

(775) Si-Mn 鋼の組織と機械的性質に及ぼす制御圧延後の制御冷却効果

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 梶 晴男 (工博)廣松睦生

○秋山憲昭

中央研究所 勝亦正昭 町田正弘

1 緒言

厚板制御冷却は、圧延ままで溶接性の優れた鋼板を製造する有効な手段として、造船用50キロ級鋼板やラインパイプ用鋼板などの製造に積極的に活用される趨勢にある。本報告では、制御圧延後制御冷却したSi-Mn鋼の組織および機械的性質に及ぼす圧延、冷却条件の影響についての実験室的検討結果について述べる。

2 実験方法

Ceq 0.24 ~ 0.36%のSi-Mn鋼を用い、制御圧延および制御冷却条件を種々変化させた。基本的な処理条件は、加熱温度1100℃、仕上温度850℃、仕上板厚14mm、圧延終了直後から500℃までの冷却速度9℃/s、冷却後室温まで空冷である。板厚中心部の組織および機械的性質を調査した。

3 実験結果

(1) 冷却速度にともなう強度と靱性の変化をFig.1に示す。いずれのCeqでも、強度は冷却速度の増大にともない上昇しており、また、同一冷却速度での強度上昇量はCeqが高くなるほど大きくなる傾向にある。

(2) 靱性は、冷却速度が20℃/s程度まででは、圧延まま材と同等ないしやや向上する傾向にあり、特に低Ceq鋼(Ceq 0.24 ~ 0.32%)の場合には、靱性の向上効果が大きい。

(3) 圧延後の制御冷却によってフェライト粒は細粒化する。冷却開始温度が低い場合あるいは冷却停止温度が高い場合には、冷却によるフェライト粒の細粒化効果は減少する。

(4) Fig.2にパーライトあるいはベイナイトの分率が25%以下のフェライト粒径とvTrsの関係を示す。フェライト+パーライト組織を示す圧延まま材と同様に、フェライト+パーライトあるいはフェライト+ベイナイト組織を示す制御冷却材においても、フェライト粒径とvTrsの間には直線関係が成立している。

(5) 制御冷却材の靱性は、同一フェライト粒径で比較すると圧延まま材より劣っている。これは微細ベイナイトの生成やフェライトの転位密度の増加などによる強度上昇に起因すると考えられる。したがって、制御冷却材の靱性向上を図るためには、制御圧延によるオーステナイト粒の細粒化と制御冷却によるフェライト粒の微細化の両者の技術を有効に活用し、フェライト粒を可能な限り細粒にすることがきわめて重要であると考えられる。

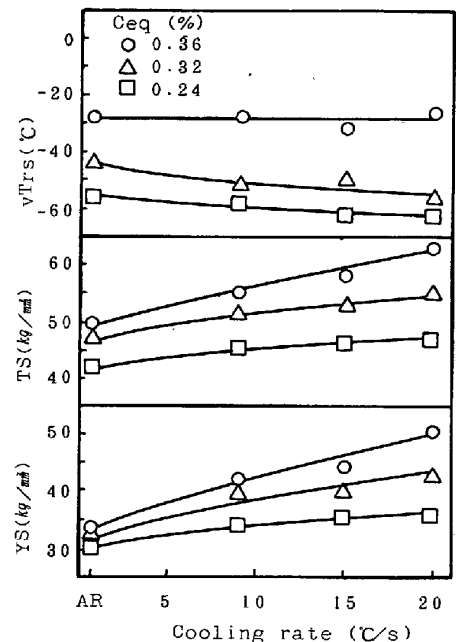


Fig.1 Effect of cooling rate and Ceq on strength and toughness

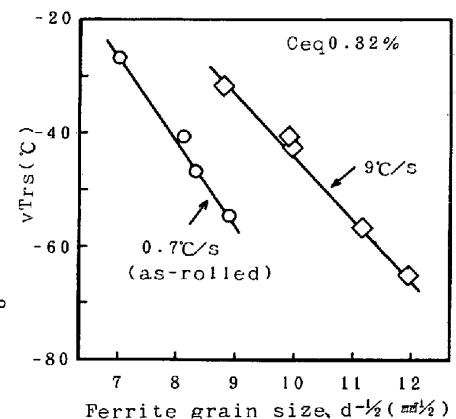


Fig.2 Relationship between vTrs and ferrite grain size