

III-B 332

補強土壁の耐震性に関する振動台実験（その1）

建設省土木研究所 正会員 ○林 裕士

〃 正会員 松尾 修

〃 正会員 堤 達也

1. はじめに

近年、従来型の擁壁に代えて盛土部に補強材を用いた補強土壁工法が用いられることが多い。その耐震設計法については文献¹⁾に提案されているが必ずしも補強メカニズムの検証は十分でない。そこでジオグリッド補強土壁の模型振動台実験を行い、地震時の挙動、補強材に発生する張力、地盤内の土圧の分布について調べたので報告する。

2. 実験方法

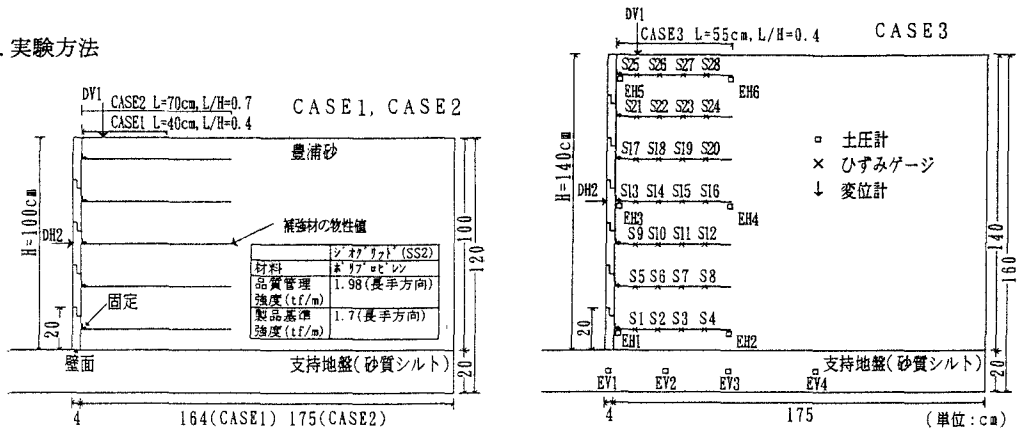


図1 実験模型断面

実験模型断面と実験条件を図1、表1に示す。補強土壁模型は分割型パネル形式の木製壁面工（厚さ4cm、高さ20cm）とし、補強材の敷設長及び盛土高を変化させて3ケース実施した。支持地盤は含水比 $W=16\%$ の砂質シルトを20cm厚に締め固めた。盛土は壁面を支保工で固定した状態で気乾状態の豊浦砂を乾燥密度 $\rho_d=1.50\text{g/cm}^3$ ($Dr=60\%$) になるように1層当たり10cmで締め固めた。補強材（引張り強さ1.5tf/m）は20cm間隔で敷設し、かみ合わせ加工した壁面工に金具で連結した。加振は、5Hz、20波の正弦波波形を用いて段階的に行った。計測項目は、加速度、補強土壁の変形、ジオグリッドのひずみ及び壁面・土中土圧であり、すべて模型築造時より計測した。また、アクリル面側の色砂メッシュで加振中の変形を観察した。

3. 実験結果

加振によるCASE3の破壊形状を図2に示す。すべり面は、補強領域外側から補強領域内の下層の補強材と補強材の間を通り抜ける形状であり、 $L/H=0.4$ であるCASE1とCASE3では350gal程度で、 $L/H=0.7$ であるCASE2では550gal程度でそれぞれ生じ始めた。さらに加振を行うと、補強領域が一

表1 実験条件

CASE	盛土の高さ H(m)	補強材の敷設長 L(m)	L/H	敷設間隔 (cm)	敷設枚数 N(枚)	加振条件
CASE1	1.0	0.4	0.4	20	5	55, 110, 165, 220, 280, 330, 370, 440gal
CASE2	1.0	0.7	0.7	20	5	110, 220, 325, 375, 425, 465, 525, 575, 625gal
CASE3	1.4	0.55	0.4	20	7	54, 110, 165, 210, 270, 320, 375, 425gal

