

(360) 極地向高強度海洋構造物用鋼板の製造

—極地向海洋構造物用 Y P 42 kgf/mm<sup>2</sup> 鋼の開発と製造 ( I )—

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○小林英司 三宮好央 坪田一哉  
小川隆生  
鉄鋼研究所 小田宗隆 天野慶一

1. 緒言 船体構造の軽量化, 燃料消費量の低減を目的とした省エネルギー船の建造に際し, 降伏強さが 32, 36 kgf/mm<sup>2</sup> ( Y P 32, 36 キロ ) 級の高張力鋼板が使用され始めてすでに久しい。このような高張力鋼板の適用は T M C P 鋼の開発ならびに設計技術上の進歩に負うところが大きく, 最近の高付加価値化の指向は Y P 40 キロ鋼のごとく一層の高張力化を促している。一方, 海洋構造物においては総重量の軽減や機械輸送コストの削減などを目的に Y P 42 キロ鋼が要望されている。これら高張力鋼板は大入熱施工と組み合わせることにより一層使用効果が上がる。本報では加速冷却 T M C P ( M A C S ) により製造した -60℃ に耐える大入熱溶接用 Y P 42 キロ鋼板の特性を述べる。

2. 鋼板製造の考え方 大入熱溶接継手部靱性を確保するために低炭素当量化, 低窒素化, R E M および T i の添加を行なった。<sup>1)</sup> 低炭素当量化は溶接割れ防止に必要な予熱温度を 0℃ 以下にすることが可能

Table 1 Chemical compositions of steel plates for arctic use YP42 Kgf/mm<sup>2</sup> (wt %)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	Cu	Ni	N	Ceq	Pcm	Note
YP42	0.07	0.22	1.35	0.009	0.002	0.028	0.017	0.14	0.13	0.0027	0.31	0.154	REM-Ti treated

である。一方, 低炭素当量化に伴う母材強度に対しては微量 Nb と Cu, Ni を添加し, 加熱温度制御, 制御圧延および加速冷却 T M C P により適正レベルを保った。Nb の添加は Fig. 1 に示すように 0.02% 以下であれば H A Z 靱性に变化のないことが判る。<sup>2)</sup> Cu, Ni は H A Z 靱性を劣化させることなく強度上昇が図れる元素として添加される。

3. 製造結果 鋼板の化学成分を Table 1 に示す。-60℃ 仕様大入熱溶接用 Y P 42 キロ鋼の炭素当量は 0.31% である。連続製造後スラブ低温加熱と M A C S により 30 ~ 50 mm 厚鋼板を製造した。(1) 強度と母材靱性: Table 2 に示す。Y P と T S はそれぞれ 48 および 57 kgf/mm<sup>2</sup> 以上であり, シャルピー破面遷移温度は C 方向で -100℃ である。(2) 大入熱継手特性: 片側一層サブマージドアーク溶接部のシャルピー特性を Fig. 2 に示す。-60℃ における吸収エネルギーはボンド ( F L ) から H A Z 5 mm ( H 5 ) の位置で 6 kgf-m 以上の値である。また, -60℃ における C O D 値は平均 0.25 mm である。(3) 疲労特性: 母材, T 字隅肉継手および C O<sub>2</sub> ガス溶接の突き合せ継手部の 2 × 10<sup>6</sup> サイクル寿命を与える疲労強度は Y P 36 キロ鋼のそれと同等以上である。

4. 結言 低炭素当量 ( 0.31% ) の化学成分材に加熱温度制御, 制御圧延および加速冷却 T M C P ( M A C S ) を適用することにより大入熱溶接が可能な極地向海洋構造物用 Y P 42 キロ鋼板の製造体制を確立した。

<参考文献> 1) 小田, 天野ら: 鉄と鋼, 70 (1984) 13, S1265  
2) 小田, 天野ら: 本講演大会発表予定

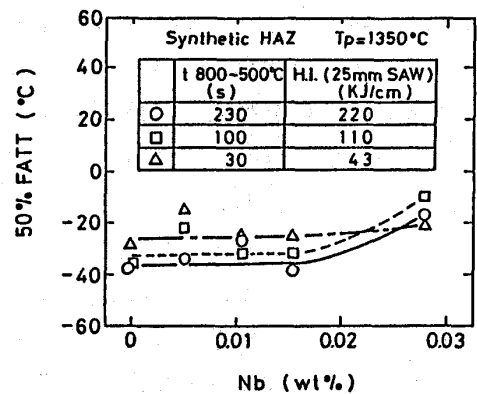


Fig.1 Effect of Nb content on 50% FATT of synthetic HAZ

Table 2 Tensile and Charpy test result

Y.P. (Kgf/mm <sup>2</sup> )	T.S. (Kgf/mm <sup>2</sup> )	vE-60 (Kgf-m)	vTs (°C)
48	57	21	-100
49	58		

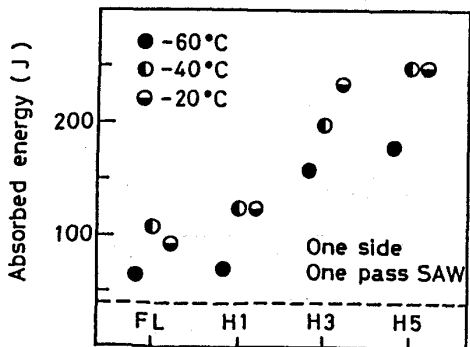


Fig.2 Charpy impact values at high heat input welding