高分子材料製品の変形・強度の高精度数値解析法の提案

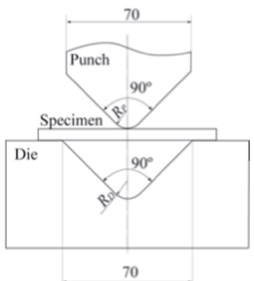
Keyword : 高分子材料、強度、変形、低コスト化、開発期間短縮

研究の概要

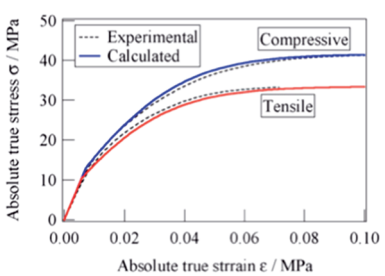
・高分子材料部品の強度に大きな影響を及ぼす、引張りと圧縮挙動の差を組み込んだ応力－ひずみ関係式を用いる。
・有限要素法ソフトに開発した関係式を組み込んで解析を行い、変形・強度の精密な予測を行う。
・さらに速度依存効果、温度変化、疲労による強度劣化を表現して、より精密な高分子材料部品の変形・強度評価を行う。

高分子材料の塑性変形の静水圧依存性を考慮した解析例

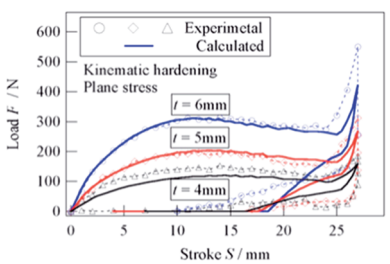
V曲げに対する解析



ポリプロピレンの単軸引張り・圧縮試験



荷重－変位曲線（厚さ4,5,6mm）



本研究のメリット：
- 部品設計上の諸問題を、実際に試作品を作る前に明らかにできる。
- 部品の弱い部分や、補強の効果などを数値的に確認できる。
- 低コスト化の達成
- 開発期間の短縮

アピールポイント

・特筆すべき研究ポイント：
高分子材料の実使用状態における変形や強度の適否は、従来あまり顧みられない分野であったが、それを明らかにしようとしている。

・新規研究要素：
高分子材料の変形挙動をシンプルだが従来のものより精密に表現できる式を使用、または開発する手法をとっている。

・従来技術との差別化要素・優位性：
汎用の有限要素法ソフトに式を組み込むことで、ユーザーフレンドリーな解析環境をそのまま使用して、より精密な解析を可能としている。

早川　邦夫
学術院工学領域
機械工学系列
教授

■ 技術相談に応じられる関連分野

・金属材料の塑性加工による損傷・破壊や形状不良

■ その他の研究紹介

・プレス成形シミュレーションに必要な高精度応力ひずみ曲線のためのパラメータ同定用実験法の開発
・3次元有限要素解析による形鋼矯正工程の最適化手法の開発