

(356)

寒冷地向深海海洋構造物用極厚鋼板の開発

新日本製鐵(株) 名古屋製鐵所 ○片岸庄史 中村良昭 工博 岡本健太郎
 厚板条鋼研究センター 土師利昭 工博 萩原行人 尾上泰光
 名古屋技術研究部 富田幸男

1. 緒言

石油資源の枯渇化により、採掘場所はますます寒冷地化・深海化している。これに伴ない海洋構造物は大型化しており、従来のジャケットタイプに代る新しい構造物の開発がすすめられている。これに供される鋼板は、極厚・大単量で優れた溶接継手性能が要求される。当社では、 $YP \geq 250 \text{ N/mm}^2$ 級において優れた低温靱性を有する極厚鋼板(最大板厚 200 mm)を開発したので報告する。

2. 実験方法

試作鋼として Table.1 に示す 4 種の鋼を用いた。溶接性の一層の向上をねらい極厚材にもかかわらず極低 $C_{eq} (\leq 0.33\%)$ としている。A 鋼は細粒化元素として Nb を用いた。B 鋼は AlN による細粒化を図り靱性向上のため Ni を添加した。C 鋼では B 鋼と異なり、細粒化元素として Nb を添加しているが、継手靱性の向上のために添加量を微量にしている。D 鋼は低 C_{eq} 型 Si-Mn 鋼とした。

製造工程を Fig.1 に示す。圧延の後、鋼板脱水素および焼ならしを施している。Table.2 に溶接条件を示す。溶接施工能率向上のため狭開先にしており、予熱温度を低く入熱量を 42 KJ/cm と比較的高くしている。

3. 実施結果

Fig.2 に PWH T 後の $1/4$ 厚の引張試験結果を示す。A, B, C 鋼では $YP \geq 250 \text{ N/mm}^2$ を満足している。Fig.3 に -40°C での継手シャルピー試験結果を示す。最劣化部である F.L. では B 鋼は As Weld で低い値を示すが A, C, D 鋼は良好である。全厚継手 C T O D 試験結果については、As Weld で C 鋼 $\delta_{c-10} \geq 0.28 \text{ mm}$ であった。PWH T 後は全鋼種とも $\delta_{c-10} \geq 0.5 \text{ mm}$ であった。

4. まとめ

低 C_{eq} 型の 200 mm 極厚鋼板を試作し寒冷地向深海海洋構造物として優れた母材特性溶接性を有しかつ溶接施工能率の向上と PWH T の省略の可能性があることを確認した。

Table.1. Chemical composition of steels. (wt %)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Ni	Nb	T-Al	C_{eq}^{IIW}
A	0.08	0.19	1.05	0.002	0.001	—	0.014	0.025	0.26
B	0.08	0.24	1.35	0.003	0.001	0.40	—	0.044	0.33
C	0.08	0.17	1.21	0.002	0.001	0.43	0.009	0.023	0.31
D	0.08	0.19	1.28	0.004	0.001	—	—	0.021	0.29

$$C_{eq}^{IIW} = C + Mn/6 + Ni/15$$

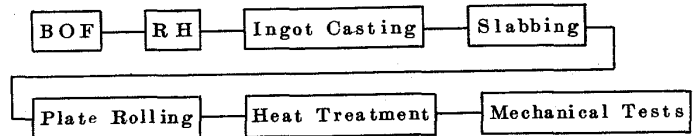


Fig.1. Manufacturing process.

Table.2. Welding condition

Groove	Pre-heat temp.	Inter-pass temp.	Condition
	50 °C	$\leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$	L 600A 28V T 600A 30V 50 cm/min 42 KJ/cm

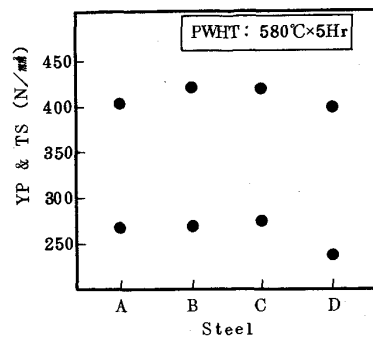


Fig.2. Results of tension tests.

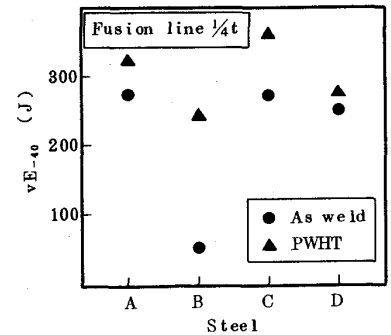


Fig.3. Results of charpy tests.