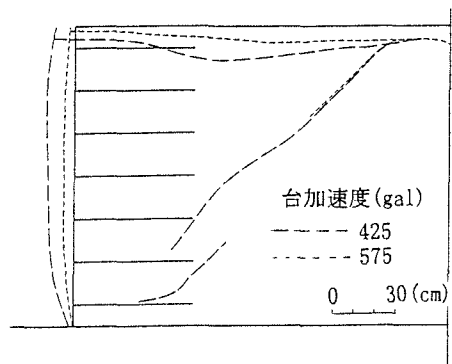
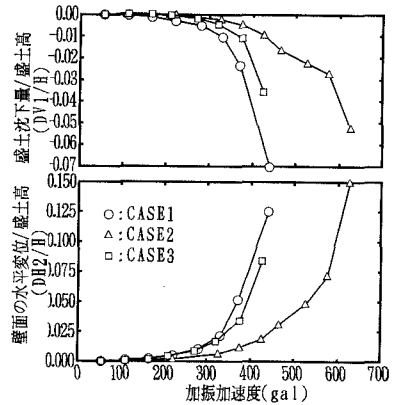


図2 破壊形状 (CASE3)

体となって前面側に動き、その背後がくさび状に落ち込む様子を確認できた。壁面の変位は最下段の壁面が支持地盤にめり込みつつ前傾し、盛土中央付近の壁面で変位が最大になるようにはらみ出す形状であった。

加振加速度と盛土の沈下量/盛土高・壁面工の水平変位/盛土高の関係を図3に示す。変位が生じる加速度は、CASE1とCASE3よりL/Hが大きいCASE2の方が大きかった。また、L/H=0.4であるCASE1とCASE3では、CASE1より盛土高を高くしたCASE3の方が変形は小さかった。これは盛土の自重の増加により補強材との摩擦力が増加し補強効果が得られたものと考えられる。

CASE3の各加振後の土圧分布を図4に示す。盛土地盤内の水平土圧は天端からの深度が深くなるほど大きく発生し、図3



加振加速度と盛土の沈下量/盛土高と壁面の水平変位/盛土高の関係

同一深さ位置では、補強領域の背面側より壁面側の土圧の方が大きく発生した。支持地盤内の鉛直土圧は補強領域のつま先部では他の位置より大きく発生した。これは変形の進行に伴って盛土荷重が補強材、壁面工を介して最下段の壁面に集中したことによるものであると考えられる。

CASE3の盛土内の各位置における補強材に発生する累積ひずみ分布を図5に示す。ひずみ分布は図4の土圧の分布と同じく上層の補強材では小さく、下層の補強材ほど大きく発生した。また、同一の補強材においては壁面に近いほど大きくなる傾向があった。これは、壁面に近い補強材の張力は壁面への土圧に比例し、背面側にいくにつれて補強材と盛土材との摩擦により張力が減少していくためと考えられる。

土圧分布、ひずみ分布についてはCASE1, 2も同様な傾向が見られた。

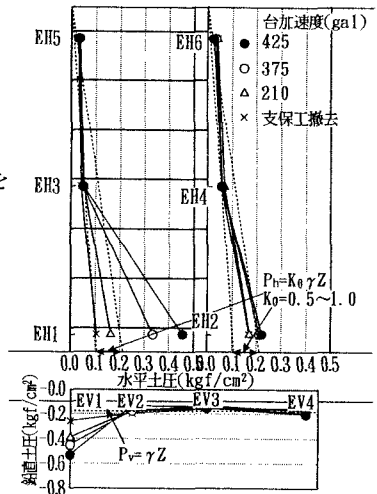


図4 各加振後の土圧分布(CASE3)

4. まとめ

- (1) すべり面は、補強領域外側から補強領域内の下層の補強材と補強材の間を通り抜ける形状で現れ、L/Hが大きい方が発生し始める加振加速度が大きかった。すべり面発生後、さらに加振を行うと補強領域が一体となって前面側に動き、その背後がくさび状に落ち込む様子を確認できた。
- (2) 壁面の変位は最下段の壁面が前傾し、盛土中央付近の壁面で変位が最大になるようにはらみ出す形状であった。
- (3) 盛土高が同一ならばL/Hの大きくすると補強効果が得られ、またL/Hが同一ならば、盛土高を高くすると補強効果が得られることを確認した。
- (4) 土圧分布と補強材のひずみ分布とも下部、あるいは壁面に近いほど大きく発生した。

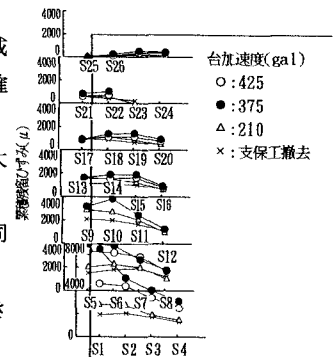


図5 各加振後のひずみ分布(CASE3)

参考文献 1) 土木研究センター；ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル, 1994. 2