

(296)

低炭素、低窒素の低温用アルミキルド鋼板の溶接部靱性について

川崎製鉄 技術研究所 鈴木重治

水島製鉄所 ○三宮好史 川崎博章

関根稔弘 吉村茂彦

1. 緒 言

一般に液化ガス運搬船に使用される低温用材料は、LNG船のタンク本体では、アルミ合金あるいは9%Ni鋼であり、LNG船の内構部材とLPG船のタンクおよびその2次防壁材には、アルミキルド鋼板が用いられる。これらの材料に対しては、今後IMCO（政府間海事協議機関）規則が適用される見込みであり、溶接部（Depo, Bond, HAZ, 1, 3, 5mm）の高靱性が要求される。今回40キロ級アルミキルド鋼の溶接部靱性におよぼす化学成分の影響を調査した結果、靱性向上には炭素および窒素の低減が有効であることを確認し、さらに、低炭素、低窒素の40キロ級アルミキルド鋼板を試作して、その溶接部の靱性および小型COD曲げ試験、ディープノッチ試験による脆性破壊発生特性を調査した。

2. 調査方法

2-1 溶接部靱性におよぼす化学成分の影響

5.0kg実験溶解炉で溶製し、板厚15mmに仕上げた各種成分系の鋼板より、レ型開先、入熱量45KJ/cmの溶接継手を製作し、ボンド部のシャルピー衝撃試験を行った。

2-2 低炭素、低窒素のアルミキルド鋼靱性調査

表1に示す実工程で試作した供試材について、表2の溶接継手を製作し溶接部のシャルピー衝撃試験および小型COD曲げ試験、ディープノッチ試験による脆性破壊発生特性を調査した。

表1 供試材明細

板厚	化 学 成 分 (Wt%)							T. S	C方向 vTrs
(mm)	C	Si	Mn	P	S	Al	N	(Kg/mm ²)	(°C)
15.5	0.05	0.26	1.44	0.011	0.005	0.021	25 ppm	45	-81

表2 溶接条件

符号	溶接方法	溶接材料	開先形状	層数	入熱量(KJ/cm)
A	SAW	KW101B(40%) KB-110	レ型	5	45
B	MAW	KS81LT	V型	6	27
C	SAW	KW101B(40%) KB-110	Y型	2	45
D	SAW	"	V型	1	90

3. 調査結果

- ① 溶接部靱性向上には、低炭素化（図1）、低窒素化（図2）が、有効である。
- ② 低炭素、低窒素の成分系で、板厚15mmの両側一層の場合の入熱量に相当する45KJ/cm以下の入熱であれば、試験温度が-60°Cでも平均値2.8kg-m、最小値1.9kg-mのIMCO規則を満足する。（図3）
- ③ 脆性破壊発生特性的には、少なくとも使用温度が-90°C以上であれば、溶接部各位置とも安全側にあることが、確認できた。

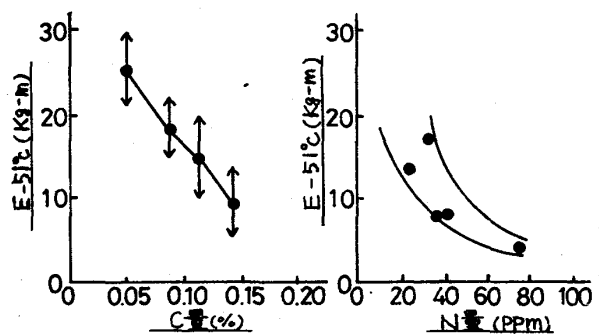


図1 -51°Cの継手ボンド部靱性と炭素量の関係

図2 -51°Cの継手ボンド部靱性と窒素量の関係

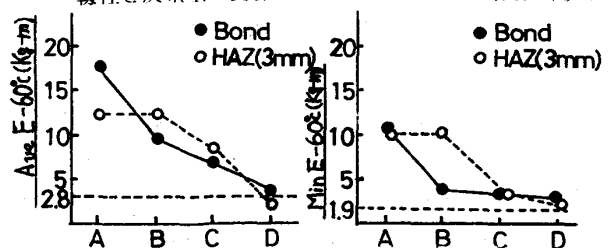


図3 各溶接条件の溶接部（Bond, HAZ）の靱性

- 文献 1)池野ら；鉄と鋼 59(1973), S148
2)関根ら；鉄と鋼 63(1977), S282
3)関野；第36回, 37回西山記念技術講座