

# (518) 交流電位差法による延性破壊発生を検出とRカーブの作成

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○工博 奥村直樹 Imperial

College Dr. T.V. Venkatasubramanian, Dr. B.A. Unvala, Dr. T.J. Baber.

## 1. 緒言

構造物の破壊抵抗に対する材質特性を求めるためにRカーブに基づく解析が広く行なわれている。通常は10本程度の試験片を用いて1本のRカーブが作成されているが、<sup>1)</sup>原子力容器用鋼材の照射脆化した材料のRカーブ作成の場合に見られるように、少数(できれば1本)の試験片からRカーブを求める手法の確立が要請されている。この目的のために従来は直流電位差法あるいはコンプライアンス法の適用が試みられてきたが、本研究においては交流電位差法の適用の可能性を検討した。

## 2. 実験方法

Fig.1には本研究で用いた装置のブロックダイアグラムを示す。本装置は電流0~3A,電源周波数0.15~10kHzの範囲で可変である。用いた試験片は主としてサイドグループ付シャルピーサイズで40~50キロフェライト・パーライト鋼である。試験片サイズの影響を見るために14×28mmの試験片も併用した。試験方法はすべて3点曲げで行い、クリップゲージ変位に対して、電位差変化と荷重変化をXYYレコーダに同時記録した。

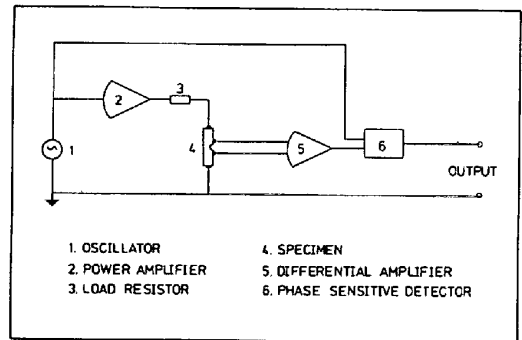


Fig. 1 装置のブロックダイアグラム

## 3. 実験結果

Fig. 2に実験によって得られたトレースの一例を示す。

クリップゲージ変位に対する電位差変化は鋼種、試験片サイズに依らず、常に4段階(Fig2におけるA~D)が観測された。延性破壊発生を検知については同トレースにおける極小値に対応するCOD値( $\delta_{min}$ )に注目し、文献1)に規定された方法によって求めた延性破壊発生時のCOD( $\delta_i$ )と比較した。その際、使用する周波数の影響を調べる目的で、周波数を変化させた。Fig3に実験結果のまとめを示す。Fig3より以下の事が結論される。① $\delta_i$ が0.1mmまでの材料では、周波数(0.15kHzと4.7kHz)に依存せず $\delta_{min}$ は $\delta_i$ に良く対応する。② $\delta_i$ が大きい材料( $\delta_i=0.37$ mm)では $\delta_{min}$ は使用する周波数によって変化し、高周波数の場合には、 $\delta_{min}$ は $\delta_i$ に一致せず小さめの値を与える。③したがって延性破壊発生を検知するには低周波数を用いる方が良い。

$\delta_{min}$ が $\delta_i$ と一致する場合には、Fig. 2を基にしてRカーブを作成することができる。用いた試験片形状においては延性亀裂長さは電位差変化に対してやや非線形となるため、電位差変化から推定した亀裂長さに若干の誤差が生じるが、1本の試験片から作成したRカーブは多数の試験片から作成したそれにほぼ対応する。

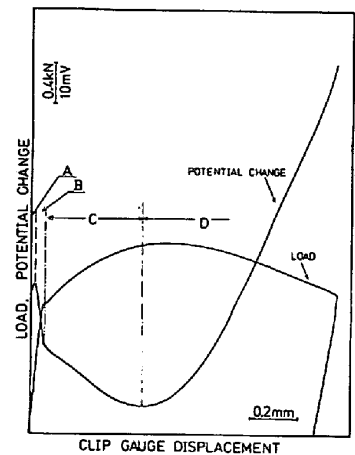


Fig. 2. クリップゲージ変位と荷重、電位差変化のトレース

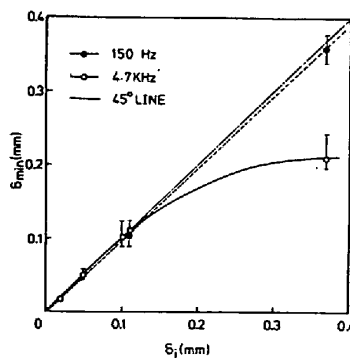


Fig. 3.  $\delta_{min}$ と $\delta_i$ の関係におよぼす電源周波数の影響

参考文献: 1) British Standard, BS 5762 (1979).