

(664) 極低マンガン-ボロン処理による高強度高靱性極厚A543鋼板の製造

住友金属工業(株) 鹿島製鉄所 ○ 稻見 彰則 中野 直和

大野 正

中央技術研究所 渡辺 征一 古澤 遵

1. 緒 言

ASTM-A543鋼はASTM規格中最大強度鋼であり、かつNiを多量に含んでいるため高靱性であるが、焼もどし脆化感受性が高く、またセパレーションを発生しやすい欠点を有している。著者らは既に実験室検討から、極低Mn-B処理により上記課題を改善できることを報告した<sup>(1)</sup>。今回はこれらの検討結果をもとに現場にて100mm厚のA543鋼板を試作し、優れた母材諸特性ならびに溶接継手特性が得られたので報告する。

2. 供試鋼板

化学成分をTable 1に示す。焼きもどし脆化感受性の低下及びセパレーション発生抑制のためMn, Si, Cは極力おさえPの低減を計った。また、これに伴う焼入性低下を補うため微量B処理を実施した。製造プロセスは、溶銑脱P, 脱S-転炉-LF/RH-Ingot Castingを採用し、焼入れは再加熱焼入れ(RQ)とDAC法による直接焼入れ(DQ)の2通りとし、その後焼きもどし処理を実施した。

3. 試験結果

(1)母材基本特性: Table 2にRQ-T, DQ-T材及び600℃×12hrのSR処理を実施した時の諸特性を示す。

シャルピー及びCOD破面のセパレーションは、AsQT材では全く観察されず、SR材でわずかに観察されたがその量は従来鋼と比較すると少なく、極低Mnの効果と考えられる。強度、靱性はB処理による焼入れ性向上で良好な結果が得られた。

(2)SR特性: Fig 1に強度及びvTrsに及ぼすSRの影響を示す。DQ-T材の強度はRQ-T材に比べ優れており、600℃×12hr FCのSR後でも1/2 t部含めASTM A543 Class 2規格を満足する。一方、SRによる靱性劣化はDQ-T, RQ-Tとも少なく、 $\Delta vTrs \leq 0 \sim 30^\circ C$ 程度である。また、ステップクーリングによる脆化度も $\Delta vTrs \leq 30^\circ C$ と極低Mn, 極低Pの効果を得られた。  
( $J' = (Mn + Si) \times P \times 10^4 = 12.3 (\%)$ )

(3)溶接継手性: サブマージドアーク溶接40KJ/cmにて製作した継手について、強度靱性に関し試験を実施した結果、良好な値が得られた。

4. 結 言

極低Mn-B処理により、焼きもどし脆化感受性の低い高強度高靱性100mm厚A543鋼の製造ができた。

(参考文献) (1) 中西, 渡辺, 古澤 鉄と鋼 vol 70 No. 5, (1984) S 714

Table 1. Chemical compositions of steel used (wt %)

Thickness	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	sol Al	B
100mm	0.16	0.23	0.18	0.003	0.001	3.09	1.77	0.56	0.031	0.0010

Table 2. Mechanical properties of steel plate

Process	Heat Treatment	Tensile properties			Charpy impact properties			COD	CCA
		YS (kgf/mm <sup>2</sup> )	TS (kgf/mm <sup>2</sup> )	El (%)	vTrs (°C)	vE-50°C (kgf-m)	vE-100°C (kgf-m)		
RQ-T	900°C Q 615°C T	75.8	85.3	24.2	<-140	17.6	15.4	0.50	> 900
	QT-SR 600°C 12hr FC	72.0	82.7	24.8	-119	19.1	15.6	0.37	> 700
DQ-T	DQ-T	80.7	88.9	22.2	-112	16.9	14.7	0.43	-
	DQT-SR 600°C×12hr FC	74.6	85.2	25.1	-105	15.0	10.4	0.37	-

Direction : C Position : 1/4t

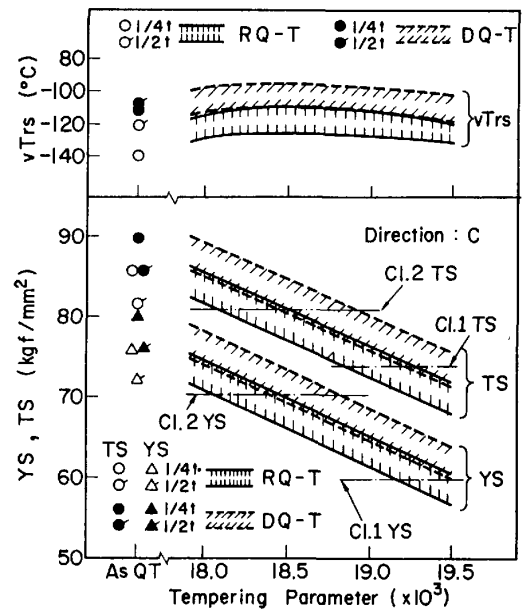


Fig.1 Effect on Stress Relief in mechanical properties