

Ⅲ - B270 補強土工法の耐震効果に関する模型実験

福井大学大学院 学生会員 古川 晋 (株)大本組 岡崎 文彦
 福井大学工学部 正会員 荒井 克彦 前田工繊(株) 笠原 清磨
 同上 町原 秀夫 同上 横田 霞弘

1. まえがき

兵庫県南部地震では補強土工法を用いた盛土斜面の被害が少なかったことが知られている。しかし、斜面の耐震設計方法は現時点では必ずしも確立されておらず、補強土工法の耐震効果の評価方法も不明な部分が多い。ここでは、ジオテキスタイルを用いた補強土工法の耐震効果を室内模型実験で検討する。

2. 実験方法

図-1に示すように、土槽内に補強材（ジオテキスタイル）を2層に巻いた鉛直の盛土斜面を作る。加速度計を図-1の位置に設置し、補強材の張力を計るひずみゲージを図-1に示す位置に取り付けた。盛土材は山砂であり斜面作成時には、

最適含水比状態として、盛土前部に鉄板を置き、盛土を高さ30cmと60cmの部分で、 0.3kgf/cm^2 で盛土を10分間圧縮した。加速度計は、設置位置で盛土をオモリ（38.5kg）で5分間圧縮してから設置した。補強材がゆるまないように、盛土作成手順を工夫した。また、盛土上端の補強材は図-1上右端部で固定した。盛土の物性を表-1に示す。補強材の物性として、1%の伸びひずみが生じる単位幅当たりの力は 0.633kgf/cm である。比較のため、補強材を1層で巻いた斜面と無補強の斜面も同じ方法で作成して振動実験を行った。振動数1Hz、5Hz、加速度75～300galの正弦波を水平方向にのみ与えた。計測項目は、加速度、補強材に生じる力、斜面破壊までの時間である。

3. 実験結果

盛土斜面の破壊状況を図-2に示す。補強材を2層にした場合には、すべてのケースで下層が先に浅く破壊し、次に上層が破壊した。破壊までの振動継続時間を図-3に示す。補強材を2層に巻いた場合は、盛土斜面の破壊までの時間がかかなり長くなっており、補強材の効果が認められる。加速度計の数値は、図-1の3つの点でほとんど差がなかった。図-4に振動中の補強材張力の時間変化の例を示す。

振動による斜面の破壊には、斜面の変位の累積が重要な要素となる。この実験では、盛土斜面の水平変位を計測していないので、簡便な方法で破壊までの変位を計算してみる。補強材がある場合とない場合について

