

ユーザー

三菱自動車工業(株)

ベンダー

オートフォームジャパン(株)

金型モデリングツールを用いた余肉最適化

▷使用ソフトの概略

ソフト名：AutoForm-DieDesigner

プレス金型用のダイフェース作成ツール。製品の形状データからバインダー、余肉形状を簡単に造形する。3次元CADの専門知識が不要なため工程設計者でも簡単に造形でき、AutoForm-Incrementalとあわせて少ない時間に多くのダイフェース案を検討・検証することが可能である。

ソフト名：AutoForm-Sigma

最適な造形コンセプトを導き出すためのツール。ロバスト性の検討も行える。AutoForm-IncrementalやAutoForm-DieDesignerの入力パラメータを変数として、さまざまな組合せの計算を行い、短時間でより良い造形コンセプトを導き出すことが可能である。

▷ユーザー企業の概略

三菱グループに属する自動車メーカー。

岡崎地区の技術センターは、基礎研究から商品開発までを行う国内最大の技術拠点。生産技術本部板金樹脂生産技術部では、自動車ボディ部品を製造する金型の生産準備と新技術・新工法の研究・開発を行っている。

▷運用状況について

金型製造後にトライアウト段階で歩留りを改善させることには限界があり、開発の初期段階においてシミュレーションを活用し、歩留りを改善する必要がある。従来手法では3次元CADで作成されたダイフェース面を用い、シミュレーションで成形性検証し、余肉修正を繰り返していたが、CADでの造形・修正作業に時間がかかるため、短期開発日程上、歩留りの最適化にはまだ余地があった。

そこで、まず、自動最適化手法（AutoForm-DieDesignerによってメッシュベースで余肉データを作成し、AutoForm-Sigmaで余肉壁角度をパラメトリックに変化させることで、自動でシミュレーションを繰り返し、最適解を算出する手法）を考案した。この手法は、最適判定式の自由度不足から、自動最適化手法による最適化にはまだ余地が残った。

次に、手動最適化手法（自動工程解析機能を用い、パラメータ変更範囲を事前に絞り込み、手動でパラメータを変更し効率的に最適化を求める手法）を考案し、満足のいく結果が得られた。本手動最適化手法は、現時点で数車種の量産部品で活用している。

▷最も効果を得ている機能とその理由

○余肉壁角度のパラメータと余肉造形（AutoForm-DieDesigner）

3次元CAD（サーフェスベース）においても余肉壁角度のパラメータ化を行っているが、壁角度によっては、つじつまが合わず余肉形状が作成できなかつたり、ゆがんだ形になる場合がある。

AutoForm-DieDesigner（メッシュベース）の場合は、ほとんどの壁角度において滑らかな余肉形状面を作成してくれる（図1）。しかも簡単に作成できるため、余肉面作成工数を大幅に削減できる。

○工程解析機能（AutoForm-Sigma）

さまざまなパターンのパラメータのセッティングでのシミュレーション計算を自動的かつ高速に行うことができるため、簡単かつ多くのパターンの検証が行える。また、その結果よりパラメータの変化範囲を事前に絞り込める。

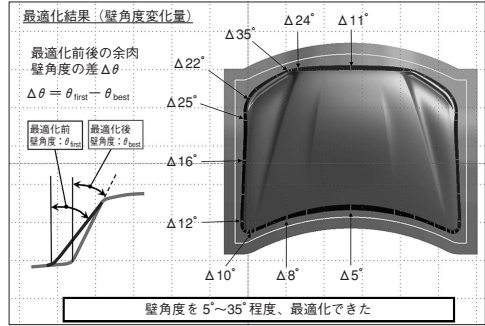


図1 壁角度の最適化

▷具体的な導入効果

- フードアウターでは、余肉最適化前後で材料サイズを縦17mm、横6mm分縮小し、歩留りが1.4%向上した。その他の部品での最適化効果を総合すると、1車種当たりにおける年間生産台数で、数百万円のコスト削減が見込めることがわかった
- CAD面を利用した従来手法で8回要した余肉修正がメッシュを用いた手法によって6回に低減。さらに、1回の余肉修正にかかる時間が大幅に短縮できたことで64%の工数削減を実現した
- 余肉最適化によって板厚減少率が約10%から約20%に増加し、ドローパーネルの剛性が向上した（図2）

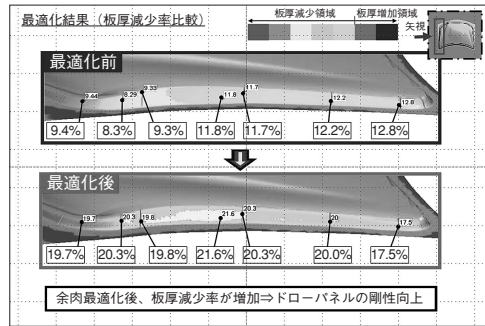


図2 余肉最適化による板厚減少率の変化

▷CADとCAEとの連携、互換性について

○CAD→AutoForm-DieDesigner

CADで作成した初期サーフェスデータをAutoForm-DieDesignerで取り込み、メッシュベースで余肉形状面を作成。

○AutoForm-DieDesigner→CAD

最適化後余肉メッシュを面・断面データに変換出力してCADに取り込み、面データを再現することにより、工法計画の初期データとして利用。

▷ユーザーがCAD/CAM/CAEに今後期待すること

“最適”の判断は、ユーザーによって異なるため、AutoForm-Sigmaにおいて入力できる最適解判定条件を増やし、柔軟かつ効率的に検討可能になるよう改善を希望する。自動最適化の実現に期待する。

三菱自動車工業(株) 生産技術本部板金樹脂生産技術部 林 繁幸
〒444-8501 愛知県岡崎市橋目町字中新切1 TEL:0564-32-4124 FAX:0564-33-1228