

(643)

Ni 基合金の粒界腐食と析出物との関係

日本鋼管(株)中央研究所 ○西村俊弥 高橋崇夫 正村克身  
工博 松島 巖

1. 緒言

高耐食性 Ni 基合金は熱処理によっては粒界腐食、割れを起こす。この粒界腐食はステンレス鋼の炭化物によるものとは挙動が異なっている。本研究では粒界析出物と粒界腐食との関係について検討した。

2. 実験方法

- 1) 供試材… Ni 基合金 (0.01C-0.6Mn-15Cr-59Ni-16Mo-3.8W-5.5Fe)
- 2) 熱処理… 溶体化処理 (1120°C×10分) 後, 熱処理 (900~600°C, 各1,3,10,30,100時間)
- 3) 腐食試験… 1 ストラウス試験 (硫酸-硫酸銅腐食試験) 2 Uバンド試験 (37%硝酸+1.2%重クロム酸カリウム沸騰試験)
- 4) 分析… TEM分析, SEM分析, X線回折, 電気化学的測定

3. 実験結果と考察

Fig 1にサンプルのTTC (Time-Temperature-Corrosion) 図を示す。粒界割れも粒界腐食も750~850°Cで10時間以上加熱した条件で激しく起きている。これは粒界析出と対応しており、析出物を電解抽出しX線回折により同定するとμ相 (Ni<sub>7</sub>Mo<sub>6</sub>型) とM<sub>6</sub>Cであった。薄膜によるTEMの電子線回折によって各相を同定すると粒界に析出しているのは主にμ相であった。Fig 2に15% HCl 溶液中における分極曲線を示す。溶体化処理材 (HCST) と熱処理材 (HC15, 800°C, 100時間) を比較すると熱処理材の不動態保持電流が溶体化処理材より大きな値を示しており、不動態域では溶解挙動が異なるのが分かる。15% HCl 溶液中で不動態域 (+700mV) に3時間定電位分極した後にSEMによって表面観察したものが写真1である。粒界析出物が溶出しているのが確認され、粒界腐食が起きるのは耐食性が低い粒界析出物 (μ相) が選択的に溶解を起こすためであると言える。

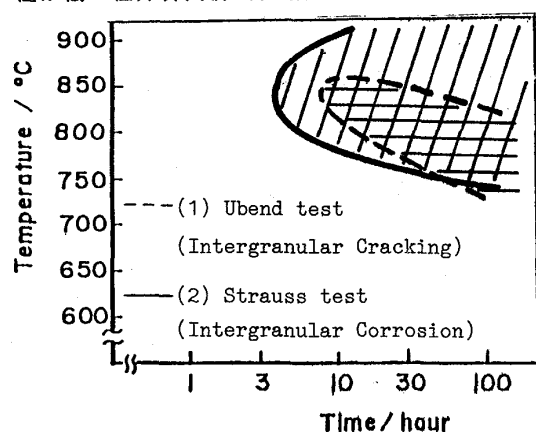


Fig.1 TTC diagram



Photo1 SEM (1 μm)  
(15% HCl, 3 hours after Potentiostatic Polarization)

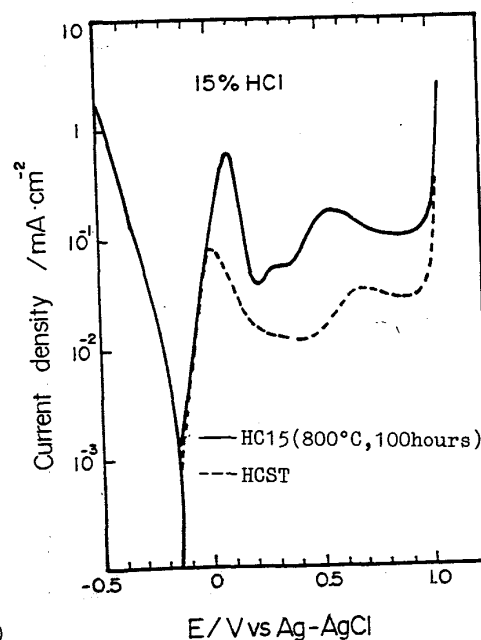


Fig.2 Polarization Curves  
(15% HCl, 20°C)