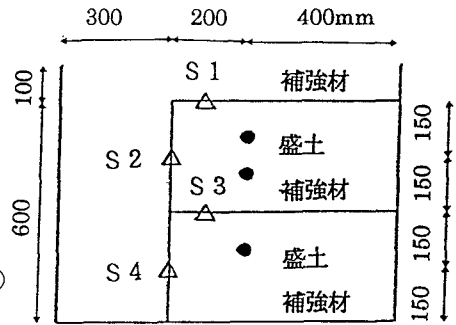


図-1 実験装置 ●：加速度計
△：ひずみゲージ

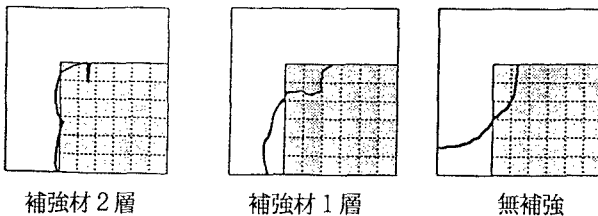


図-2 破壊状況

表-1 物性定数値

最適含水比	19%
粘着力 Cu	0.16kgf/cm^2
せん断抵抗角 ϕ_u	28.59°

キーワード：補強土工法、耐震効果、盛土斜面、模型実験、変位

〒910 福井市文京3-9-1 TEL 0776-27-8594 FAX 0776-27-8746

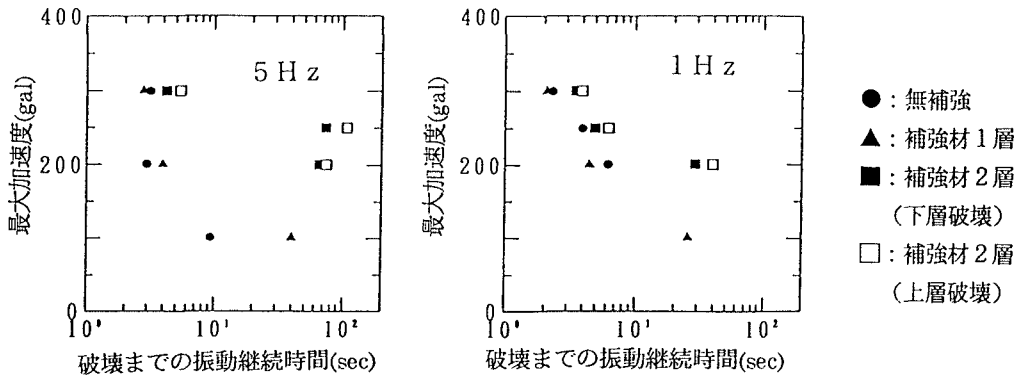


図-3 破壊までの振動継続時間

て、水平加速度が静的に加わった時の弾塑性および弾性変位を FEM で計算し、その差を塑性変位とする¹⁾。この塑性変位が所定の時間で比例的に生じるとすると、各振動数に応じた1サイクル当りの塑性変位が得られる。この1サイクル当りの塑性変位に、図-3に示した結果から求まる、破壊までのサイクル数を掛けると、破壊までの変位の目安が得られる。すなわち、塑性変位が1方向に累積して破壊が生じると考える。ここでは、FEM で求まる塑性変位の全部が生じる時間を仮に1秒としてみて、上述の計算を行ってみた結果を図-5に示す。図-5で、無補強の場合に、破壊までの推定変位量が似た値になっているが、補強した場合には、かなり大きなばらつきが見られる。もし、破壊までの変位量の目安が得られれば、破壊時の変位を考慮する方法で、補強材の耐震効果を評価する可能性があると思われる。

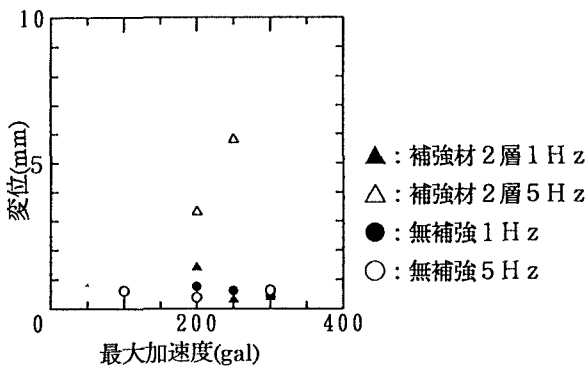


図-5 破壊時の推定変位量

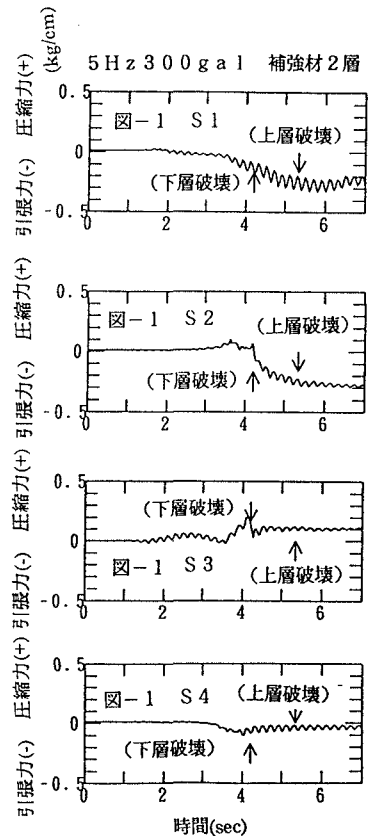


図-4 補強材に生じる力

4. あとがき

補強土工法における補強材の効果の一つは、破壊に到るまでの変形を抑制することである。振動時でも、この効果が斜面変位の累積的增加を抑制することが期待される。ここでは、この効果の一つの評価方法を示したが、今後、この方法をさらに検討して耐震効果の設計方法を得ることが課題である。

参考文献 1) Arai.K.et al.(1996) Limit design of earth reinforcement methods considering displacement field, Proc. of Int. Symp.on Earth Reinforcement Fukuoka, Vol.1, pp.191-196.