

(536) 二相ステンレス鋼の溶着金属の耐食性に及ぼす化学成分の影響

住友金属工業(株) 中央技術研究所 池田昭夫, 三浦 実, 向井 史朗
高祖正志 ○植田昌克, 小林十思美

I 緒 言

二相ステンレス鋼は、通常の 304, 316 など汎用オーステナイト系ステンレス鋼に比し、高強度が得やすく、Cl⁻環境やCO₂環境において、すぐれた耐食性を示すことが知られている。最近、このような性質を利用し、X-65級の高強度ラインパイプとして特にCO₂含有ガスを輸送するラインパイプとして使用され始めている。しかしながら、溶接部の耐食性挙動は、組織依存性をもち、環境条件や溶接条件によって複雑に変動する。本報では溶接部耐食性に及ぼす冶金的因子の影響に関し報告する。

II 実 験

母材として 22Cr 二相ステンレス鋼 (22Cr-5.5Ni-3.0Mo, 12mm厚)を用いた。溶接は、Table 1に示す溶接条件で被覆アーク溶接を行なった。溶着金属の化学成分をTable 2に示す。試験片採取位置より分光及びガス分析用試験片を採取して分析した。溶着金属の耐食性は、(i)粒界腐食性 { Huey及び Straussテスト (ASTM A262 Practice C.E) }, (ii)孔食性 { 塩化第2鉄テスト (ASTM G48, 30°C) } で評価した。さらに、ミクロ観察、抽出残渣分析及びEPMAにより、冶金的検討を行なった。

Table 1. Welding condition and specimen of weldment.

Welding condition		
Current	140 A	
Voltage	25 V	
Speed	9 cm/min	
Heat input	23,000 J/cm	

Table 2. Chemical composition of weld metal (wt %)

C	Cu	Ni	Cr	Mo	W	N
0.03 ~0.05	0.01 ~0.4	5~15	22~25	2.7 ~3.3	0.01 ~0.3	0.14 ~0.19

III 実験結果

耐食性テスト結果をFig. 1, 2に示す。孔食試験の結果はP.I. (Cr (%) + 3Mo (%) + 16N (%), Pitting Index) で整理した。¹⁾ (1)領域1: 粒界腐食, 孔食ともに発生, この領域はγ + α凝固域となり, ミクロ偏析の程度が大きくなる。残渣分析の結果 (Fig. 3) から示唆されるようにFe, Cr, Moを含む析出物生成により, 耐食性劣化する。(2)領域2: 孔食発生, 耐孔食性改善成分であるCr, Mo, Nが不足しているため孔食が発生する。(3)領域3: 孔食発生, 領域4に比べフェライト量が多く, 析出物 (例えば, 窒化物, 炭化物) 生成状態に原因し, 孔食が発生する。

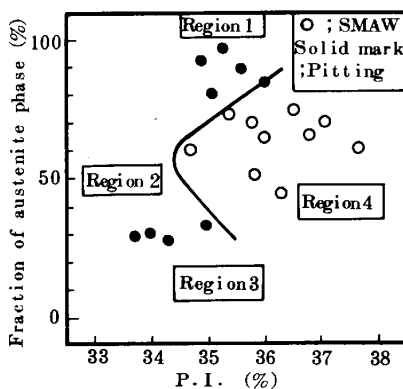


Fig. 1 Effect of pitting index (P.I.) and fraction of austenite phase (%) on pitting corrosion (weldment)

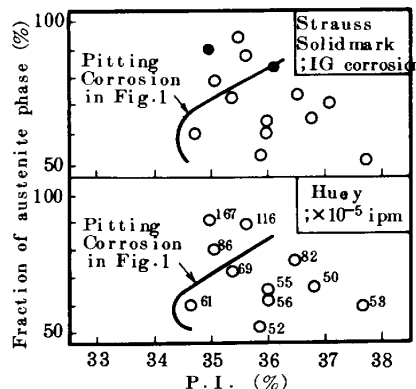


Fig. 2 Effect of pitting index (P.I.) and fraction of austenite phase (%) on intergranular corrosion (weldment)

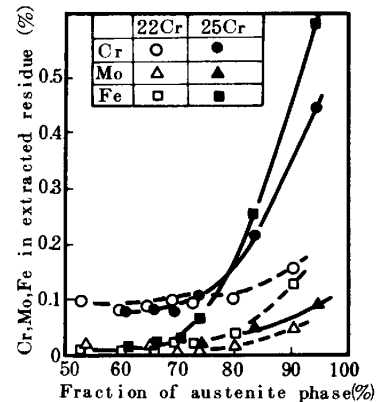


Fig. 3 Contents of Cr, Mo and Fe in extracted residue on weldment (SMAW)

参考文献 1) J. Pleva, B. Johansson: Corrosion/84, 218(1984).