

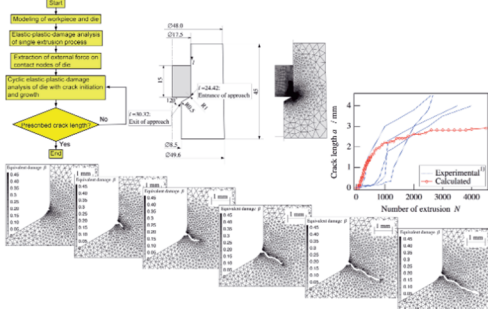
# 塑性加工用工具・素材の 高精度な変形・損傷・破壊予測

Keyword: 塑性加工、数値解析、弾塑性挙動、損傷・破壊、プロセスライボロジー

精密な材料構成式を用いることにより、各種塑性加工における工具や素材の変形・損傷・破壊の数値解析的ならびに実験的予測の高精度化を目標として研究を行ってきた。具体的には、

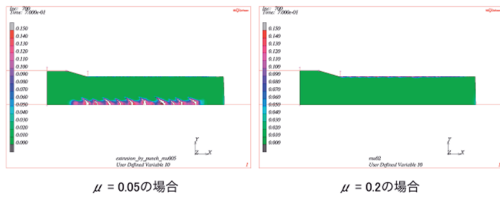
- (1)冷間工具材料の弾塑性-損傷構成式の定式化とそれによる工具損傷解析
  - (2)被膜工具の界面強度評価手法とその応用
  - (3)高分子材料ならびに鋳鋼の塑性変形の静水圧依存性を考慮した変形解析
  - (4)板材の繰返し引張り-圧縮試験法の開発と高精度モデルにおけるパラメーター同定
- である。

## 定式化した構成式を用いたき裂進展解析

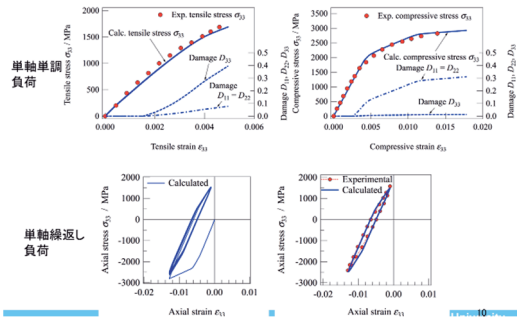


## 異方損傷による内部割れ解析

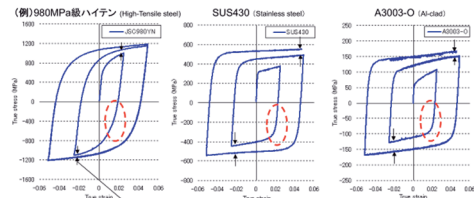
- 弱い異方性 ( $\chi = 2.3 \times 10^{-3}$ )
- 等方的損傷と同様に、摩擦の小さいときに内部割れが生じる。
- 摩擦の大きいとき、表面に大きな損傷が生じている。



## 構成モデル (WC-Co) と実験との比較



ひずみ履歴が2.5%→2.5%→5%→5%となる変形を与えた



薄板材料の繰返し引張り-圧縮試験

研究の概要

アピールポイント

- ・特筆すべき研究ポイント:
  - ・損傷モデルを活用した損傷・破壊予測
  - ・高硬度、脆性材料の特徴である引張りと圧縮の強度差を考慮した解析
- ・新規研究要素:
  - ・損傷モデルに異方性を考慮(世界でもまれ)
- ・従来技術との差別化要素・優位性:
  - ・より高精度な損傷・破壊予測が可能
  - ・市販の有限要素ソフトウェアに組み込み可能



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

- ・鍛造、板成形などの数値解析
- ・弾塑性材料モデリング
- ・損傷・破壊の解析
- ・材料試験(引張り-圧縮試験、ねじり試験)
- ・摩擦評価試験(鍛造、板成形)
- ・通電加熱焼結

## ■ その他の研究紹介

- ・アコースティック・エミッションを用いた工具損傷・破壊の予知技術の開発
- ・矯正工程の有限要素解析
- ・スクラッチ試験による被膜はく離強度予測の高精度化など