

III-99

ジオテキスタイルを用いた補強盛土の耐震性について

建設省土木研究所 正員 伊藤 良弘
 同 上 正員 古賀 泰之
 同 上 鷺田 修三
 同 上 島津多賀夫

1. まえがき

ジオテキスタイルで土構造物を補強する工法が最近多く用いられるようになってきた。我々は今までに傾斜地盤上の補強盛土の耐震性について模型振動実験を行い、ジオテキスタイルによる補強盛土がある程度の耐震効果があることを確認している^{1), 2)}。今回は、今までの実験より盛土高を大きくして、より実物に近い模型として振動台実験を行ったのでその結果について報告する。

2. 実験概要

今回の実験は6種類の盛土について行った。実験模型の一例を図1に示す。また、今回行った実験模型の概要を表1に示す。模型は長さ8m、高さ2m、奥行き1mの鋼製土槽内に築造した。地山部には砂質シルトを用い、加振中に破壊しないよう木ダコで十分に締め固めた。盛土部には浅間山砂を用い足踏みで締め固めた。今回の実験の補強材は、現場で用いたこともある不織布（ポリエチレン33%、ポリプロピレン67%、厚さ0.7mm）を使用し、盛土Tでは地山に釘で固定した。また、盛土のり面は、盛土Oを除き、土のうを使用し、土のうを介して不織布を盛土内に巻き込んだ。その巻き込み長はすべて60cmとした。加振は、4Hz、40波の正弦波による水平加振とし、20～700galで小さな加速度から段階的に大きくした。

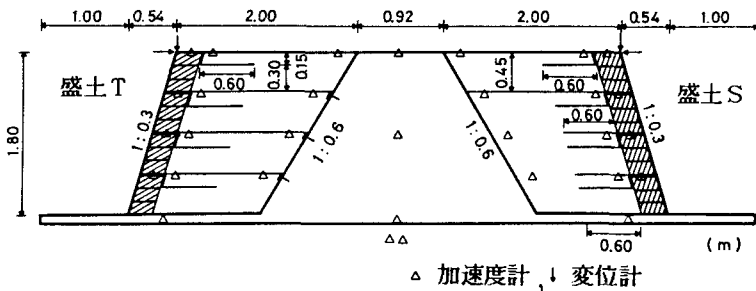


図1 実験模型の例（傾斜地盤上の盛土）

表1 実験模型の概要

盛土名称	模型	補強材の種類	敷設間隔	敷設長	補強材の地山への固定方法	巻込みの有無	のり面の土のうの有無
O	1	なし	—	—	—	—	なし
P	左	不織布	30cmごと	盛土全幅	固定せず	あり	あり
Q	2	なし	—	—	—	—	あり
R	左	不織布	30cmごと	60cm	固定せず	あり	あり
S	右	不織布	30cmごと	最上段 盛土全幅 それ以外 60cm	固定せず	あり	あり
T	3	左	不織布	30cmごと	盛土全幅 釘により固定	あり	あり

不織布：ポリエチレン33%，ポリプロピレン67%，厚さ0.7mm

3. 実験結果

加振による盛土の変状は、不織布で補強された盛土は崩壊せずに全体的な沈下を生じたが、補強されない盛土はのり面にすべりを生じて崩壊した。実験結果として、加振加速度と天端のり肩累積沈下量の関係を図2に示す。この図や変形の状態を基に実験結果をまとめてみると以下のようなものである。

① 補強材を敷設せず、土のうのみをのり面に行くと、のり面が崩壊した加振加速度は200galから300galに上がり、土のうのみをのり面に行っても崩壊防止に効果がある。

② 不織布を敷設すると、沈下や崩壊防止に効果があり、不織布の敷設長は、短いものより長いものの方が沈下は少なくなる。また、不織布の最上段のみを長くした場合であっても500galまでは、全面に長くしたものと変形状況はほとんど変わらず、盛土の上部を補強することの優位性が現れた。

