

PSⅢ-11 ジオテキスタイルの擁壁土圧低減効果に関する研究 （その2）地盤の変形にともなうA E発生特性

建設省土木研究所 正員 苗村 正三 田中 貢 小野寺 誠一
竹中技術研究所 上田 貴夫
（株）竹中土木 正員 ○ 池川 哲也 橋本 和久

1. まえがき

今回行ったA E計測は、平成元年11月から12月にかけ建設省土木研究所において建設省土木研究所、竹中工務店及び竹中土木の共同研究「ジオテキスタイルを用いた補強土の合理的な設計法に関する研究」により行われた実験において、擁壁移動を行った際の地盤挙動により発生するA E波を計測したものである。A Eとは、アコースティック・エミッションの略であり、「音響放出」という意味である。これは、材料の塑性変形または、破壊により材料内の弾性エネルギーが解放され、弾性波を発生する現象をさす。本実験は、擁壁背面の地盤にジオテキスタイルを敷設し、擁壁に作用する土圧の低減に対する効果を実物大規模で検証するものである。A E計測の目的は、擁壁移動時に発生するすべり線の発達や、地盤の塑性化の進行過程と、A E波の各パラメータの発生傾向を比較検討することである。本報告では、特に地盤内での変形に注目し地盤変形に対するA E波の発生傾向を把握し、また地盤内での変形の予知の為のA Eパラメータの傾向とその有効性についての考察を行った結果について述べる。

2. A E計測概要

A E計測の概要を図-1に示す。今回は、図-1の左側に示したような3ケースのモデル地盤について計測を行った。図中の枠内が、A E計測範囲である。擁壁は、各パターンごとに決められた移動量を移動し、その後30分間放置する。このパターンを18回繰り返し1ケースが終了する。A E計測は、擁壁移動1分前より開始し、次パターンの移動前に終了する。今回の計測に用いたA E計測システムは図-1に示す通りである。主な出力としてパターン別での経過時間-発生数、振幅、エネルギーグラフや、ケース別で上述と同様なグラフを得ることができる。また、擁壁の変位、土圧（土圧係数）及びジオテキスタイルの歪量データを入力し、これらのデータと各A Eパラメータと比較検討を行うことが可能である。図中の右側は、データ処理のフローと出力例を示したものである。

