

(816) 高温高圧水中のフェライト系ステンレス鋼の耐食性

住友金属工業㈱ 中央技術研究所 長野博夫, 三浦 実, ○柘植宏之
高祖正志, 丸山信幸, 南 孝男

1. 緒言

湿分分離加熱器は低合金鋼或はキュプロニッケルが使用されているが、信頼性向上のためにステンレス鋼の使用が検討されている。高温高圧水中の耐SCC性及び熱伝達率を考慮するとオーステナイト系ステンレス鋼よりフェライト系ステンレス鋼の方が有利と考えられるため、439鋼(18Cr-Ti)及びmod.409鋼(13Cr-Ti)を用いて耐食性の検討を行なった。フェライト系ステンレス鋼は本来Cl⁻含有高温水中の耐SCC性は優れるが、溶接を行なった場合の鋭敏化状態では耐食性が劣化するため、最適なTi量を求めると共に全面腐食量、フェライト系ステンレス鋼に特有の475°C脆性による耐食性劣化の可能性及び溶接性を調査し、実機への適用性を検討した。

2. 実験方法

- (1) 供試材：18Cr, 13Crを基本ベースとしてC量を0.005~0.020%, N量を0.005~0.020%, Ti量を0~0.6% 変化させた材料及びCr量の変化材を用い、熱処理条件として焼鈍及び鋭敏化(1850°C/1秒AC, 1250°C/20分AC)を施して実験に供した。
- (2) 試験法：粒界腐食試験としてストラウス試験(硫酸-硫酸銅-Cu小片：72h浸漬)及び高温高圧水中の応力腐食割れ試験としてダブルUバンド試験(純水及び5ppm Cl⁻：240°C：非脱気：14日間)を行ない耐SCC性の調査した。また全面腐食量の測定も実施した。

3. 実験結果及び考察

- (1) 439, mod.409鋼の高温水中の耐SCC性を調査した結果、両鋼種とも粒界SCC防止のためにTi量としてTi/C+N>15~20が必要である(Fig.1)。

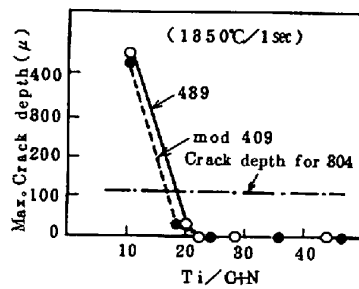


Fig.1. Effect of Ti/C+N on SCC of ferritic stainless steels (240°C, 5ppm Cl⁻, 2 weeks)

- (2) 高温水中(Cl⁻含有溶液)での全面腐食量は隙間付の場合はCr量が増大するに従って低下し、439鋼の方がmod.409鋼より優れるが、隙間が無い場合はCr量の変化に伴って明確な差は見い出せない(Fig.2)。

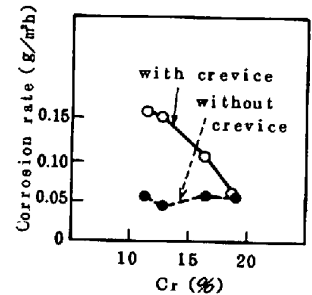


Fig.2. Effect of Cr content on general corrosion of ferritic stainless steels (240°C, 5ppm Cl⁻, 2 weeks)

- (3) Ti/C+N≒30の439, mod.409鋼を用い、実際の溶接施工条件よりきびしい熱処理条件でTTSを検討した結果、439鋼の方が耐粒界腐食性は良好である(Fig.3)。これはCr₂₃C₆析出によるCr欠乏層を生じても母材のCr量が高くその回復が速いためと考えられる。
- (4) 実際の溶接施工による475°C脆性及び耐食性劣化は439, mod.409鋼とも生じない。

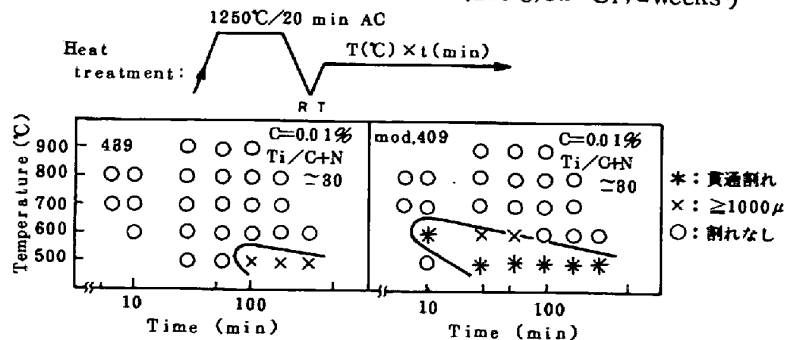


Fig.3. T.T.S. Curves of ferritic stainless steels (Strauss Test: 72h)

- (5) 439, mod.409鋼はCl⁻含有高温水では304鋼に比較して耐SCC性良好である。