

(328) マルエージング鋼の破壊靱性試験とAcoustic Emission

東京大学 大学院 ○ 三島 豊
 東京大学宇宙航空研究所 斎藤 敏, 岸 輝雄, 堀内 良

1. 目的; 弾性エネルギー解放の一過程としてのAcoustic Emission (Stress Wave Emission, 以下AEと略)は, き裂伝播を知る有力な手段となりうる。本報告では, 平面ひずみ破壊靱性試験におけるき裂の起点をAEより求めること, およびAEの結果よりslow crack growthの挙動を理解すること, としてフラクトグラフィ-的手段による J_{Ic} 破壊靱性評価とAEの比較検討を目的としている。

2. 実験方法; 18Mn-8C-5M. マルエージング鋼溶体化処理材から厚さ14mmのCompact-Tension型試験片を, 異方性を調べるため, 3方向から切り出した, 480°C×3丸の熱処理後, 700kgで約 5×10^4 回で疲労き裂を導入した。また機械的雑音除去のため, ピンおよびピン穴にあらかじめ荷重をかけ, その影響を取り除いた。このような前処理をした試験片を図1に示したブロック図の測定装置で破壊靱性試験に供し, 試験中の荷重, き裂開口変位, AE総カウント数, カウントレートをレコーダに記録し, 波形はオシロスコープの写真撮影で, またAE信号はデータレコーダに記録した。波高分析の実験は, データレコーダの信号を再生時に, しきい値を変化させる方法で求めた。

また, フラクトグラフィ-からき裂伝播開始点を求めるため, ストレッチゾーンの幅(Stretched Zone Width; S.Z.W.)による J_{Ic} 値の決定法を採用し, AE法と比較検討した。

3. 結果; 破壊靱性試験を行った結果の典型的なものを図2に示す。これによるとAE信号が急に増加し始めるのは最大荷重の90%前後であった。またS.Z.W.の変化と J 値の関係が図3に示されている。こうして J_{Ic} の値を求めた荷重はAEの変化点とよく一致しており, AE法は安定き裂開始点をあさえる有力な手段となりうる事を示している。

また, 波高分析の結果, および波形観察より, 安定き裂伝播について検討する。

また, 波高分析の結果, および波形観察より, 安定き裂伝播について検討する。

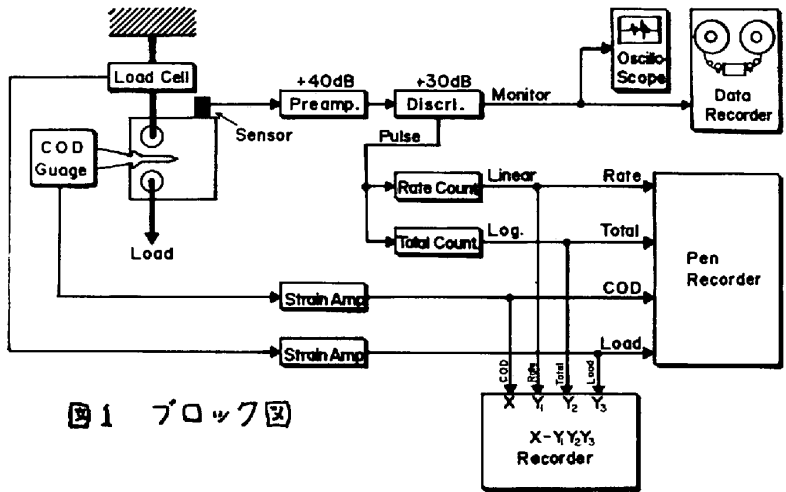


図1 ブロック図

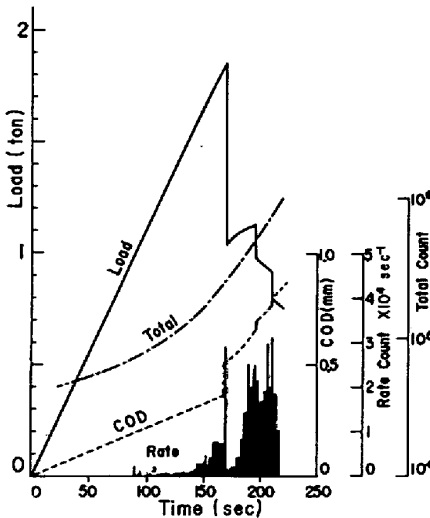


図2 変形にともなう荷重, COD, AE挙動

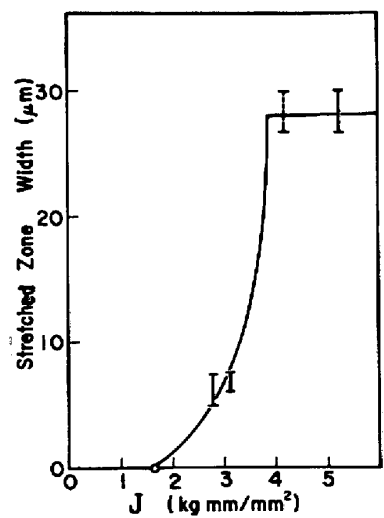


図3 J値に対するS.Z.W.