

(486)

耐応力腐食割れ性に優れた高張力鍍込みクラッド鋼板の諸特性

川崎製鉄(株) 千葉製鉄所 ○谷川 治 三代祐嗣
技術研究所 中井 揚一 元田邦昭
平井 征夫 小林邦彦

1. 結 言

従来、高張力鋼は低強度鋼に比べ耐食性が劣っていることが知られており、LPG、液体アンモニアの貯蔵タンク部材として使用された場合、応力腐食割れの発生が避けられない。いずれの場合も鋼板の強度水準を低下すればその発生が抑えられることが、実験室的および経験的に明らかになっている。そこで高張力鋼の経済性を保持しつつ耐食性を兼ね備えた鋼板として、表面に軟鋼部を有する2層クラッド鋼板を鍍込み法にて試作し¹⁾鋼板の特性を調査した。

2. 供試鋼および試験内容

供試鋼は板厚38mmで表1に示した成分とクラッド厚みを有する。供試鋼につき、その強度、靱性、加工性、脆性破壊特性、溶接性、疲労特性、耐SSCC特性、耐アンモニア割れ性およびクラッド鋼界面性状の多岐にわたり試験をおこないHT60従来鋼と比較した。

3. 試験結果

表2に試験結果の一部を示す。表より明らかなようにクラッド鋼の材質はすべてHT60従来鋼の規格を十分満足しており、またそれとの差も見られない。クラッド鋼の界面も十分冶金的に結合しており、界面剪断強度もJIS G 3601の規格値を上まわっている。表3に溶接継手の定荷重引張式SSCC試験結果を示したが、苛酷な条件下でもクラッド鋼には微細な割れすら認められなかった。またクラッド鋼および従来鋼の定歪四点曲げ液体アンモニア割れ促進試験²⁾をおこなった結果、いずれの応力水準でもクラッド鋼には割れが認められなかった。写真1に付加応力100kgf/mm²における断面ミクロ組織を示す。

表1 供試鋼の化学成分(wt%)

	厚み	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	V
合材部	5mm	0.04	—	0.30	0.015	0.013	—	—	—
母材部	33mm	0.14	0.28	1.35	0.020	0.004	0.33	0.105	0.036

表2 鋼板の材質一覧

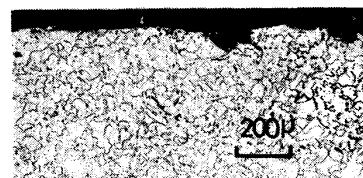
試験内容	結 果			
引張試験(全厚)	Y.S. 53.2kgf/mm ²	T.S. 63.2kgf/mm ²	EL. 23%	
曲げ試験	表曲げ、裏曲げ、側曲げとも無欠陥			
2mmV型試験(1/2t)	vE-15	22.6kgf・m	vTrs	-56°C
試験(1/4t)	vE-15	23.6kgf・m	vTrs	-78°C
落重試験(ビードは合材側)	TNDT	-35°C		

切欠付三点曲げCOD試験				
	試験温度(°C)			

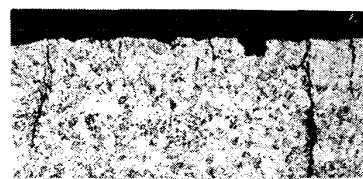
剪断試験	繰返し	8	平均剪断強度	26.2kgf/mm ²
溶接継手引張試験	Y.S.	50.7kgf/mm ²	T.S.	66.1kgf/mm ²
同 曲げ試験	表曲げ、裏曲げ、側曲げとも無欠陥			
合材側HAZ最高硬さ(初温20°C、熱12kJ/cm)	H _{max} =141			
荷重制御引張式疲労試験	σ _w = 33kgf/mm ²			

表3 定荷重引張式SSCC試験結果

応力(kgf/mm ²)	50	45	40
H ₂ S濃度			
3000ppm飽和+0.5%酢酸	○ ○	○ ○	○
備考	・溶接継手に対する試験 ・○:500hr以内に破断せず		



クラッド鋼



HT60従来鋼

〈参考文献〉

- 1) 三代他: 鉄と鋼 63(1977), S545
- 2) 中井他: 鉄と鋼 65(1979), S403

写真1 液体アンモニア割れ試験片の断面組織