

ジオセル補強土壁の地震時の力学特性に関する振動台模型実験

八戸工業大学 学生会員 ○兵藤卓馬・安食貴章
八戸工業大学 正会員 矢澤一樹・金子賢治
八戸工業大学 フェロー会員 熊谷浩二

1. はじめに

近年、高密度ポリエチレン樹脂製のハニカム状セル枠内に充填材を入れ積み上げた擁壁構造により斜面の安定化を図るジオセル補強土工法^{1),2)}が開発され、国内でも用いられるようになってきた。しかし、ジオセル補強土壁工法の耐震性については、新潟県中越沖地震後の調査がおこなわれている²⁾のみであり、ほとんど明らかになっていない。本研究では振動台を用いたジオセル補強土壁の模型実験を行って、地震時の挙動について検討する。

2. 振動台模型実験

(1) 実験の概要

実験に用いた振動台のサイズは $1.2 \times 1.2\text{m}$ であり、電気・油圧サーボ方式変位制御で水平および垂直方向に2方向の震動を作用させることができる。この振動台上に、アルミ製土槽（ $80\text{cm} \times 70\text{cm} \times 50\text{cm}$ ）を剛結し、内部にジオセル補強土壁の模型を作成した。また、土槽前面はアクリル製で出来ており、内部の様子を観察できる。振動台に設置した土槽の様子を写真-1に示す。

模型および計測箇所の概略図を図-1に示す。今回の実験では盛土斜面を補強したジオセル補強土を想定し、充填材および背面の盛土にはケイ砂を用いて作成した。実物の $1/5$ の縮尺を想定し、高さ 3cm でジオセル

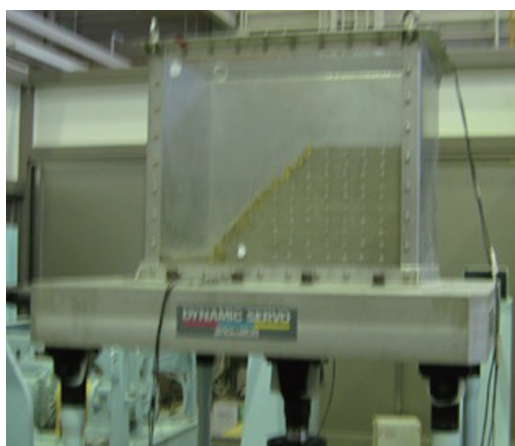


写真-1 模型設置の様子

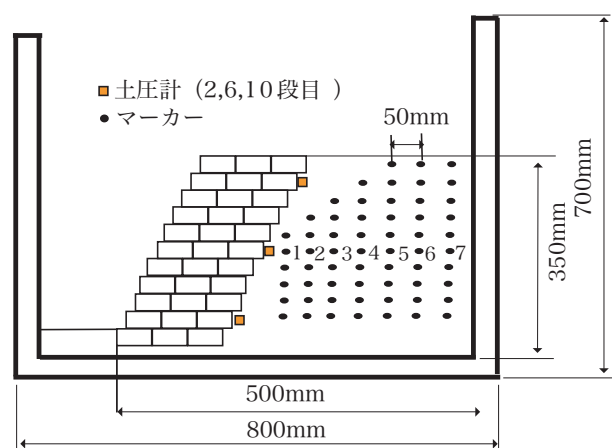


図-1 モデル土槽概略図

表-1 実験に用いた補強材料の基本的性質

材料名	ヤング率 (MPa)	厚さ (mm)
セルロイド	1731.5	0.175
軟質 PVC	173.6	0.345

をモデル化した。ジオセル模型の材質はヤング率 E および厚さが異なるセルロイドおよび軟質 PVC シートを用いた。本研究で用いた補強材料の基本的性質を表-1示す。2つの補強材の剛性 EI (I は断面二次モーメント) の比は約 1.3 であり、セルロイドの方が大きい。これを1段毎に所定の密度になるように作成し、10段積み上げて高さ 30cm の盛土を作成した。基礎底面にはジオセル1段を根入れしている。加震時の地盤内部の挙動を観察するためにすべての段にマーカーを 5cm 間隔で設置した。これらを振動台に設置したビデオカメラにより撮影・画像解析により水平・鉛直変位を計測した。また、ジオセルの上から2, 6, 10段目のジオセルの背面には土圧計を設置し各層の水平土圧を測定した。本実験では、図-2に示すように、 5Hz の $\sin$ 波を振幅を 10s 毎に 2mm , 4mm , 6mm , 8mm と変化させて合計 40s 間与えた。

(2) 実験結果

剛性が高いセルロイド製のセル模型を用いた場合には、振幅を 8mm とした後の実験開始から約 34秒 で盛土が崩壊した。一方、軟質 PVC を用いた場合には、振

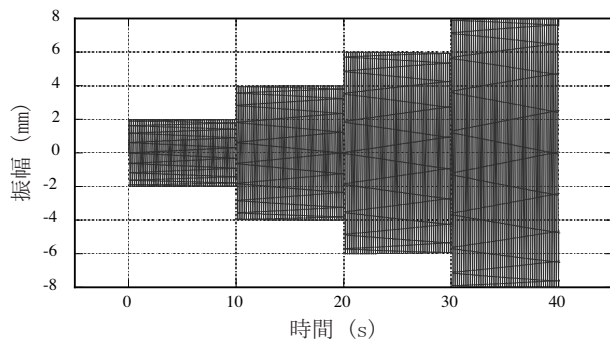


図-2 入力波形

幅を 8mm とした直後の約 31 秒で盛土が崩壊した。

画像解析によりマーカーの水平変位および鉛直変位を計測した結果を図-3, 4 にそれぞれ示す。これらの図には下から 6 段目のジオセルの高さの水平方向に分布する 7 つのマーカー (図-1 参照) の変位を示した。またマーカーの番号はセルに近い方から若い番号となっている。水平変位においては斜面がはらむ方向を負、鉛直変位は沈下を正とした。

