

氏名	LIU SHUANG
授与学位	博士(工学)
学位記番号	博甲第195号
学位授与年月日	令和3年9月6日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項
学位論文題目	積雪寒冷環境下におけるジオシンセティックスを活用した補強土壁に関する研究
論文審査委員	主査 教授 川口 貴之 教授 山下 聡 准教授 中村 大 教授 八久保 晶弘 教授 井上 真澄

学位論文内容の要旨

北海道のような積雪寒冷地では、盛土材の凍上による補強土壁の崩壊が報告されている。現在の設計指針や各種マニュアルには、壁面材の後部に凍上性が低い材料を用いた凍上抑制（フィルター）層や断熱材を設置することが明記されている。しかし、そのような対策が講じられる以前に構築された未対策の補強土壁も存在している。よって、このような補強土壁に関して、維持管理の中で変状の危険性を把握するためには、周辺土の凍結が補強材に与える影響について詳細に検討しておく必要がある。

一方、前述した凍上抑制層の厚さは道路の置換厚に準じて、理論最大凍結深さの7割に設定されることが多く、実際の最大凍結深さは盛土材の一部にまで達する可能性が高い。長期的な安全性や変形の蓄積を考えると、最大凍結深さは補強材のある領域に達しないことが望ましいと考えられる。

そこで本研究では、凍上対策と緑化の両立を目的に開発されたジオセルとジオグリッドを連結した補強土壁に着目し、ジオセル数を増やすことで簡単に壁面厚を変えることができる本補強土壁の特徴を生かし、積雪寒冷地に適した補強土壁の提案を行った。具体的に検討した内容を以下にまとめる。

1. 盛土材の凍上が補強材に与える影響を把握するための試験装置の開発補強材周辺土の凍結が補強材に与える影響を解明するために、補強材に作用する鉛直応力や補強材周辺の凍結領域をコントロールできる試験装置を新たに開発して補強材に作用する凍結・凍上の影響を明らかにした。
2. ジオセルとジオグリッドを連結した補強土壁の凍結融解による動態観測積雪寒冷環境で実物大補強土壁を構築し、盛土材の凍結融解挙動による補強材への負荷や壁面の変形を計測した。この計測結果を踏まえて、ジオセルの配置とサイズを変更した補強土壁を構築し、盛土材の凍結によるジオグリッドの負荷軽減や、壁面の変形抑制効果について検証した。
3. ジオセルとジオグリッドを連結した補強土壁の凍結指数に応じた壁面材厚さに関する検討
前述した実物大補強土壁の計測結果を用いて、二次元熱伝導解析によって最大凍結深さを推定するのに必要な、ジオセルの三次元形状、外気温と表面温度との違い、天端積雪の影響について検討した。これらを用いて、補強土壁を構築する地域の凍結指数に応じた最大深さが補強材に達しないための壁面材厚（ジオセル数）について検討した。

論文審査結果の要旨

本論文では、凍上対策と緑化の両立を目的に開発されたジオセルとジオグリッドを連結した補強土壁に着目し、ジオセル数を増やすことで簡単に壁面厚を変えることができる本補強土壁の特徴を生かし、積雪寒冷地に適した補強土壁の提案を行っている。

具体的には、新たに開発した試験装置によって補強材周辺土の凍結が補強材に与える影響について把握した上で、積雪寒冷環境下に実物大補強土壁を構築し、ジオセルの配置とサイズ変更によってジオグリッドの負荷を軽減し、壁面の変形を抑制できることを確認した。更には、補強土壁を構築する地域の凍結指数に応じて、最大凍結深さが補強材に達しないための壁面材厚（ジオセル数）の決定法についても提案している。

これを要するに、申請者は凍上対策と緑化の両立が可能な補強土壁に関する新知見を示しており、積雪寒冷環境下における安全で景観性の高い補強土壁の普及に貢献するところ大なるものがある。

よって、申請者は北見工業大学博士（工学）の学位を授与される資格があると認める。