

擁壁の主働破壊における裏込め土のAE特性

神戸大学工学部	正会員	谷本 喜一
〃 大学院	学生員	中村 潤一
〃 〃 〃	〃	〇 竹 沢 仁一
〃 工学部		田中 義久

1. まえがき

これまで、土のアカースティック・エミッション(AE)の特性に関する研究を、主として三軸圧縮試験により行ってきた。今回は、土のAE特性と変形・破壊特性をより詳細に検討するために、擁壁滑動に伴う背面土の主働破壊実験を実施し、その際に認められたAEの特性について報告する。

2. 実験方法

図-1に示す土槽に壁体移動しないように作用土圧を調整しながら、気乾状態の標準砂を静かに敷きならして、模型地盤を作成した。また、ビニール袋により 0.05 kgf/cm^2 の上載圧を与えた。擁壁の壁体部分は鉛直に設置され、図-1に示す手動の擁壁滑動装置により主働側に滑動できるようになっている。滑動装置には、荷重リングとダイヤルゲージが取り付けられており、これらによって実験中の壁体に作用する土圧と壁体の変位が測定できるようになっている。壁体と土槽境界面との間には、砂が流出するのを防ぐために、スポンジをはりつけている。なお、AE信号を検出するために2個のAE変換子を使用し、図-1に示すような位置に埋設した。また、すべり領域の確認とせん断面発生時期の判定のために、着色した標準砂をガラス面に沿って水平に入れて標識線とし、変形の進行に伴って適宜に写真撮影を行った。実験は、作用土圧を15秒毎に 0.5 kgf 減少させる応力制御で行われた。

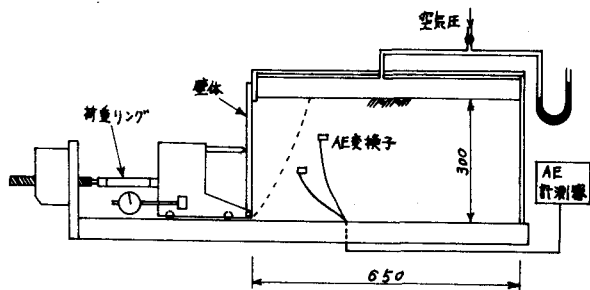


図-1 実験装置

3. 実験結果および考察

図-2に主働破壊実験の土圧と壁体の変位、土圧とAE計数総数の関係を示す。図中のA点の土圧が実験開始時の静止土圧である。この図からわかるように、 10 kgf 程度の土圧まで壁体はほとんど移動せず、ある土圧から急激に変形が大きくなる。また、この土圧～変位曲線と土圧～AE計数総数曲線はかなりよく対応しているが、変形が大きくなり始める時点でAE計数総数がより急激な変化を示していることが認められる。試験開始から破壊状態に至るまでの土層の変形状態は、まず壁体下部付近の土層の沈下が大きくなって局部的なせん断領域が外観され始め、やがて下から1段目の標識線にせん断面が現れる。その

Kiichi TANIMOTO, Jun-ichi NAKAMURA, Niicri TAKEBUCHI, Yoshihisa TANAKA

後、全ての標識線にせん断面が現れ、主働破壊の状態になる。図-2に示したBおよびB'点が、壁体下部付近の沈下が大きくなって、局部的せん断領域が外觀され始めた位置である。また、CおよびC'点が1段目の標識線にせん断面が現れた位置で、DおよびD'点が全ての標識線にせん断面が現れた位置である。このように、変位あるいはAE計数総数が急激な増加を示した後のBおよびB'点でせん断領域が外觀され始め、局部的な破壊が進行し始めたと考えられる。また、両曲線において土圧がほぼ一定になり始める位置(D、D'点)で主働破壊状態に達したと考えられる。

次に、図-2を実験開始後の経過時間とAE計数率の関係として書きなおすと図-3が得られる。これからわかるように、静止土圧から土圧を減少していても、ある土圧に達するまでAEはほとんど認められない。AEの発生が認められ始めるとAE計数率はほぼ一定の割合で増加し始め、ある時点で屈折点Iが現れる。そして、AE計数率の増加の割合が急激に大きくなって破壊に至る。このAE計数率～時間関係の屈折点の現れる位置は、図-2の土圧～AE計数総数関係のI点に対応している。ところで、I点の後のB点において前述のようにすでに局部的なすべり領域が形成されているので、このAE計数率の屈折点Iが局部破壊を生じ始めた時点であると類推できる。

また、AE計数総数Nと実験開始からの時間tの関係プロットすると図-4が得られる。この関係を $N/t \sim N$ 関係に整理してみると、図-5に示すようにほぼ直線となり、図-4が双曲線関係で近似できることがわかる。したがって、本実験のような条件においては、AEの計測により破壊時間の推定が可能になると思われる。

以上の結果、本研究により次のことが明らかになった。(1)擁壁滑動により背面土が局部破壊を生じ始める時点でAE計数率が急増する。(2)AE計測が土塊の破壊を予測するための1つの手段となる可能性がある。

参考文献 谷本他；土のせん断に伴うAE特性に関する研究，第16回土質工学研究発表会，pp.449～452，1981

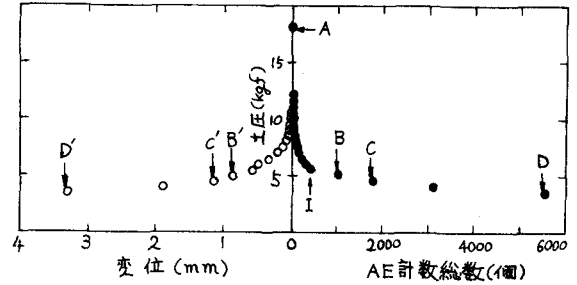


図-2 土圧～変位関係および土圧～AE計数総数関係

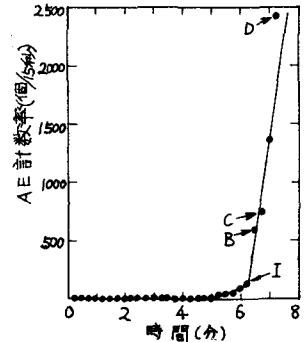


図-3 AE計数率の時間変化

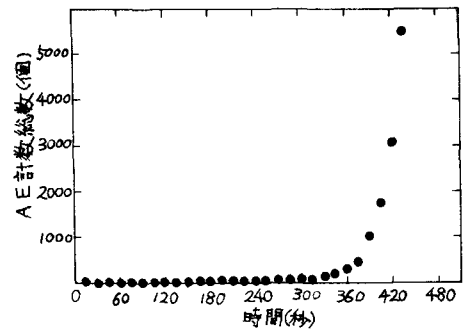


図-4 AE計数総数の時間変化

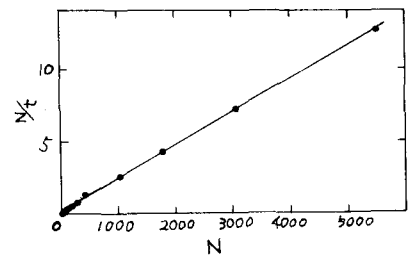


図-5 $N/t \sim N$ 関係