

ジオセル補強地盤の三次元移動載荷実験

防衛大学校 正 ○宮本慎太郎 正 宮田喜壽

1. はじめに

地震などで道路網が遮断された際、速やかに車両の通行を可能にする地盤技術が重要になる。著者らはジオセルの有効性に着目し、その補強効果を室内模型実験で調べる研究を行っている¹⁾。本研究では、ジオセルの三次元補強効果を解明するため、車輪幅の3倍の幅を有する土槽に移動載荷を行う模型実験装置を開発した。本文は、剛性車輪の移動荷重を与える模型実験装置を紹介し、ジオセルの三次元補強効果を調べた結果を報告する。

2. 実験装置と方法

移動載荷試験装置の概要を図-1に示す。土槽は長さ1200 mm、幅900 mm、高さ400 mmであり、剛性車輪は直径400 mm、幅300 mmである。この装置の実験（以下3D実験）結果と、既設の土槽幅が車輪幅と同等の土槽を用いた実験（以下2D実験）とを比較することで、ジオセルの三次元補強効果を考察した。実験では、車輪の鉛直荷重を $P_v=3.27\text{ kN/m}$ とし、移動速度 $v=130\text{ mm/min}$ で土槽中央を10往復、20回載荷した。模型地盤はケイ砂6号を用いて作製し、相対密度は $D_r=50\%$ のゆる詰めとした。車輪と地盤の摩擦を確保するために表層20 mmを礫層とした。ジオセルはPETシートを用いて作製し、目合い幅60 mm、高さを30, 60 mmで変化させた2種類とした。土槽は任意の載荷段階で地表面形状を計測できる仕組みになっており、3D実験では、載荷0, 1, 5, 10, 20回後に形状を計測し、車輪が軸方向に地盤を押しのけた幅を排土幅 δ として評価した。

3. 実験結果と考察

代表的な2Dおよび3D実験の結果として、土槽の長手方向の中央位置における車輪の載荷回数と沈下量の関係を図-2(a)(b)に示す。両実験ともに全体的な傾向に違いはなく、ジオセル補強によって車輪の沈下量が抑制され、ジオセルの高さが高くなることで大きな補強効果を得られることがわかる。また両実験を比較すると、無補強では、側方の変位拘束がない3D実験の方が拘束のある2D実験よりも車輪の鉛直変位が大きくなる。しかし、ジオセル補強では、ジオセルの高さによらずに3D実験の方が2D実験よりも鉛直変位が小さくなる傾向を示す。これは、ジオセルの車輪軸方向への補強効果によるためと考えられ、ジオセルの三次元形状を考慮して補強効果を評価する必要性を示している。3D実験において、載荷0, 1, 5, 10, 20回後に地表面形状を計測し、排土幅を評価した結果として、車輪の載荷回数と排土幅の関係を図-3に、排土幅と沈下量の関係を図-4に示す。排土幅は、車輪の載荷回数に応じて大きくなるが、車輪の沈下量と同様に、ジオセルで補強することによって排土幅は小さくなる。排土幅と車輪の沈下量の関係をみると、排土幅が大きくなるほど沈下量は線形的に大きくなる。ジオセルで補強することで、同排土幅での車輪の沈下量は小さくなり、ジオセルの車輪軸方向の変形に対する補強効果の影響を明らかにした。

4. まとめ

本文の要旨をまとめると以下の通り。1) ジオセルの3D補強効果を明らかにするための移動載荷実験装置を開発した。2) 3D実験と2D実験を比較すると、3D条件では車輪軸方向の変形に対する補強効果が発揮されるため、2D実験よりも沈下が抑制される。

参考文献：1) 宮本慎太郎, 宮田喜壽: ジオセル補強地盤の鉛直支持力特性, 土木学会第74回年次学術講演会, 講演概要集(CD-ROM), III-173, 2019.

謝辞：本研究はJSPS科研費(若手研究:21K14247)の助成を受けた。ここに記して感謝の意を表す。

キーワード ジオセル, 模型実験, 補強効果

連絡先 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水1-10-20 建設環境工学科 Tel 046-841-3810 mail miyamoto@nda.ac.jp

