

サーボプレスを活かす 高度成形技術への取り組み

小松技術士事務所 小松 勇*

サーボプレスが汎用クランクプレスと異なる最大の機能が「スライド速度を任意に変更できる機能」である。そこで、サーボプレスの「スライド速度変更」の特徴を説明しながらプレス成形をどの様に高度化して行けるかを考えて見る。

サーボプレスを活かす サーボモータの速度

サーボモータの回転力と速度の制御の大本は、重い電磁石（回転しない固定子）と回転子に埋め込まれた永久磁石の吸引・反発力で決まる。サーボモータを回すのも止めるのも、回転力を大きくするのも小さくするのもすべて磁力で行われ、機械的なものは一切ない。

回転子、出力軸、ギヤ軸、回転子軸と出力軸を結合するカップリングはほぼ円筒形で軸方向に或る長さを持っている。円筒の重さ G と、円筒直径 D の二乗(D^2)を掛け算した GD^2 が速度を変える時の抵抗となり、回転エネルギーともなる。重く、そして直径が大きいほど GD^2 が大きくなる。モータトルクを増すには永久磁石数を増やして回転子に並べなければならぬので、必然的に回転子直径とモータ外形寸法が大きくなる。サーボモータを効果的に使うにはこの GD^2 という抵抗であり回転エネルギー源を有効に使う制御ソフトウェアが必要あり、サーボモータを付けただけでは良いサーボプレスとはならない。

成形でサーボプレスを活かす「速度変化」 は材料特性を良く知ると効果的

本誌や姉妹誌「型技術」にサーボプレスならではのプレス加工成功例が数多く紹介され、サーボプレス利用者にとって大変参考になっている。成功に直接貢献したサーボプレスの機能は「速度変化によるもの」が多く、そのほかの要因についてはノウハウに属するのかわ紹介はされない。速度効果を引き出すには、材料固有のひずみ速度を良く知ると効果的である。

- 抜き加工の場合は、破断ひずみ速度はパンチの侵入速度にほぼ等しいので、スライド速度を対象に考えればよい。
- 円筒絞り加工の場合は、ひずみ速度をどこで測るかで大きく変わる。パンチ肩アール部、ダイ肩アールの始まり部、あるいは、絞りフランジ最外縁部の滑り込方向、絞りフランジ最外縁部の円周方向など場所と方向によって「ひずみ速度」は変わる。
- V曲げ加工の場合は、パンチに接している曲げ内側は圧縮応力が加わるのみで、縮みひずみ速度はほとんどゼロであるが、曲げ外側は引張応力が加わり、伸びひずみ速度も大きい。一般的に板厚が厚いほど伸び率が小さいので厚板はひずみ速度の影響が大きい。

このように、サーボプレスを活かすには「どの場所の、速度をどの位にするか、いつ速度を変えるか」などが重要である。

筆者も執筆した日刊工業新聞社刊「サーボプレス実践活用法」の共著者林央氏が執筆担当された

* (こまつ いさむ) : 所長 技術士
〒252-0211 相模原市中央区宮下本町 1-24-9
TEL・FAX: 042-755-8927