

(510) 熱延複合組織鋼の材質に及ぼす熱延, 熱処理条件の影響
(熱処理型熱延高張力鋼の最適製造条件)

日本鋼管㈱技術研究所○大北 智良 細谷 佳弘
工博 中岡 一秀

1. 緒言

加工性の優れた複合組織熱延高張力鋼の製造法については, これまで熱延まま法, 再熱処理法と種々の報告があるが, より優れた材質あるいはより安価といった観点から, 成分系, 熱延履歴及び熱処理条件を系統的に検討しているものは少ない。今回熱処理型の複合組織鋼の製造条件の最適化を目的に, 熱延履歴, 熱処理前組織の影響を主体に系統的な検討を行ったので報告したい。

2. 実験方法

供試鋼は 0.08% C-0.5% Si-1.5% Mn の Si-Mn 鋼を基本とし, Mn, Cr, Mo の合金成分あるいは Nb, V 等の微量成分添加鋼を用いた。熱延は熱間実験圧延機及びその後面のミスト冷却装置を用いて行い, 基本条件は仕上げ 800℃, ランナウト冷却速度約 20℃/s, 巻取 600℃ である。一部の鋼種は冷却速度及び巻取温度をそれぞれ 130℃/s, 300℃まで採り, 熱処理前組織を変化させてその影響を調べた。一方熱処理はソルトバス及びミスト冷却装置を用い, 焼鈍温度 750~900℃, 焼鈍時間 1~10 min, 焼鈍後の冷却速度 5~100℃/s の範囲で行った。実験材はいずれも 32 mm 厚であり, 全厚 C 方向の J I S 5 号引張試験片により引張性質を評価した。

3. 結果

(1) 熱処理による理想的な F + M 複合組織形成には, 各鋼種の焼入性に応じた最適冷却速度があり, V あるいは Cr 添加鋼では 10℃/s 付近, 一方 Si-Mn 鋼では 50℃/s 以上の高冷却速度で材質を向上できる(図 1)。加熱温度は鋼種によらず 800℃ 以上, Ac₃ 変態温度直下までの高温焼鈍が組織, 材質的に優れ

(2) 熱処理後の材質は, 熱延組織の F + B (あるいは M) 化など実質的組織の微細化により, 最終組織の微細化, 第二相の均一分散などを通して向上できる(図 2)。通常の熱延条件下では V 添加鋼の熱処理材質は, 他鋼種系よりも優位にあるが, Si-Mn 鋼でも熱延組織制御により, V 系と同等の材質が得ることが可能である。

(3) 以上の結果に基づき, Si-Mn 鋼の現場熱延材の熱処理結果を表 1 に示すが, 単純成分系として優れた引張特性を有する複合組織鋼板が得られる(表・1-1, -2)。

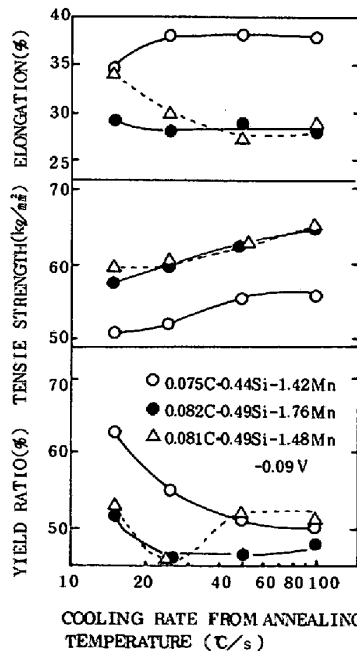


図 1 引張性質に及ぼす焼鈍後の冷却速度の影響。(焼鈍温度 800℃)

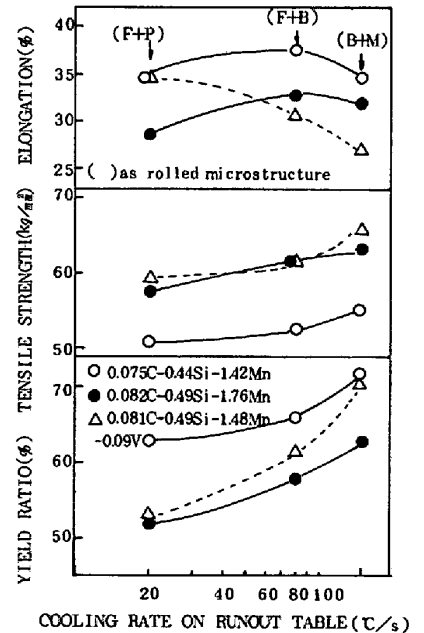


図 2 引張性質に及ぼす熱処理素材組織(ランナウト冷却速度)の影響。(800℃焼鈍)

表 1-1 供試鋼の化学成分

(wt %)						
C	Si	Mn	P	S	sol. Al	T. N.
0.08	0.59	1.48	0.012	0.001	0.033	0.0036

表 1-2 熱処理条件及び引張性質

加熱温度 (°C)	冷却速度 (°C/sec)	機械的性質 2.3 ^t C方向JIS 5号					
		YP(kg/mm²)	YS(kg/mm²)	TS(kg/mm²)	YR(%)	El(%)	n(6 ^g -12 ^g)
880	51.3	327	0	620	527	33.6	0.251