

(582) 円周溶接部の強度と耐食性 (二相ステンレス継目無し鋼管の開発-3)

川崎製鉄株式会社 技術研究所 ○玉置克臣 安田功一 中野昭三郎
知多製造所 片桐忠夫 増田敏一

1. 緒言

二相ステンレス鋼管をラインパイプに適用する際、現地後熱処理の困難な円周溶接部の性能は、パイプラインの成否を左右する重要因子となっている。本報では、溶接ままで適正 γ/α 比となるよう成分設計された¹⁾被覆アーク溶接棒を用いて、円周溶接部の機械的性質および耐食性を調べた。

2. 実験方法

母材として前報²⁾で示した22Cr二相ステンレス継目無し鋼管を用いた。Table 1の条件で溶接を行ない、固溶化熱処理を施さず溶接のままで供試した。 γ 率はエッチ後画像処理して測定した。腐食試片は全て3時(90°)の位置で内面側から4t厚の円弧状で採取した。試片の内面側は1パス目、外面側は2パス目の溶接金属が液に接する。表面性状は内外面とも機械研削(▽)のままとした。

3. 結果

3-1 機械的性質 各位置における溶接金属中央の化学組成と平均 γ 率はTable 2のごとく、姿勢によらず安定した値がえられた。引張/Nick Break/型曲げの各試験結果をまとめてTable 3に示す。また3時の位置における衝撃特性をFig. 1に示す。

3-2 耐食性 孔食テスト結果をTable 4に示す。孔食は、テストI、IIでは全く認められず、またテストIでも外面側(2パス目)HAZにのみ生じており、溶接金属自身および実環境側の内面には全く認められなかった。沸騰90g/l NaCl+CO₂中に行なったU曲げSCCでも割れは生じなかった。耐粒界腐食性はStraussテストおよびHueyテスト(減量=0.194g/ml/h)の結果から全く問題はなかった。

以上の結果から、22Cr二相ステンレス継目無し鋼管の施工に対し、新開発棒を用いればギャザリングラインなどに溶接のままで使用しうることを確認した。

Table 1 Welding condition

Pass	Welding Electrode	Groove geometry
1	KSS-AF100 (10Ni)	
2	KSS-AF75 (7.5Ni)	

Table 2 Chemistries of weld metal

Welding position	C	Ni	Cr	Mo	N	γ_{av}
0:00	0.04	6.94	22.5	2.84	0.12	51.4
1:30	0.04	6.85	22.6	2.86	0.12	50.4
3:00	0.04	6.92	22.7	2.89	0.12	53.7
4:30	0.04	6.97	22.6	2.86	0.12	50.8
6:00	0.04	6.88	22.5	2.84	0.12	50.4

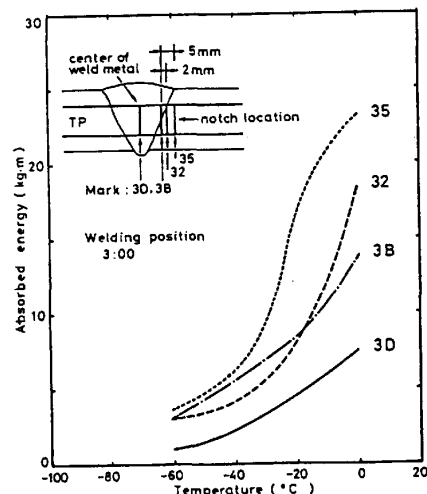


Fig.1 Charpy impact test results.

Table 3 Mechanical properties

Tensile test			
Temperature	Y.S.	T.S.	Fractured location
RT	53.5 kg/mm ²	73.0 kg/mm ²	Base metal
	52.6	71.6	
80 C	43.4	69.3	
	42.7	67.4	
Nick break test		Guide bend test	
No defect was observed.		Face bend	Root bend
		○ ○	○ ○ ○ ○

1) 上田ほか：鉄と鋼、70(1984)、S1381

2) 片桐ほか：鉄と鋼、71(1985)

Table 4 Results of pitting tests

Test	Weight loss (g/m ² /h)	Test condition
I	0.591*	10%FeCl ₃ , 30 C, 24hr
II	1.8x10 ⁻³	150g/l NaCl+CO ₂ , 80 C, 28days
III	0.00	150g/l NaCl+CO ₂ /air, 80 C, 28days

* Only the outside HAZ were pitted.