

(660) 極厚100kgf/mm²級高張力鋼の開発

川崎製鉄 水島製鉄所 ○三宅孝則 小林英司 小川隆生
鉄鋼研究所 小関智也 皆川 章 工博 寺嶋久栄

1. 緒言

近年、溶接構造物の大型化は、高靱性でかつ溶接性にすぐれた極厚調質高張力鋼の開発によって飛躍的に推進され長大橋梁、大型ペンストック、超高層ビル鉄骨、大型海洋構造物、大型球形ホルダーなどの建造に80kgf/mm²級だけでなく、100kgf/mm²級の適用が望まれている。前報¹⁾では、溶接性に優れた100kgf/mm²級鋼の母材および溶接熱60 KJ/cm SAW 溶接継手性能について報告した。本報では板厚各位置で均一な材質特性を有し、高能率溶接法である狭開先SAW および18KJ/cm 低溶接熱SMAWの溶接継手性能に優れた100mm 厚100kgf/mm²級鋼板の特性について報告する。

2. 実験方法

極厚HT 80kgf/mm²級鋼(120~150mm 厚)と同等の炭素当量(Ceq. ≤ 0.60%)で、かつ板厚各位置での強度、靱性の安定確保を目的に低Si系¹⁾の化学組成の鋼塊を現場溶製した。(Table 1) 本溶製鋼を熱間圧延により100mm 厚鋼板とした後、焼入れ焼もどしを施した。

Table 1 Chemical composition of steels (wt.%)

Thickness (mm)	C	Si	Mn	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	B	N	Ceq.	Pcm.
100	0.13	0.08	0.84	0.24	2.67	0.47	0.48	0.059	0.067	0.0012	0.0021	0.56	0.299

3. 実験結果

- (1) Ni, Mn 量の適正化とSiの低減により、組織変化の冷却速度依存性が小さくなり、板厚方向の組織と強度を変化させずに表層部の靱性を向上し得ることを確認した。その主因としてSi量の低減により、同一オーステナイト粒径中のマルテンサイトバケットが細分化されと考えられる。(Photo.1, Table 2)
- (2) Si量の低減はまた溶接熱影響部の靱性を改善する。これは、オーステナイト中のCの拡散が容易になり、島状マルテンサイト量が低減することによると考えられる。(Table 3, Table 4)
- (3) SAW 多層溶接における溶接熱影響部の軟化防止対策として、Vの適正添加が効果的であり熱影響部の靱性も劣化しない。(Table 3)
- (4) SMAWの溶接継手特性もSAW 同様、良好であった。(Table 4)

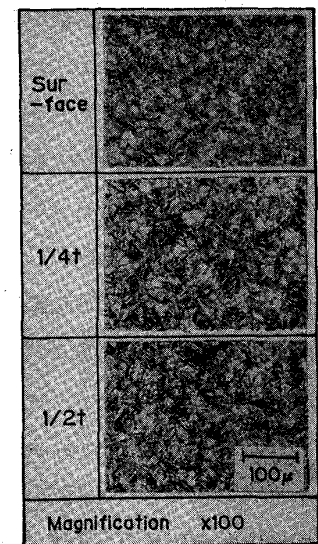


Photo.1 Microstructure

4. 結言

板厚各位置の材質が均一でかつ狭開先SAW ならびに18~60KJ/cm¹⁾の広範囲の溶接熱継手性能に優れた100mm 厚の100kgf/mm²級鋼板の製造法を確立した。

Table 2 Mechanical properties of Base Metal

Location	Orientation	Y.S. (kgf/mm ²)	T.S. (kgf/mm ²)	ES50 Kca at 0°C (kgf/mm ^{3/2})	vE-60 (kgf-m)	vTs (°C)
Surface	T	95	101	812	19	-83
1/4t	T	94	100		22	-85
1/2t	T	94	99		23	-103

Table 3 Mechanical properties of SAW (Heat Input : 45 kJ/cm)

Tensile properties of welded joint				CTOD F.L. at 0°C (mm)	vEo (kgf-m)	vE-45 (kgf-m)
Location	T.S. (kgf/mm ²)	EL (%)	Fracture position			
F side	99	36	W.M.	0.739	W.M. 7.0	W.M. 7.0
B side	99	35	W.M.		F.L. 21.0	F.L. 9.1

Table 4 Mechanical properties of SMAW (Heat Input : 18 kJ/cm)

Tensile properties of welded joint				Bend test of welded joint (R = 2t, 180°)		vEo (kgf-m)	vE-45 (kgf-m)
Location	T.S. (kgf/mm ²)	EL (%)	Fracture position	Side bend	Surface bend		
F side	102	20	HAZ	Good	Good	W.M. 10.0	W.M. 8.2
B side	103	21	HAZ	Good		F.L. 20.2	F.L. 16.3

<参考文献>

- 1) 今中ら; 鉄と鋼, 72(1986)11, S615