

III-434 ジオテキスタイルで補強した盛土の振動実験

大成建設(株) 正会員 坂口 昌彦
 " " 中西 章
 " " 酒見 卓也

1. はじめに

最近、ジオテキスタイルを用いて盛土を補強する工法の研究が盛んになってきた。その中でも地震時の挙動については不明な点が多い。そこで地震時の挙動を明らかにするために不織布を敷設した盛土の模型振動実験をおこなったのでここに報告する。この実験は、先におこなった高さ 30 cmの小型振動台実験に続くものであり、この実験で検討された①優れた耐震性、②破壊パターンをより大きなモデルで検証しようとしたものである。

2. 実験方法

補強盛土の大きさは、図-1に示す通りで高さが150cm、長さが300cm、奥行きが90cmである。このモデルで不織布の敷設長さを1,000mm(CASE-1)と500mm(CASE-2)の2つの場合について大型振動台にて加振をおこなった。不織布の配置は、現在提案されている静的な設計法および小型振動台実験の結果を考慮して、盛土の高さ(H)の2/3と1/3の敷設長さ(L)とし、不織布の引っ張り強度から不織布の層数を決定した。CASE-2の場合には想定主働崩壊面より深く不織布は敷設されていない。

盛土材は、気乾状態の珪砂(4号)で、ホッパーから自由落下させ、板で敷き均した。自由落下させた砂の単位体積重量は、 1.54t/m^3 であり、安息角は約42度である。又、使用した不織布は、厚さ0.217mmのものである。盛土の作成方法は、型枠を使用し、不織布を折り返して1段毎に仕上げた。不織布の折り返し長さはCASE-1で70cm、CASE-2で50cmである。

加振波は水平方向の4Hzの正弦波で、5秒づつ40galピッチに段階的に加速度を上昇させた。計測は図-1に示す位置に加速度計を埋め込み、盛土の変形をビデオおよび写真撮影した。

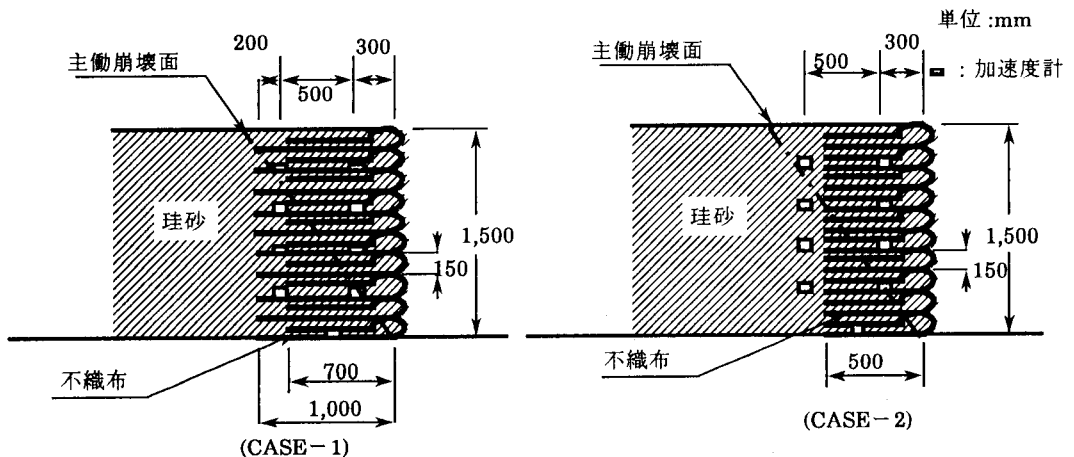


図-1 補強盛土の大きさ

3. 実験結果とその検討

前面の勾配を垂直にする予定であったが、CASE-2では若干の勾配を持った為に、やや異なる挙動を示したかもしれないが、破壊に至る過程は、盛土の前面が前へ出てくると共にまず最上段の不織布の折り返しが

