

住友金属工業(株) 中央技術研究所 田中健一 柘植宏之  
長野博夫 時政勝行

1. 目的

高合金鋼の脱気高温高圧水中における耐SCC性を評価する方法としては、種々のSCC試験が行なわれているが、非常に時間がかかるため、短時間で耐SCC性を評価する方法を確立することが重要な課題である。そこで、ここでは環境下の疲労き裂進展特性が腐食疲労とSCCの重畳効果を示し、特に低繰返し速度の高応力比条件下でSCC特性が顕著に現われることを利用し、Alloy 600の耐SCC性評価を試みた。

2. 試験方法

(1) 供試材：Alloy 600 焼鈍材 (1150°C×1hr WQ) と 700°C×1hr AC により粒界にCr 欠乏層を有する鋭敏化材および長時間時効処理 (700°C×15hr AC) によりCr 欠乏層を回復させ耐SCC性を改善した時効処理材の3種類の熱処理材を用いた。供試材の化学成分をTable 1に、腐食試験結果をTable 2に示す。

(2) 疲労き裂進展試験：試験周波数 0.5Hz, 応力比 R=0.5とし試験を実施した。試験環境は 325°Cの脱気高温高圧水 (B<sup>+</sup> 3000ppm, Li<sup>+</sup> 1ppm 溶液) とし、環境加速効果が顕著に現われるΔKレベルで、3種の材料のき裂進展速度および破面形態を比較した。

3. 結果

- (1) 高温高圧水中疲労き裂進展特性は、鋭敏化材と焼鈍材では環境の影響を受けるが、時効処理材ではそのような傾向はない。(Fig.1)
- (2) 破面形態もこれに対応して、鋭敏化材と焼鈍材では粒界型であるのに対し、時効材では粒内型であり、耐SCC性に優れていることが明らかになった。(Fig.2)
- (3) 高応力比 (R=0.5)の疲労き裂進展試験によると、材料の脱気高温水中の耐SCC性評価が数百時間で可能であり、耐SCC性の迅速評価の一手法として有効である。

Table 1. Chemical composition (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Al	Ti	B
0.026	0.87	0.88	0.09	0.001	73.5	16.0	0.18	0.21	<.0001

Table 2. Corrosion test result of Alloy 600 (Boiling 40% HNO<sub>3</sub> 48hrs)

Material	Annealed	Sensitized	Aged
Corrosion rate (g/m <sup>2</sup> /hr)	0.0098	>200	0.0765

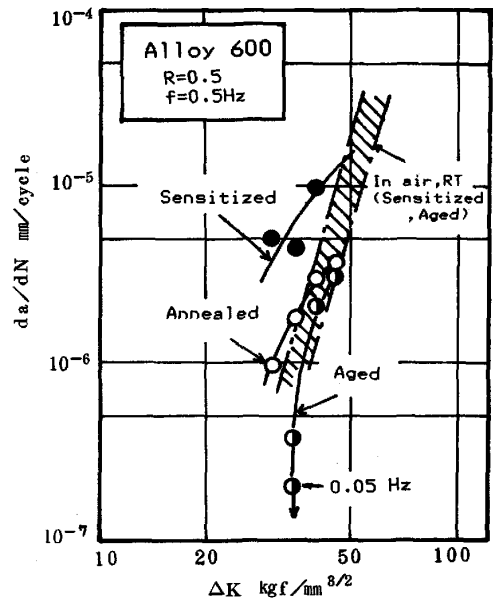
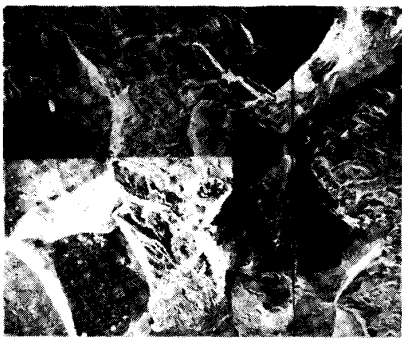
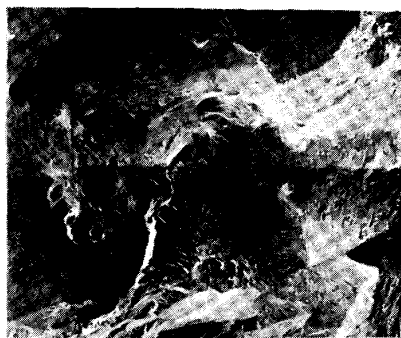


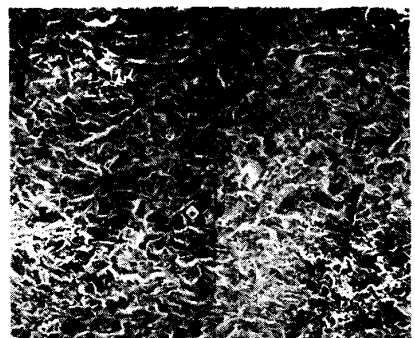
Fig.1 Fatigue crack growth behavior in pressurized water (325°C)



(a) Sensitized 100μ



(b) Annealed 100μ



(c) Aged 200μ

Fig.2 Fractographs of corrosion fatigue specimen (R=0.5, ΔK=4.0 kgf/mm<sup>3/2</sup>)