

(635) 残留オーステナイト生成におよぼす二相域加熱条件の影響

残留オーステナイトを含む鋼板の研究 (第3報)

新日本製鐵(株) 薄板研究センター 松村理 ○佐久間康治
工博 武智弘

1. 緒言

前報¹⁾では、低成分系ながら10%以上の残留オーステナイト(γ_R)を含有し、そのTRIP効果により高強度にもかかわらず極めて高延性を示す鋼板をFig.1のような連続焼鈍に準じたサイクルで製造できることを明らかにした。このサイクルにおける二相域加熱条件 $T_1 \times t_1$ は、炭化物溶解・オーステナイト形成・合金元素分配を初期組織とも絡んでさまざまに変化させる。その結果、 γ_R を多く含む鋼板ではこの条件は、DP鋼で明らかにされてきた^{2),3)}以上に、最終焼鈍板における組織と機械的性質を支配する重要な因子の一つとなる。今回は初期組織の影響をおりませながら、 γ_R の効果が最大限に発揮されるような二相域加熱条件について検討した結果を報告する。

2. 方法

Table 1は真空溶製した供試鋼の代表的な化学分析値である。4.5mmに仕上げた熱延板を3.5mmに研削後、0.8mmに冷延した。ソルトバスを主体とし、一部直接通電式のシュミレータを用いた焼鈍を行い、引張試験(JIS5, GL=50mm)、光顕および電顕組織観察とX線回析による γ_R の定量を行った。

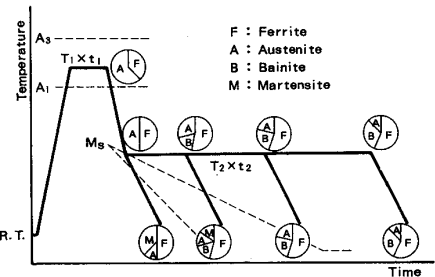


Fig. 1 Mechanisms of obtaining residual austenite by the continuous annealing cycle

Table 1 Chemical composition (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Sol. Al	T.N
0.395	1.493	0.835	0.005	0.006	0.01	0.01	0.035	0.0024

3. 結果および考察

ソルトバス焼鈍による結果の一例として、ST1200℃, FT900℃で熱延後空冷したままの場合に、 T_1 と t_1 の変化が、引張強度TSと全伸びT-E ℓ および γ_R 量にどのような影響を与えるかをFig.2に示した。低温短時間では炭化物の溶解が不完全なため、 γ_R 量は僅かで強度・伸びとも低いが、焼鈍時間を長くすると、C・Mn等の合金元素が濃化したオーステナイトが形成され、オーステンパを経て室温まで冷却しても15%以上の γ_R を含んで高強度で極めて伸びの大きい鋼板が製造できる。高温焼鈍の際には、Fig.3のように短時間でも適量の γ_R を含み、強度延性バランスは良好だが、あまり長時間の焼鈍になると硬質相の比率が高まり、またTRIPに寄与しない γ_R の量が多くなるため伸びが急激に悪化する。

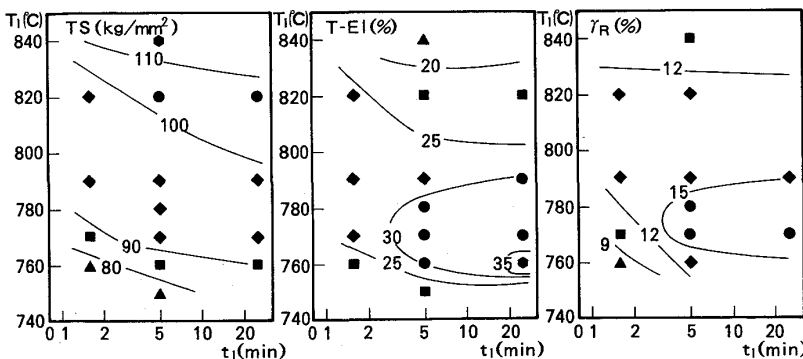


Fig. 2 Dependence of tensile strength, total elongation and γ_R content on intercritical heating temperature T_1 and time t_1 ($T_2=400^\circ\text{C}$, $t_2=5\text{min}$)

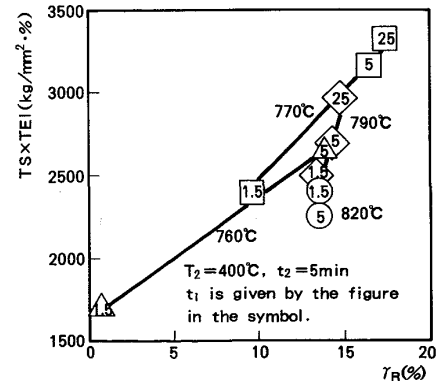


Fig. 3 Relationship between γ_R and $TS \times T-EI$

1) 松村理, 佐久間康治, 武智弘: 鉄と鋼, 71(1985), S1293

2) G.R. Speich, V.A. Demarest and R.L. Miller: Met. Trans., 12A(1981), 1419

3) D.Z. Yang, E.L. Brown, D.K. Matlock and G. Krauss: Met. Trans., 16A(1985), 1385