

# 穴付き金属カップ成形における 素材穴形状設計の最適化

生産技術部



概要

絞り加工製品の工程短縮とコスト削減を目的に、あらかじめブランク材に穴を加工し、これを用いて絞り加工を行いました。FEM解析により穴の塑性変形挙動を把握し、最適な穴位置と形状を検討し、1工程で割れやしわのない穴付き金属カップの成形が可能であることを確認しました。

## 【背景と現状】

◆円筒形状の金属部品は絞り加工により成形されることが多く、後工程として配線やねじ止め用の穴あけが切削等により行われます。しかし、カップ成形品に穴をあけるには専用の加工機や治具が必要となり、製造コストの増加につながります。さらに、絞り加工では割れやしわの発生（図1）といった成形上の課題も抱えています。



図1 割れた絞り加工品

## 【FEM解析による穴の塑性変形挙動把握】

◆加工材料へあらかじめ穴を開けたものでFEM解析を行い穴位置ごとにおける、絞り加工後の変形について確認しました（図2）。

◆円筒形状の底面中央、底面、角部、側壁部において、異なる変形挙動を示すことが分かりました。

板減率、成形限界曲線により、割れやしわを予測（図3）。

◆割れやしわが発生しないようにあらかじめ開ける穴形状の設計を変更しました（図4）。

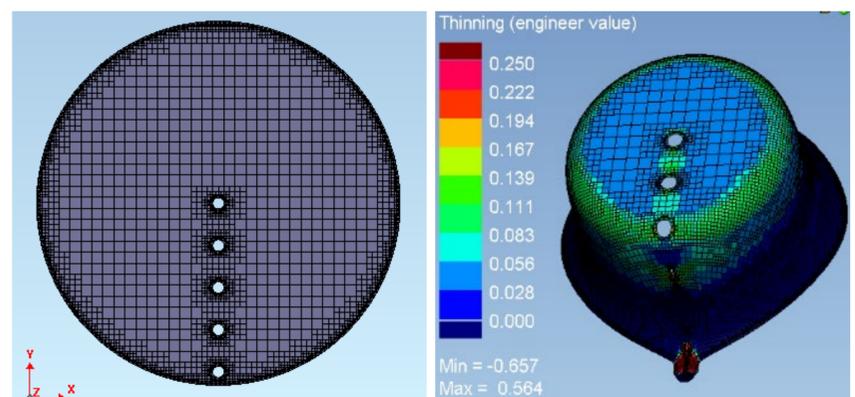


図2 あらかじめ穴を開けた絞り加工のFEM解析

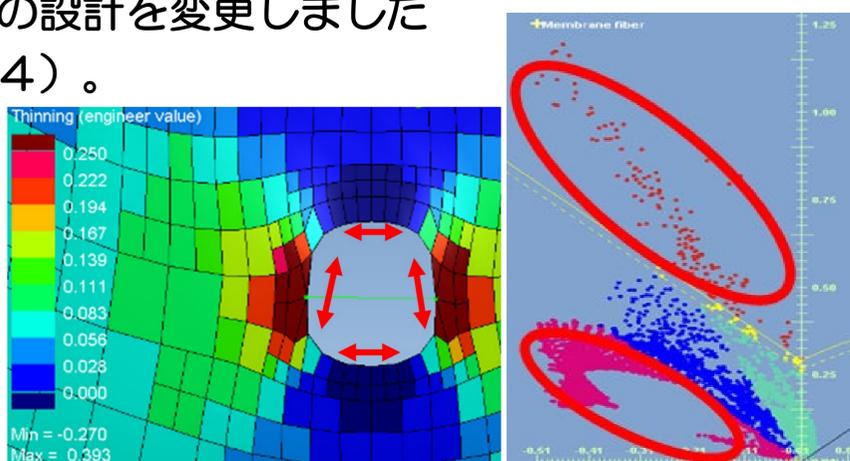


図3 穴部の板減率と成形限界曲線の例

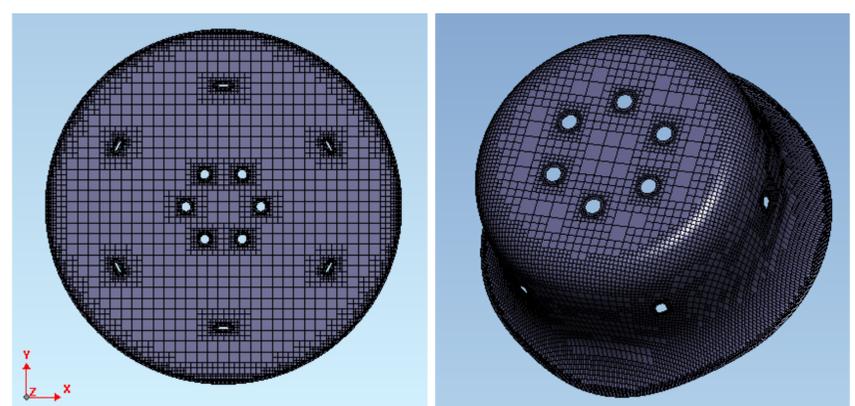


図4 穴形状の変形を考慮した絞り加工



いちおし

本研究では、絞り加工前に最適な穴形状を設計することで、追加工なしで穴付きカップ成形を1工程で実現しました。コスト削減と生産効率向上に貢献できる技術です。



キーワード

絞り加工, FEM解析, 穴形状設計, 割れ・しわ, 成形限界曲線

