

(236) 遅れ破壊過程のA E波形の特徴

新日本製鉄 基礎研究所 理博 南雲道彦, O門田安弘, 後藤幸男

1 緒言

アコースティック・エミッション (A E) 法を遅れ破壊に適用して破断までの発生数を測定すると、荷重にもよるが、一般に数万カウントと非常に多く塑性変形や微小割れなどの事象とA E数との対応がつけにくい。変形や割れなどの事象とA E信号の対応をつける目的で、A E信号を遅れ破壊過程で常時観察し連続記録する装置を製作した。この装置を用いて遅れ破壊時のA E信号波形の特徴を引張試験と対応しつつ調べ、遅れ破壊機構について考察した。

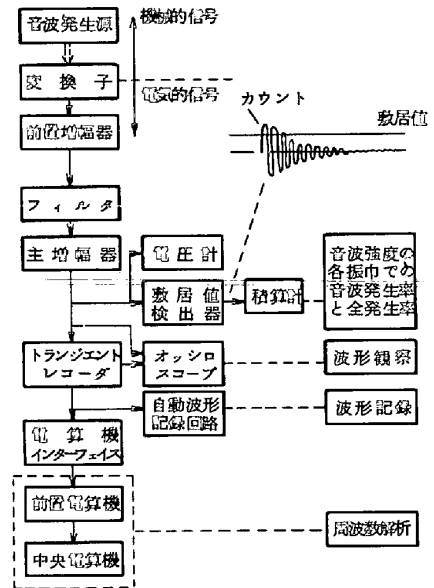
2 実験方法

A E装置のブロックダイアグラムは図に示すとおりである。変換子から主増幅器まではダネガン社製のA E装置を用いている。用いた変換子は220 KHzおよび1.5 MHzに共振点をもつ、それぞれ100~350 KHz用および1~2 MHz用の2つの変換子を使用した。本装置の特徴はトランジェントレコーダ(バイオメーション社製8100型)を使用し、高速記録(10 ns, デジタル間隔で2048ワーズ記録)と同時にプリトリガ記録でトリガーにデレイがかけられるため、A E波形の前段立上りから記録が可能である。記録した波形は自動波形記録回路をとおして常時波形記録を行なっている。A E測定と同時に電気抵抗を測定し、特に巨視的な破断の開始とA E波形との対応を観察した。

遅れ破壊試験は丸棒切欠(0.02 mm R ノッチ)の引張およびカンチレバー方式による角材切欠(0.1 mm R)の曲げ試験とし水素チャージ、および0.1規定塩酸中で行なった。供試材の化学成分は0.2% C, 0.75 Si, 0.75 Mn, 1.3 Cr, 0.5 Mo, 0.05 Ti, で、焼入(910°C × 40分, OQ)焼戻し(100°C ~ 500°C × 1時間)を行なった。遅れ破壊で引張型に供したと同じ試片をインストロン型引張試験機による引張、応力緩和、除荷重さらに引張の各段階でA E波形を観察した。

3 実験結果

遅れ破壊過程でのA E波形： ①電気抵抗の潜伏期におけるA E波形は写真Aに示すようになり型あるいはこれの連続した特有なパケット状のものである。
 ②電気抵抗の上昇に伴ないパケット状波形とともに写真Bに示すとき乱れた破断波形が多発する。
 ③このパケット状波形の周波数をみると広い周波数帯域にわたって認められ特定の周波数にかぎらない。
 このようなパケット状A E波形は引張試験でも非常に遅い変形速度(~0.004 mm/min)や、応力緩和及び除荷重時に現れ、微小局部変形に対応するものと考えられる。



A E測定装置のブロック図

写真 A

写真 B

A Eパルス波形の形状