

成形加工における生産設計支援技術の開発 ノウハウとシミュレーションを融合した プレス金型設計技術の開発 研究期間：平成18～20年度

研究の目的

- 自動車の燃費向上に直結する軽量化と衝突安全性の両立を図る自動車業界を中心に高張力鋼板(ハイテン材)の普及が進んでいる。
- しかし、冷間圧延鋼板と比較して成形性が悪く、スプリングバック※や割れ・しわ等の不具合の発生が顕著であり、不良のない成形条件の決定は困難である。
- そこで、このような成形性の悪い部材の生産設計を支援するため「生産設計支援システム」を構築する。

※スプリングバック:成形品を金型から取り出した時に変形し、開き・反り・ねじれが発生する現象

研究の内容

- 基本的な成形についてデータベース化してノウハウの「見える化」と共有化を行い、シミュレーション結果やノウハウを表示するシステムを開発した。
- ノウハウの蓄積がない成形では、最適プロセス設計技術を適用して不良の発生しない成形条件を算出するシステムを開発した。
- 従来感覚的に評価していたしわの度合いを数値化する評価手法を開発した。

研究の成果

生産設計支援システム

開発期間

製品設計 → 金型設計 → 金型加工 → トライアル → 計測評価 → 完成

「経験と勘」に代わり、設計者を支援する

ノウハウの「見える化」

① データベースの構築

② データの分析・加工

③ ノウハウの表示

角筒絞りとハット曲げについて、各約1,000通りの成形条件でシミュレーションを実施し、データベースを構築した。

解析結果から断面を作成し、角度や角度の変化率から特徴的な評価点を生産設計支援システムで自動算出した。

成形条件を変更に伴う影響を熟練者は感覚的にノウハウとして把握しているが、それをグラフで表示可能とした。

最適プロセス設計

金型内の材料挙動に制動をかける絞りビードの形状を最適化の対象とした。

絞りビード形状変更

絞り位置

絞り角度

絞り速度

絞り圧力

絞り温度

絞り時間

絞り回数

絞り方向

絞り形状

絞り位置

絞り角度

絞り速度

絞り圧力

絞り温度

絞り時間

絞り回数

絞り方向

絞り形状

最適化結果

① しわの抑制

最適化前

最適化後

② ねじれの抑制

ねじれ角(deg.)

最適化後(解析)

最適化前(解析)

最適化後(実成形品)

最適化前(実成形品)

ノウハウの蓄積が少ない成形品に対しては、最適プロセス設計技術を適用することにより、しわを解消し、ねじれの少ない成形条件の算出が可能となった。

また、シミュレーションと実成形品の変形の様子が良い一致していることを確認した。