分割型壁面を有するジオグリッド補強土壁の変形特性

独立行政法人土木研究所	正会員	○久保	哲也
独立行政法人土木研究所	正会員	藤田	智弘
独立行政法人土木研究所	正会員	宮武	裕昭

1. はじめに

大規模な震災により被災したジオグリッドを用いた補強土壁(以下,補強土壁と称す)の多くは,変形を起こし つつも機能を保持している.しかし,再度,余震等の中規模地震動または大規模地震動を受けることを想定した補 強土壁の限界状態や性能保持(復元性)については未解明である.そこで,本論文では,再度,地震動を受けた補 強土壁の変形特性に着目することで補強土壁の限界状態や性能保持について報告するものである.

2. 実験概要

本実験では、何らかの要因で盛土がゆるんだ状態の補強土壁を想定して模型を作成した、また、盛土材は細粒分 含有率の違いによる変形特性も確認するために粗粒土(豊浦砂)と細粒土(豊浦砂+栃クレー)の2種類を用いた. 模型は実際のスケールの1/5スケールとした.模型寸法および計測器の配置を図-1に示す.本実験では、地震に

よる載荷重を模擬した水平力を模型に与えるために土槽を傾斜させることで静的な水平力を加えた.実験 CASE を表-1 に示す. CASE-1, CASE-4 は、補強土壁が崩壊に至るまで連続的に傾斜させる CASE であり、地震の履歴を受けて

いない補強土壁を想定したものである. CASE-2, CASE-5 については, 壁 面の鉛直度が3%程度に, CASE-3, CASE-6 は4%程度に変状するまで土 槽を傾斜させ(以下,履歴ポイントと称す),所定の変状に達したら一旦 土槽を水平に戻してから再度,崩壊に至るまで連続的に傾斜させる CASE である. CASE-2, CASE-3, CASE-5, CASE-6 は初期の地震動で変状した補 強土壁が,再度,地震動を受けた場合の補強土壁を想定したものである. 実験の詳細については参考文献を参照されたい.

3. 実験結果および考察

既往の研究¹⁾より,水平震度の増加に伴い壁面の水平変位が急激に増加する直前の終局変位が存在することを確認した.図-2は,終局変位時における壁面の変状(断面形状)を示したものである.壁面の変状は細粒分含有率に影響しており,粗粒土を用いた場合には終局変位が大きく 靱性が高い.

各載荷時において、パネルの上下端の残留水平変位の差から求めたパ ネルの傾斜角より算出した水平変位量(CASE-2, CASE-6)の割合を図-3に示す.ここで、折れ線グラフは各載荷時で発生した水平変位量の累 積値を示す.各載荷ステップで生じた水平変位量は、CASE-2, CASE-6と も1段目でその大半の割合を占め、累積水平変位量は1段目で最も高い 増加傾向を示す.この現象は、図示していないが全ての CASE で概ね同様 な傾向を示す.これらの結果より、壁面の変状は主に1段目のパネル傾 斜角で支配されていることが確認できる.また、累積水平変位量は、盛 土材の細粒分含有率により異なる傾向を示す.CASE-2では累積水平変位 量における増加率の変化点が初期載荷の段階と履歴ポイント以降の2箇 表-1 実験 CASE

項目	盛土材	乾燥密度 (g/cm ³)	相対密度 (%)
CASE-1	曲 \# 74		
CASE-2	登/用/0 (粗粒十)	1.364	16.4
CASE-3			
CASE-4	豊浦砂	1.265	47.2
CASE-5	ボッレー (細粒土)	1.242	43.4
CASE-6		1.235	42.0



100

図-2

80

60

40

終局変位時の壁面の変状

Displacement (mm)

20

0

キーワード 補強土壁,変状,傾斜模型実験

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6(独)土木研究所 TEL029-879-6759

80

所で生じる.一方, CASE-6 では初期載荷の段階で生じ, それ以降は 直線的に増加する.

1段目のパネルにおける終局変位に至るまでの水平震度とパネル 傾斜角の関係を図-4に示す(紙面の都合上,2段目以上は割愛する). ここで、図中には CASE-3、CASE-6の最大水平変位を追記している. 各 CASE とも、除荷した後の再載荷時では、履歴ポイントに至るまで のパネル傾斜角はほとんど変化せず,初期載荷で生じた傾斜角付近の 値まで復元する.また、履歴ポイント以降の挙動において、粗粒土は 水平震度の増加に伴いパネル傾斜角も増加しながら終局変位に至る が、細粒土は水平震度が増加してもパネル傾斜角に変化がなく終局変 位に至る.これらの現象は、既往の研究1)で得られた最大水平変位の 挙動と同様な傾向を示している.また,CASE-1~3では,終局変位に 至るまでにパネルの傾斜角が急激に増加する変化点があり、初期載荷 の増加に伴い大きな値を示す.この変化点は1段目のパネルのみで生 じており、2段目以上では発生していない.一方、CASE-4~6 では、 1段目のパネルも含めて変化点が生じていない.最大水平変位とパネ ルの傾斜角の関係については CASE-3, CASE-6 とも同様な増加傾向を 示す.

CASE-3, CASE-5 における終局変位時に生じた補強材のひずみ分布 を図-5に示す.補強材のひずみは主に1段目と2段目のパネルに接 続した補強材で生じており,補強領域の下方でせん断ひずみが卓越し ているものと推測できる.一方,上方の補強材ではあまりひずみが発 生していない.本実験での変形モードにおいては補強土壁の下部で補 強効果が有効に発揮されており,壁面下部の変状が補強土壁の安定性 に影響しているものと考えられる.

4. まとめ

地震の影響を受けた補強土壁は、同程度の地震動レベルの作用を再 び受けても壁面の変状は進展せず耐え得る性能まで復元することを 確認した.パネルの傾斜角については、初期載荷で受けた載荷重(地 震動)より大きな荷重が、再度、補強土壁に作用した場合には、盛土 材の細粒分含有率の違いにより異なる挙動を示す.

本実験では、再度、地震動を受けた補強土壁の終局変位に至るまで の変形特性について確認した.補強土壁の変状は、初期に受けた地震 動のレベル(履歴ポイント)、盛土材の種類や状態に応じて異なる挙 動を示す可能性があるため、今後の課題として、地震発生後の点検に おいて、各種条件などから補強土壁の性能が予測できる点検手法を検 討していきたい.

参考文献

1) 久保ら: 傾斜模型実験によるジオグリッド補強土壁の変形特性, 第 68 回年次学術講演会, 2013.



補強材のひずみ分布

図-5

180

【謝辞】

本実験を実施するに当たり、関係者各位に協力を得た. ここに記して謝意を示す.