

2相ステンレス鋼の溶接部の耐食性

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

1. 緒 言

2相ステンレス鋼を溶接すると、溶着部、熱影響部は α 相と γ 相との比が母材とは著しく異なった組織になる。そのため2相ステンレス鋼の耐食性はオーステナイト系ステンレス鋼以上に溶接の影響を受けるように思われる。本報告においては基本的な2、3の2相ステンレス鋼の溶接部の耐食性を耐高温海水性を中心にして検討した。

2. 実験方法

供試材の化学成分を表1に示す。

表1 供試材の化学成分(%)

試験片は肉厚5tの冷延鋼板のTIG溶接したものおよび溶接棒を使って突合せ溶接したもの(各々As weld)ならびに比較のために母材から採取した。一部熱処理温度をかえた場合に得られる組織と耐食性との関係も検討した。

鋼 種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
A	0.023	0.51	0.87	0.006	0.009	—	5.93	24.7	2.07
B	0.016	0.52	0.87	0.006	0.012	0.48	5.77	24.8	2.07
C	0.016	0.43	0.83	0.006	0.007	0.40	6.12	24.8	3.08
SUS316	0.047	0.61	1.73	0.021	0.005	0.21	13.3	16.6	2.16

試験項目は、(1)沸騰1%塩酸試験、(2)沸騰5%硫酸試験、(3)粒間腐食試験、(4) $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 50g/l + $\frac{1}{20}$ NHC1 溶液(35℃)による孔食試験、(4)隙間腐食試験: 3% NaCl + $\frac{1}{20}$ M Na_2SO_4 + 活性炭溶液(PH5)中の浸漬試験で35℃の場合と80℃の場合、(5)隙間腐食発生電位の測定: 3% NaCl + $\frac{1}{20}$ M Na_2SO_4 溶液(PH5, 80℃, Ar攪拌)などである。一部の試料については、EPMAにより溶着部、熱影響部および母材部における主要元素の濃度分布を測定した。

3. 実験結果

判明した実験結果は次の通りである。

- (1) 沸騰1%塩酸および沸騰5%硫酸中の耐食性は、溶着部および母材部ともほとんど同程度である。しかし、熱処理温度1000~1200℃で組織をかえた場合、ほぼ α 相のみになる1200℃熱処理材の耐食性は $\alpha + \gamma$ 2相組織のものより著しく劣化する。
- (2) 3種の粒間腐食腐食試験、Hueyテスト(沸騰65% HNO_3)、Streicherテスト(沸騰 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$)およびMod. Straussテスト($\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuSO}_4 + \text{Cu}$, 72hr)の結果では、溶着部と母材部との耐食性の差は前2者では認められなかった。Mod. Straussテストでは鋼種BのTIG溶接材部に粒間腐食が発生した。
- (3) 耐隙間腐食性に関しては、2Mo系の2相ステンレス鋼の溶着部の耐食性は母材部に比べてかなり劣る。溶着部の隙間腐食の発生点は主に熱影響部であった。その一例を写真1に示す。Mo含有量を3%に増加すると溶着部の耐隙間腐食性は非常に向上する。また、母材部において隙間腐食が発生する場合は γ 相が優先的に腐食される場合もみうけられた。これらの現象は合金元素の α 相および γ 相における分布状況と関連づけられる。

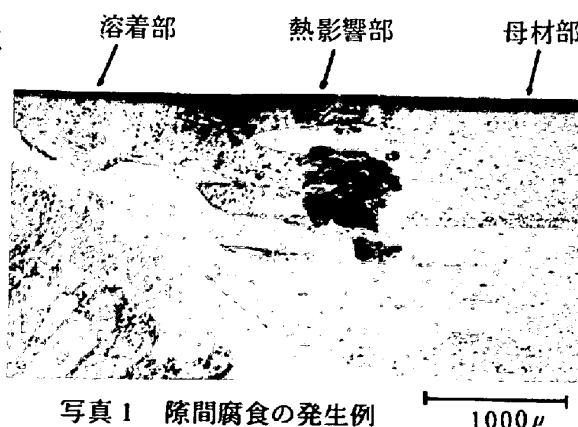


写真1 隙間腐食の発生例

鋼種Bの突合せ溶接材の3% NaCl + $\frac{1}{20}$ M Na_2SO_4 + 活性炭溶液(PH5, 80℃, 30日間)中の隙間腐食