

(630) Mn-Cr系複合組織型熱延鋼板の機械的性質と制御冷却条件との関係

(株)神戸製鋼所 中央研究所 須藤正俊 ○岩井隆房

1 緒 言

近年、複合組織型熱延鋼板のすぐれた特性が注目され、種々の製造方法が考案されている。たとえば熱延のまま該鋼板を製造することを目的として、(1)Mo, Cr等を多量に添加し通常の巻取温度(600℃前後)を採用するもの、(2)合金元素添加量をできるだけ少量にして低温(400℃以下)巻取りするもの、の2方法が提案されている。後者の方法はコスト低減のため望ましいが、急冷処理をするために前者あるいは連焼法による複合組織型鋼板にくらべて特性が劣る場合がある。加工性を改善することを目的として熱間圧延およびその後の制御冷却条件について検討した結果を報告する。

2 実験方法

表1に示す組成を有する90kg真空溶解鋼塊を鍛造し、分塊圧延にて18~42mm厚とした。熱延および制御冷却条件を図1にまとめて示す。最終板厚は4mmとした。えられた鋼板の材質は圧延方向についてJIS 13号B平滑引張試験および組織観察により主に評価した。

表1 供試材化学組成(Wt%)

No	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al
1	0.05	0.49	1.50	0.008	0.002	—	0.037
2	0.05	0.52	1.51	0.004	0.006	0.50	0.035
3	0.05	0.52	1.51	0.003	0.008	1.01	0.030
4	0.06	0.50	1.55	0.012	0.007	1.43	0.029

3 実験結果およびまとめ

(1) 等速冷却速度の影響；冷却速度が増すにつれて、またCr量が増すにつれて第二相量は増大し、高強度化する。また本実験範囲内では冷却速度がある程度以上になると降伏比は高くなる。これは第二相量が多くなるとともに、その種類もマルテンサイト(M)からベイナイト(B)へ変化するためである(図2)。仕上温度の影響は顕著であり、750℃仕上げのときには冷却速度の影響は小さくなる。またSiの添加は変態特性上フェライト変態を促進する効果があり、その結果冷却速度が速くても最適割合の複合組織が得られ、機械的性質が改善される。

(2) 制御冷却条件の影響；急冷開始温度(T_3)、2次冷却速度(C_2)、巻取温度(T_4)を一定とし、1次冷却速度(C_1)および仕上温度(T_2)を変化させたときの機械的性質変化を図3に示す。 C_1 が遅くなるにつれて T_2 の影響は小さくなり、機械的性質は改善される。 T_3 は低くなるほど特性は良くなるが、 $Ar_1 \sim 550^\circ\text{C}$ ではほぼ一定のすぐれた値がえられる。 T_4 は低い方がよいが、Cr添加量が増すとより高温まで複合組織がえられるようになる。

(3) このようにして求めた最適制御冷却条件で製造した複合組織型鋼板の特性は連焼法によるそれに匹敵するものであることを確認した。

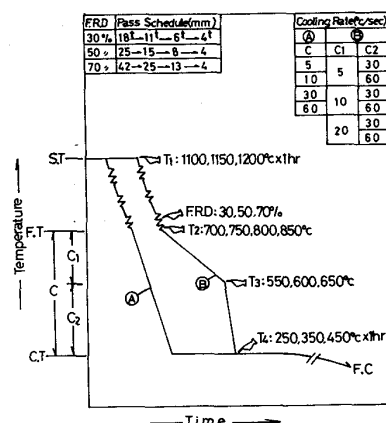


図1 供試材の製造工程

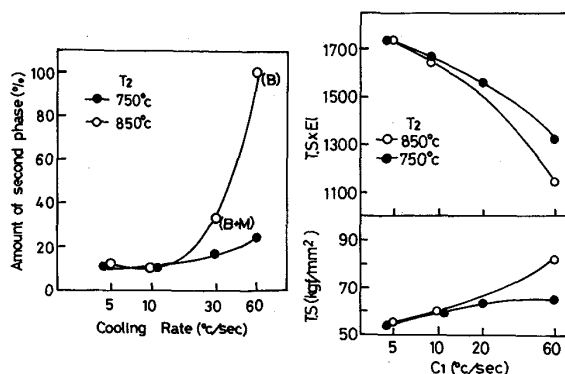


図2 第二相量と冷却速度

図3 引張特性と1次冷却

および仕上温度との関係(工程A) 速度との関係(工程B)