

Cr および Mo 量の異なる各種 2 相ステンレス鋼の耐食性の比較 (第 2 報, 溶接部について)

住友金属工業株式会社 中央技術研究所 小若 正倫 長野 博夫
" " " " 工藤 越夫 稲葉 洋次

1. 緒言

2 相ステンレス鋼の溶接部の耐食性は、溶接部およびその近傍の組織変化と密接な関係にあり、鋼種によっては母材より耐食性がかなり劣化する場合がある。そのため、前報で用いたと同じ供試材について、溶接性能および溶接部の耐食性について比較検討した。

2. 実験方法

6 mm の肉厚の板に V 開先をとり、溶接電流 150A、おくり速度 15 cm/min、TIG で共金溶接をした後、各種試験片を採取した。各鋼種の化学成分は前報に示す通りで、各試験片はいずれも As welded で、その母材部および溶着部のフェライト量を表 1 に示す。

表 1. フェライト量 (%)

記号	母材	溶着金属
DP1	52	100
DP2	64	80
DP3	60	70
DP4	75	100
DP5	68	95

溶接性能試験として、(1)・バレストレイン試験、(2)・継手引張試験、(3)・継手曲げ試験および(4)・継手部硬度の測定を行なった。また、腐食試験は、(1)・沸騰 1% HCl, 5% H₂SO₄, 6.5% HNO₃ 中の浸漬試験、(2)・Mod. Strauss 粒間腐食試験、(3)・3% NaCl + 1/20 M Na₂SO₄ + 活性炭素溶液 (pH5, 空気吹込, 30 日間) 中における金属試片同志による隙間腐食試験、(4)・3% NaCl + 1/20 M Na₂SO₄ 溶液中における隙間腐食の immunity potential の測定、(5)・沸騰 30% NaOH および MgCl₂ 溶液中の応力腐食割れ試験などである。

3. 実験結果

- いずれの鋼においても、溶接後の 180° 曲げで割れは発生しなかった。高温割れの評価法として用いられるバレストレイン試験では、溶着金属のオーステナイト量の多い程、良好な性質を示した。
- 溶着金属の大部分がフェライトから構成される DP1 および DP5 には、特に後者には Ti が添加されているにもかかわらず粒間腐食が発生した。また、これらの鋼は、酸の浸漬試験でも溶接部の選択腐食の傾向が大きい。
- 隙間腐食の immunity potential (図 1) および浸漬試験結果 (表 2) より、耐隙間腐食性は、DP3 > DP2, DP4 > DP5 > DP1 となる。

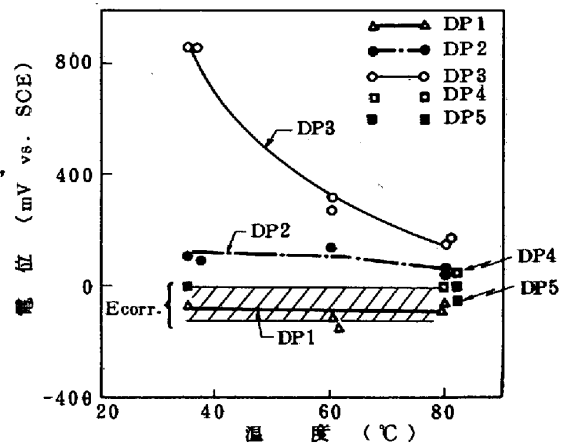


図 1. 溶接材の隙間腐食の immunity potential と温度との関係 (3% NaCl + 1/20 M Na₂SO₄, pH5 空気飽和)

- 沸騰 30% NaOH 中の腐食量は Cr 量の多い材料程腐食量が小さくなる傾向がある (表 3)。30% NaOH および 30% NaOH + 10% NaCl + 0.1% NaClO₃ 溶液に対し応力腐食割れの生じない材料は DP3 と DP5 の 2 鋼種であった。

表 2. 3% NaCl + 1/20 M Na₂SO₄ + 活性炭素溶液中の溶接材の隙間腐食 (pH5, 空気吹込, 30 日間)

記号	35°C		80°C		100°C	
	減量 (mg)	cc*	減量 (mg)	cc	減量 (mg)	cc
DP1	330.7	××	305.9	××	460.2	××
DP2	25.0	×	51.7	×	18.1	×
DP3	1.1	○	1.3	○	1.6	○
DP4	41.7	×	80.4	×	29.1	×
DP5	134.0	××	132.0	××	420.6	××
(316 母材)	164.2	××	266.0	××	335.5	××

* cc…隙間腐食, 耐隙間腐食 ○ > × > ××

表 3. 沸騰カセイソーダ中の溶接材の耐応力腐食割れ性

記号	30% NaOH		30% NaOH + 10% NaCl + 0.1% NaClO ₃	
	腐食速度 (mm/y)	SCC* (μ)	腐食速度 (mm/y)	SCC (μ)
DP1	2.16	200	0.57	600
DP2	0.15	75	0.032	○
DP3	0.13	○	0.034	○
DP4	0.58	100	0.042	○
DP5	0.39	○	0.037	○

* SCC…応力腐食割れ, ○印は割れなし。