

## (608) 二相ステンレス鋼板における引張特性の面内異方性

スウェーデン金属研究所の潮田浩作\*, W. B. Hutchinson  
 (\* 現新日鐵薄板研究センター)

1. 緒言 熱延-冷延-焼鈍の工程で製造される二相ステンレス鋼板の引張特性には大きな面内異方性があり、幅方向(T.D.)が圧延方向(R.D.)より15%も高強度になる場合がある。本報では、この異方性の原因について調査したので、その結果について述べる。

2. 試料 供試材は、Table 1に示す化学組成を有する製品板である。その引張特性値をTable 2に示す。また、Photo. 1に示すように供試材は、圧延方向に伸長した $\alpha$ 相(dark etch領域)と $\gamma$ 相のラメラ構造をもつが、ともに再結晶状態にあることを確認した。両相ともほとんど同じ硬度レベルにある。これはNの $\gamma$ 相への濃縮によるものと考えられる。

集合組織は板厚で大きく変動し(Fig. 1)、表層では $\{110\}\langle 001\rangle_{\alpha}$ とランダム( $\gamma$ )が、中央層では $\{100\}\langle 011\rangle_{\alpha}$ と $\{110\}\langle 112\rangle_{\gamma}$ が主方位となる。

3. 結果と考察 板厚での集合組織の不均一に起因する複雑さを避けるため、供試材を表面研削し、i) 表層部(表面~1/4板厚)、ii) 中央層部(1/4~3/4板厚)からなる試験片を作成し引張試験に供した。中央層部の引張試験値の一部をFig. 2に示す。表層部での引張試験値( $\sigma_{1.0}^{RD}=64.0$ ,  $\sigma_{1.0}^{TD}=72.4$  kgf/mm<sup>2</sup>)を考慮に入れば、全厚での値が表層と中央層の両方の値に依存していることがわかる。以後、議論は主に中央層部に限定する。集合組織が原因で生じる機械的性質の異方性の解析には、Taylorの最小仕事の原理とそれに基づくHosfordとBackofenの手法を適用した。本供試材においては集合組織が非常にシャープであるので、次のように仮定した; 50%(100)011 $_{\alpha}$ , 25%(110)112 $_{\gamma}$ , 25%(110)112 $_{\gamma}$ 。また、すべりに対する臨界せん断応力 $\tau$ は、 $\alpha$ ,  $\gamma$ 各相ともほとんど同じ硬さを呈したので、両相で等しいと仮定した。M値(Taylor因子)と歪比 $q$ ( $r=q/(1-q)$ )との関係を圧延方向からの角度を関数として求めた。Fig. 2には、M値の最小値( $M_{min}$ )とその時の $q$ (= $q_{min}$ )の計算結果を示す。図より明らかのように面内異方性の傾向が正しく予測されている。実測値の異方性の方が小さいが、これは方位の広がりや他方位成分の存在によるものと推定される。

4. 結言 二相ステンレス鋼板の大きな異方性は、集合組織に起因すると考えられる。

Table 1 Chemical analysis of steel used, wt %

C	Mn	Cr	Mo	Ni	Al	N
0.023	1.47	22.1	3.1	5.5	0.015	0.15

Table 2 Tensile test results on full-thickness sample

Orientation	$\sigma_{0.2}$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{1.0}$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	TS(kgf/mm <sup>2</sup> )	T·E $\epsilon$ (%)
R. D.	53.4	63.9	78.5	38
T. D.	59.1	69.5	84.4	32

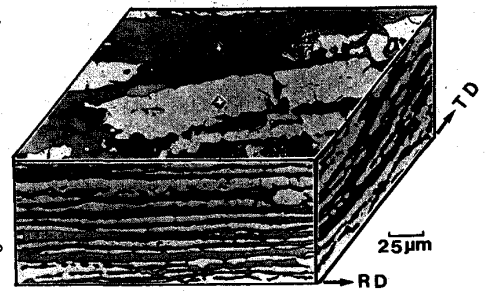


Photo. 1 Composite micrograph of duplex structure.

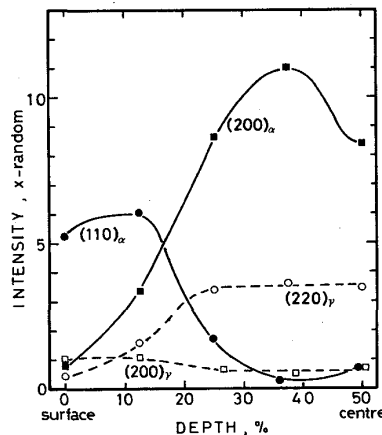


Fig. 1 Variation of diffracted intensity with depth.

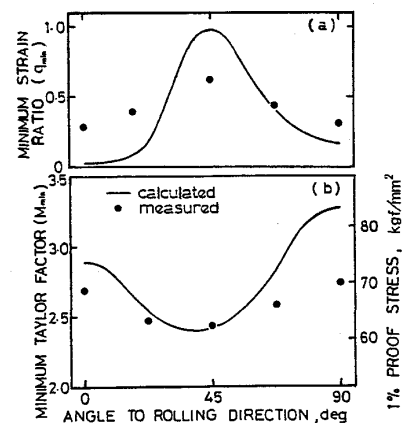


Fig. 2 Variation of calculated  $q_{min}$  and  $M_{min}$ , and measured  $q$  and  $\sigma_{1.0}$  with angle.