③ 不織布を地山固定した場合と固定しない場合では、沈下量は固定した場合の方が小さいが、定性的な変形状況はほとんど変わらない。

また、今回の実験について、円弧すべり法による安定計算³⁾を行った。補強材を挿入したときの計算式は以下のようなものである。

$$F_s = \frac{\sum R[c \cdot l + \{W \cdot \cos \alpha - k_h \cdot W \cdot \sin \alpha + T_f \cdot \sin(\alpha + \theta)\} \cdot \tan \phi]}{\sum (R \cdot W \cdot \sin \alpha + y \cdot k_h \cdot W) - R \sum T_f \cdot \cos(\alpha + \theta)}$$

ここに、 R ：すべり円の半径、 c ：粘着力、 l ：スライス円弧の長さ、 W ：スライスの自重、 k_h ：水平震度、 α ：スライス底面における接線の角度、 θ ：ジオテキスタイルの敷設角度、 T_f ：補強盛土の破壊状態における補強材の張力、 ϕ ：内部摩擦角、 y ：スライス重心までの距離

実験結果より、このような盛土の補強に対して補強材の敷込み効果、巻き込み効果、土のうの効果があると考えるが、上式は敷込み効果のみを取り込んだものである。図3にのり肩の累積沈下量と最小安全率の関係を示す。補強された盛土と補強されない盛土では、破壊の形態が異なるため、一概には比較できないが、この図から、無補強を除く補強盛土はほぼ様な関係を示している。これにより、円弧すべり法ののり面が急な補強盛土においてもある程度設計法として用いることができるものと考えられるが、上式には取り込んでいない補強材の巻き込み効果、土のうの効果の評価が課題である。

参考文献

- 1) 古賀ほか：傾斜地盤上の補強盛土の耐震性について，第22回土質工学研究発表会，1987.6
- 2) 古賀ほか：傾斜地盤上の補強盛土の耐震性について（その2），第23回土質工学研究発表会，1988.6
- 3) 古賀ほか：補強盛土の耐震性に関する実験報告書，土木研究所資料第2540号，1988.2

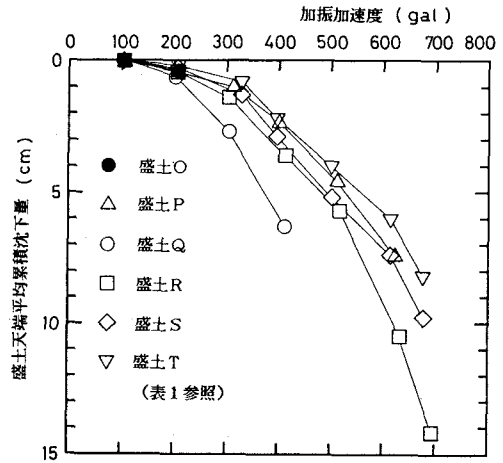


図2 加振加速度と盛土天端平均累積沈下量の関係

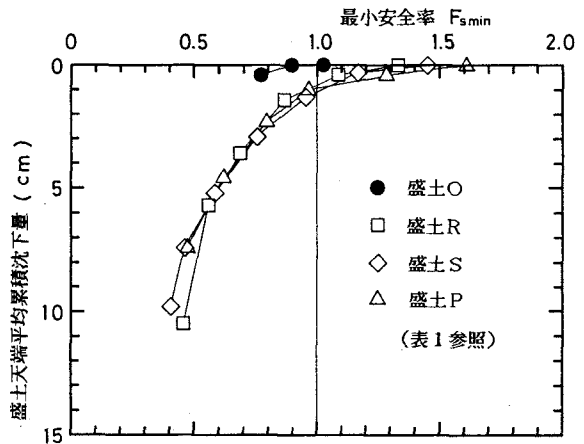


図3 最小安全率と盛土天端平均累積沈下量の関係