

(714)

極地向リグ用HT80鋼板の開発

日本鋼管 技研・福山研究所 ○田川寿俊 平忠明

福山製鉄所 城之内幸夫 岩崎宣博

技術研究所 山田真 須賀正孝 作井新

1. 緒言

海底油田の試掘用として、ジャッキアップリグが数多く製造され、使用されてきた。近年、その試掘海域が北極にまで及ぶようになり、リグも増々大型化してきている。そのため、それらに使用される鋼板に対しても、板厚7 inchで-80℃程度の靱性保証のような、厳しい要求がなされるようになってきた。そこで、実験室的な検討にもとづいて、これらの要求にマッチしたラックおよびレグ用HT80鋼板を開発したので、諸特性について報告する。

2. 試験方法

実験室にて、Ni:2.0~4.8%，焼入指数 D_I :8~12 in.に変化させた鋼を溶製し、0.5 in.tに圧延した。その後7 in.~2 in.t相当の焼入シミュレーション-焼もどしを実施し、材質を調査した。

上記結果にもとづいて、Table 1に示すような3.5Ni系7 in.t鋼，2.5Ni系5 in.t鋼および2Ni系1.5 in.t鋼を製造し、母材性能および溶接継手性能を調査した。

3. 結果および考察

① Fig.1に、7 in.t相当， $TS = 86 \text{ kg/mm}^2$ のときの vTs に及ぼすNi量および D_I 値の影響を示す。 vTs は、Niが増加する程改善されるが、 D_I の影響は単調ではなく、靱性最良となる D_I 値が存在することがわかる。この傾向は5 in.tの場合さらに顕著である。これは、ミクロ組織の変化と関連しており、高 D_I では逆に有効結晶粒径が大きくなるためである。

② Table 2に、7 in.t，5 in.tおよび1.5 in.t鋼の母材性能を示す。強度、靱性とも良好な特性が得られていることがわかる。7 in.t鋼(No.1)において $TS=86 \text{ kg/mm}^2$ としたときの vTs 値は、Fig.1のNi, D_I による等 vTs 線図の結果と良い一致を示している。

Table 1 Chemical composition of steels produced(%)

No	t (in)	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B	WES Ceq	D_I (in)
1	7	.12	.08	1.00	.005	.001	.24	3.50	.70	.44	.04	.0009	.63	10.2
2	5	.12	.06	1.01	.005	.001	.24	2.51	.70	.40	.04	.0010	.54	8.1
3	1.5	.11	.07	.99	.005	.002	.25	2.10	.64	.33	-	-	.56	4.8

③ Table 3に、鋼No.1とNo.3の溶接継手性能を示す。いずれも、母材同様良好な靱性が得られている。とくに、1.5 in.tの鋼No.3では、継手靱性を考慮して、V，Bフリーとしたため、SAWにおいても鋼No.1のSMAWと同程度の良好な靱性が得られている。

Table 2 Mechanical properties of steel plate

No	Position in t	14 ϕ \times 50 GL		CVN(L)
		Y S kg/mm^2	T S kg/mm^2	vTs $^\circ\text{C}$
1	1/4 t	84.0	88.9	-77
	1/2 t	84.6	89.7	-85
2	1/4 t	79.5	84.2	-95
	1/2 t	79.1	83.9	-98
3	1/2 t	83.5	88.8	-122

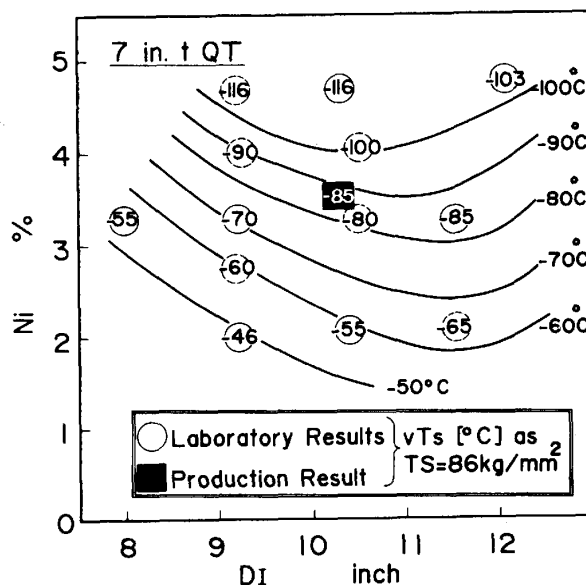


Fig.1 Effect of Ni content and D_I value on vTs of labo. plates equivalent to 7 in. thickness (including production result of 7 in. thick steel plate)

Table 3 Toughness in welded joint of Steel 1&3(1/4 t)

No	Method	Heat Input KJ/cm	Notch position	vTs $^\circ\text{C}$
1	SMAW	30	Bond	-86
			HAZ	-127
3	SMAW	30	Bond	-84
			HAZ	-138
3	SAW	35	Bond	-76
			HAZ	-120