

緊急道路網確保のためのジオセルを用いた地盤補強技術

防衛大学校 学 ○セイン カンヴィチア 正 宮本慎太郎
防衛大学校 正 宮田喜壽 正 篠田昌弘

1. はじめに

災害が生じた際、救助活動人員や物資等を円滑かつ確実に輸送する道路網確保は重要である。国や地方自治体は緊急輸送道路を指定し、道路本体およびその周辺環境の整備を始めている。本研究では、盛土や斜面の崩壊によって緊急輸送に必要な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を構築するため、ジオセルの有効性¹⁾に着目し、その補強効果を室内模型実験で調べた。

2. 実験の概要

図1に示す模型実験装置を用いてジオセルの補強効果を検討した。舗装工学分野で行われているホイールトラッキング試験であり、一定の鉛直荷重状態で、車輪を一定速度で水平移動させ、地盤の状態や車輪の沈下を観測する。車輪の直径は400 mmであり、土層寸法は長さ1200、幅305、高さ400 mmである。車輪の水平・鉛直変位、車輪に作用する水平・鉛直荷重を測定した。また、土層底面4か所での鉛直・水平荷重を測定した。今回の実験では、車輪の鉛直荷重を $P_v = 0.49, 0.98, 1.96 \text{ kN}$ とし、移動速度 $v = 130 \text{ mm/min}$ で20回載荷した。

模型地盤は珪砂6号を用いて作製し、災害で地盤に変状が生じた際の緊急輸送路の構築を研究対象としているため、地盤の相対密度は $D_r = 50 \%$ とした。また、車輪の鉛直荷重を地盤に均等に分散させるために、表層20mmを礫層とした。補強時に使用したジオセルは、PETシートを長さ60、幅60、高さ60 mmの1ユニットを幅280、長さ750 mmになるように連結させたものであり、礫層の下20 mmの位置に敷設した。

3. 実験結果と考察

無補強時と補強時における地表面の鉛直変位と載荷回数の関係を図2と図3にそれぞれ示す。車輪の鉛直荷重が小さい場合、ジオセルの補強効果は小さい。しかし、鉛直荷重が大きくなると、1.5~2.0 倍ほど鉛直変位が抑制された。

一連の実験結果を図4に示す手順で整理し、ジオセルの補強効果について検討した。所定の載荷回数 ($N = 5, 10, 15, 20$ 回) での車輪の鉛直荷重と鉛直変位の関係を図5, 6に示す。ジオセルで補強することで、小さな変位で、無補強時よりも大きな荷重を支持できる。また、図5, 6に示した鉛直荷重と鉛直変位の関係より、許容鉛直変位を5, 10, 15, 20, 25 mmと仮定した場合の車輪の鉛直荷重と載荷回数の関係を図7, 8に示す。ジオセルで補強した場合、同じ載荷回数において支持可能な鉛直荷重が増加すること、同じ鉛直荷重の場合には許容鉛直変位に達するまでの車輪の載荷回数が増加することが明らかになった。

4. まとめ

本研究で得られた知見は以下のとおりである。

- (1) 無補強地盤の場合、車輪の鉛直荷重が所定の値より大きくなると、載荷回数の増大に伴う変形が卓越する。
- (2) ジオセルで補強した場合、地盤の変形を抑制し、大きな鉛直荷重が支持可能になる。

謝辞

東京インキ、岡三リビックの各社にはジオセルに関する情報や材料提供を頂いた。感謝の意を表する。

参考文献

- 1) S. L. Webster. Investigation of Beach Sand Trafficability Enhancement Using Sand-Grld Confinement and Membrane Reinforcement Concept. Report GL-79.-20 (1)-G:geotechnical Laboratory, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, Miss., Nov. 1979.

キーワード ジオセル, 地盤補強, 交通作用

連絡先 〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20 TEL. 046-841-3810 E-mail : miyamoto@nda.ac.jp

