

ジオグリッド補強基礎地盤の支持力可視化実験

防衛大学校	学	○福本	一真
防衛大学校	正	野々山栄人	
防衛大学校	正	宮田	喜壽

1. はじめに

近年、透明土を用いた模型実験が盛んに行われている。本研究では、地盤内に敷設した補強材およびその周辺地盤の変形挙動とその支持力メカニズムを解明するために可視化実験を実施し、その結果を報告する。

2. 実験の概要

模型実験の概要を図1に示す。幅745mm、高さ400mm、奥行き99mm、両面強化ガラス製の観察窓付の平面土槽を用いてジオグリッド補強基礎地盤の支持力試験を実施した。実験の様子を図2に示す。試験試料には透明土（石英ガラス： $\rho_s=2.214\text{g/cm}^3$, $D_{50}=1.2\text{mm}$, $e_{\max}=1.018$, $e_{\min}=0.707$, 屈折率1.4585と流動パラフィン：2種類の流動パラフィンを混合して石英ガラスの屈折率に合わせたもの）を用いた。実験で使用したジオグリッド補強材には市販のネット（網の太さ：0.165mm、格子間隔：5mmのポリエチレン製）を用いた。帯基礎（幅40mm、高さ40mm、奥行95mm）を1mm/minの変位制御方式で地盤に貫入させる。模型地盤の目標相対密度は40%で液温制御による液中落下法²⁾でそれぞれ作製した。実験では、実験中の様子をCCDカメラで撮影（撮影間隔：10秒/枚）した。地盤内の透明粒子の動きをPTV画像解析により可視化するために、トレーサー粒子を配置した。また、補強材の動きを可視化するために、同一のトレーサー粒子を補強材下側中央に取り付けて可視化を行った。トレーサー粒子には、石英ガラス（ $\rho_s=2.214\text{g/cm}^3$, $D_{50}=2.5\text{mm}$, $e_{\max}=1.022$, $e_{\min}=0.734$, 屈折率1.4585）を着色したものを使用した。

3. 結果と考察

透明土を用いて無補強地盤と補強材を敷設した補強基礎地盤（ $D/B=1$ ）の2ケースで支持力試験を行った。得られた応力-沈下関係を図3に示す。補強することで、無補強より高い応力を示す結果が得られた。また、図4に载荷中の補強材の変形の様子を示す。载荷中に撮影した画像を用いてPTV画像解析を行い、両ケースにおける基礎の沈下量が0~5, 5~10, 10~15, 15~20mm間での変位増分ベクトルを図5, 6にそれぞれ示す。図中の黒線および赤線が土粒子、補強材の変位増分ベクトルを、青線が補強材の初期位置をそれぞれ表している。沈下量5mm時点では、応力レベルは同程度であるが、変位場については、無補強では変形の初期から明確な変位が生じている。一方、補強材を敷設したケースでは、補強材の上側で変位が生じているものの、補強材の下側では変位が生じていないことが確認できる。また、沈下量が増えると、無補強では、明瞭な変形領域が確認できる一方で、補強材を敷設したケースでは、基礎直下の補強材が大きく沈下し、それに伴って地盤も変形していることがわかる。

4. まとめ

今後は、得られた画像解析結果を分析し、観測結果に基づいたジオグリッド補強基礎の支持力評価式の提案を検討してゆきたい。

参考文献:

1) Iskander, M, Bathurst, R.J. and Omidvar, M.: Past, present and future of physical modeling with transparent soils, ASTM Geotechnical Testing Journal 38(5): 557-573, 2015., 2) 神崎達也, 山本圭祐, 宮田喜壽, 野々山栄人, 高野大樹, 森川嘉之: 粒状体の屈折率整合可視化実験における模型地盤作製法に関する基礎的検討, 第43回土木学会関東支部技術研究発表会, 講演概要集 (CD-ROM), III-21, 2016.

