

金型の知能化による 金属プレス加工の不良レス化

西日本工業大学 坂田 豊*

現在、プレス製品の生産において、製品の不良検査はプレス加工後に治具や目視で人間が行うのが一般的である。そのため全数検査が難しい場合も多く、不良の見落としや不良発生原因の追求・予防が不十分という状況にある。

この問題を解決する方法として、経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業（平成 18～20 年度）においてプレス金型に複数のセンサー類を配置し、インプロセスで不良発生を検知することにより不良品の生産を予防するとともに、不良に対して数値管理に基づくトレーサビリティを確保し、不良発生原因を追求できる知能化金型の研究開発を行った。本稿ではその概要を紹介する。

不良検知方法

プレス加工における代表的な不良として、以下のようなものが挙げられる。

- 金型内へのかす上がりによる打痕
- 絞り加工などにおけるしわ・割れ
- 曲げ・絞り加工におけるスプリングバック
- 抜き・切断加工におけるバリ

これらの不良に対して金型内で不良発生を検知する仕組みを設ければ、不良品の生産を最小限に抑えることができる。また、不良の発生状況を数値的に把握することができれば、不良発生原因の追求や予防が可能になる。この発想の下に、金型へのセンサー類の組み込み方法と不良検知の仕組みを研究開発した。以下に各不良に対する検知方法を示す。

(1) かす上がり検知

順送金型においてエリア透過型のファイバーレ

ーザーセンサーを用い、ダイプレート上面に平行光を走らせ、ダイプレート上にかすなどの異物が混入した場合の電圧値の変化を検知する。もう 1 つの方法として、安価で金型に組み込みやすとしたひずみセンサーをパンチまたはストリッププレートに組み込み、かす打ちをした場合の成形力の変化を異常として検知する。

(2) しわ不良検知

しわの検知には超音波センサーを用いる。現在、プレス成形解析技術が進歩し、絞り金型の設計段階でしわの発生場所などを予測することができる。そこで、その場所の近傍のパンチやしわ押えなどの金型構成部品に埋め込みやすく、破損しないように工夫した超音波探触子を組み込み、成形加工中の金型と成形材料間の接触率の変動に伴う超音波反射波の強度変化をとらえることにより、しわの発生状況を検知する。

(3) スプリングバック不良検知

曲げ・絞り加工におけるスプリングバック不良の検知には、ピンポイント反射型のファイバーレーザーセンサーを用いる。スプリングバック変形を調べたい位置の金型の上型部にセンサーを埋め込み、トリガーセンサーで加工後金型を少し上げた位置でスプリングバック量に応じた電圧値を測定することにより、変形が規定範囲にあるかどうかを検知する。

(4) バリ不良検知

バリ不良検知は、エリア反射型のファイバーレーザーセンサーを順送金型での最終工程の製品切り離し部に組み込み、切断面のバリを検知するようにしている。

(5) その他（形状計測）

上記の不良検知のほか、知能化金型には光切断方式の 2 次元レーザー形状計測センサーを搭載し、ステッピングモーターで金型内を移動させる

* (さかた ゆたか) : 工学部デジタルエンジニアリング学科教授

〒800-0394 福岡県京都郡苅田町新津 1-11
TEL: 0930-23-8948 FAX: 0930-24-7900