

III-397

ウェーブガイドを用いた位置標定に関する考察

(株)フジタ 技術研究所 正会員○岸下崇裕
同 上 正会員 菊地 正
同 上 正会員 秩父顕美

1. はじめに

現在土構造物の内部で生じている現象の位置や規模を観察する有効な方法としてウェーブガイドを用いたAE計測法がある。しかしながら、ウェーブガイドを用いた一次元位置標定方法では、ウェーブガイド内に入射したAE波動がウェーブガイド内を反射や両端に取り付けられたAEセンサの感度の違いなどによって、位置標定の精度が低下している。そこで本文では疑似AE源を用いて位置標定実験を行い、ウェーブガイド両端のAEセンサで標定されたAE波について波形特性を表すAEパラメータを用いてその傾向について考察を行う。

2. 実験方法

図-1に実験概要を示す。実験は、ウェーブガイド（直径30mm、長さ100cm、アルミ製棒）表面に疑似AE源としてのパルス波を1chから30cm、40cm、70cmのところに設置し、それぞれ毎秒1回の割合でパルス波の入力を行った。計測されたAE波はAD変換された後にDSPを用いて演算処理し、パソコンに記録される。AE計測についての諸条件を表-1に示し、AEパラメータについて図-2に示す。一次元位置標定は、ウェーブガイド両端に取り付けたAEセンサに到達する波の時間差をAE計測機内のコンピュータで自動判定¹⁾を行って求めた。

AE波の到達時刻は、AE波振幅の絶対値が信号検出しきい値 T_h を最初に越える点を捜し、その点から512点以前の波形データについて、信号検出しきい値を越えた点から時間的に早い方にたどり到達時間補正用しきい値 T_l を越えなくなった時刻を求めて到達時間とする方法を取っている。

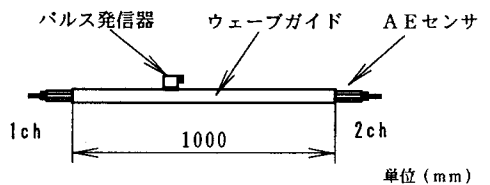


図-1 実験概要図

表-2 計測条件

センサ特性	25kHz共偏型
計測周波数	500Hz~30kHz
サンプリング時間	5 μ sec
総増幅量	30+40db
信号検出しきい値	1.0V
到達時間補正用しきい値	0.25V

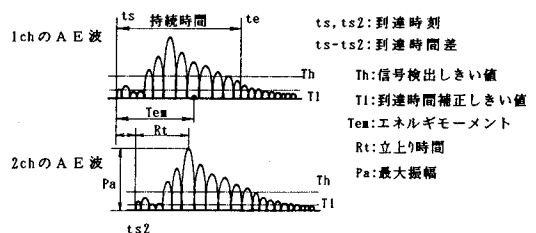


図-2 AEパラメータ

3. 実験結果及び考察

パルス発信器をAEセンサ1ch側から30cm、40cm、70cmの所に設置した時の位置標定結果について図-3に示す。30cm位置標定結果でウェーブガイド中央付近で評定している以外は、パルス発信器の位置を十分に標定している。また各標定位置の誤差の幅は ± 5 cmになっている。この誤差は、AE信号検出時の到達時間はアナログデータを基に計測されるが、到達時間補正を行うときにデジタルデータを基に計測するために発生する誤差によるものと考えられる。よってウェーブガイド用いての一次元

