

成型ひずみ補正効果の推定プログラム

樹脂成形品の成型ひずみを補正する目的で、発生するひずみを打ち消すような変形を金型形状に加えておくことがあります。この方法により高精度化を図るためには、再現性のある安定した条件で成型できることが前提となっています。また、発生するひずみが明らかになっていることも必要です。

局所的なひずみ補正は、金型補修と同様に手作業で行うことも可能ですが、製品全体の高精度化を図るためには、全体のひずみ分布データを収集して、CADで金型形状データを修正し金型を制作する必要があります。ひずみ分布データは、試作品の形状を3次元デジタル計測したり、樹脂流動解析により計算することができます。

このレポートでは、成型ひずみを補正するためにCADデータを修正する作業の方法とCADデータ修正が正確になされたかどうかを確認するプログラムについて紹介します。

CADデータ修正方法

設計形状データは、サーフェスと呼ばれる数式で定義された滑らかな面の組み合わせで表現されています。また、測定した製品形状データは、測定点の集まりである点群です。点群の情報を基にサーフェスを修正するためには、サーフェスと点群の両方のデータを扱うことのできるCADが必要となりますが、現状では、そのようなCADは少数です。

点群処理機能を備えていないCADを使用する場合は、サーフェスを定義している制御点を手動で操作することにより修正を行います。サーフェス単位で細かく修正可能ですが、サーフェス間の接続状態やトリム状態が変化するので周辺サーフェスの修正も必要となり労力が必要です。

また、上流の設計工程で使用されているフィーチャーレベルの形状操作が可能であれば、誤差分布の代表的な点を参考に製品形状の寸法パラメータを変更することにより、容易に

修正できます。どちらの場合にも、全体形状がどのように修正されたのか不明であり、形状修正の効果を確認するツールが必要です。

成型ひずみ補正量の評価プログラム

設計形状のCADデータとひずみを含んだ製品形状の点群データ、及び、設計形状にひずみ補正処理を施したCADデータから、修正金型による成型時の製品形状誤差を予測するプログラムを試作しました。本プログラムはSTL形式のポリゴン曲面と点群の比較機能をベースにしているので、サーフェスで表現されているCADデータをあらかじめポリゴン曲面に変換しておく必要があります。CADデータをSTL形式に変換し出力する機能は一般的なCADに実装されています。

動作原理を図1に示します。始めに、製品形状の点群と設計形状を比較し、各点の成型ひずみ量（法線方向偏差） e を求めます。次に、測定点群に対応する設計形状の点群と補正形状を比較し補正量 h を求めます。補正後のひずみ量 ec は $(e+h)$ として得られます。図2にシミュレーション結果を示します。

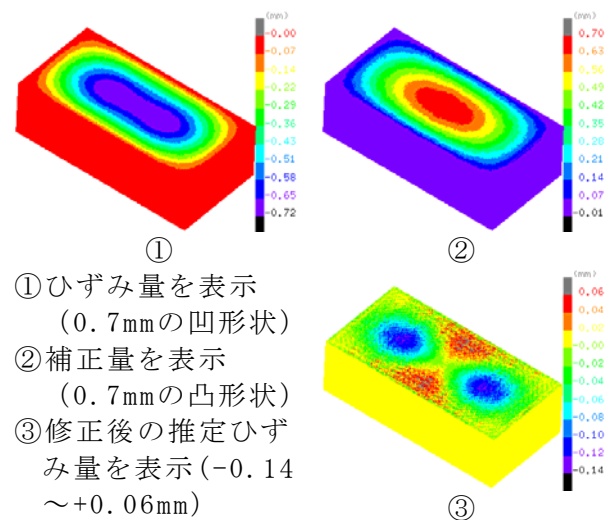


図2 シミュレーション結果

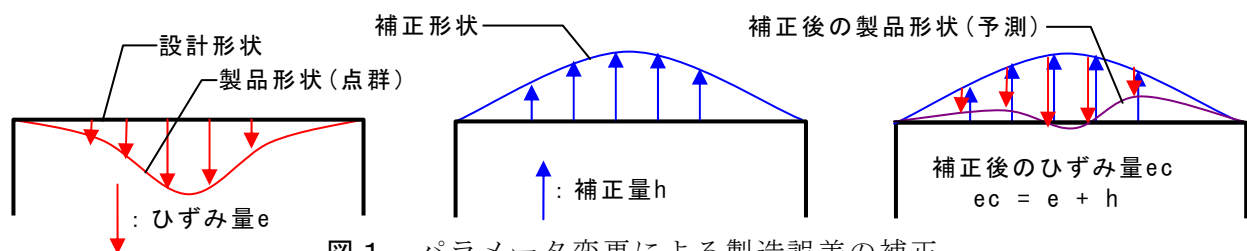


図1 パラメータ変更による製造誤差の補正



基盤技術部 山本昌治 (masaharu_2_yamamoto@pref.aichi.lg.jp)
研究テーマ：3次元形状デジタル計測システムの開発
指導分野：CAD/CAM・情報技術