

(様式7)

## 学位論文審査結果の要旨

氏名	杉本 義徳
審査委員	委員長 陳 中春 印 委員 小出 隆夫 印 委員 佐藤 昌彦 印 委員 上原 一剛 印 委員 _____ 印
論文題目	多工程円筒深絞り加工における成形性に関する研究
審査結果の要旨	<p>本論文では、深絞り成形における金型設計の効率化及び金型製作期間の短縮を目指し、遺伝的アルゴリズムを用いて多工程円筒深絞り金型寸法自動探索法を提案した。また、プレス成形数値シミュレーションと実験計画法の分散分析を用いて多工程円筒深絞り成形性に及ぼす摩擦係数の影響について検討を行った。</p> <p>金型とブランク間の摩擦係数を変化させて成形実験を行った結果、パンチ側の摩擦係数が高くダイ側の摩擦係数が低い場合、板厚方向のひずみが小さくなり、破断しにくいことが分かった。また、プレス成形シミュレーションを行い、板厚分布や破断位置、成形限界線図は成形実験の結果とよく一致し、板厚ひずみで破断を判定できることを示した。</p> <p>遺伝的アルゴリズムを用いた数値シミュレーションで金型寸法を自動的に探索する方法を考案し、その有用性及び計算結果の妥当性をフランジ付き円筒深絞り成形により検証した。ブランクの成形限界板厚による成形可否の判定条件と、フランジ部のしわに対する制約条件を適用することによって、多工程円筒深絞り成形の工程設計が可能となった。提案した自動探索法が、板厚やプレス成形品の寸法精度の制約条件を付与できない従来の Romanowski 公式より優れていることを示した。</p> <p>フランジ付き円筒深絞り成形性に及ぼすブランクと金型の摩擦係数の影響を、プレス成形数値シミュレーションを援用し、実験計画法の分散分析を用いて検討した結果、ダイ肩部とブランク間の摩擦係数及びパンチ肩部とブランク間の摩擦係数の影響が大きいことが分かった。ダイ肩部で摩擦係数が低く、パンチ肩部で高い方が摩擦係数の影響が顕著であった。金型各部の摩擦係数の変化により板厚の局所的な減少が小さい良好な成形結果を導き出すことができた。また、目標寸法の指標、破断発生の指標及びしわ発生の指標から定義された無次元量は、成形性評価指標として有用であることを示した。</p> <p>以上の成果より、提案した金型寸法自動探索法を利用することによって、金型設計における試行錯誤を軽減でき、金型設計の高効率化及びコストの削減に寄与すると考えられる。また、金型各部の摩擦係数を部分的に変えることによって、より複雑で成形の難しい製品形状の成形が可能となる。これらの結果は、金型設計やプレス成形の生産現場において利用される価値があり、また学術的な成果も有している。故に、本論文は学位論文（博士(工学)）として十分に価値あるものと判定した。</p>