

補強土擁壁の模型振動実験

長崎大学工学部	正 員	後藤恵之輔
同		持下輝雄
同	学生員	○古川幸一
同	学生員	松村明博

1. まえがき

近年、補強土擁壁は道路工事、災害復旧工事などで多く利用されてきている。しかし、これに用いられる補強材は、テールアルメ工法に代表される帯状補強材やジオテキスタイルのように2次元的なものである。そこで3次元的な補強材を使用した方がより効果的な擁壁となるのではないかと考えて「らせん形補強材」を考案し、その実用化を目指して研究するものである。この研究は昭和59年に始まり、まず静的実験により従来使用されている帯状補強材とらせん形補強材とを比較した結果、砂質土、粘性土いずれにおいてもらせん形補強材の方が効果的であることが分かった。本年は振動に対しても静的実験と同様な結果が得られるか模型実験を行ない、以下にその実験結果の一部を報告するものである。

2. 実験方法

(1) 実験装置

図-1に示すように、補強土擁壁は高さ30 cm、幅28 cm、奥行き20 cmの容積を持ち、側面がアクリル板(1 cm角の目盛り付き)で、その他の部分は木製である。擁壁部分には厚さ1.5 cmの木板を使用した。

(2) 補強材

静的実験で用いた帯状補強材とらせん形補強材を使用した。補強材の長さはいずれも17 cmとし、表面積はこれによる効果を調べるため28.6 cm²と45.7 cm²の2種類を用いた。

(3) 裏込め土

裏込め土として、砂質土(豊浦標準砂)と粘性土(長崎市奥山地区で採取)を用いた。これは裏込め土の種類による効果を調べるためである。

(4) 実験内容

実験模型に詰める全裏込め土重量の1/3を1層分重量とする。下から順に裏込め土を1層分入れ、締め固め後に補強材を敷設する。この手順で裏込め土、補強材を交互に設置して補強土を構築した。これを振動台上で正弦波により加振し破壊させた。補強材の違い、裏込め土の違い、補強材本数の違いおよび補強材表面積の違いによるそれぞれの効果と裏込め土上の載荷による影響について調べた。また、それぞれの実験における破壊状況を見るために、裏込め土表面の沈下と擁壁部分の水平変位をビデオカメラにより測定した。

(5) 破壊基準

裏込め土表面の沈下と擁壁部分の水平変位が急増した時点を破壊時と見なし、そのときの加振時間と加振加速度を測定した。

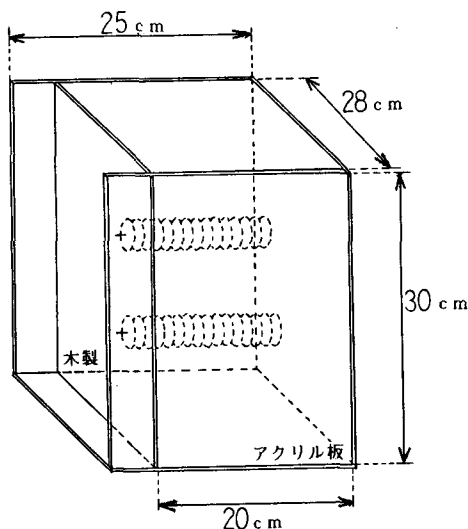


図-1 補強土擁壁の実験模型

3. 実験結果と考察

(1) 補強材の違いによる効果

裏込め土に砂質土を用いた場合について破壊時の加振加速度で比較する。図-2と図-3から明かなように帯状補強材のとき401.8ガル(45秒のとき)、らせん形補強材のとき519.4ガル(69秒のとき)である。また粘性土を用いた場合については、図-4と図-5から帯状補強材のとき411.6ガル(42秒のとき)らせん形補強材のとき568.4ガル(60秒のとき)である。これらの結果から、裏込め土を砂質土および粘性土にした場合のいずれも、らせん形補強材を使用した方が帯状補強材を用いた場合より破壊に達するまでの時間、加速度ともに上まわることが分かる。これは、らせん形補強材の場合には、補強材の内部に土が充填され帯状補強材に比べて土と補強材とがより一体化することによると考えられる。