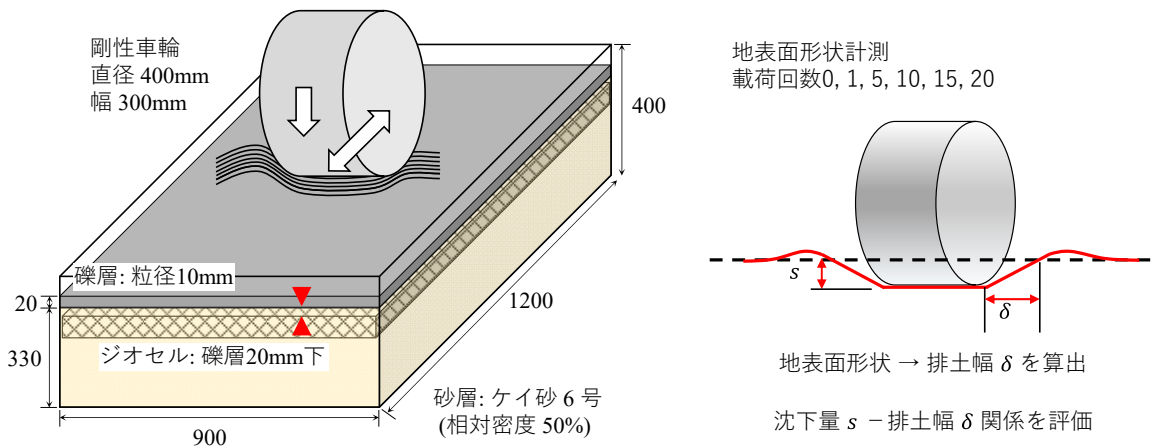
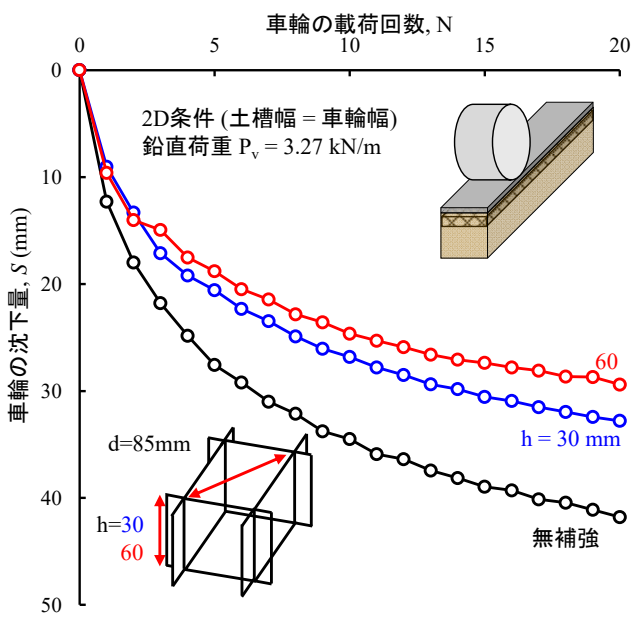
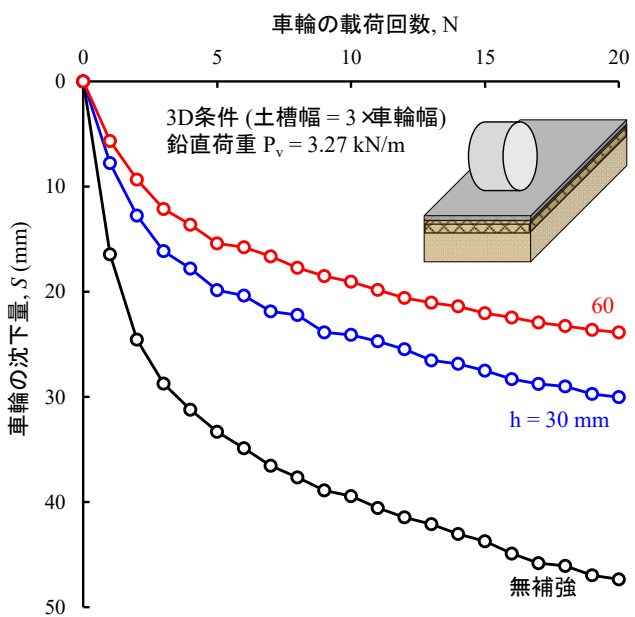


図-1 移動載荷実験の概要



(a) 2D 条件



(b) 3D 条件

図-2 車輪の載荷回数と沈下量の関係

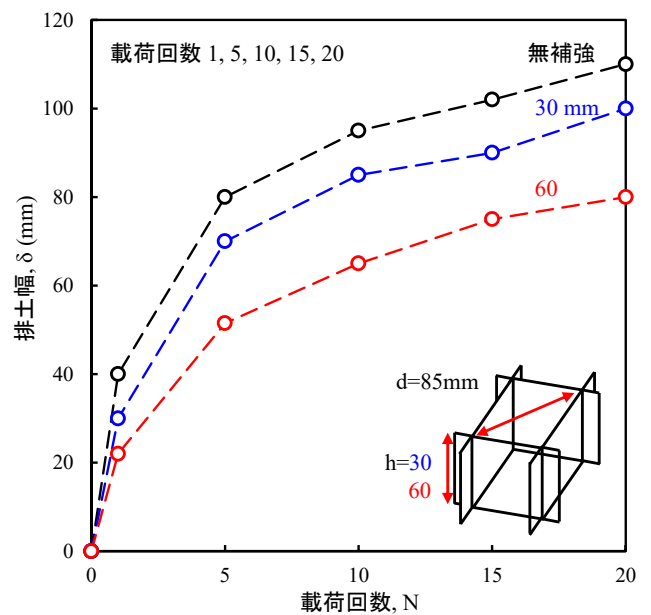


図-3 車輪の載荷回数と排土幅の関係

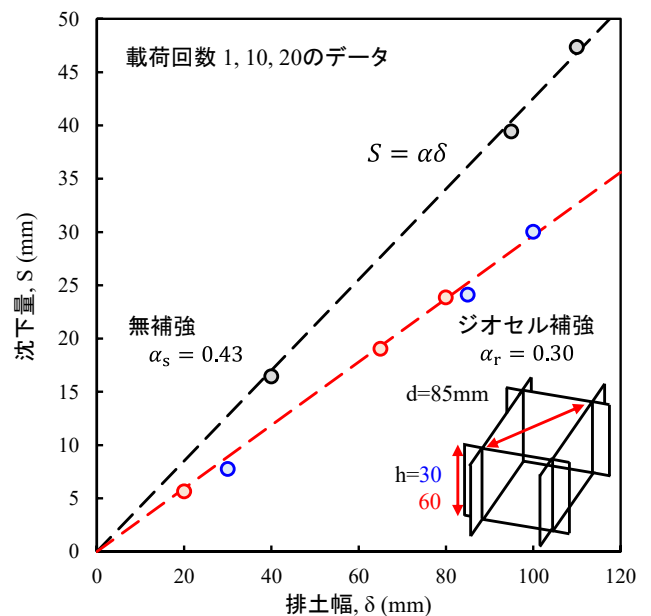


図-4 排土幅と沈下量の関係