

氏名	岸田 久徳
授与学位	博士(工学)
学位記番号	博甲第171号
学位授与年月日	平成31年3月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項
学位論文題目	大径補強材を用いた地山補強土工法の積雪寒冷環境における補強効果と適用性
論文審査委員	主査 准教授 川口 貴之 教授 山下 聡 准教授 中村 大 准教授 井上 真澄 准教授 富山 和也

学位論文内容の要旨

鉄道盛土や道路盛土をはじめとする土構造物では、変状や崩壊に対する復旧が他の構造物と比較して容易であるため、近年まで耐震設計は行われてこなかった。しかし、線状に連なる構造物で構成されている鉄道や道路において相対的に耐震性の低い土構造物区間で局所的な崩壊等が発生した際には、対象区間全体の運休や通行止めに至る可能性がある。具体例を挙げると、2004年の新潟県中越地震では、地震発生直前の降雨によって盛土内の飽和度が上昇し、土の強度が低下している状態で地震動を受けたために土構造物の被害が拡大したと報告されている。また、積雪寒冷地では、融雪水量の増加に伴って盛土内の水位が上昇し、道路における谷埋め盛土の崩壊も報告されている。

このようなことから、既存の土構造物に対する耐震対策として近年では施工性や経済性の面から地山補強土工法の有用性について報告がされており、実務での適用事例も増えつつある。

積雪寒冷環境における地山補強土工法の研究例としては小径補強材を用いた地山補強土工法の研究が進んでいる。一方で新たな地震の発生確率の評価結果から北海道東部の千島海溝沿いを震源とした地震の長期評価として東北地方太平洋沖地震に匹敵する巨大地震の発生確率が30年以内で7~40%と報告され、積雪寒冷環境においても土構造物をはじめとする重要構造物における耐震補強の機運が高まる可能性があり、地山補強土工法の中でもより補強効果が高い中~大径補強材を用いた地山補強土工法による耐震対策が実施されることが予想されるため、積雪寒冷環境における大径補強材を用いた地山補強土工法の補強効果と適用性について検討することが必要であると考える。

そこで本研究では、この第一段階として、積雪寒冷環境において考えられる種々の条件を再現した模型盛土を用いた振動台実験を行い、同環境下の加振時における盛土の崩壊メカニズムを検討するとともに補強材の効果と形式の違いが盛土の耐震効果に及ぼす影響について検討し、大径補強材を用いた地山補強土工法の積雪寒冷環境における有用性を検証し、適用する際の問題点を抽出した。

第一段階で行った縮尺模型実験の結果を踏まえ、研究の第二段階として実物大斜面において大径補強材を用いた地山補強土工法の試験施工を行い、凍結融解前後の引抜き試験と凍結融解期の動態観測結果から積雪寒冷環境における実施工レベルでの適用性の評価を行った。

また、研究の第三段階として縮尺模型実験と実施工レベルの試験施工の結果から、積雪寒冷環境において大径補強材を用いた地山補強土工法を適用する場合に併用が可能な凍結融解の影響を考慮した断熱型のり面保護工法および地震時の局所的な崩壊を抑制する面的な変状抑制対策工法を提案した。

論文審査結果の要旨

本論文は近年、重要性が増している鉄道および道路盛土をはじめとする土構造物の耐震補強工法である地山補強土工法の積雪寒冷環境における特性に関するものである。これまで明らかにされていなかった大径補強材を用いた地山補強土工法の積雪寒冷環境下および凍結融解を受ける環境での挙動と引抜き抵抗値の推移を模型実験および実物大盛土の試験施工および動態観測から計測することに成功した。その結果、凍結融解を受ける盛土では地震時の崩壊形態が大きく変化し、凍結融解後の地山補強土工法の引抜き抵抗値は凍結融解前の6割程度まで低下するものの、設計で用いられる値と比較しても十分に満足する値であることが明らかになった。さらに、積雪寒冷環境における被害の低減として凍結融解挙動を考慮した地山補強土工法と併用されるのり面保護工についても取り組んでおり、木材チップを敷設することで断熱効果が期待され地盤の凍上を軽減でき、グリッド形状の高強度ポリエステル繊維を敷設することで地震時における局所的な土構造物の崩壊を抑制できる可能性を見出した。

これを要するに、申請者は大径補強材による地山補強土工法の積雪寒冷環境における性能および地震時の被害軽減に関して有用な新知見を示しており、寒冷地を含む将来の斜面防災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。