引き抜け、次に不織布を敷設した部分の土塊において、不織布と土との境界で滑りを生じ、その上のマスが滑り落ちた。その時の加速度は、CASE-1では600gal, CASE-2では480galであった。先の小型振動台実験で見られたマスの全体の転倒による破壊は生じなかった。今回の実験と小型振動台実験との最大加速度を比較したのが図-2である。この図より今回の実験の方が大きな値となっている。又、CASE-1の破壊状況を写真-1に示す。

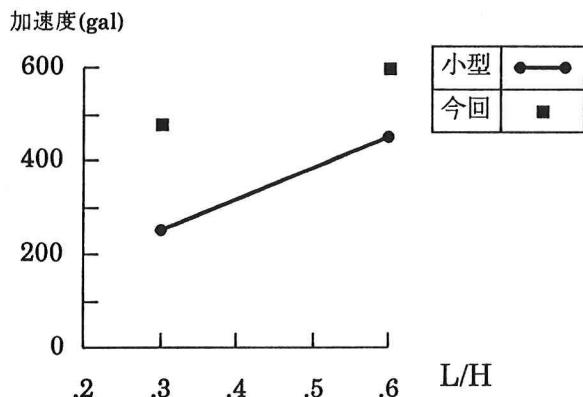


図-2 最大加速度の比較

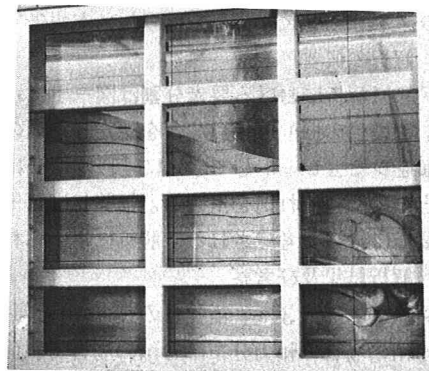


写真-1 CASE-1の破壊状況

このように今回の実験と小型振動台実験との結果で違いが出た理由として以下のことが考えられる。

- ①各層の厚さの違いがあるので補強されたマスの剛性が異なる。即ち、小型の方が転倒し易い。
- ②不織布と土との境界における摩擦力の影響が今回の方が大きい。即ち、各境界面でズレを生じ易いので各境界面で振動を吸収した。しかし、変形が大きくなった。

従って、小型振動台実験で計算した補強されたマスの転倒モーメントに十分余裕のあったことより、今回の実験結果は、剛体としての転倒モーメントより可なり大きな転倒加速度であったことが分かる。

不織布と土との境界における滑りを生じたことから、不織布と土との摩擦抵抗力を計算すると、慣性力と摩擦抵抗力との釣り合いから、摩擦抵抗角はCASE-1の場合6.6°、CASE-2の場合が1.1°と土の安息角よりも可なり減少している。

4. まとめ

与える振動のレベルや継続時間と実際の地震動にもよるが、本実験の結果から、静的に十分な設計をすれば、動的な安定は満たされると言える。しかし、変形を生じた時にどの程度まで許容されるかと言う他に、最上段の不織布の折り返した部分の引き抜けの防止、不織布と土との境界における動的な摩擦抵抗の検討が新たに必要と言える。

5. あとがき

本実験のような大型のモデルにおいてもジオテキスタイルで補強された盛土の耐震性に優れていることが分かった。今後も更に検討を加え、盛土の動的設計法に結び付けたい。

尚、本実験は建設省土木研究所との共同研究の一環としておこなわれたものであり、貴重なご意見を頂いた動土質研究室古賀室長、伊藤研究員、企画課谷口課長に感謝する次第である。

参考文献

- 1)古賀,谷口,伊藤,坂口,中西,酒見:ジオテキスタイル補強盛土の模型振動実験,第1回ジオテキスタイルシンポジウム,1986.12
- 2)広田,山岡:ジオテキスタイル補強擁壁の滑り面を用いた安定性の検討,第1回ジオテキスタイルシンポジウム,1986.12
- 3)坂口,中西,酒見:中空ねじりせん断試験機によるジオテキスタイルの補強効果の検討,第21回土質工学研究発表会,1986.6