学位論文紹介

修士論文概要

論 文 名:ジオセルを敷設した路盤の応力分散効果による路盤厚の低減に関する研究

著 者 名:伊藤 友哉(日本大学大学院 理工学研究科博士前期課程 社会交通工学専攻)

指導教員: 峯岸 邦夫 (日本大学理工学部 交通システム工学科)

授与年月:2018年3月

1. はじめに

近年ジオセルを利用した土構造物が広く普及しているが、ジオセルの敷設が地盤内へ及ぼす力学的な影響や補強メカニズムについてはまだ研究途上にあり、特にジオセルの開発起源である路盤補強の分野では設計方法の確立に至っていない。そのため、国内におけるジオセルの路盤補強への利用は仮設道路が主であり、ジオセルの補強効果や地盤内の応力挙動等を明らかにさせることは重要である。本論文では、ジオセルの路盤補強への適用を検討する一連の研究のうち、ジオセルを敷設した路盤の力学特性の明確化について室内模型実験と舗装構造解析により行い、両結果からジオセルの敷設による路盤厚の低減について検討することを目的とした。

2. 研究の内容と成果

(1) 室内模型実験によるジオセル補強地盤の応力分散効果

ジオセルで補強した路盤の力学特性を把握するため,図-1 に示す鋼製土槽内に作製した模型地盤に対して定ひずみ速度載荷試験を実施した。珪砂層の最下部に土圧計を設置し,深さ $100 \text{mm} \sim 200 \text{mm}$ の鉛直応力を測定した。図-2 は,各測定位置における地盤内鉛直応力 σ_z と載荷圧力p の関係を示したもので,ジオセルの敷設により載荷圧力が分散する挙動を示した。これは,ジオセルと拘束した地盤材料との領域が強固な版状構造体を形成したためと考えられる。また, r_{100} の測定位置では深さによってジオセルの有無による σ_z/p の変化が大きいことが確認され,図-3 のような応力分布を形成することが示された。よって,ジオセルを敷設することで応力分散効果を発

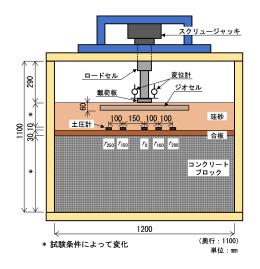


図-1 模型地盤の概要

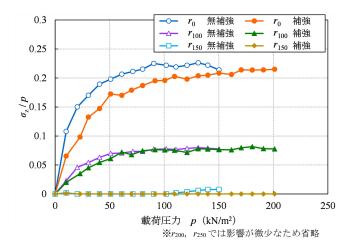
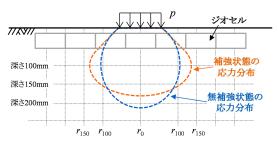
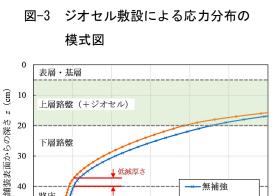


図-2 σ_z / p と載荷圧力の関係 (深さ 150mm)





舗装深さと σ_z/p の関係 (N₃ CBR=3%断面)

0.15

 σ_z/p

路床

0.05

50

0

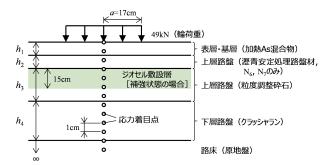
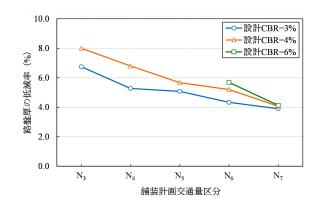


図-4 解析に用いた舗装断面



各解析条件による路盤厚の低減率

揮したことが確認され、載荷直下nにおいて $5\sim10\%$ 程度の鉛直応力を低減させることが明らか となった。

ジオセル補強

0.25

(2)舗装構造解析による路盤厚低減の検討

室内模型実験で確認された応力分散効果から、実際の路盤にジオセルを敷設した際の路盤厚の 低減方法について検討を行うため、多層弾性解析プログラム GAMES を用いた舗装構造解析を行 った。GAMES は舗装各層の層厚,弾性係数,ポアソン比と載荷条件を設定することで,線形弾 性理論に基づき舗装内のたわみ、応力、ひずみ等を解析することができる。本解析は、平成13 年度版舗装設計施工指針の舗装断面例を参考に、上層路盤の上部 15cm をジオセル敷設層として 図-4 に示すような舗装断面を仮定し解析を行った。図-5 は、舗装深さzと舗装内の鉛直応力の の関係を示したもので、舗装内の深い位置になるほど σ_{c}/p は減少し、ジオセルの敷設によって応 力の低下が示された。これは、ジオセル補強状態の方が強固な上層路盤層となり、より載荷圧力 を分散したためと考えられ、他の解析条件においても同様の傾向を示した。図-6 は各解析条件に よる路盤厚の低減率をまとめたものであり、舗装計画交通量区分が大きくなることで低減率は減 少していることがわかる。これは,区分が大きくなると舗装厚はより厚く強固なものになるため, ジオセルの敷設による補強効果が得られにくくなったものと考えられる。よって,ジオセルの敷 設は厚さの薄い舗装への適用がより効果的であることが明らかとなった。なお、本論文で行った 検討はジオセルの応力分散効果のみに着目した結果であり、今後ジオセルの路盤補強への適用に 向けて様々な視点から検討を行う必要がある。