

ジオテキスタイル補強土壁における補強材敷設長さの効率化に関する実験的検討

八戸工業大学 学生会員 ○清川寿也・奥山道明
 三菱化学産資株式会社 正会員 間昭徳
 八戸工業大学 正会員 金子賢治・矢澤一樹
 八戸工業大学 フェロー会員 熊谷浩二

1. はじめに

ジオグリッドを用いて土構造物を安定させる際に、現行の設計・施工マニュアル¹⁾では敷設長さが壁高の0.7倍と決められている。これにより安定した背面地山が存在する場合にも地山を掘削した上で敷設長さを確保しなければならない。しかし、安定した背面地山が存在する場合ジオグリッド敷設長さを短くしても十分に安定性が確保できる可能性がある。そういった設計が可能であれば無駄な掘削を行わず環境面・コスト面に大きく貢献できる。そこで本研究では、安定した背面地山が存在する場合に、ジオグリッド敷設長さを現行より短くした際の安定性について遠心载荷試験装置を用いて検討する。

2. 実験の概要

表-1 に本研究で行った各実験ケースの一覧を示す。ケース1は、ジオグリッド補強材を用いない場合だが、斜面を作成するため壁面材は設置してしている。ケース2は現行マニュアルに則して作成したジオグリッド補強材を通常設定したモデルである。ケース3は、本研究で提案するモデルであり背面地山を残し通常の半分の長さのジオグリッド補強材を用いたものである。なお、各ケースとも斜面勾配は1:0.3となっている。ケース4、5はケース2、3のジオグリッド補強材の長さのみを変えたケースである。各モデルの概要を図-1に示す。ケース2の現行モデルにおいては、ジオグリッド敷設長さはマニュアルに基づき壁高の0.7倍としている。また、ケース3、4、5においては、背面地山と盛土境界に背面安定材を設置している。

本研究では、上記の5つのモデルに対して遠心载荷試験を行い、遠心加速度を100Gまで徐々に载荷することで補強土壁モデルの変形を計測した。なお、本研究では模型斜面の壁高を10cmとしており、遠心加速度100Gの時10mの斜面を想定していることとなる。遠心模型実験で用いた土槽は片面がアクリル製となっており、CCDカメラにより模型を撮影することがで

きる。本実験では全てのケースにおいて、壁面付近にマーカーを設置し、CCDカメラで撮影した画像をもとにマーカーの運動を画像解析により算出した。

盛土材には珪砂5号を使用し、密度が各ケースで一定となるように斜面を作成した。補強材にはグラスファイバー製ネット（目合18mm×16mm）を使用し壁面材は針金を加工して作成した。また、背面地山は木材を利用して作成した。提案モデルにおいては、地山と盛土境界面に設置する背面安定材として糊と珪砂を混合したものを用いた。

表-1 実験ケース

名称	補強材	地山	壁高
ケース1 (無補強モデル)	なし	なし	10cm
ケース2 (現行モデル)	7cm	なし	10cm
ケース3 (提案モデル)	3.5cm	有り	10cm
ケース4	5cm	なし	10cm
ケース5	2.5cm	有り	10cm

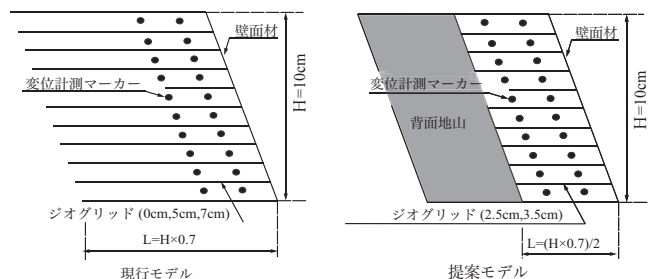


図-1 現行マニュアルモデルおよび手案モデル概要図

3. 遠心载荷模型実験の結果

無補強モデルであるケース1では、遠心加速度が20G程度で斜面が崩壊した。崩壊した様子を写真-1に示す。図-2は、ケース2を例としてマーカーを画像解析して得られたマーカーの運動を座標平面内プロットし

