

1. 緒言

オーステナイト系ステンレス鋼の粒界応力腐食割れ (IGSCC) は高温水中において、溶存酸素、溶接残留応力、溶接熱影響部の粒界 Cr 炭化物析出に伴う Cr 欠乏層の存在にあることが明らかとなっている。この IGSCC に関連して、 MoO_4^{2-} イオン等の酸素酸イオンの影響を検討した結果、304 ステンレス鋼の IGSCC はイオン添加濃度 $3 \times 10^{-3} \text{ M}$ 以上ではほぼ防止出来ることを報告した。今回は環境因子の検討の一環として、硼酸イオンを含む溶液中での 304 ステンレス鋼の IGSCC に対して、硼酸イオンの影響、温度の影響、特に温度については比較的低温領域での検討を行ない、この低温領域での IGSCC の試験法の開発及び微量元素の影響について報告を行なう。

2. 実験方法

- (1) 供試材：304 ステンレス鋼 (C=0.02~0.08%, N=0.02~0.11%), 316 ステンレス鋼 (C=0.02~0.08%, N=0.02~0.11%) の溶体化処理材及び鋭敏化処理材 (650°C, 700°C/3, 30h)
- (2) SCC 試験法：a) ダブル U ベンド試験 (温度 65~250°C, 溶存酸素 8 ppm, 硼酸濃度：1500 ppm B, 浸漬時間 500h), b) 定電位ダブル U ベンド試験 (温度 80°C, 溶存酸素 8 ppm, 硼酸濃度：1500 ppm B, 内側試験片に電位を付加し 200h 浸漬)

3. 実験結果および考察

- (1) 自然浸漬では 304 鋼鋭敏化材は硼酸水中では 150°C 以上、純水中では 200°C 以上で IGSCC が発生した (Fig. 1)。
- (2) 低温での IGSCC を検討するために、ダブル U ベンド内側試験片に定電位を付加した、80°C での SCC 試験を行なった結果、硼酸水中では 0mV (vs. SCE) 以上で IGSCC が発生した (Fig. 2)。
- (3) 定電位ダブル U ベンド試験結果では、304 系および 316 系の C, N 変化材の低温硼酸水中の SCC 感受性は、高温水中に比較して低く、共に $\text{C} \leq 0.05\%$ ($\text{N} \leq 0.1\%$) で IGSCC は発生しなかった (Fig. 3)。
- (4) ダブル U ベンド試験および定電位ダブル U ベンド試験によると硼酸水は純水に比較すると若干 SCC の加速傾向が認められた。この原因は隙間部での H_2BO_3^- 濃度による pH 低下と考えられる。

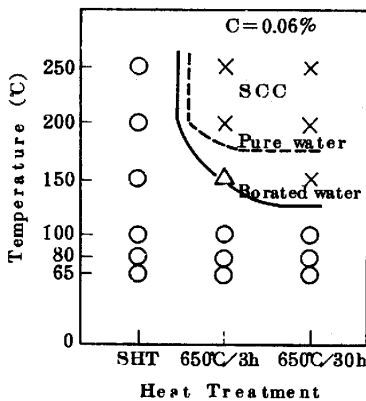


Fig. 1 SCC test results of Type 304 stainless steel (double U-bend method: 1500 ppm B (added as H_3BO_3 , D.O. 8 ppm, 500h))

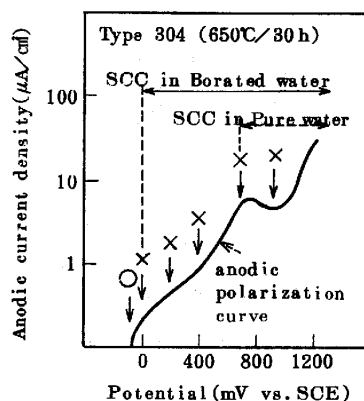


Fig. 2 Relationship between SCC occurrence and applied potentials in Type 304 stainless steel (80°C, 1500 ppm B added as H_3BO_3 nondeaerated)

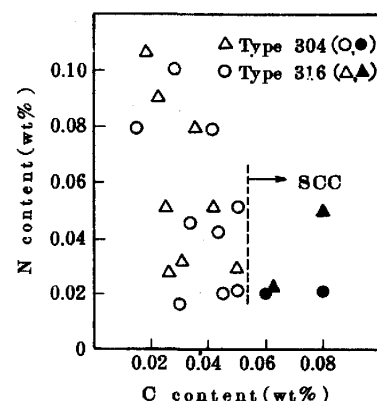


Fig. 3 Effect of carbon and nitrogen contents on the susceptibility to SCC (constant potential double-U bend specimen applied at 200mV for 200h (80°C, 1500 ppm B added as H_3BO_3))