

競争力を高める プレス金型設計と シミュレーション

第 4 回

シミュレーションの解析例 応用編 (順送プレス)

株式会社
大町勝一郎*

大町勝一郎*

* (おおまち かついちろう) : 代表取締役社長
〒222-0033 横浜市港北区新横浜1-3-1
TEL:045-473-3015 FAX:045-473-3058

順送プレスのシミュレーションのポイント

前回では加工要素ごとの曲げや絞りについて、3DSimSTAMPによるシミュレーションの解析例を報告した。曲げに関してはフランジ端面・穴壁面の傾斜や鞍反りのように幾何情報で決まってくる不具合、そして板ひげやスプリングバックのように材料で決まってくる不具合やスプリングバック対策として内側セッティングやカムを使った見込み修正など、型構造にまつわる例を紹介した。絞りについては材料・パンチ肩R・型構造が及ぼす影響を初絞りや再絞りを使って示し、くびれ・耳・板ひげなどを見ながらコイルばねについても触れた。

本稿ではこうした基本的な現象だけでなく、3DSimSTAMPの特徴的な機能である複数の加工要素から構成される順送プレスの解析例について紹介する。順送プレスではステージが相互に影響し合う。勿論、トランスファプレスでも複数の工程が1組のスライドとベッドに挟まれているため独立ではなく、ある工程の押込み量を調整するとそれがほかの工程にも影響するなど関係性はあるが、順送プレスの場合は板がつながっているうえに型部品も複数のステージにまたがっているため、ステージ間の影響がより強い。このため1つの加工要素だけを単体で解析して合格になっても、そ

の通りになる保証はない。シミュレーションではこの点を予測しなければ意味が薄れる。このあたりに注目しながら2つの絞り成形解析の例を紹介する。

段付き円筒絞りの解析例

全12ステージからなる上向きの多段絞りを例にとる。順送プレスでの多段絞りでは送り方向に製品が傾斜することを第一報で取り上げた。実際に3DSimSTAMPの計算結果を上死点から下死点まで観察してみると(図1)、

- 初絞りよりも再絞りの成形が先に始まる
- 製品を支える下プレートは、再絞りに比べて初絞りが遅い
- 初めは水平だったZ方向のレベルが途中で段違いになってアイドルステージで傾斜する
- 下死点が近づいてから初絞りの成形が始まり、最後にステージ間のZ方向のレベルが揃うという特徴が現れている。再絞りでは上死点の時点で初絞り形状が出ているため成形開始タイミングが初絞りとは異なる。このため製品を乗せる下側のプレートについては初絞りとは再絞りとは2つに分離するのが一般的である。その結果、それぞれのプレートの降り方も異なり、板は送り方向に傾斜する。製品部はブリッジの存在により、さんの変形の影響が緩和されて自由度を持った変形になるとはいえ、あまりに送り方向の傾斜が急であれば芯ズレがおきるため、この傾斜の度合をアイドルステージで吸収する。こうした順送プレス特有の挙動をシミュレーションが再現している格好である。

では、このシミュレーション結果からわかる特徴的な現象をいくつか挙げてみよう(図2)。まず始めにブリッジに注目する。このブリッジと製品との間では接触が発生している様子がわかる。加工要素単体のシミュレーションでもブリッジをモデリングすれば、製品の流入とともにブリッジが開いていく様子を観察できる。ただし、ステージ間の段差によってブリッジは捩じられ、3次元的に変形した結果として何らかの不具合が発生するかどうかを予測するには不十分である。したがって順送プレス特有の送り方向にまつわるプレス不具合を見たい場合には複数ステージで計算する