

(508) 複合組織鋼の変形異方性

東京都立大学 工学部 ○杉本公一 坂木庸晃 宮川大海
 大学院 蔵本広志 (現神戸製鋼所)

1. 緒言 複合組織鋼を塑性変形させるとフェライト母地とマルテンサイト第2相の強度差に起因する内部応力が発生する。この内部応力は成形品に強度の面内異方性、すなわち変形異方性を生じさせる可能性がある。本報では、変形異方性に対する予ひずみモードおよび塑性異方性の影響を連続体理論に基づいて計算し、前報の実験結果¹⁾と比較した。

2. 計算 フェライト、マルテンサイト相ともHillの直交塑性異方性をもつと仮定し、ひずみ増分法を用いて複合組織鋼の変形曲線を逐次計算した。予ひずみモードとして、(a) Fig.1に示す x_1 方向の単軸引張、(b) x_1 方向の圧延(近似的に不等2軸引張に相当する)、(c) x_1 および x_2 方向の交差圧延(近似的に等2軸引張に相当する)の3種類を選んだ。フェライトの X_1 (α)方向の r 値、 r_{α}^F は、 r 値に対する混合則²⁾から算出した。このとき、マルテンサイトの r 値、 r_{α}^M は、1.0と仮定した。

3. 計算結果 10 vol. %のマルテンサイトを含み、かつ $r_{0}^{DP} = 0.70$ 、 $r_{45}^{DP} = 1.05$ 、 $r_{90}^{DP} = 0.80$ の r 値をもつ複合組織鋼板について、1%または5%の予ひずみ(ϵ_p)を付与後、Fig.1に示す X_1 方向に単軸引張したときの降伏応力を計算し、実験で求めた0.05%耐力と比較した(Fig.2)。

1) 0.05%耐力の α 依存性は単軸引張予ひずみの場合顕著に現れるが、圧延および交差圧延予ひずみの場合それほど顕著に現れない。

2) フェライトの塑性異方性を考慮したときの予ひずみ後の降伏応力は単軸引張予ひずみの場合では実験値に一致した。他の予ひずみの場合では予ひずみ量が小さいとき($\epsilon_p = 0.01$)実験値に比較的一致した(Fig.2)。

3) フェライトが塑性的に等方性であると仮定すると実験値と計算値の間のくいちがいが大きい(Fig.2)。

4) さらに、種々の r 値をもつ複合組織鋼板について単軸引張予ひずみ後の降伏応力の α 依存性を計算によって推定した(Fig.3)。

文献

- 1) 杉本ら：鉄と鋼, 70(1984), S1333.
- 2) T.Sakaki et al: Proc. 7th Conf. on Strength of Materials and Alloys, Montreal Canada, August, 1985 in Press.

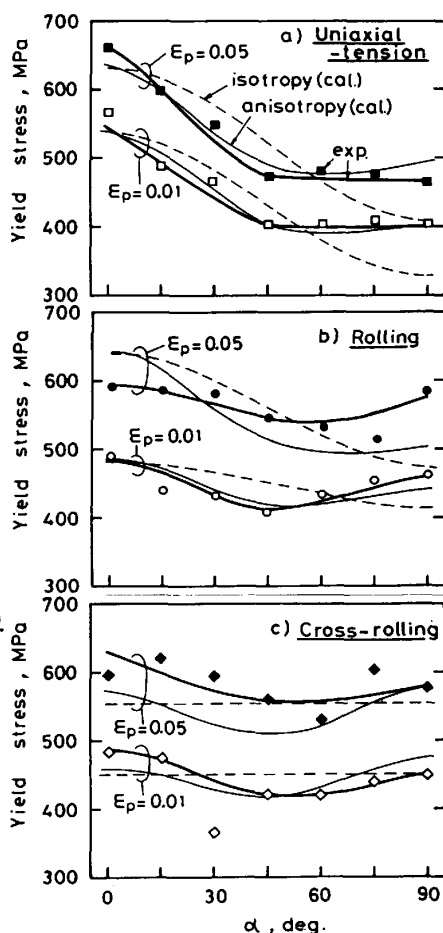


Fig.2 α dependence of the yield stress after prestraining.

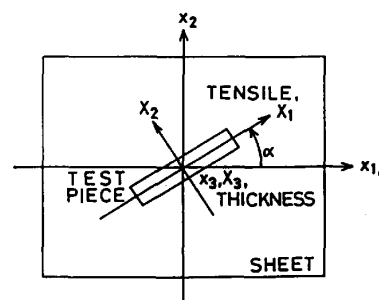


Fig.1 Coordinate systems of sheet and test-piece.

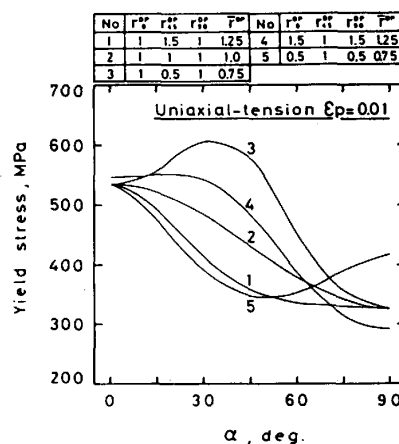


Fig.3

Influence of plastic anisotropy on α dependence of yield stress after prestraining.