どちらのケースにおいても、水平変位に関してはセルに近い部分の変位が振幅 6mm とした 20s 前後から急激に増加し始めることがわかる。剛性の高いセルロイドで補強した方が振幅 6mm の時には水平変位が小さいが、崩壊直前にセルに近い部分の変位が急激に増加している。

鉛直変位については、セルロイド製のセルで補強した場合と軟質 PVC で補強した場合の差は振幅 6mm 程度まではほとんどない。水平変位、鉛直変位共にマーカー 4 までの部分が大きく変位しており、それよりもセルから離れた部分はほとんど変位が見られない。

3. 結論

本研究では、ジオセル補強土壁を対象とした振動台模型実験を行い耐震特性に関する基礎的な検討を行なった。今後は、補強材の剛性、地盤の種類、波形の違いによる検討等を行う必要がある。また、今回の実験結果をより詳細にデータを分析し、当日発表する予定である。

参考文献

- 1) 国際ジオシンセティックス学会日本支部編：ジオシンセティックス入門，理工図書，2001。
- 2) 奥山道明・安食貴章・矢沢一樹・金子賢治・堀江征信・熊谷浩二：新潟県中越沖地震後のジオセル補強土壁の現地変状調査，ジオシンセティックス論文集，Vol. 22，pp. 239-242，2007。

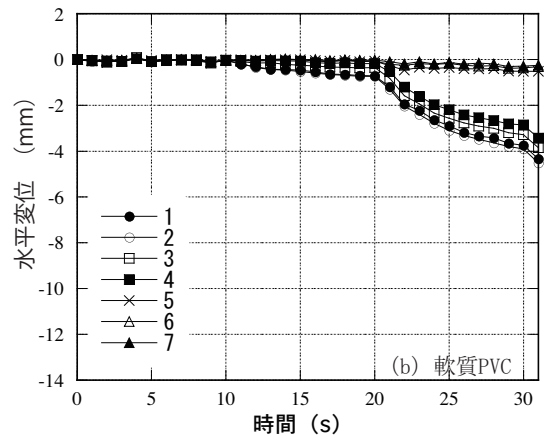
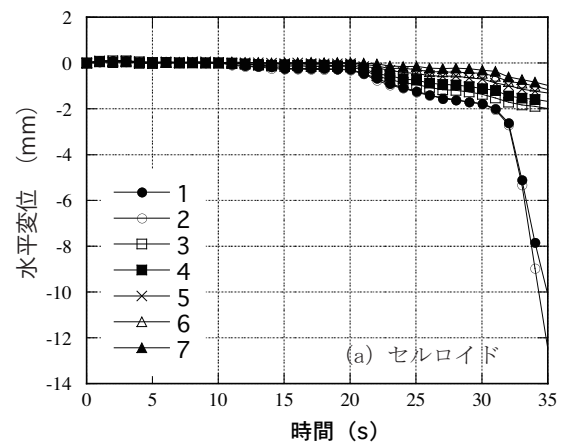


図-3 水平変位

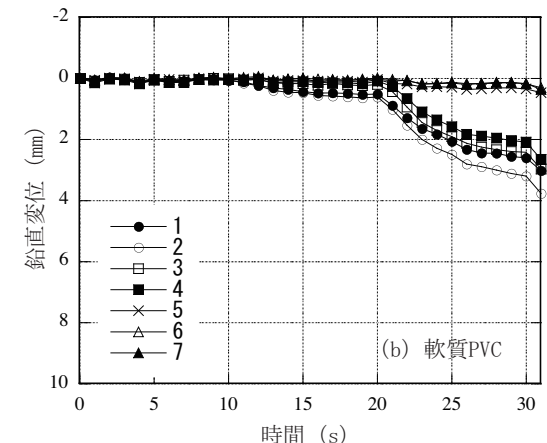
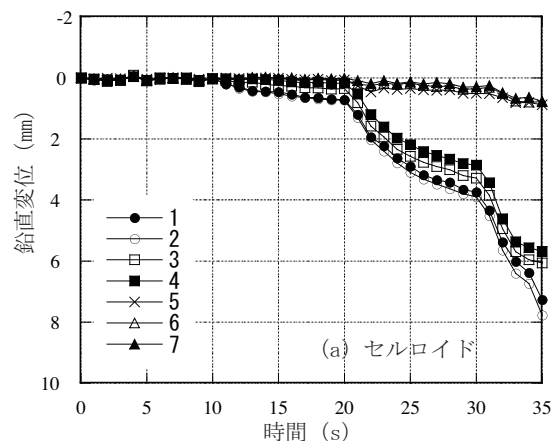


図-4 鉛直変位