

(644) Al キルド鋼の再結晶集合組織におよぼす圧延温度の影響

新日本製鐵(株)基礎研究所。潮田 浩作, 大曾根英男
阿部 光延

1. 緒言: 再結晶集合組織におよぼす圧延温度の影響は, 主にリムド鋼について調べられ^{(1),(2)}, 150~350℃での圧延により $\bar{r}$ 値が向上するという報告もある。しかし, その機構については不明な点が多い。本研究では, Al キルド鋼相当の実験室真空溶解材を用いて, 再結晶集合組織におよぼす圧延温度 T_R (室温から700℃まで, 100℃刻み。これら圧延を冷・温延と称する。)の影響を検討し, 考察を加えた。

2. 実験方法および結果

供試鋼の化学成分を表1に示し, 本実験の基本工程を図1に示す。冷・温延加工は, 1パス50%の大圧下圧延であり, その歪速度は, 1.6 sec^{-1} である(通常の計算式で評価)。

板厚中央層についての板面方位のX線回折の実験結果から⁽³⁾, 次式に従い焼鈍後の試料につき, $\bar{r}_{cal}$ を計算した。

$$\bar{r}_{cal} = 1.05 + 0.27 \ln(I_{\{111\}}/I_{\{100\}})$$

$I_{\{111\}}, I_{\{100\}}$: 板面に平行な $\{111\}, \{100\}$ 結晶面によるX線回折強度のランダム比。

その結果を図2に示す。圧延温度が300~400℃の範囲で, hot rolling 再結晶焼鈍板の $\bar{r}_{cal}$ 値は, 焼鈍加熱速度によらず最大となることがわかる。

3. 考察

圧延後の残留歪(転位密度)の板面方位依存性と再結晶集合組織には相関があることがよく知られている⁽⁴⁾。残留歪の程度を表わす指標として次式で定義するX線回折幅広がり比 $\beta\{hkl\}$ を用い, その β の圧延温度依存性を図3に示す。

$$\beta\{hkl\} = B\{hkl\}/B_0\{hkl\}$$

$B\{hkl\}, B_0\{hkl\}$: 冷・温延板(B)およびそれを完全再結晶させた試料(B_0)の板面方位 $\{hkl\}$ についての回折幅広がり⁽⁵⁾。

図3から, β について次のことがわかる。

- (1) $T_R = 100 \sim 600^\circ\text{C}$ の範囲で, $\beta\{111\} > \beta\{211\} > \beta\{110\} \approx \beta\{100\}$,
- (2) $\beta\{111\}$ と $\beta\{100\}$ の差は, $T_R = 100 \sim 500^\circ\text{C}$ の範囲で大きい。

一方, 転位密度上昇の支配因子としては, 圧延時の動的歪時効($\epsilon = 1.6 \text{ sec}^{-1}$ で $T_R = 400^\circ\text{C}$ に発生と推定), あるいは微細析出物(Al-Nクラスター, 炭化物)が考えられる。また後者は, 再結晶時の集合組織制御の効果も有する。以上の理由により, 図2の焼鈍板 $\bar{r}_{cal}$ 値の圧延温度依存性がもたらされたと考えられる。

- 1) Hancock et al: JISI, 205(1967)547 2) Hayashi et al: Sheet Metal Ind., Nov. (1978)1234
- 3) Hultgren: Blast Furnace and Steel Plant 56(1968)149 4) Grewen et al. 'Recrystallization of Metallic Materials' (ed. by Haessner), P. 128(1978) Stuttgart. 5) Arkel et al.: Z. Phys. 48(1928)690

表1 供試鋼の化学成分 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Al	N	O
0.021	<0.01	0.20	0.002	0.004	0.053	0.0040	0.0010

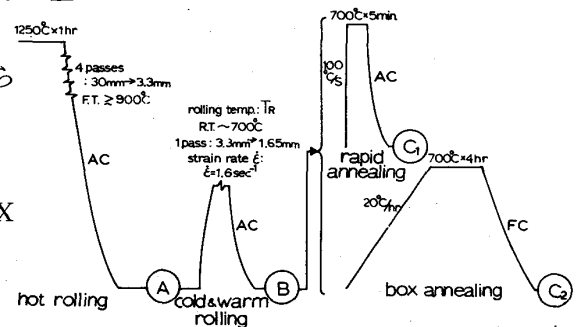


図1. 実験工程図

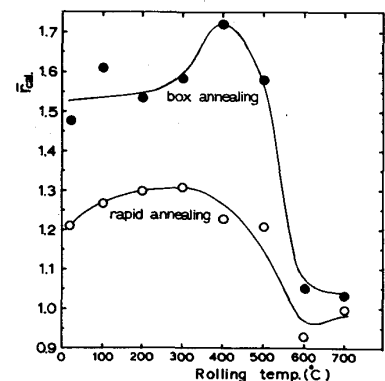
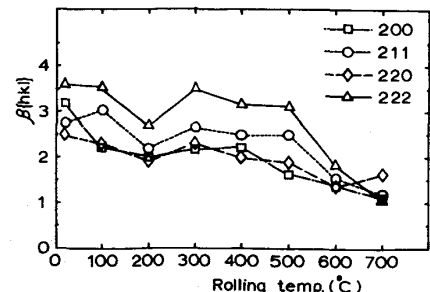
図2. 焼鈍板の $\bar{r}_{cal}$ 値

図3. 冷・温延板のX線回折幅広がり比