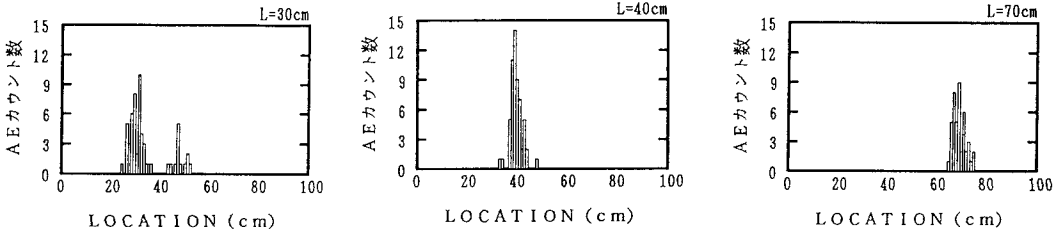


図-3 ウェーブガイドによる一次元位置標定結果

位置標定は十分に標定できているものと考えられる。

図-4に位置標定されたAE波のパラメータ比と位置標定結果との関係を示す。図中に示すパラメータ比は、第2到達点のAEパラメータを第1到達点のAEパラメータで割ることにより求めた。図中の各パラメータ比の結果よりウェーブガイド内を伝搬するAE波は次のような傾向にある。まず最大振幅比およびAEエネルギー比では、70cmでのパラメータ比が他の位置に比べて小さくなっている。これは2chセンサの方が感度が良好なためにこのように差ができてきているものと考えられる。それに対して持続時間比は、距離やセンサ感度に関係なくほぼ一定の値を示している。また立上がり時間、エネルギーモーメント比の結果より、第1到達点の値の方が第2到達の値に比べて小さい。第2到達点のAE波の立上り時間は、第1到達点に比べて緩やかになっていることを示している。第2到達点のエネルギーモーメントは、第1到達点にくらべて大きくなっていることを示している。

以上の位置標定されたAE波の傾向により、各センサに到達したAE波の持続時間が同じで、第2到達点の立上り時間が第1到達の値より緩やかでかつエネルギーモーメントが大きければ同一の波を位置標定していると判定できるものと考えられる。

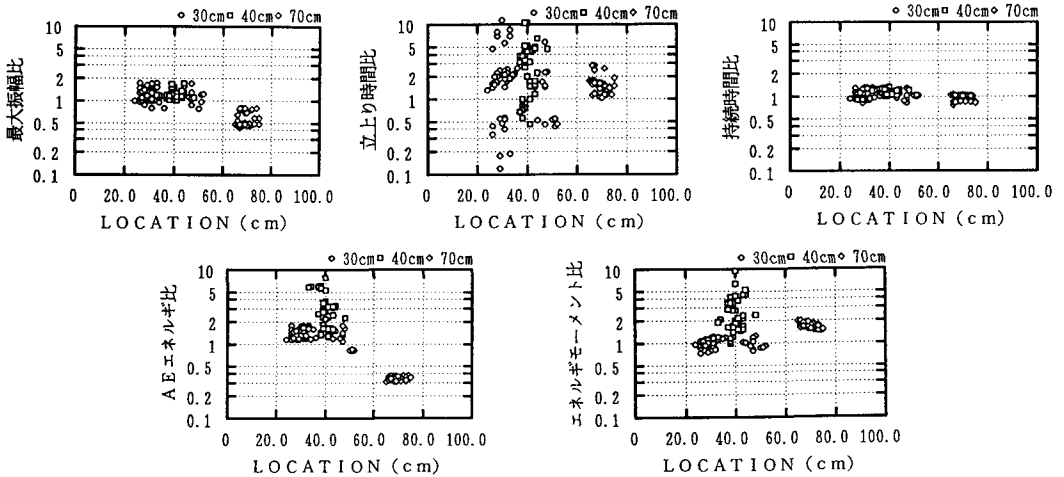


図-4 位置標定されたAEパラメータ比

4. おわりに

以上のことから、持続時間、立上り時間やエネルギーモーメントなどのAEパラメータを用いて標定されたAE波を判別することによって、より効果的な位置標定が可能となる。

【参考文献】

- 1) 新関 茂：AE位置標定法の改良とコンクリート内の破壊進行領域の微視的クラックの解析，土木工学における非破壊評価シンポジウム講演論文集，199.10, pp.133～138