

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○瀬山芳昭 三宮好史 関根稔弘

技術研究所 小林邦彦 本 社 猪又克郎

川崎重工業㈱

山本辰一

1 緒言 橋梁、揚水発電設備など大型溶接構造物に使用される鋼材は、高張力化や複雑な継手構造の採用が進むにつれて、ラメラテアと呼ばれる溶接割れが重要視されている。このような用途に100mm厚を超える調質60キロ鋼を使用する場合は、従来、鍛造素材を使用していたが、今回各種改善を加えた分塊圧延素材を用いて、125mm厚および150mm厚の調質60キロ厚鋼板を製造し、それらの板厚方向特性について充分満足できる結果を得たので報告する。

2 製造および調査方法

供試材の化学成分を表1に示す。供試材は、極厚材の品質対策として、①上広鋳型の使用 ②水素レベルの低減 ③分塊、厚板での強圧下圧延¹⁾の実施また耐ラメラテア対策として、①無酸化雰囲気造塊 ②極低硫化を実施した。

圧延後、鋼板は焼入れ、焼戻しを行い、母材特性調査のために、板厚 $\frac{1}{4}t$ 部、 $\frac{1}{2}t$ 部の引張試験、衝撃試験および全厚の側曲げ試験を実施した。

さらに、板厚方向特性調査のために、板厚方向（以後Z方向と言う）の引張試験、スライスベンド試験、Z窓型拘束割れ試験、 $\frac{1}{2}t$ 部Z方向の切欠付小型三点曲げ試験を実施した。

3 調査結果

鋼板の内部性状は、JIS G 0801基準の2倍の感度のUTを実施したが、無欠陥であった。

材質特性は、母材特性調査結果を表2に示すが、150mm厚の $\frac{1}{2}t$ 部のvTsが、-56℃以下と良好な値を示し、側曲げ試験でも欠陥は、発生しなかった。

またZ方向引張試験結果を表3に示す。絞り値は試験片直径の影響を受けるものの、44%以上と高い水準にある。スライスベンド試験結果を、図1に示すが、割れ発生は、表面伸びが、単軸引張試験の1様伸びをこえた15%以上であり、割れの位置も表面から20mm以上入った所である。75mm厚の拘束板を使用した窓型拘束割れ試験でも、割れは、全く発生していない。また切欠付小型三点曲げ試験からもとめた限界COD: δc が0.2mmを示す温度は、-38℃と充分低い温度であった。

4 結言

製鋼から厚板圧延までのザクおよび水素対策、低S化、適正な焼入、焼戻し条件の選択により分塊圧延素材を用いて耐ラメラテア性に優れた極厚調質60キロ厚鋼板が製造できることを確認した。

5 参考文献 1) 関根ら；鉄と鋼64(1978)11, 8675

表1 化学成分

(wt %)					
C	Si	Mn	P	S	Cu
0.13	0.30	1.25	0.005	0.004	0.14
Ni	Cr	Mo	V	Ceq.	Pcm.
0.78	0.23	0.190	0.036	0.47	0.253

表2 母材の機械的性質

供試材 (板厚) (mm)	板厚 位置	引張特性			衝撃特性		
		Y.S. ($\frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}$)	T.S. ($\frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}$)	El. (%)	vE-50 ($\frac{\text{kgf-m}}{\text{mm}^2}$)	vE-10 ($\frac{\text{kgf-m}}{\text{mm}^2}$)	vTs (°C)
125	$\frac{1}{4}t$	54	65	31	20.9	26.6	-65
	$\frac{1}{2}t$	54	65	30	16.6	24.5	-58
150	$\frac{1}{4}t$	53	63	30	19.1	26.0	-63
	$\frac{1}{2}t$	49	60	31	17.5	24.7	-56

JIS 4号試験片 (D=14φ, GL=50mm), C方向

JIS 4号 (2Vノッチ), C方向

表3 Z方向引張特性 (1/2t)

供試材 (板厚) (mm)	試験片直径 (mm φ)	Y.P. ($\frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}$)	T.S. ($\frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}$)	El. (%)	R.A. (%)
125	D = 10	53	64	21	64
	D = 14	53	64	19	52
	D = 18	54	65	18	44
150	D = 10	49	60	19	59
	D = 14	50	61	20	54
	D = 18	49	60	19	49

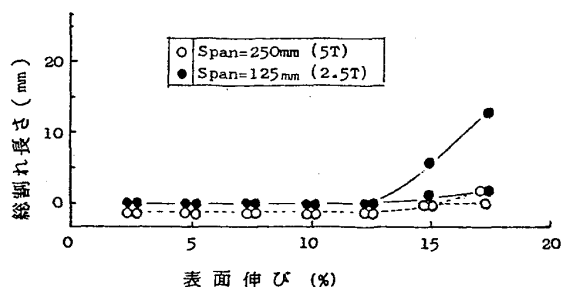


図1 スライスベンド試験結果 (t=150mm, $\frac{1}{2}t$)