

# 冷延鋼板の異方硬化挙動を考慮した 穴広げ成形シミュレーション

市川 和弘

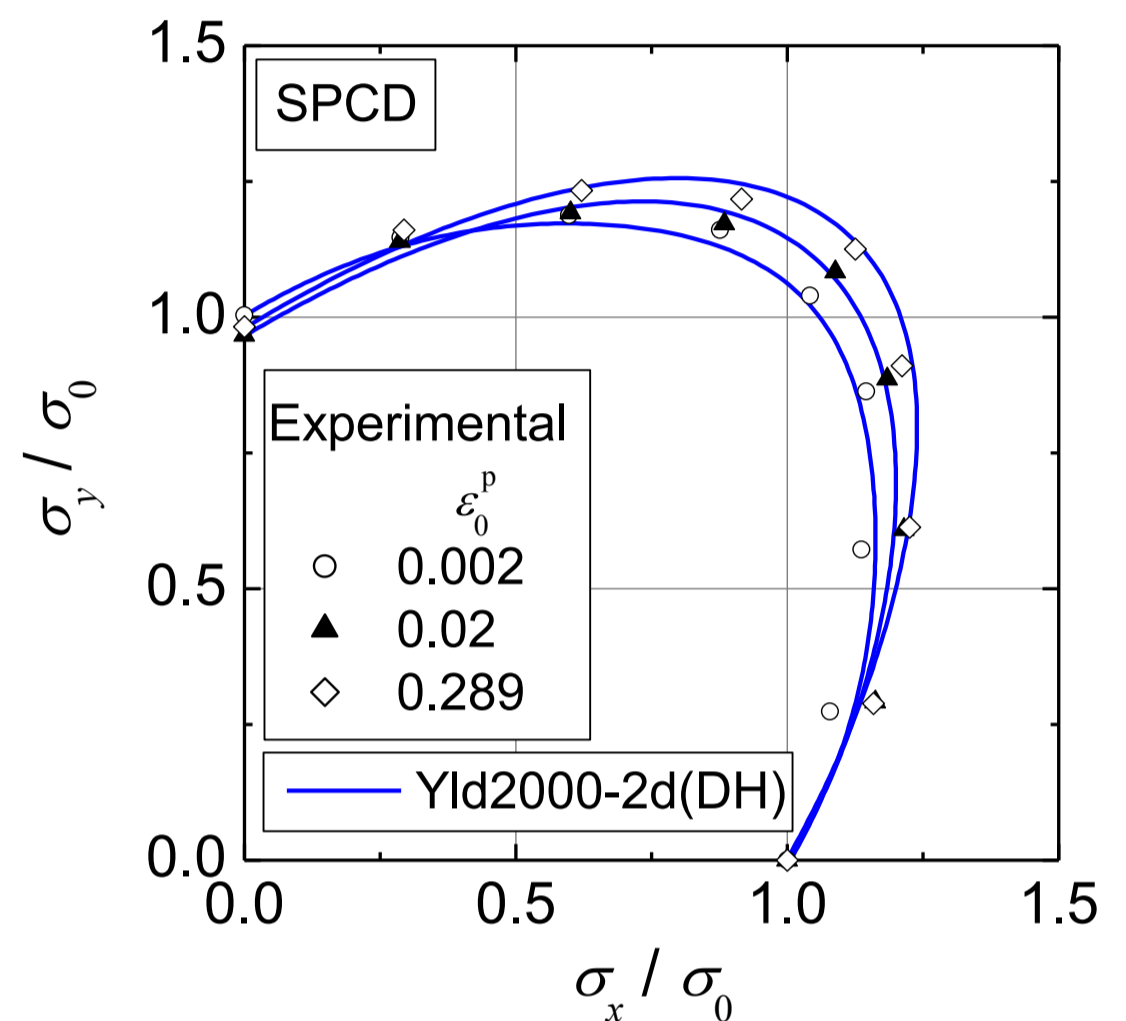
桑原 利彦

## 概要

プレス成形シミュレーションの精度向上には、適切な降伏関数を選択し、塑性変形挙動を高精度に再現する材料モデルが不可欠である。現在、等方硬化 (Isotropic hardening: IH) を仮定した解析が広く行われているが、実際の塑性変形挙動である異方硬化 (Differential hardening: DH) の研究は十分とはいえない。本研究では、SPCD相当の冷延鋼板に対し、Yld2000-2d降伏関数を用いて異方硬化挙動を定式化し、穴広げ成形シミュレーションに適用することで異方硬化モデルの有用性を検証した。

## 材料モデル

ひずみの進展に伴い無次元化等塑性仕事面の形状が変化する異方硬化挙動を確認した (右図)。異方硬化挙動を再現するため、Yld2000-2d降伏関数の各基準塑性ひずみ ( $\varepsilon_0^p$ ) におけるパラメータを  $\varepsilon_0^p$  の関数として近似した。右図に作成したDHモデルの降伏曲面を併記した。これより異方硬化挙動を精度よく再現していることが分かる。



## 穴広げ成形解析

解析の概要を右に示す。初期穴径30mmのブランクをパンチストローク30 mmまで張出した。除荷後の、穴縁から初期座標で2 mm内側の円周方向板厚ひずみ分布を左下に、圧延方向から0, 45, 90°方向の板厚ひずみ分布を右下に示す。Yld2000-2dでは、IHよりもDHの方がわずかに穴縁の再現精度に優れる。いずれの解析結果も半径方向の板厚ひずみ分布を再現できていないため、材料モデルには精度向上の余地が残されている。

