

学位論文内容の要旨

寒冷地では地盤の凍上によって道路舗装面の破損、建物の持ち上がりなど、地盤と接する構造物に様々な被害が発生する。地盤凍上の発生原理は一つであるが、地盤の凍結条件や構造物の特性に応じた凍上対策を行うのは単純ではない。

構造物の凍上対策の原理は温度、水分、土質のどれかへの対応に集約されるが具体的な工法としては多様にある。しかし、現在のところ最も確実とされ、さらに最も多く用いられているのは、凍結が及ぶ範囲を凍上しない材料（一般的に砂、砂利）で置き換える置換工法である。この工法を設計するためには次の二つのことを決める必要がある。1) 有害な凍結が及ぶ範囲を包含するような置換範囲の決定、2) 凍上を発生しない置換材料の選択。

本研究の第一段階では、置換工法による合理的な凍上対策の設計手法の確立を目的とした。北見工業大学構内に試験設置したプレキャストL型コンクリート擁壁において3年間にわたる冬季間の背面土の凍結状況、壁体変位などの観測を行い、凍上発生時の壁体の挙動特性を明らかにした。さらにこれらの実験結果を一般化するためにコンピューターシミュレーションによって、種々の形状を持つ壁体の凍結面を求め、置換工法における置換範囲の決定方法を提案した。

最近の環境保全と自然保護の問題から良質な砂利、砂、碎石などの置換材料が大量に確保できないことと、凍上性の粘性土を凍上対策のために掘削して容易に捨てる場所も得にくくなったことなどがある。第二段階の研究では、良質な地盤材料の枯渇化の問題とも相まって種々の廃棄物を地盤材料として有効利用する方法を開発することを目的とした。

粒状廃棄物（EPS 減容品、ガラスカレット）を土のう袋に詰めて裏込めしたプレキャストコンクリートL型擁壁を北見工業大学構内に試験設置して、3年間にわたる冬季間の凍上観測を行った。地盤凍結期における背面土中の凍結面、土中温度の分布、壁体の変形などの動態観測を行い、粒状廃棄物の凍上抑制置換材としての有効性を実証した。一方、置換材料が非凍上性であっても、背面土表面形状と裏込めの設置方法によっては、壁背後の地山部で発生した凍上力が壁体に伝わり、変形してしまう場合のあることも分かった。また、この変形をもたらすメカニズムを明らかにし、さらに変形原因を取り除いた実験を行い、袋詰めした粒状廃棄物の凍上抑制効果を確認した。

以上を総合して、本研究は置換工法における置換範囲の決定手法を提案した上で、粒状廃棄物を裏込め材料として検証を行った結果から、信頼性の高い土留め壁の凍上対策の設計方法を見出した。

論文審査結果の要旨

本研究は置換工法によるプレキャストL型コンクリート擁壁の合理的な凍上対策の設計手法の確立を目的としている。本学構内に試験設置したL型擁壁において冬期間の背面土の凍結状況や壁体変位などの観測を行い、凍上発生時の壁体の挙動と、置換工法の有効性を明らかにしている。

これらの実験結果として得られた凍結面形状をコンピューターシミュレーションによって一般化し、種々の形状の壁体背面における凍結面を求めている。さらに、シミュレーション結果をまとめて、置換工法における置換範囲の設計方法を提案している。

次に粒状廃棄物であるEPS減容品とガラスカレットを土のう袋に詰めて裏込めとしたI型擁壁を、本学構内に試験設置して冬期間の凍上挙動観測を行っている。この結果として、粒状廃棄物の凍上抑制材料としての有効性を実証している。ここで裏込め材料を土のう袋に詰めることによって、材料の地盤への混入を防ぎ、さらに将来の回収を可能にしている。

これを要するに申請者はプレキャストI型コンクリート土留め擁壁について、合理的な凍上対策の設計法と、そこにおける粒状廃棄物の有効利用法を確立している。

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ものと認める。