

川崎製鉄 水島製鉄所 三宮好史[○] 吉村茂彦
 関根稔弘 三輪親光
 技術研究所 鈴木重治

1. 緒言

LPG, LNG等, 液化石油ガスの運搬船および貯蔵槽に用いられる鋼板は, 溶接部, 母材とも 低温での高靱性が 要求される。溶接部および母材靱性を向上させる方法について, 従来, 種々研究報告されているが, 強度保証をも考慮にいれた場合, 大量生産用, ンには, 適合しにくいものもある。今回この中の一つである低N化により溶接部靱性向上を図ったアルミキルド鋼に対し, 低N化により惹起されるγ粒の粗大化, フェライト-パーライト粒の粗大化による靱性の劣化, 降伏強度の低下を防止する為, 焼準しを施す低Nアルミキルド鋼について, その母材の靱性および降伏強さにおよぼすスラブ加熱温度, 焼準し温度の影響を調査した。

2. 調査方法

供試鋼板の化学成分を 表 1 に
 製造条件を 表 2 に示す。

これら条件で製造した鋼について,
 強度および靱性を調査した。

表 1 化学成分 (重量%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	V	Al	N
A	0.05	0.24	1.41	0.011	0.004	0.30	-	0.023	0.0038
B	0.09	0.28	1.49	0.010	0.005	0.27	0.031	0.025	0.0045

3. 調査結果

①低Nにしたアルミキルド鋼について, スラブ加熱温度を 1150°C とし, 焼準し温度を, $A_{c3} + 15^{\circ}C$, 均熱時間を 15 分とすることにより, 従来鋼より降伏強度の高い, 高靱性の鋼板が得られることが判明した。(表 3)

表 2 製造条件

鋼種	製造条件	板厚 (mm)	スラブ均熱温度 (°C)	焼準し条件	
				温度 (°C)	時間 (分)
A	I	14	1250	900	15
	II	16	1150	880	15
	III	14	1150	900	15
B	IV	20	1250	900	15
	V	20	1150	880	15

②製造条件IIIの鋼板について入熱45 kJ/cm のSAWで溶接した溶接部の靱性を調査した結果, -51°CでIMCOルールを十分満足できる鋼板であることを確認した。(表 4)

表 3 母材の機械的性質

鋼種	製造条件	引張試験*			衝撃試験*	
		Y.P (kg/mm ²)	T.S (kg/mm ²)	Y.R (%)	E ₅₁ (kg-m)	T ₅₀ (°C)
A	I	31.8	43.3	73	27.0	-92
	II	33.0	44.9	73	30.0	-82
	III	33.0	44.0	75	30.0	-106
B	IV	34.0	50.5	67	16.7	-52
	V	35.7	49.6	72	27.0	-78

* 方向 : C 方向

表 4 溶接部^{**}の靱性

鋼種	製造条件	試験温度	衝撃試験 (kg-m)			
			Bond	HAZ _{1mm}	HAZ _{3mm}	HAZ _{5mm}
A	III	-30°C	23.8	18.0	29.7	29.8
		-51°C	7.2	7.6	10.2	29.8
		-70°C	5.2	3.8	10.2	11.5

** 溶接方法 : SAW
 溶接入熱 : 45 kJ/cm
 開先形状 : L形開先