

(487) 電気ポテンシャル法による高温クリープき裂伝播速度の測定

石橋 技研

○ 富士 彰夫 山谷 勇  
北川 正樹 大友 暁

1. 緒言 高温クリープき裂伝播試験では、電気ポテンシャル法によるき裂長さの計測が行なわれる。その際き裂長さの計算には H. H. Johnson の解析式<sup>(1)</sup> を使うと便利である。しかし、クリープき裂のようにトンネル化したき裂に対しその解析式が有効であるか検討が必要である。ここでは装置の製作を行なうと共にサイドグロフ (SG) 有無の試験片を用いてき裂長さの上式による推定値と最終実測値との比較およびき裂伝播速度への影響について実験検討を実施した。

2. 供試材および試験条件 2.25 Cr-1 Mo 鋼を使用した 12.7 mm 厚の 1 TCT 試験片を用い、SG 比は 0.75 である。試験温度は 540°C であり、装置の概要を図 1 に示す。電気ポテンシャル法は、供給電流を直流 10 A としき裂の進展に伴う電圧変化を 1000 倍に増幅して X-T レコーダに記録した。その際増幅器で初期電圧をオフセットし電圧変化を感度を上げて計測した。荷重線変位は試験片に差込んだ特製の変位計およびフルロードに取付けたダイヤルゲージにより連続測定した。負荷荷重は SG 有無それぞれ 2 レベルとした。その他計測法は ASTM E24 委方式<sup>(2)</sup> を参考とした。

3. 試験結果および検討 SG 無の試験片ではき裂はトンネル化を生じ、実測した最終き裂長さの板厚方向 9 分割の 3 点平均値 (2/8, 4/8, 6/8 B) と H. H. Johnson a 式による推定値が良く一致した。SG 有ではき裂前縁が平担であり、3 点平均値、最大値共良い対応がある。(図 2) き裂伝播速度は、SG 無の場合上式で推定したき裂長さを使うと、SG 有に比べ小さくなる。むしろ実測した最終き裂長さの最大値から電圧変化を用いて逆算した長さを使った方が SG 有の結果と良く合うようである。(図 3) これは、トンネル化したき裂に対し Johnson 式は平均的なき裂長さを表わす一方、変位速度や正味断面応力などはき裂先端(最大値)に依存する為と思われる。なお本実験は学振 129 委・高温強度破壊小委(橋本武夫委員長) 共通試験の予備実験として実施したものである。

4. 参考文献 (1) H. H. Johnson, Materials Research

& Standard vol.5, No.9, 1965 p.442

(2) ASTM E24.04.08, Guidelines for Creep Crack

Growth Testing, 1984, 6

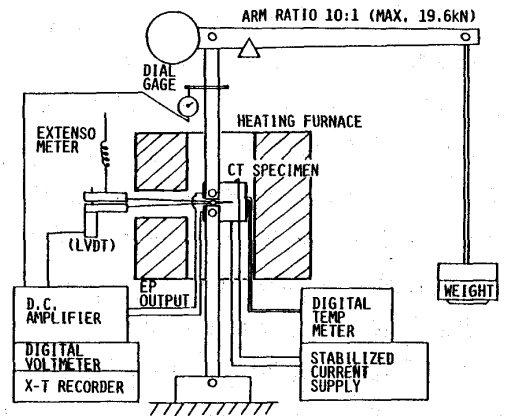


Fig. 1 Testing Apparatus

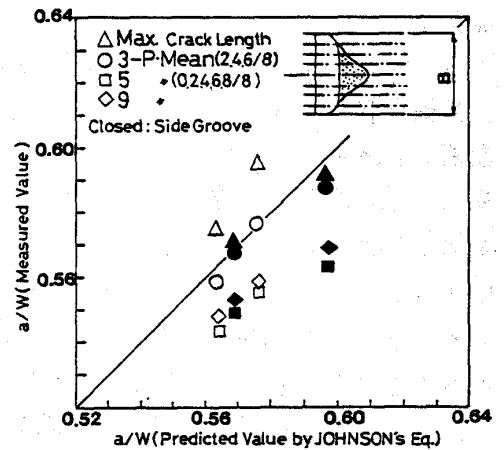


Fig. 2 Final Crack Length: Relation between Measured Values and Predicted Values by JOHNSON'S Eq.

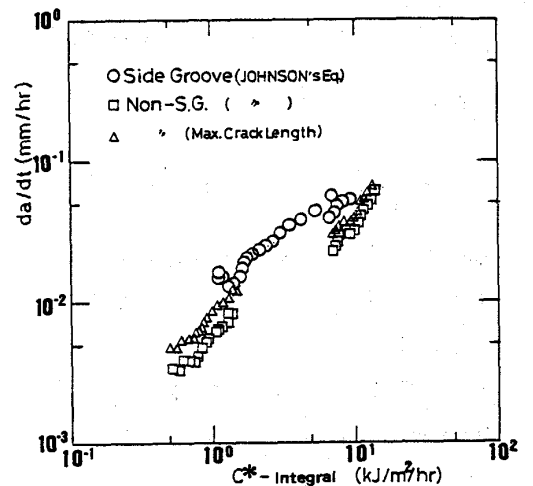


Fig. 3 Creep Crack Growth Rate