

(459)

母材および溶接部の靱性に優れた低C-Nb系低温用アルミキルド鋼

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○瀬山芳昭 矢野二郎
三宮好史 関根稔弘
技術研究所 鈴木重治

1. 緒言

近年LPG, LNG等液化石油ガスの運搬船に用いられる鋼板は、IMCO, USCG等の規定が適用され、母材および溶接継手部の高靱性が要求されている。今回これらの特性を満足する鋼板として、低C-低N-Nb系のアルミキルド鋼板を試作し、母材および溶接継手部の靱性を調査した。

また従来からNb添加鋼の欠点と言われている溶接継手部のSR処理による靱性劣化程度についても調査した。

2. 調査方法

供試材の化学成分を表1に示す。A鋼はYP33キロ級鋼、B鋼はYP30キロ級鋼、C鋼はYP33キロ級鋼の従来成分の比較鋼である。いずれも厚板圧延時に低温加熱および制御圧延を実施した後低温焼ならしを行なった。これらの供試鋼板について、母材および溶接継手部の靱性を調査するとともに、A鋼については溶接継手部のSR処理後の靱性も調査した。表2には溶接条件を示す。

3. 調査結果

母材の機械的性質を表3に、溶接継手部靱性を図1に示す。低C化およびNb添加による結晶粒微細化により、NDTTはA鋼、B鋼とも-75℃以下であり、NV協会の極低温用炭素鋼の規格値NDTT-65℃以下を十分満足できた。また溶接継手部靱性はA鋼、B鋼ともC鋼に比較し格段に優れ、かつSR後も劣化は認められず、約120 KJ/cmの入熱でもIMCO規定を十分に満足した。溶接部の高靱性は、低C、低N化による島状マルテンサイトの減少により、またSR後の靱性劣化が認められなかつたのは、Nbの添加量が、0.034%と少なかつたことによると考えられる。

* 1ルウェー船級協会

4. 参考文献

- 1) 金沢他：鉄と鋼 64(1977)11, S481
- 2) 三宮他：鉄と鋼 63(1977)4, S282

表1 供試鋼化学成分 (wt%)

記号	鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	V	Nb	Al	N
		x10 ²	x10 ²	x10 ²	x10 ³	x10 ³	x10 ²	x10 ²	x10 ³	x10 ³	x10 ³	x10 ⁴
A	Nb入り Y.P. 33キロ級鋼	8	25	140	12	3	18	27	-	34	22	22
B	Nb入り Y.P. 30キロ級鋼	3	23	131	12	2	-	23	-	31	20	25
C	Nb入り Y.P. 33キロ級鋼	9	28	149	10	5	-	27	31	-	25	45

表2 溶接条件

記号	溶接法	開先形状	筋数	入熱 (KJ/cm)
A	SAW		8	30
			6	45
			3	100
B	SAW (IX)		2	46
			SAW (FCB)	
C	SAW		4	45

表3 母材の機械的性質

記号	板厚 (mm)	熱処理	Y.P. (kg/mm ²)	T.S. (kg/mm ²)	E1 (%)	vE-51 (kgf/m)	vTrs (°C)	NDTT (°C)
A	25	焼ならし	41	50	42*	32.0	-97	-75
B	20	焼ならし	35	43	60**	37.0	-136	-85
C	25	焼ならし	36	51	41**	30.0	-84	-50

* JIS 4号試験片 ** JIS 5号試験片

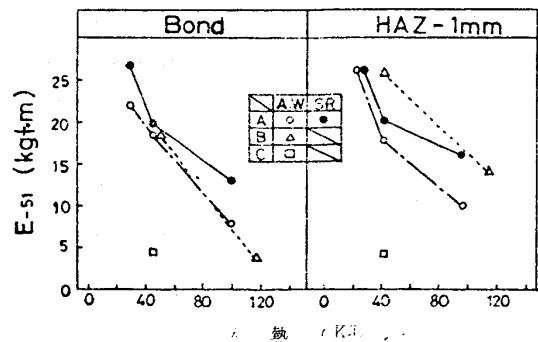


図1 溶接部の靱性に及ぼす熱処理の影響