

住友金属工業(株) 中央技術研究所 松岡 孝, 渡辺 征一  
 鹿島製鉄所 飯田 豊  
 三菱重工業(株) 神戸造船所 河井清和, 渡辺 望

1. 緒言

海洋構造物, ペンストック等の鋼構造物の大型化に伴ない, 使用される高張力鋼板は厚肉化・高強度化される傾向にある。従来これらの鋼構造物に使用される鋼板としてはHT80が強度の上限であったが, より高強度化したいという要求がある。そこで, ペンストック・海洋構造物等に使用し得る, 溶接性の優れた100kgf/mm<sup>2</sup>級高張力鋼板の開発を試みたので, 以下に報告する。

2. 実験内容

母材の機械的性質, 溶接性および溶接継手部の性能に及ぼす化学成分の影響について, 実験室レベルで検討した後, 2%Ni, 1.5%Niの2鋼種について現場溶製し, 50mm厚の鋼板を試作し, その性能を調べた。

3. 実験結果

1) 焼もどし,  $YS \geq 90, TS \geq 97$  kgf/mm<sup>2</sup>を満すためには, 板厚に応じた焼入性を付与すると同時に十分な焼もどし軟化抵抗を与えることが必要である。

2) 組織的にはマルテンサイト組織を得ることが必要であるが, このとき強度・靱性バランスを向上させるためには,  $\gamma$ 粒を微細化することが重要である。

3) 微量のNb添加によって $\gamma$ 粒は著しく微細化され, 強度・靱性を向上させ得る。これによりNi添加量の低減が可能となり, 経済性を付与し得る。(Photo. 1)

4) 微量のNbは, 低温割れ性をほとんど劣化させない。

(Fig. 1)

5) Table 1 に示す2鋼種について, 現場試作を行ない, Table 2 に示す優れた性能が得られることを確認した。

以上の様に, 微量のNbを $\gamma$ 粒微細化元素として活用することによって, HT80並みの経済性を有する50mm厚のHT100が製造できることを明らかにした。

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

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Nb	sol. Al	Ceq	PCM
steel A	0.12	0.14	0.72	0.007	0.001	0.24	2.14	0.51	0.57	0.040	-	0.044	0.548	0.281
steel B	0.12	0.17	0.74	0.003	0.001	0.26	1.58	0.53	0.54	0.036	0.011	0.045	0.534	0.274

Table 2. Mechanical properties of steel plates. (50mm thick)

	Location & Direction	YS (kgf/mm <sup>2</sup> )	TS (kgf/mm <sup>2</sup> )	EI (%)	RA (%)	vTs (°C)	vE-55 (kgf·m)	
steel A	1/4 t	L	94.9	98.5	21.6	69.8	-75	19.8
		C	96.8	100.4	21.4	67.3	-75	15.2
	1/2 t	L	93.9	97.5	22.8	70.5	<-100	20.4
		C	96.2	99.8	21.0	65.7	<-100	15.1
steel B	1/4 t	L	95.7	99.2	23.1	69.0	<-95	19.6
		C	95.1	99.0	21.0	69.0	-95	17.4
	1/2 t	L	95.7	99.0	21.0	69.8	<-100	21.1
		C	94.7	98.3	22.2	71.3	-100	17.4
Aim		$\geq 90$	97-115	-	-	$\geq -55$	$\geq 4.8$	

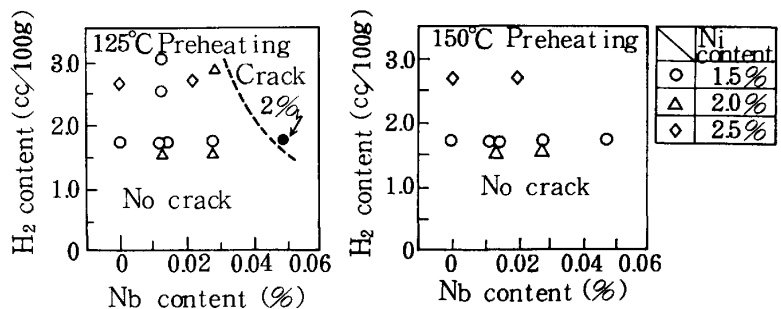
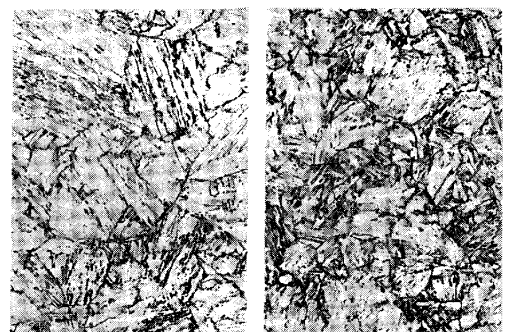


Fig. 1 Effect of Nb content on cracking in cross section of y-groove restraint specimen.



1.5%Ni 1.5%Ni-Nb  
 Photo. 1 Microstructures 20μm