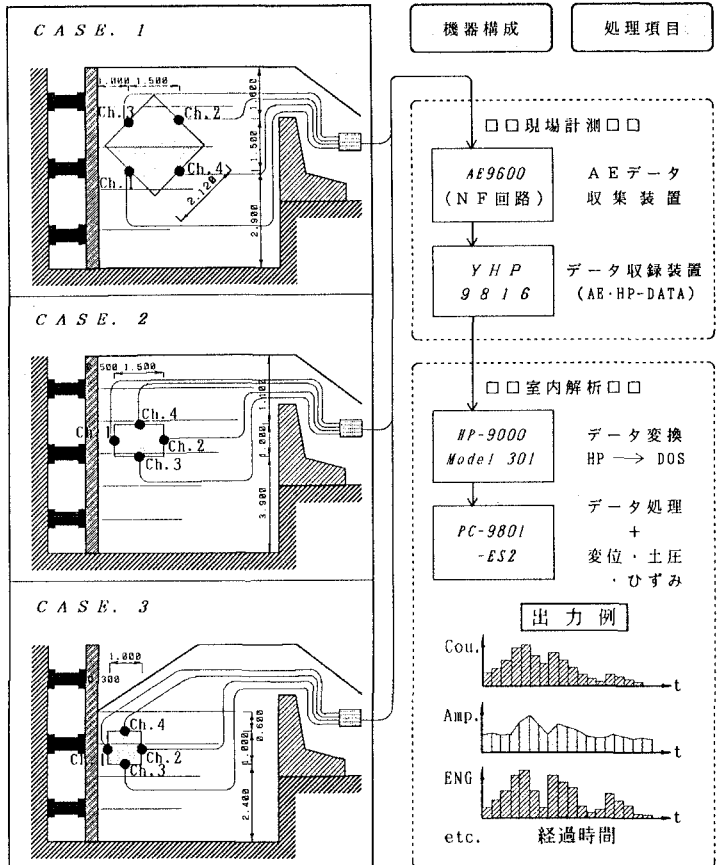


図-1 計測概要図

3. AE計測結果

今回の計測結果の代表例を右に示す。図-2は、ケース3 Channel.2の5パターンの発生数と経過時間を示したものである。擁壁移動は、測定開始1分後に行う。その後の発生数は移動直後に最大となり、移動後約5分で沈静化する。図-3は、ケース3 Channel.2の発生数と擁壁移動量を、擁壁移動パターン別に示した。移動量10mm前後での発生数が増加し、移動後約5分で沈静化する。図-4は、ケース3 Channel.2の発生数と、土圧係数を擁壁移動パターン別に示した。AE発生数は、土圧係数が初期の土圧係数の50%程度低下した時点から急激に増加し、上記比率が60%前後低下した時点で最大となる。次に、図-5では、図-6に示すb値の擁壁移動パターン別グラフでの各パターンのb値算出の一例として、ケース3 Channel.2の例を示す。b値は、図-5のように振幅分布別での発生頻度グラフの傾きを表す。b値が大きい時は、振幅の大きな波が少なく、振幅の小さな波が多いことを示す。また、逆にb値が小さいと振幅の大きな波が多いことを示し破壊の状況に近いことを示す。図-6はケース3の例で、パターン9から10にかけb値が小さくなり、大きなすべりが発生したことを示す。

4. 計測結果の考察

ここでは、イベントの発生数及び振幅分布特性を代表するb値の変化量の両者に着目して、地盤の塑性化の状態との対応づけを行う。

表-1は、ケース2で測定したデータをもとに、これら両者（b値の変化量を δb 値とする）のパラメータと塑性化の状態を示すパラメータとして土圧係数の変化率を取り挙げて大きく領域分類を行ったものである。領域を、安定化域(I)、部分塑性化域(II)、すべり発生域(III)（完全なすべり線が発生）の3種類に分けると、AEの両パラメータはほぼ同表のような値で評価することができる。図-7は実際の測定データをこの分類に従ってプロットしたものであり、領域I→II→IIIと進行していくことが明かとなる。このような評価は今後さらに多くのデータで検証する必要があるが、地盤の塑性化の指標として両パラメータの有効性が示唆される。

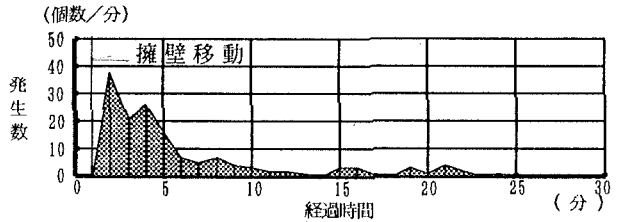


図-2 経過時間 - 発生数 グラフ

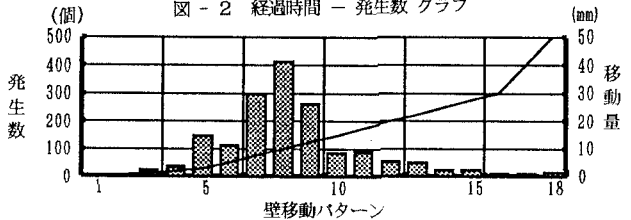


図-3 発生数 - 壁移動量 グラフ

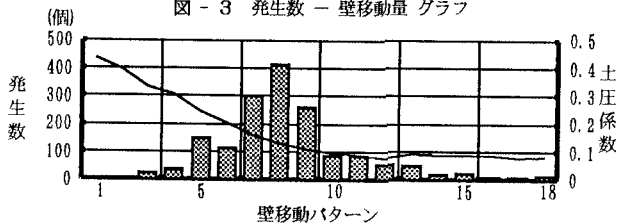


図-4 発生数 - 土圧係数 グラフ

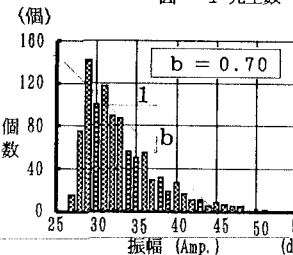


図-5 b値算出グラフ

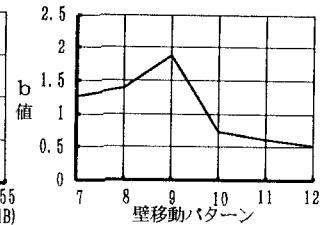


図-6 b値 グラフ

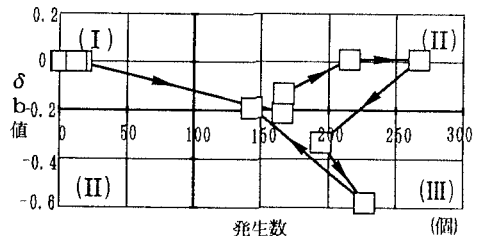


図-7 δb 値 - 発生数 グラフ

表-1 危険度 評価表

δb 発生数	危険度 評価表	
	-0.2以上	-0.2以下
100以下	(I) 安定域 ~0.7*以上	(II) 部分塑性化域 0.7~0.35*
100以上	(II) 部分塑性化域 0.7~0.35*	(III) すべり発生域 0.35*以下

*土圧係数低下率 = $\frac{\text{各パターンの土圧係数}}{\text{開始時の土圧係数}}$