

1 緒 言

連続焼鈍により絞り性のよい鋼板を製造する場合、鋼板を α 、 γ 共存域で焼鈍するのがよいことは一般に知られている。しかし γ 変態量と $\{111\}$ 集積強度との関係については詳細な研究は少ない。そのなかには γ 変態量が約30%¹⁾、あるいは約60%²⁾で $\{111\}$ 強度が最大になるという報告があり、その原因として前者では残留 α 相中での $\{111\}$ 粒の選択成長が考えられている。後者では γ 変態量の増加とともに残留 α 相中での $\{111\}$ 粒の体積率が増加する可能性を実験的に示しているが、その理由は明らかでない。一方変態すれば一般に結晶方位はランダム化することが知られており、そのことは60%も γ 変態してなお強い $\{111\}$ 集合組織が発達するという事実とは矛盾する。以上の点を明らかにするため本研究を行なった。

2 実 験 結 果

表1 供試材の化学成分 (wt%)

鋼	C	Si	Mn	P	S	sol.Al	totalN	B	Nb	Ti
NB	0.004	0.12	0.31	0.022	0.006	0.068	0.003	0.0028	0.020	—
T	0.004	0.13	0.32	0.022	0.003	0.068	0.003	—	—	0.010

表1に示す化学成分の極低炭素Alキルド鋼を真空溶解、鍛造、熱延後、板厚0.7mmに冷延した。この鋼板を急熱して700~950℃で1min保持後空冷した。焼

鈍温度と集合組織との関係を図1に示すが、両鋼とも約800℃と900℃で $\{111\}$ 強度は極大値を示し、約850℃で極小値を示す。つぎに熱膨張計を用いて、同じ冷延試片を急熱し、各温度で1min保持中の γ 変態量を測定し、その後さらに1100℃まで昇温し残留 α 量を測定した。その結果、NB鋼では950℃で1min保持すれば完全に γ 変態すること、800℃では約8%変態することがわかった。したがって $\{111\}$ 強度が極大値を示す両温度はともに α 、 γ 共存温度であるが、より多くの γ 変態相を有する方が $\{111\}$ 強度が強くなることがわかった。

3 考 察

薄鋼板の $\alpha \rightleftharpoons \gamma$ 変態はKS関係に従うものとし、結晶学的に等価な方位関係のうち、 $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態に際しては弾性論により計算した変態による全仕事量のなかで板面垂直方向への仕事の占める割合が大きいヴァリエントから順次に γ 変態していくと仮定する。また $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態に際しては、 γ 相のうち残留 α 相にくわれて α 相と同一方位に変態するものと、残留 α 相とは無関係に α 核を形成して変態するものがあるとして、その割合をそれぞれGとNとすれば、 $\{111\}$ α 粒の量、 α_{111} は次式で計算される。

$$\alpha_{111} = R_{\alpha 111} + T_{\gamma} \times G \times R_{\alpha 111} / R_{\alpha} + T_{\gamma} \times N \times B_{111}$$

ここで $R_{\alpha 111}$ は γ 変態せずに残っていた $\{111\}$ 方位の α 粒の量、 R_{α} は γ 変態せずに残っていた全 α 粒の量、 T_{γ} は γ 変態した量、 B_{111} は γ 変態したものうち、KS関係により $\{111\}$ 方位へと α 変態する割合である。計算結果は図1の $\{111\}$ 強度と γ 変態量との関係をよく説明することができた。

文献 1) 済木：塑性と加工、9 (1968), 108

2) R. M. S. B. Horta et al: JISI, 210 (1972), 42

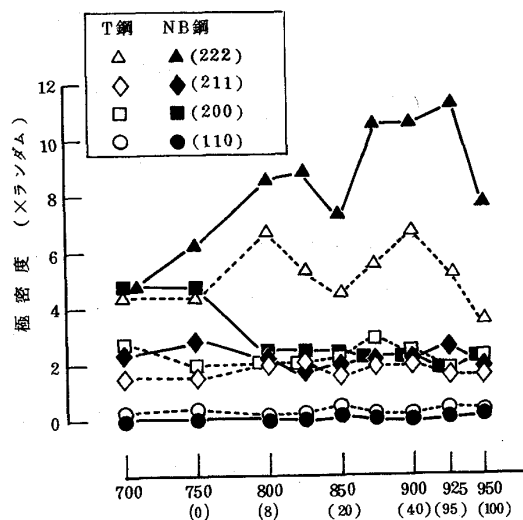
焼鈍温度(℃), ()内はNB鋼の γ 変態量(%)

図1 T, NB鋼の集合組織と焼鈍温度の関係