

埼玉大学大学院 学生員 小国拓也
 埼玉大学工学部 正会員 川上英二

1. 目的

A E を利用した破壊源探査は以前から行われており、数多くの成功例が報告されている¹⁾。構造物に多種の材料が使用されている現在、欠陥や安全性を評価できる非破壊検査への要望が高まっている。A E による非破壊検査の方法は、異方性、不均質性、波の減衰の影響など解決されなければならない問題が多いが、構造物内部における破壊の進行や地中構造部の欠陥をリアルタイムで検討するといった健全性評価の期待される分野では、有効な方法の1つであると言えるであろう。本研究においては、脆性材料内部に生ずる破壊源の位置の標定を行い、獲得されたA E 波形における種々のパラメータから得られる破壊特性を検討することを目的としている。

2. 計測装置・実験方法

〔破壊源探査のための計測装置〕

本装置は、スパルタンシステム、キーボード、プリンター、センサーを設置したもの(PAC社製)である。スパルタンシステムはコンピュータとスパルタン本体より構成される。コンピュータは、スパルタン本体からバスを通じてデータを転送する。コンピュータからスパルタンにはセットアップの条件の転送、スパルタンからコンピュータへはA E 及び外部入力データの転送を行う。コンピュータはデータ収録、データ解析、グラフ表示を行い、スパルタンはセットアップ条件の変更を行う。実験に使用したA E 計測装置のブロックダイアグラムをFig.1に示す。

〔システムのソフト構成〕

コンピュータ上で作成するセットアップファイルではデータ収録の条件を決定する。従って、計測対象のA E がはっきりしている場合には、A E パラメータによるフィルターをかけて目的以外のA E は収録しないように設定することも可能である。解析用ソフトでは任意の収録パラメータをX軸、Y軸に設定し、グラフの形式もライングラフ、ヒストグラム、ポイントプロットの中で選択することが可能である。これに加えて演算処理機能を持ち、平均値、最大値、累積値の表示が可能である。また、直線、平面、立体内において波動の到達時間差から位置標定を行うことができる。

〔波形計測装置〕

A E 波形計測装置(PAC社製)は、transient recorder analyzer、キーボード、プリンター、センサー、プリアンプを設置したものである。

〔実験方法〕

Fig.2の様にスリットを入れてセンサーを配置したガラス板を用いて、2対辺の支持、1点の载荷による曲げ試験を行う。そして、発生するA E 波の到達時間の差を用いて破壊源の位置標定を行う。但し、データ獲得時のトリガーレベルは周辺機器からの雑音を獲得しない範囲で、できるだけ低いレベルに設定した。

3. 実験結果

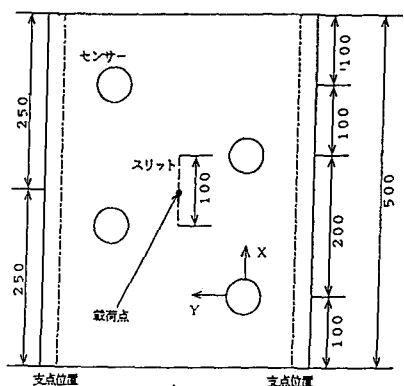
観測されたヒットについて、振幅と継続時間の関係を示した図がFig.3である。この図より、振幅が大きくなる程、継続時間は一般に長くなっていることが分かる。次に、振幅、継続時間、エネルギーの関係を示した図がFig.4である。この図のエネルギーの値は、各々の振幅、継続時間を有するヒットに対する平均値としている。この図を見ると、振幅が大きく、継続時間の長いヒットはエネルギーも大きな値を示している事が分かる。但し、A E のエネルギーはA E 信号の時刻歴を $f(t)$ とした時、この2乗の積分値に比例していると仮定し、次式で定義されている。

$$E = \int_0^T f(t)^2 dt$$

ここで、 T は1つのAE事象の継続時間である。また、破壊源の位置を調べた結果、スリット近辺に標定されていることが分かった。

〔参考文献〕

1) 大津政康：コンクリート材料におけるアコースティック・エミッション特性とその発生機構に関する基礎的研究，京都大学博士論文，1982



単位: mm

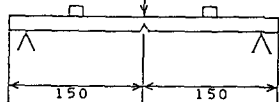


Fig. 2 供試体の模式図

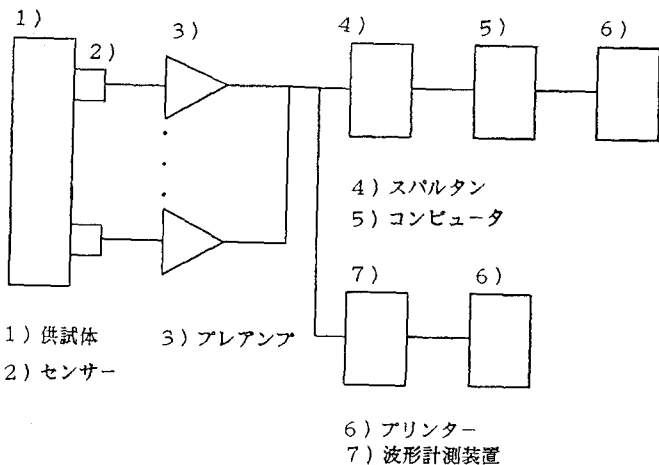


Fig. 1 AE計測装置のブロックダイアグラム

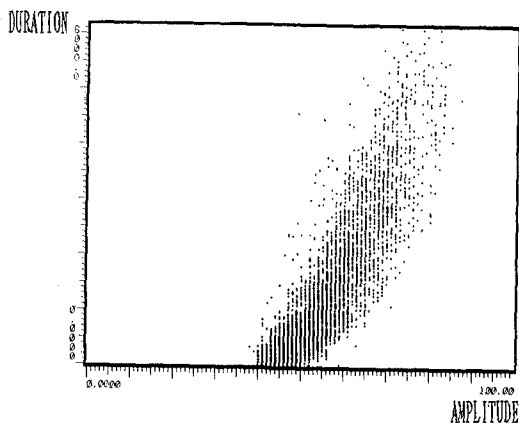


Fig. 3 振幅と継続時間の関係

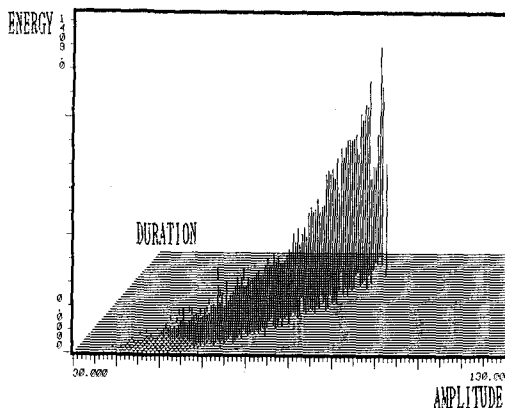


Fig. 4 振幅、継続時間及びエネルギーとの関係