

1 はじめに

市販のAE測定装置を用いて、AE発生頻度の研究を進めている。しかし、破壊過程における岩質供試体のAE発生頻度特性は、かなり研究されている。さらに研究を進めるためには、他の諸特性を調べる必要がある。例えば、AEの周波数分析、振幅、発生源などについてである。しかし、これらを測定する装置を購入するためには、かなりの費用を要する。このため、安価に今に入るマイクロコンピュータを使用した測定装置が出来ないものかと考えた。その結果、頻度と振幅の関係は、材質の違いを表わす¹⁾とされているので、マイクロコンピュータで測定する装置を試作してみた。まだ実験を始めたばかりなので、数多くの材料について実験を行っていない。しかし今回行った、実験結果では従来の研究結果と同様な傾向を測定できた。

2 AE計測装置

実験に用いたAE計測装置の構成図を図-1に示す。センサ、プリアンプ、レートメータ、A/D変換器、ホトコーダ、マイクロコンピュータから構成されている。センサは圧電型トランスデューサ($f_r \approx 150\text{kHz}$)を用いて供試体の中央に取付けた。プリアンプ(46dB)にバンドパスフィルタの機能($10\text{kHz} \sim 200\text{kHz}$)をもたすことによってS/N比の改善を計った。

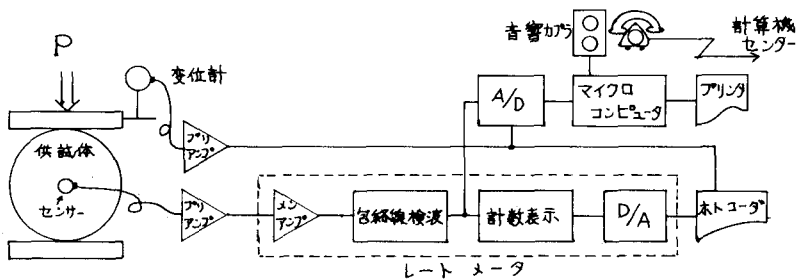


図-1 測定系ブロックダイヤグラム

レート・メータは図-2に示すように包絡線検波をおこない、一部は単位時間(5秒間)の個数を計数表示し「レコーダ」へ出力される。

マイクロコンピュータによるAE波の計測は包絡線検波後、入力信号レベルによってA/D変換器(8bit, 変換時間 $2.2\mu\text{s}$)をスタートさせ、入力の振幅に比例したメモリ番地に個数を加える方式とした。メモリ番地は一定経過時間ごとに切換え、時間に対する振幅個数の測定を可能とした。データ解析はマイクロコンピュータ内のメモリ内容(データ)を音響カプラを通してTSS回線で直接センターの計算機(MELCOM-700II)

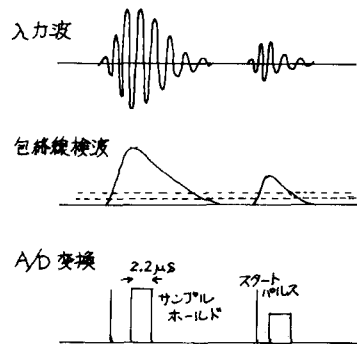


図-2 各部の波形

に転送して処理した。このようにすることによってマイクロコンピュータの構成を最少にとどめることができ(プログラム領域約0.5KB)センターで高度のプログラム処理を可能とする。

3 実験結果

実験方法は、図-1に示すように、直径10cmの供試体を用いて、圧裂試験を行った。供試体は、標準砂にアルカリ系薬液を混合した砂固結土、および空気養生したセメントコンクリートを使用した。センサーは供試体中心に取付け、頻度と振幅は今回試作したマイクロコンピュータを使用し、載荷重がピーク直後までに、5ブロックに分けて測定した。その結果を図-3、4に示す、縦軸は、ブロックの累積頻度、横軸は、振幅比を示す。又図-3は砂固結土、図-4は、セメントコンクリートの測定結果である。圧裂試験時の切裂発生直前(同時)は、砂固結土、セメントコンクリート共にNo.4で起った。この切裂発生直前までは砂固結土、セメントコンクリート共にほぼ平行する勾配をもつ直線が見られる。

これは従来の研究結果と同様な傾向を示す、又切裂発生直前(同時)時の直線の勾配を求めてみると(砂固結土No.4、セメントコンクリートNo.4)、砂固結土では $n_s=-1.104$ 、セメントコンクリートでは $n_c=-1.165$ となった。又ピーク直後までの合計による n は、砂固結土では $n_s=-1.176$ 、セメントコンクリートでは $n_c=-2.100$ となった。

4 終りに

AEの頻度、振幅を測定した結果、従来専用機としてミニコンピュータを利用しているのをセンターのTSS回線の支援のもとに小規模のマイクロコンピュータでも同様の結果を示した。

参考文献

- 1) 尾上 アコースティック・エミッションの基礎と応用 コロナ社

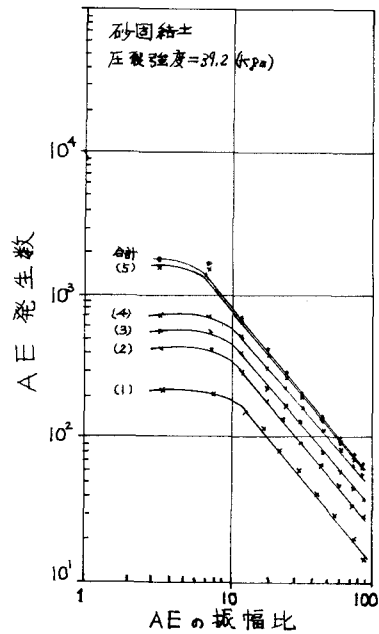


図-3 AEの振幅比別頻度分布 (1)

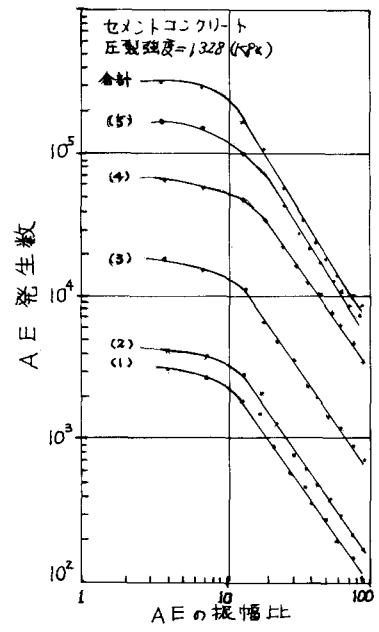


図-4 AEの振幅比別頻度分布 (2)