

(228) 17Cr鋼の新しいリジング現象—第2報
(発生機構の解析)

新日本製鐵(株) 基礎研究所 ○松村 理, 工博 松尾宗次,
大関芳雄, 工博 速水哲博

I 緒言 前報のTi添加低炭窒素17Cr鋼二回冷延焼鈍板の加工時に発生する新しいリジング現象の最も本質的な特徴は、一軸引張におけるリジング発生程度の板面内角度依存性が従来(既知)のリジングと異なり、圧延方向から30~45°方向の引張で最も顕著に現われる点にある。この現象の発生機構を明らかにし、さらに絞り加工時におけるリジング発生挙動についても言及する。

II 考察 Ti添加低炭窒素17Cr鋼二回冷延焼鈍板が鋭鋭な{554}<225>集合組織を有することから:

i) 図1に示す対称的方位の並行したバンド組織が存在する。

ii) 各バンドを単結晶と見做し、加工時に起るバンド単位の剪断変形^{*}によりリジングが発生する。と仮定して一軸引張で生ずる剪断歪量の板面内角度依存性を計算により求めた。

図2に示すように座標系(xyz)をすべり系に、座標系(XYZ)を試料にそれぞれ固定し、(XYZ)を板面内で θ ($0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$)回転した座標系を(X'Y'Z')とする。板面内特定方向(X'方向)への引張で働くすべり系のSchmid Factor: Mおよびこのすべりにより生ずる剪断歪: γ_{xz} は、

$$M = (D_1 \cos \theta + D_2 \sin \theta) (E_1 \cos \theta + E_2 \sin \theta) \dots \dots \dots (1)$$

$$\gamma_{xz} = \frac{D_3 E_2 + D_2 E_3}{2} d\varphi \dots \dots \dots (2)$$

但し、
$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_1 & E_1 & F_1 \\ D_2 & E_2 & F_2 \\ D_3 & E_3 & F_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$$

D_1 : xに対するXの方向余弦
 E_1 : yに対するXの方向余弦
.....
.....

$d\varphi$: すべり面上でのすべり量

で与えられる。活動すべり系として{110}<111>系のみを考慮し、Mの大きさによる限定を行ない、すべり量はMに比例するとして $\Delta\gamma_{xz}$ の計算を行なった(図3)。この結果は、剪断歪量が圧延方向から30~45°方向への引張で最大となり、実験事実と一致する。円筒絞り時の耳の谷部でのリジング発生挙動も、この結果をもとに絞り応力、材料フローの特殊性を考慮して説明できる。

III 結論 Ti添加低炭窒素17Cr鋼二回冷延焼鈍板の加工時に発生する表面起伏は{554}<225>方位への極度の集積により消去不完全なバンド組織間の剪断変形の不均一性が顕在化した新しいリジング現象である。

*H. Takechi, H. Kato, T. Sunami and T. Nakayama: Trans. JIM., 8(1967), 233.

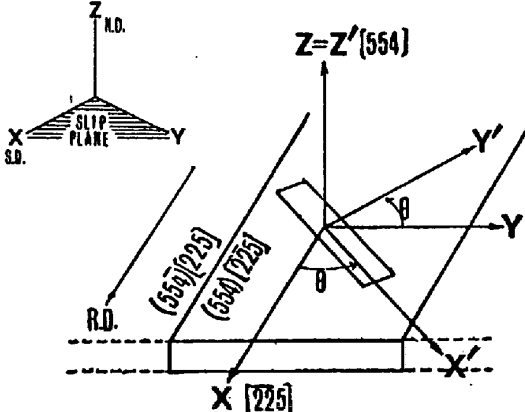


図2 (xyz): すべり系に固定(すべり方向; x, すべり面に垂直な方向; z)。(XYZ): 試料に固定, X軸//R.D., Z軸⊥板面。(X'Y'Z'): (XYZ)を板面内 θ 回転, X'軸: 引張方向。

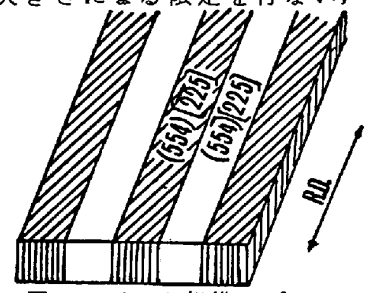


図1 バンド組織モデル。

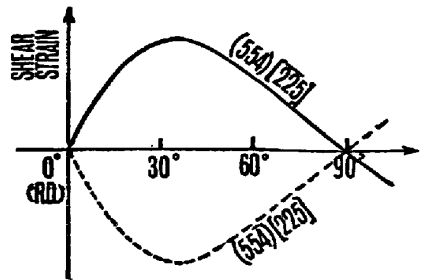


図3 一軸引張時、剪断歪の板面内角度依存性。