

● 金属材料の機械的特性モデル化とその評価 ●

Keywords : 金属材料、材料モデル、弾塑性変形、有限要素法、結晶塑性、均質化

◆ 研究概要

近年のコンピュータ演算能力の大幅な改善や低価格化に伴い、有限要素法（FEM）を使用した物体の変形シミュレーションに機械・電機そして建築分野から非常に大きな期待が寄せられています。このFEMの高精度化を実現する為には、数々の因子が考えられますが、本研究室では物体の変形を数式で記述する技術の高精度化（材料モデル高精度化）に向けて、材料の力学的応答実験、その数値モデル化、さらには数値シミュレーション技術の開発をマイクロ・メゾ（微視）からマクロ（巨視）領域に至るまで行っています。

機械工学科  
設計工学研究室  
准教授

うえ もり たけし  
上 森 武

uemori@hiro.kindai.ac.jp



応用可能な用途例

- ・ コンピュータを用いた金属製品の事前設計
- ・ 金属材料の強度・変形特性の検証

● 研究テーマ

1. 金属薄板材料プレス成形過程の高精度予測を可能にする材料構成式開発とそれを用いた高速演算システム構築
2. 降伏関数の開発・検討とそれを用いた高精度解析
3. 面内繰返し反転試験による弾塑性変形挙動実験観察とそのモデル化
4. 金属材料降伏現象高精度材料モデル化
5. 結晶塑性理論に基づいた材料モデル・有限要素法開発ならびにその検証
6. 均質化理論に基づいた有限要素法開発ならびにその検証

● 論文・特許等

1. Constitutive equations of stress-strain responses of aluminum sheet under stress path changes, Key Engineering Materials, 535-536 (2012), 101-104.
2. Elasto-plasticity behavior of IF steel sheet with planar anisotropy and its macro-meso modeling, ISIJ International, Vol. 52 (2012), No. 4.
3. 面内異方性を持つIF鋼板の弾塑性特性とそのマクロ・メゾモデリング, 鉄と鋼, 16-4 (2011), 221-229.

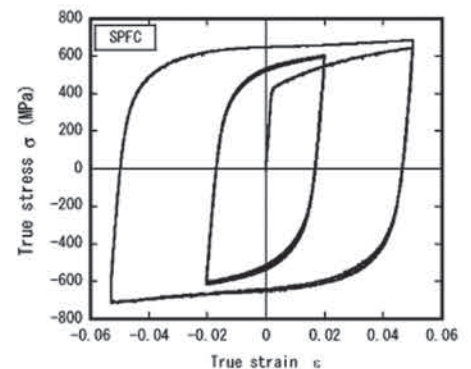


図1 高張力鋼板繰返し弾塑性変形実験結果

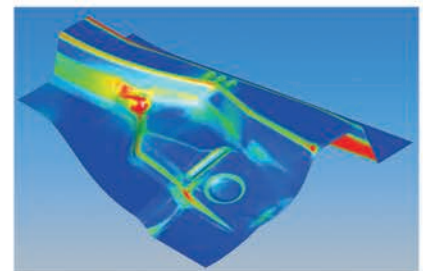


図2 Yoshida-Uemori モデルによる自動車パネル成形例（マクロ塑性理論）

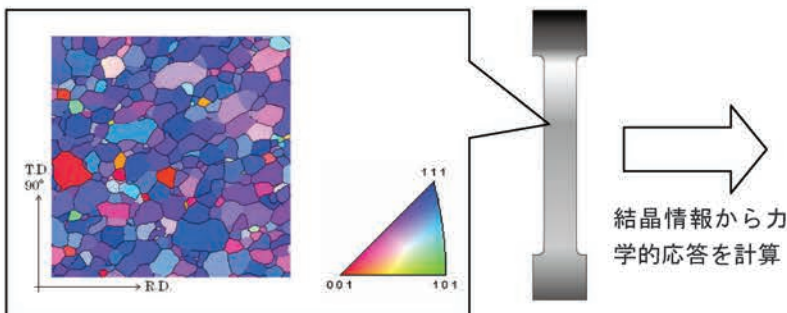
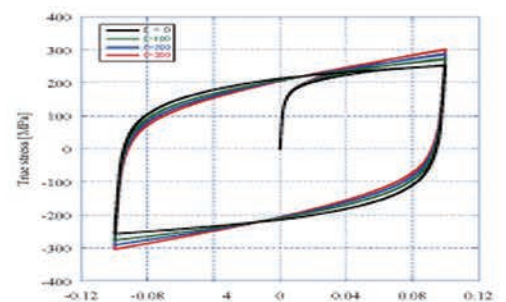


図3 巨視的（マクロ）塑性力学と結晶（メゾ）塑性力学の関係



応力-ひずみ関係（計算結果）