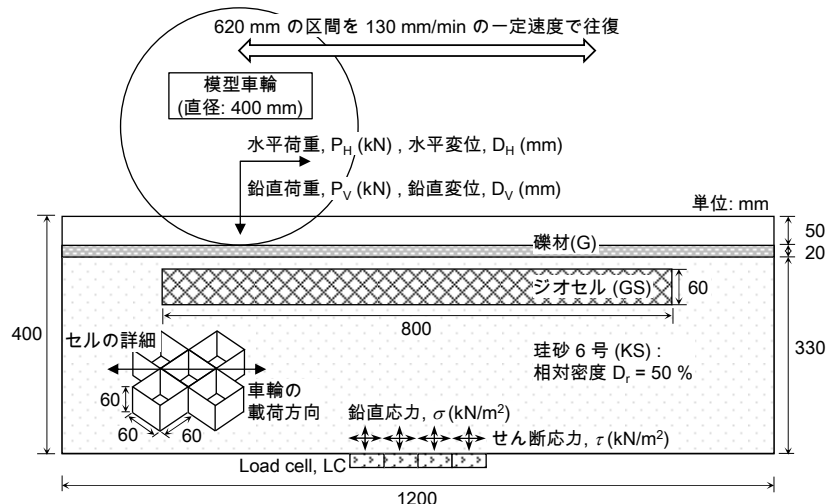


図1 実験の概要

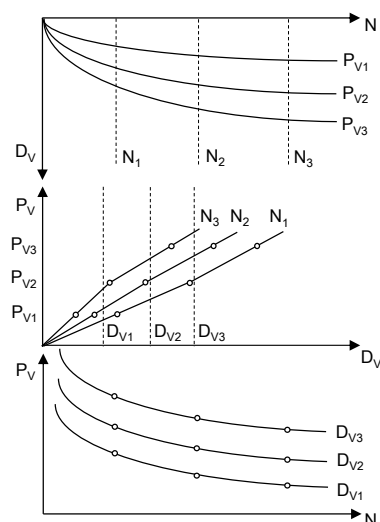


図4 補強効果の評価法

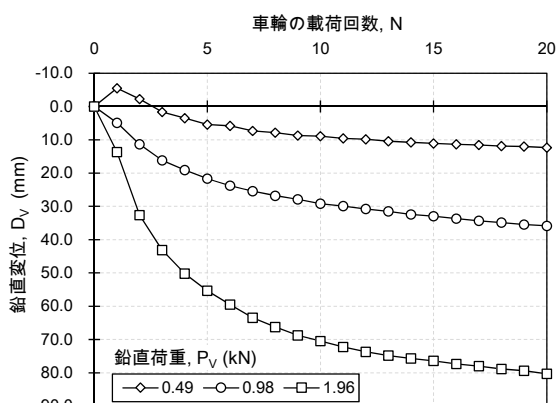


図2 荷重に伴う地表面の鉛直変位（無補強）

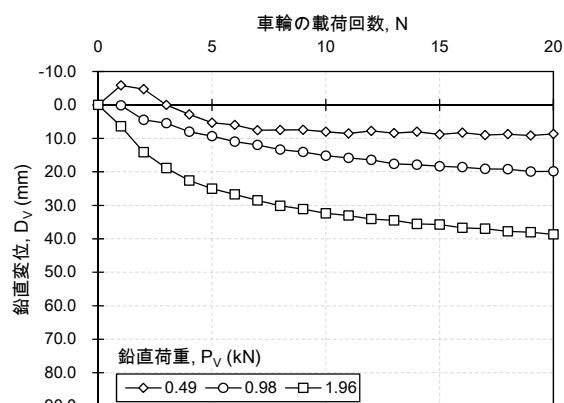


図3 荷重に伴う地表面の鉛直変位（補強）

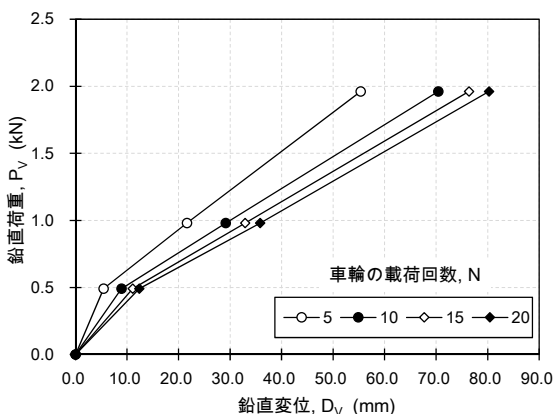


図5 所定の荷重回数に対する荷重－変位関係（無補強）

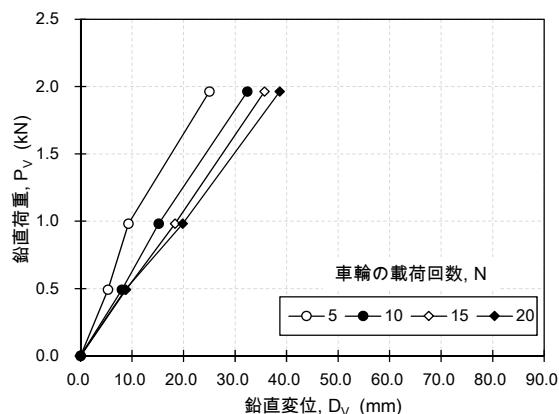


図6 所定の荷重回数に対する荷重－変位関係（補強）

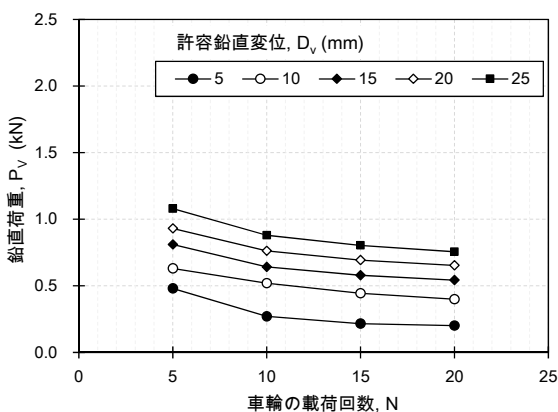


図7 許容変位に対する荷重－荷重回数関係（無補強）

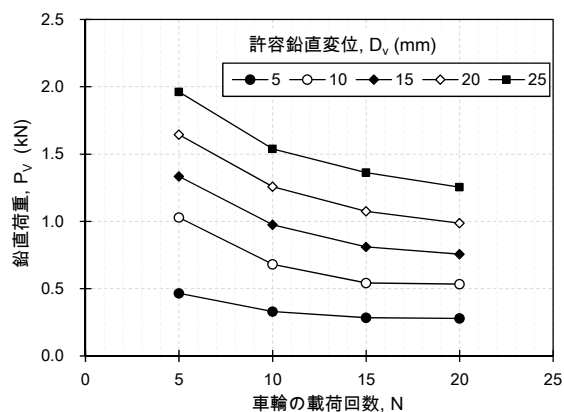


図8 許容変位に対する荷重－荷重回数関係（補強）