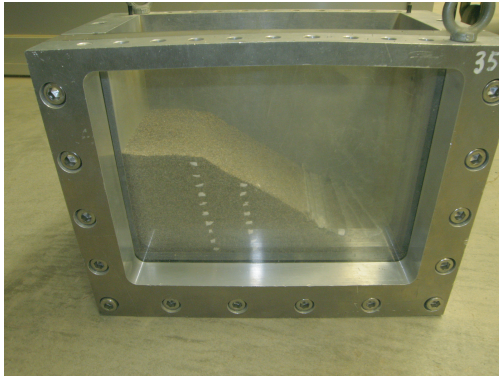


写真-1 ケース1における崩壊時の様子

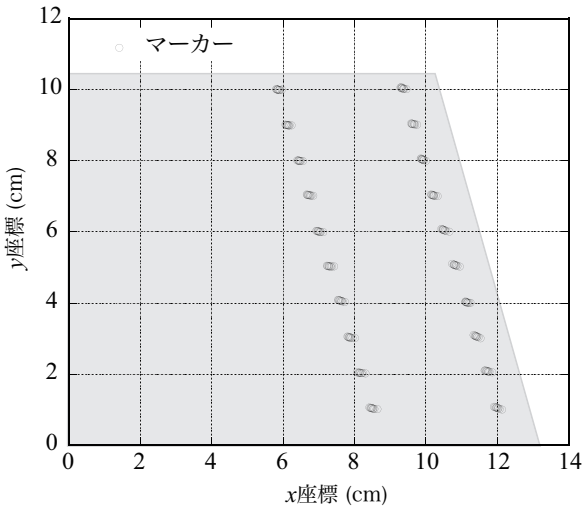


図-2 ケース2におけるマーカーの運動

たものである。この図から分かるように、無補強の場合には20G程度で崩壊した斜面がジオグリッドにより補強されほとんど変位が見られないことがわかる。

図-3および図-4に各ケースにおける遠心加速度と水平方向および鉛直方向の変位をそれぞれ示す。図-3より、現行の設計法に従い壁高の0.7倍の補強材をしようしたケース2の水平変位と地山を掘削しないで壁高の0.35倍の補強材を設置したケース3の水平変位がほとんど同一の挙動を示していることがわかる。図-4に示すように鉛直変位に関しても同様の結果が現れている。

ケース4はケース2の補強材を短くした場合であるが、この場合には水平変位、鉛直変位共にケース2と比べて大きい。このことから、壁高の0.7倍の補強材とする現行の設計方針が背面地山が無い場合には有効であると考えられる。ケース5は地山が存在する場合にさらに補強材を短く設定した場合であるが、鉛直変位に関してはケース2、3とほぼ同様の結果となるが、

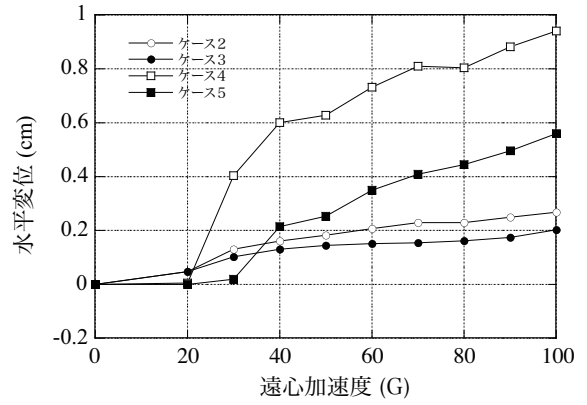


図-3 水平変位と遠心加速度の関係

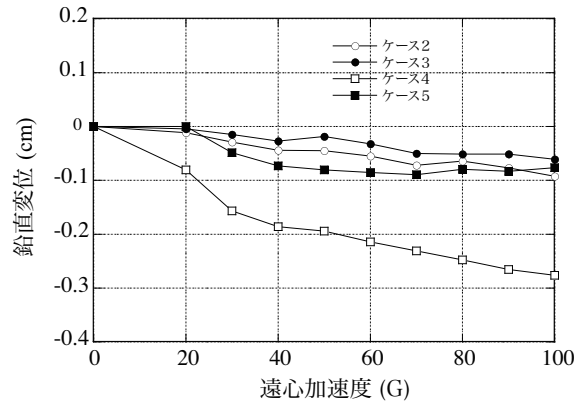


図-4 鉛直変位と遠心加速度の関係

水平変位に関しては2倍程度変位が現れている。したがって、安定した地山がある場合にはジオグリッド補強材の長さを壁高の0.35倍程度するのが妥当であるように思われる。

4. おわりに

本研究では、安定した背面地山がある場合のジオグリッド敷設長さの合理的な設計・施工方法の確立を目的としジオグリッド敷設長さを考えた遠心载荷模型実験を行った。その結果、安定地山を有効に利用した場合では補強材を壁高の0.35倍程度としても、現行の設計法によるものと大きな違いは見られないことが確認された。

今後の課題として、模型の壁高を大きくすることによる大規模な斜面に対する適用性の検討や、鉛直荷重が作用した場合など他の荷重条件の場合の検討などを行う予定である。また、地震時の安定性の検討なども課題としてあげられる。

参考文献

- 1) 土研センター: ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル, 2000.