669.15'26-194.57: 620.191.7: 621.771.016.3: 621.771.079: 621.892　'76－S 187

(187) ステンレス鋼板の表面光沢におよぼす冷間圧延条件の影響

新日鐵・光製鐵所　○西村　弘　沢谷　精
南野　繁　水沼武久

1.緒　言：冷間圧延後のステンレス鋼板表面にピット状の微細な欠陥が見られ、これが多いと表面光沢を損う。本報告はこのピット状欠陥の発生機構について考察を行つたものである。

2.実験方法：冷延焼鈍を行つたSUS430ステンレス鋼板を実験用4段圧延機で冷延し、ピット状欠陥部の結晶方位をエッチピットにより解析した。またその発生におよぼす圧延条件の影響を、圧延後の表面観察により検討した。

3.実験結果、考察：冷延1パス後に発生したピット状欠陥の大きさは一結晶粒とほゞ同じで欠陥内にはしわ模様が見られる。方位解析結果写真1に示すごとくこのしわ模様はすべり線と一致した。圧延において任意の結晶粒のすべり系に働く剪断応力τは、圧延面に垂直に圧縮応力σ，圧延方向に引張応力$-n\sigma$，巾方向に$(\sigma-n\sigma)/2$が働くと考えれば、$\tau=(\sigma/2)(1+n)(a_c b_c-a_t b_t)$と表わされる。[1] a_c, b_cは圧縮軸のすべり面法線，すべり方向に対する方向余弦、a_t, b_tは引張軸のそれらに対する方向余弦であり、$a_c b_c-a_t b_t$が大きい方位の結晶ほど、圧延において変形しやすいといえる。最終冷延前のSUS430の表面層の集合組織は主方位が{100}〈011〉,{110}〈001〉、副が{111}板面法線回転方位である。単結晶について$a_c b_c-a_t b_t$の値を計算すると表1に示すごとく{100}〈011〉,{110}〈001〉は{111}〈011〉,{111}〈112〉よりはるかに容易に変形し得ることかわかり、これらの結晶粒がピット状欠陥になると考えられる。

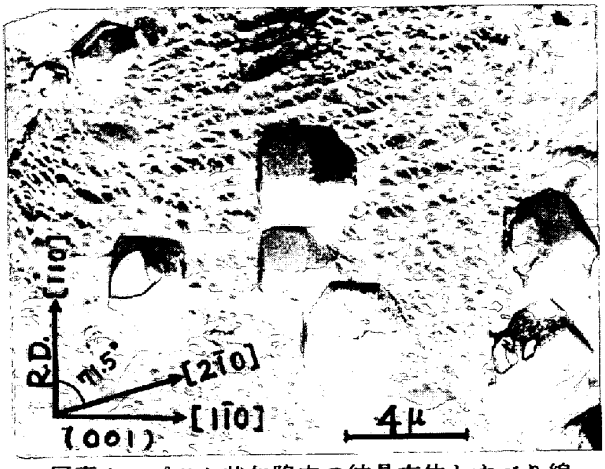

写真1. ピット状欠陥内の結晶方位とすべり線

表1. BCCの主な方位の圧延による有力なすべり系

結晶方位	すべり系	$a_c b_c-a_t b_t$	板面との交線	
			方向	R.D.との角
(001)[110]	(112)[$\bar{1}\bar{1}$1],[$\bar{1}\bar{1}$2](111)	0.942	[1$\bar{1}$0]	90°
	(123)[$\bar{1}\bar{1}$1],[$\bar{1}\bar{2}$3](111) (213)[$\bar{1}\bar{1}$1],[$\bar{2}\bar{1}$3](111)	0.926	[2$\bar{1}$0] [1$\bar{2}$0]	71.5°
(110)[001]	(112)[11$\bar{1}$],[11$\bar{2}$](111)	0.942	[$\bar{1}$10]	90°
	(123)[11$\bar{1}$],[21$\bar{3}$](111) (213)[11$\bar{1}$],[12$\bar{3}$](111)	0.926	[$\bar{3}$3$\bar{1}$] [$\bar{3}$31]	76.7°
(111)[0$\bar{1}$1]	(101)[11$\bar{1}$], (110)[1$\bar{1}$1],	0.680	[$\bar{1}$01] [$\bar{1}$10]	60°
(111)[$\bar{1}\bar{1}$2]	(112)[11$\bar{1}$],	0.628	[$\bar{1}$10]	90°

ロール・材料界面における潤滑油膜厚さを示すパラメータとして水野は$td=\eta(U_0+U_1)/\alpha P$なる油膜厚さ当量を導出し、$td(1-r)$が小さいほど圧延後の表面あらさは小さくなることを示している。[2] ηは油の静粘度、U_0はロール周速，U_1は材料の入口速度，αはかみ込角度，Pは材料の降伏強度，rは圧下率である。圧延速度をV，ロール直径をD，素材板厚をh_1とすれば、$td(1-r)$は$\eta V(1-r)\sqrt{D/rh_1}/P$に比例する。実際の圧延においてこれら因子を変えて検討した結果、図1に示す$td(1-r)$を小さくする方向の変化によりピット状欠陥が少なく表面光沢が向上するが、予想されるごとく特に圧延速度の寄与が非常に大きいことが認められた。

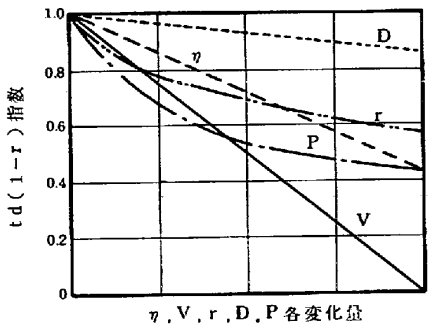

図1. 油膜厚さにおよぼす圧延因子の影響

1) G.E.G. Tucker ; Acta Met, 12(1964), 1093　　2) 水野；塑性と加工，7 (1966), 383