

氏名	橋本 聖		
授与学位	博士 (工学)		
学位記番号	博甲第 172 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	積雪寒冷環境における地盤改良および補強土工法の設計・施工・維持管理方法に関する研究		
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

積雪寒冷環境にある北海道は特殊に位置づけられている泥炭が広く分布しており、このような地盤上に道路盛土等を早期に構築する手段としてセメント等による固結工法が導入されてきた。固結工法の課題として、固結工法の長期的な強度や劣化に関する研究が少なく、施工後 30 年経過した改良体に対する評価が実施されていない。また、固結工法は泥炭対策工法と比較して割高なため、如何に建設コストを削減させるか課題となっている。

一方、本州の山間部に構築された既設補強土壁において、壁パネルの脱落およびコネクティブの破断が顕在化した。凍上現象が主たる要因と推察されているが、凍上抑制層が未施工の既設補強土壁が多数存在しており、健全度を簡易に判定する手法の確立が必要である。これらの課題に対して下記の 3 項目に関して研究を実施した。

研究 1 は 1984 年に粉体式深層混合処理工法 (DJM 工法) で施工された改良体 (施工後 30 年経過) に対して強度試験を実施し、改良体の長期強度特性および改良体表面の劣化状況を検証した。調査の結果、改良体の物理特性は長期的にも経時的な変化は見られず、改良体中心部の強度は施工後 30 年経過しても増加傾向にあった。一方、改良体および改良体周辺の pH 値より、改良体からのカルシウム分溶出が限定的であり、改良体の劣化は「薄皮」程度であることを明らかにした。

研究 2 は泥炭に対する経済的な軟弱地盤対策技術である『グラベル基礎補強併用低改良率地盤改良』に関して、試験施工で改良効果を検証するとともに、試験施工に関する地盤や施工条件を二次元弾塑性 FEM 解析で同定して、改良率、盛土高、ジオテキスタイル引張剛性をパラメータとしたパラメトリックスタディを実施した。これらの解析結果と試験施工結果を踏まえて本工法の設計法を提案した。あわせて、動的遠心力載荷実験を実施し、L2 地震動に対して高い変形抑制効果を有することを明らかにした。

研究 3 は大規模に変状した 2 か所の補強土壁に対し、表面波探査および地盤調査を実施し、表面波探査による既設補強土壁の健全度評価の可能性について検討した。

再構築前後の既設補強土壁にて表面波探査を実施した結果、変状が大きい既設補強土壁では局所的な V_s の低下領域が確認されたが、変状が少ない補強土壁は V_s が全体的に増加し局所的な V_s の低下は解消された。表面波探査による既設補強土壁の健全度を評価するには深度方向に対する V_s の把握が有用であることがわかった。

論文審査結果の要旨

本論文では、泥炭性軟弱地盤をセメント改良した改良体の長期強度特性および劣化特性を明らかにするとともに、経済的な軟弱地盤対策工の改良効果や設計法を新たに提案している。また、表面波探査による既設補強土壁の健全度評価手法についても検討している。

具体的には、DJM工法によって施工し、30年経過した改良体の長期強度特性は増加傾向にあり、劣化は改良体表面から5mm程度と限定的であることを明らかにした。また、経済的な軟弱地盤対策工法である『グラベル基礎補強併用低改良率地盤改良』の試験施工、弾塑性2次元FEM解析を実施して、改良効果を明らかにするとともに本工法の設計法を提案した。さらに、既設補強土壁の再構築前後において表面波探査を実施した結果から、変状の有無による深度方向の弾性せん断波速度 V_s の違いを把握することが既設補強土壁の健全度評価に有用であることを示した。

これを要するに、申請者は積雪寒冷環境および特殊地盤を考慮した地盤改良および補強土工法の設計・施工・維持管理方法に関する新知見を示しており、積雪寒冷環境における経済的な公共事業の推進および積雪寒冷地域のインフラストックの維持管理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。