

サーボプレス of 使いやすさと成形性の向上に関する最新技術動向

日本大学 高橋 進*

はじめに

通常のプレス機械は、決められた速度と時間の関係の軌跡を描くスライドの往復運動によって部品を成形するので、成形性向上に関しては、金型および成形プロセスへの工夫が中心であった。たとえば、鍛造であれば、金型内で材料の変形がしやすい中間形状および複動金型などを使用した金型の複雑な動きにより複雑形状の部品を成形していた。また、薄板のプレス成形では、余肉、ダイ

フェース形状およびビードの設定を工夫して成形性を向上させる努力がされていた。そこに新たなハードとして、プレススライドの動きを強力なサーボモータで電子コントロールが可能なサーボプレスが出現し、成形性のさらなる向上の可能性が期待されている。ここでは、最近のサーボプレスに関する技術革新、成形性の向上および成形シミュレーションなどについて今後の期待を含めて概説する。

サーボプレスの技術革新

1. ソフト面での進化

サーボプレスの大きな特徴は、図 1¹⁾に示すよ

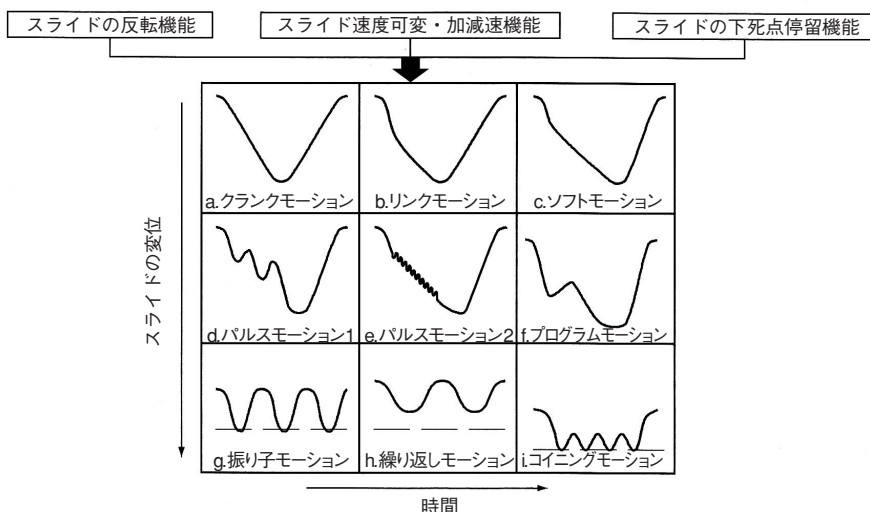


図 1 サーボプレスのスライドモーションの例¹⁾

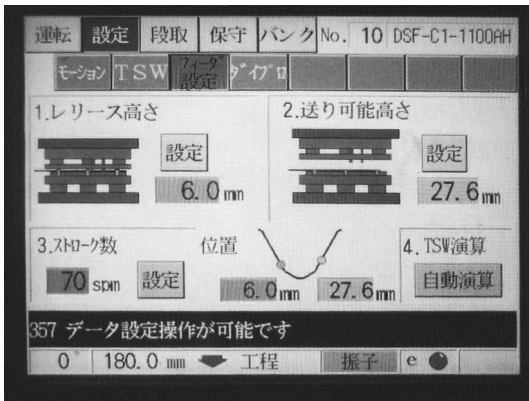


図2 最適フィードタイミングの自動設定²⁾

うな多彩なプレススライドのモーションが可能であることである。これらのモーションを基本として、ユーザーが任意の速度またはspmとそれらの時間を入力することにより、加工の目的に合致したスライドモーションの設定が可能である。これらは、サーボモータの制御ソフトに依存され、より多くのユーザーの要求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。

サーボプレスは、スライドの動きがより任意に設定が可能となると、スライドの下死点近傍の動きが従来のプレス機械より複雑になる。その場合、成形の自動化におけるblankまたは成形品の搬送のプログラムの作成に多くの時間を要していた。この問題を解決するためのソフト開発が進められている²⁾。これまでのサーボプレスの場合、振子モーションでの材料送り装置の下記の設定を、試行錯誤での対応が中心であったために、生産性を向上させるべく最大限に素材供給装置の動作を設定するのに多大な工数を必要としていた。また、設定時間の短縮のために、成形速度を遅くして本来のサーボプレスの機能を十分に活かしきれない場合があった。

- 素材の供給タイミング
- 素材を供給装置から離すタイミング
- 材料供給失敗の検知タイミング
- 材料供給失敗時の急停止スライドの惰走距離など

そこで、素材を供給装置から離す高さ、材料の送り可能高さ、1分あたりの成形数のみを入力す

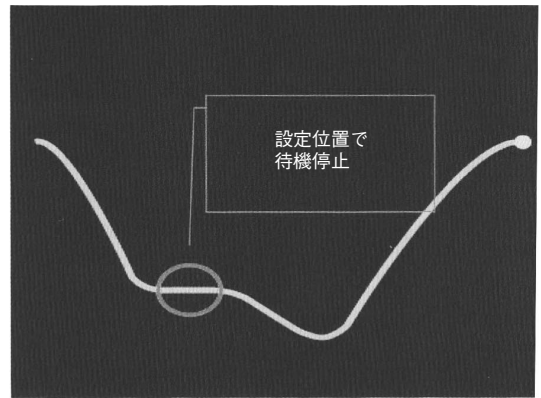


図3 異常発生時にスライドが設定位置に停止²⁾

ることにより、既設定の振子モーションに最適な素材供給タイミングを自動計算するシステムが開発されている(図2)²⁾。

電動モータで直接プレススライドを駆動しているサーボプレスは、従来のプレス機械と比較した場合、消費電力が多く、電力の消費に気を遣わなくてはならない昨今、省エネへの対応も重要な課題である。そこで、エネルギー管理が可能機能が開発されている。具体的には、生産性を重視した場合、非加工域でのプレススライドの動きを早くし、省エネでプレス機械を動かしたい場合は、非加工域でのプレススライドを遅くして電力消費を抑制する。成形条件が決まっている場合、加工域でのスライドの動きは変化させず、成形性には影響を及ぼさせないで、省エネが可能なものサーボプレスの特徴である。また、プレス稼働中の異常信号の判断および処理をサーボプレスのシステムの中への組み込みも可能となってきている。異常処理の例として、図3²⁾に示すように異常発生時にあらかじめ設定した位置にスライドを待機停止させることが可能である²⁾。

2. ハード面での進化

日本の企業がサーボプレスの導入理由としては、非成形時のプレススライドの移動速度を速くしてサイクルタイムを短くする生産性の向上と多種多様なプレススライドモーションを活用した成形性の向上である。一方、海外でのサーボプレスの購入の主目的としては、生産性の向上が挙げられる。したがって、生産性の向上は、サーボプレスをワールドワイドで販売するうえで、必要不可欠な取