授  
〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1  
TEL：047-474-2322



図1  
サーボプレスの例<sup>2)</sup>

- ① スライドモーションを自由に変更可能である
- ② プレスと搬送装置のサーボ同期運転が可能である
- ③ スライド下死点高さの精度が高い
- ④ 騒音が小さい
- ⑤ 電力回生機構により省電力化が可能である

サーボプレスの例を図1に示す。外観は通常のカプレスと大きな差はない。以下に上記特徴を概説する。

### 1. スライドモーションを自由に変更可能

スライドを上下させる機構と軸の回転角度を電子制御可能な大出力の電動モータが直接接続されているために、スライドの移動速度と位置を任意に設定可能である。スライドモーションの一例を図2に示す。スライドモーションは、スライドが上死点からスタートして、下死点を通過して再び上死点にもどる1サイクルの中で、スライドの速度と位置を変化可能であるに加えて、1サイクルの中でスライドが複数回上下することも可能である。特にスライドが下死点近傍を複数回上下運動を繰り返す動きを「振り子モーション」と呼んでいる。これらのモーションはサーボモータの制御ソフトに依存されていることから、より多くのユーザーのニーズに沿った設定が可能のように、プログラムによるスライドモーションの制御ポイント数の増加などが進められている。スライドモーションはカプレスのスライドの動きを模擬可能なので、通常のカプレスを使用して成形したときのトライアルプレスとしての使用も考えられる。

### 2. プレスと搬送装置のサーボ同期運転が可能

小型精密部品のプレス成形の場合、高速または高精度に素材を金型の所定の位置に設置する必要がある。また、複数工程での成形の場合は1次成形したブランクを次工程の金型に高精度に搬送する必要がある。サーボプレスの場合はスライドの

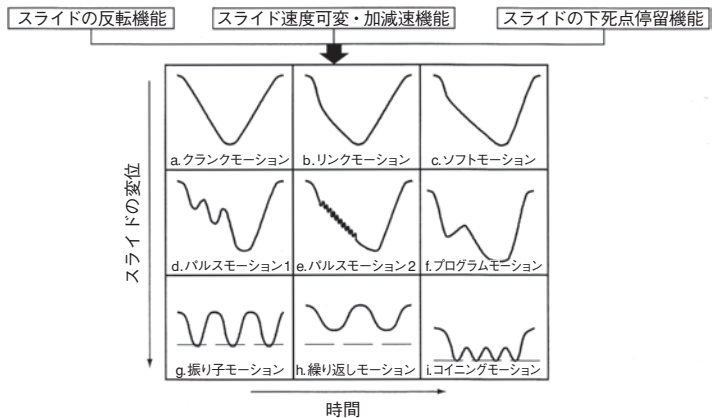


図2 サーボプレスのスライドモーションの例<sup>3)</sup>

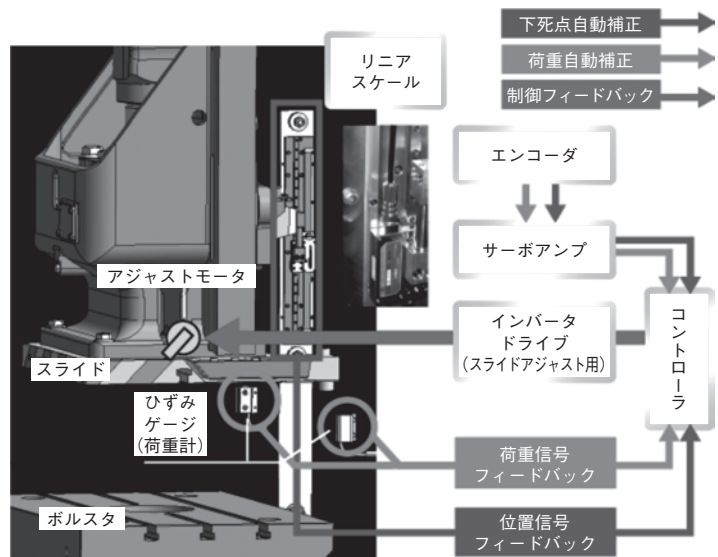


図3 成形中のスライドの自動制御<sup>4)</sup>

位置の情報を容易に取得可能なので、ブランクの搬送装置とスライドの動きの同期などが容易に行える。

### 3. スライド下死点高さの精度が高い

サーボプレスはスライドの動きを広い範囲で任意に制御できると共に、成形品の寸法精度に大きく影響をおよぼすスライドの下死点高さの精度が高い。下死点高さはスライドのシャットハイトを微調整することにより可能となるが、成形開始からの時間経過に伴って連続成形数が増加するとプレス本体および金型の温度上昇などが原因の膨張による変形が発生する。これらの変形が成形品の寸法精度に影響をおよぼすことが考えられる。

そこで図3に示すような下死点および荷重の