

(241) SUS 304の鋭敏化処理と引張り速度について

高温高圧水中における定速引張り応力腐食試験 - I

東京芝浦電気(株)

総合研究所

○ 菱田 護  
伊藤 昌行

中田 博

1. 緒 言

材料の応力腐食割れ感受性を評価する手段として、腐食環境中において低ひずみ速度で塑性変形させ、得られた応力-ひずみ曲線より腐食重畳分を比較することが行なわれている。本試験はこの考え方に基づき、高温高圧水中において定速引張り試験を行ない、SUS304の鋭敏化処理および引張り速度の影響がどのように現われるかを検討したものである。

2. 試験片および試験方法

650℃で鋭敏化処理を施したSUS304から、所定の形状(図1参照)に切り出し表面研磨(エメリ-#600)したものを試験片とした。この試験片をオートクレーブ中に取り付け(試験片掴み部間隔20mm)、昇温後その一端を高圧シールを介して電動モータにより定速度(1, 0.1, 0.01 mm/min)で引張った。試験中引張軸に取り付けたロードセルにより応力の変動を求めた。腐食環境は286℃飽和蒸気圧の脱気および非脱気純水である。破断後試験片の表面および破断面の観察を行なった。

3. 試験結果

図1に得られた応力(公称)-変位曲線を示す。脱気純水中においては溶体化処理材、鋭敏化処理材ともに窒素ガス中と大差ない曲線となっており、今回の最低の引張り速度0.01 mm/minの場合でも破断時までの変位は1 mm程度減少しているに過ぎない。一方非脱気純水中においては、溶体化処理材は脱気純水中と大体同じ挙動をするが、鋭敏化処理材では引張り速度を遅くすると鋭敏化の効果が顕著に現われてくる。すなわち引張り速度が1 mm/minと早い場合には脱気純水中と全く同じ曲線となるが0.01 mm/minと遅くすると破断までの引張り距離は窒素ガス中のその1/4にまで減少する。またこの場合の曲線は破断時よりかなり前に最大応力を示しなだらかに減少しつつ破断に至る。この試験片の破断面の外観を写真1に示す。厚み方向に絞られた延性破面部とほとんど板厚のままである粒界脆性破面部が共存している。先に述べた破断に至るまでのなだかな応力の減少は主にこの粒界脆性に起因していると考えられる。また破断部から離れた部分にも粒界腐食が進行した大きな割れが二三認められた。本試験の結果、SUS304の鋭敏化処理材の高温高圧水中での応力腐食割れ感受性は、溶存酸素の存在により著しく大きくなること、この割れ感受性の評価は歪速度を $5 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1}$ 程度にすれば可能なことが推察された。

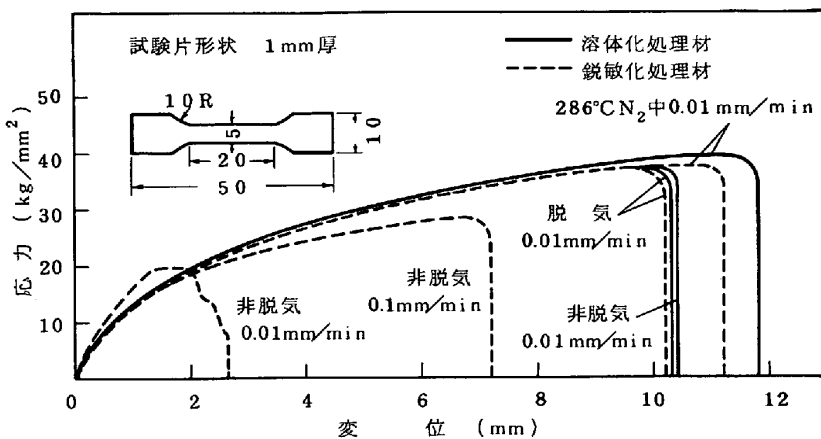


図1 応力-変位曲線



写真1 鋭敏化処理材破断面  
非脱気純水中 引張り速度  
0.01 mm/min