謝辞: 本研究は科学研究費補助金 (17K14726) による助成を受け実施したものであり、ここに謝意を表します。

キーワード ジオグリッド, 支持力, 可視化

連絡先 〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校 TEL046-841-3810

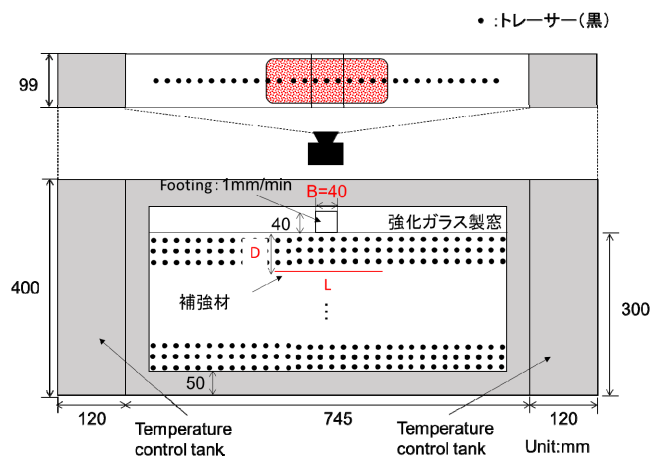


図1 模型実験の概要

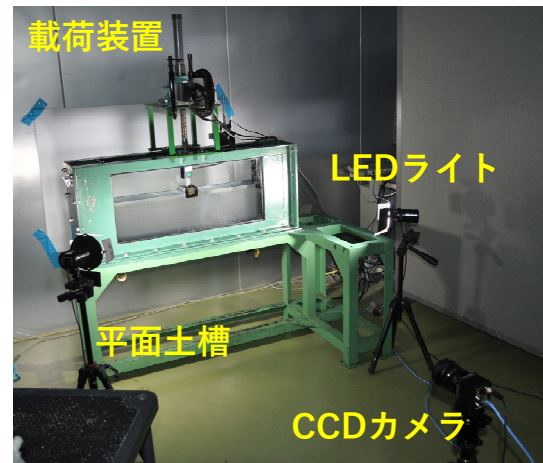


図2 実験の様子

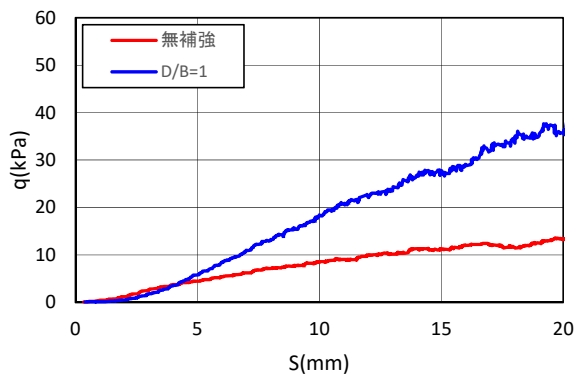


図3 応力-沈下関係

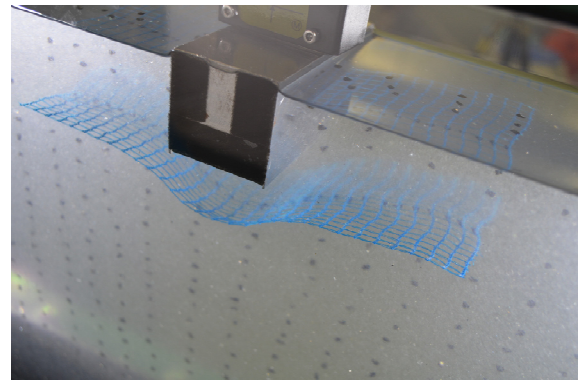


図4 補強材の変形の様子

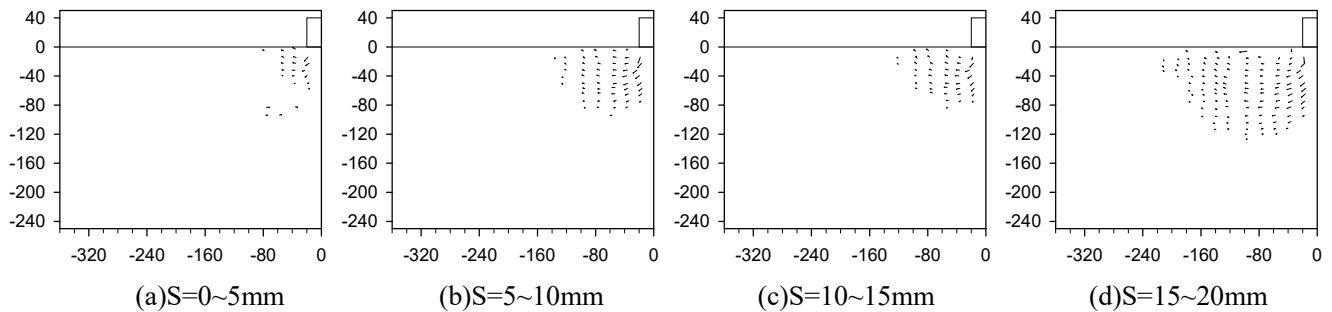


図5 変位増分ベクトル (無補強)

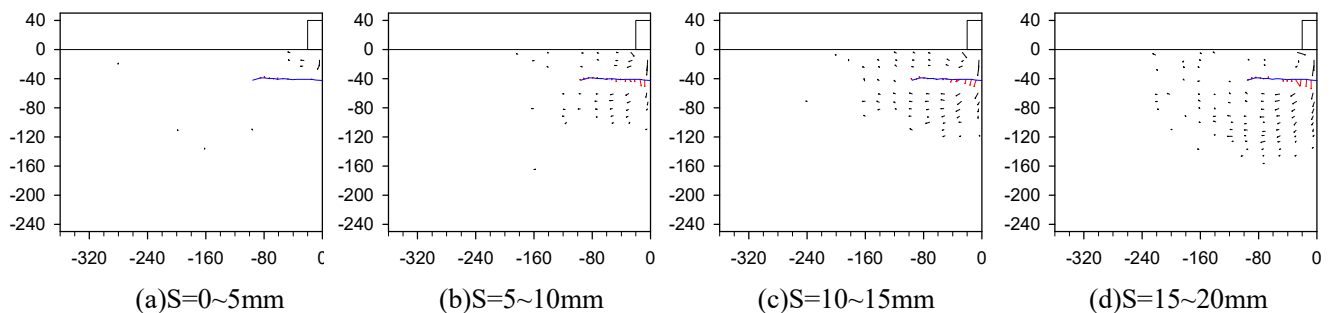


図6 変位増分ベクトル (D/B=1)