

(353)

制御圧延の適用による低温靱性に優れた耐ラメラータ厚肉鋼板の製造

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○丁子 武 垂井 稜

矢野二郎 関根稔弘

直鳥徹夫 板橋和男

1. 緒言

寒冷地の海洋構造物において厚肉鋼管構造部に使用される鋼板には、低温靱性のみならず、板厚方向に大きな応力が加わることから、耐ラメラータ性もともに優れていることが要求される。従来の耐ラメラータ鋼の製造技術は、低温靱性向上に必ずしも有効とは限らない。今回 Nb によるフェライト粒微細化効果を利用し、制御圧延 と 適切な焼準条件を組合せることにより、微細なフェライト、パーライト組織を持つ低温靱性に優れた耐ラメラータ鋼を製造したので報告する。

2. 製造方法

2.1 溶製方法および化学成分

LD-RHプロセスにより清浄鋼を溶製した。目標化学成分を表1に示す。従来の成分系に対し本鋼では、オーステナイトの粒成長抑制効果を利用し、鋼板

表1 目標成分例 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	Cu	Ni
0.07	0.30	1.40			0.010	0.020	0.05	
~0.12	~0.45	~1.60	≤0.025	≤0.006	~0.050	~0.050	~0.20	≤0.15

組織の微細化をはかるため Nb を 0.020~0.050% の範囲で添加した。さらに MnS 系の非金属介在物量を低減し、板厚方向引張試験の絞り値を改善するため S 量は 0.006% 以下を目標とした。

2.2 圧延条件および焼準条件

鋼板の強度をそこなくとも低温靱性改善のためオーステナイト結晶粒を微細にすることを狙ってスラブ加熱温度は Nb が全量固溶する理論最低温度¹⁾とした。さらにオーステナイト再結晶抑制温度領域で十分な圧下を加え、圧延終了時の鋼板組織を微細なフェライト-パーライト組織にした。その後、900℃以下の保持温度で焼準することにより、焼準後のフェライト粒が圧延後とほぼ同じ程度の粒度 λ_{10} 以上の微細粒となるようにした。

今回の量産材 従来の量産材

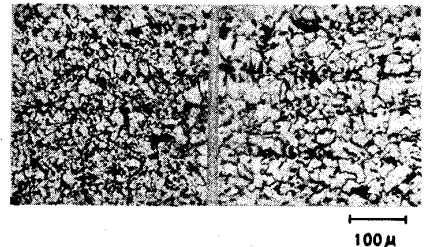


写真1 鋼板の顕微鏡組織例

3. 量産材の実績

板厚 20~50 mm の厚鋼板を量産しその材質特性を、写真1および図1に示す。従来材と比較して微細な鋼板組織が得られ、機械的特性値も、シャルピー試験では vTrs が平均値で -53.3℃, SA₄₀ が平均値で 92.4% となり、板厚方向引張試験でも RA_Z が平均値で 69.4% となっており低温靱性および耐ラメラータ特性ともに非常に優れた鋼板が製造できた。

4. 参考文献

1) Irvine et al, J.I.S.I 205(1967), P161

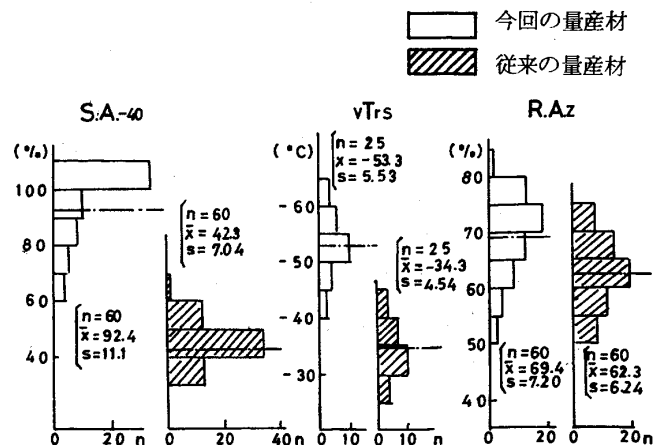


図1 量産材の機械的特性値