

(579) 98℃純水中における SUS 304 鋼のき裂伝播挙動

日本原子力研究所 東海研究所 中島伸也, 嶋 誠之*

1. 緒言

代表的なオーステナイトステンレス鋼である, SUS304の溶接熱影響部は, 高温純水環境下で, 粒界型応力腐食割れ(IGSCC)を生ずることがある。本報では, 98℃純水中でのSUS304鋼の破壊靱性試験から, き裂進展挙動に注目し検討を加えた。併せてき裂先端部における破面観察についても検討を行なった結果, 興味ある知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

供試材は0.066% CのSUS304鋼の受領材および鋭敏化材(650℃, 2hr)で, 10×20×100mm ($a/w=0.5$)の3点曲げ試験片を用いた。試験機は容量5トンのインストロン型で変位速度5~0.00005mm/minの専用機を用いた。98℃純水中にて, 変位速度 \dot{D} を0.5から0.0005mm/minまで変化させて3点曲げ試験を行なった。そして各々の \dot{D} について種々の変位Dまで3点曲げを行なった数本の試験片の破面を現出させ, 工具顕微鏡でき裂進展量 Δa を測定した。き裂進展速度 da/dt は, Δa とDの関係を直線で表わした際の傾き $\Delta(\Delta a)/\Delta D=f$ を用いれば, $da/at=f\dot{D}$ で表わされ, これによって求めた。

破面観察は日本電子製JSM-3.5-C走査型電顕(加速電圧25KV)により行なった。

3. 結果

1) 大気中の da/dt に対する純水中の da/dt の関係を図1に示す。鋭敏化材では, 低 $da/dt|_{air}$ ほど, き裂進展に対する環境による加速効果が顕著である。このような傾向は, より高温での腐食疲労などで得られた結果とも一致する。一方, 受領材については, あまり加速効果は認められない。

2) 破面観察の結果, 鋭敏化材については, \dot{D} が0.005mm/min以下で粒界割れが認められるが, \dot{D} の低下と共に粒界モードが顕著となり, 脆性的な破面となる。これは J_{SCC} , dJ/da の低下傾向とよく対応する。一例として0.005mm/minおよび0.0005mm/minの \dot{D} での破面を写真1, 2に示す。一方, 受領材では, 写真3のような延性破面が観察された。

・東京芝浦電気株式会社

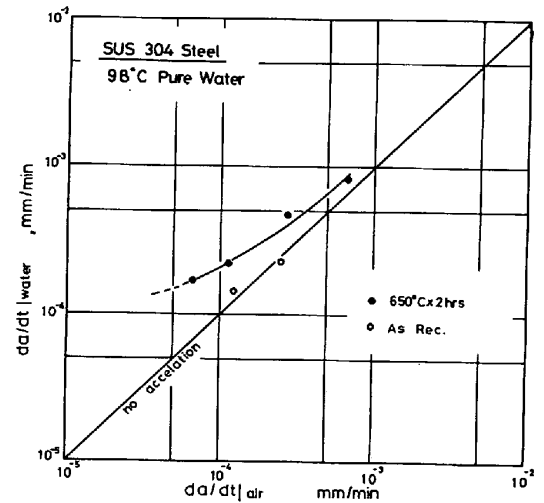


図1 $da/dt|_{water}$ と $da/dt|_{air}$ の関係

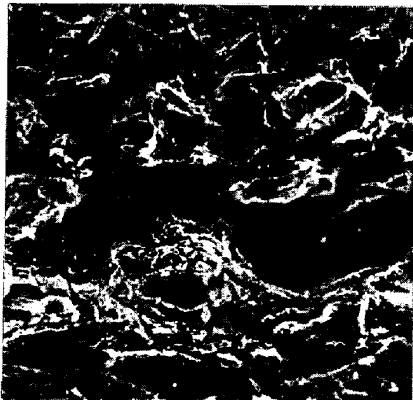


写真-1 $\dot{D}=0.005$ mm/min



写真-2 $\dot{D}=0.0005$ mm/min

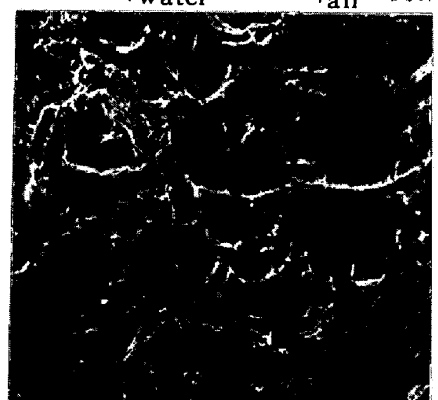


写真-3 受領材($\dot{D}=0.001$ mm/min)