

# (545) オーステナイトステンレス鋼の クリープ疲れ寿命, 余寿命予測

金属材料技術研究所

山口弘二, 鈴木直之

小林一夫, 金沢健二

## 1. 緒言

本研究は、オーステナイトステンレス鋼について引張り歪保持1時間の台形波クリープ疲れの中断、及び破断試験の結果から、クリープ疲れ寿命、余寿命予測法を提案するものである。

## 2. 余寿命予測について

SUS316鋼, 600 °Cについて中断試験を行い、試験片(直径6mm, GL15mmの平滑丸棒)表面及び断面上に観察された最大き裂長さ(深さ方向)の変化から、き裂伝ば速度を求めた。その結果が Fig.1の点線である。破面上のストライエーション間隔から求めた三角波試験の粒内き裂伝ば速度に比べ、台形波のき裂伝ば速度は著しく大きい。このき裂伝ば速度の加速は、保持試験中に粒界キャビティが形成されるためであると考えられる。き裂伝ばの加速率とキャビティ密度の関係は、Fig.2のようになる。したがって、使用材のキャビティ密度を調べることで、その後のき裂伝ば加速率がわかり、余寿命評価の手がかりになりうると考えられる。

## 3. クリープ疲れ寿命予測について

キャビティの形成や粒界破面率はその材料のクリープ破断延性値と良い相関があることから、クリープ疲れ寿命と試験時間に相当するクリープ破断延性値で一般化した非弾性歪幅の関係は、種々のオーステナイトステンレス鋼で Fig.3のような関係式で表わすことができた。したがって、クリープ破断延性値  $D_c$  の時間的变化からクリープ疲れ寿命の予測が可能となる、 $D_c$  の時間的变化が不明な材料に対しても、金材技研クリープデータシートの破断データを活用すれば、この方法の応用は拡がる。

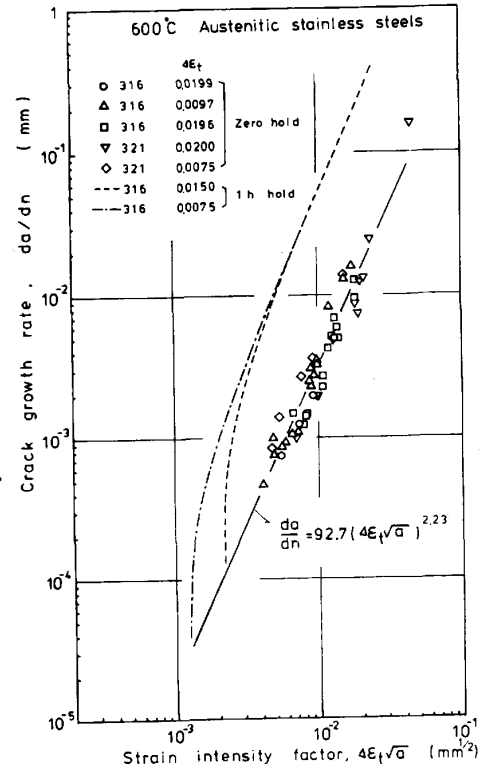


Fig.1 Crack growth rate vs. strain intensity factor.

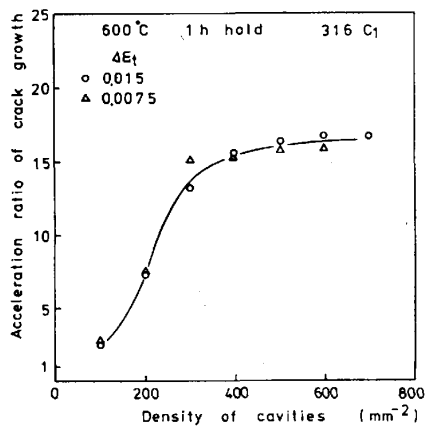


Fig.2 Acceleration of crack growth by strain hold vs. density of cavities

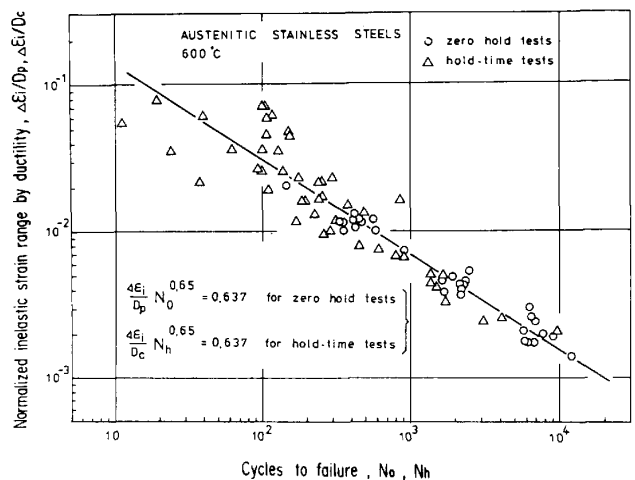


Fig.3 Normalized inelastic strain range vs. cycles to failure.