(2) 裏込め土の違いによる効果

それぞれの補強材における破壊時の加振加速度を裏込め土の違いにより比較する。図-2と図-4および図-3と図-5から、帯状補強材を用いた場合裏込め土による差はほとんどないが、らせん形補強材を用いた場合には粘性土のときが砂質土を用いたときより少し大きい加速度まで耐えることが明らかである。粘性土は粘着力を有するが砂質土に比べ間隙が多かったことでこのようになったと思われる。

(3) 破壊状況

裏込め土による差はほとんどなく、補強材の違いによって破壊の状況が異なった。帯状補強材を使用した場合、上段の補強材が下段より早く土との摩擦が失くなり擁壁が倒壊した。これに対して、らせん形補強材を使用した場合には、補強材と土とが一体化して擁壁が全体的に前面にせり出してくるが倒壊することはなかった。

4. あとがき

以上、この実験でらせん形補強材を使用した方が帯状補強材を用いるより、大きい加速度まで耐えることができ、また擁壁部分の動き方を見ても安全な補強土擁壁が構築できると考えられる。

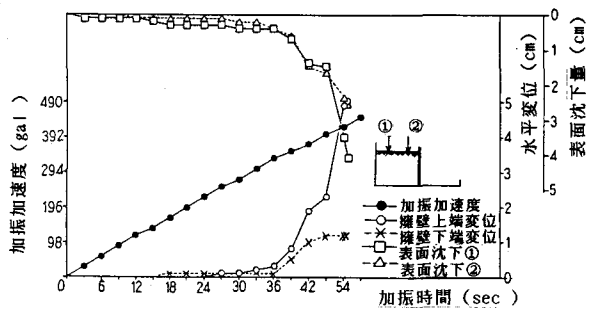


図-2 時間-変位関係
(砂質土、帯状補強材、表面積 28.6 cm^2 の場合)

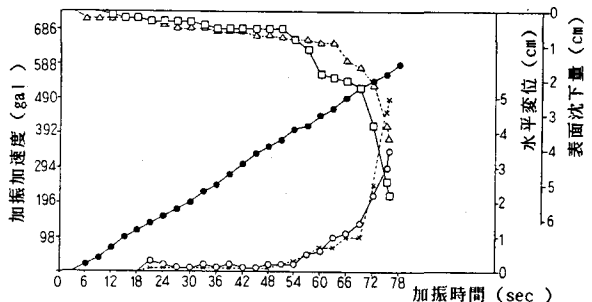


図-3 時間-変位関係
(砂質土、らせん形補強材、表面積 28.6 cm^2 の場合)

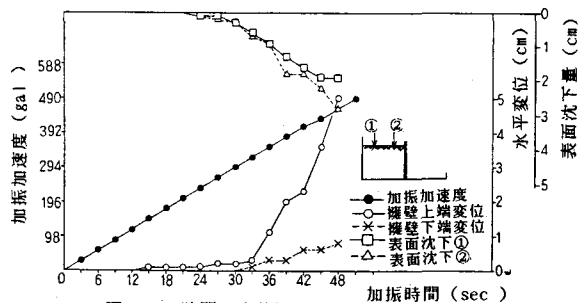


図-4 時間-変位関係
(粘性土、帯状補強材、表面積 28.6 cm^2 の場合)

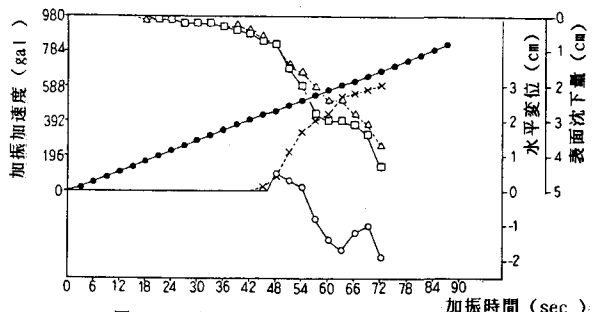


図-5 時間-変位関係
(粘性土、らせん形補強材、表面積 28.6 cm^2 の場合)