

## 学位論文内容の要旨

北海道のような寒冷地では冬期間に気温が低くなって土が凍結する場合がある。土が凍結するときには様々な現象が発生し、中でも凍上現象や、土強度の増加は土木技術と強く関連するため多くの研究がなされている。しかし、不良土を改良する観点から、土の凍結がもたらす影響を調べた研究はほとんど見られない。たとえば、固化剤による改良土が凍結すると発現強度が低くなる場合がある。また、高含水比土が凍結するときには土中の水分が移動して含水比が不均一に分布する。これらの凍結に伴う現象は不良土の改善にも強く関係するものであり、寒冷地ではこれらの影響を常に考慮する必要がある。

本研究は、寒冷気候下で不良土の改良をするときに起こる課題について検討し、その解決のための知見を得ようとするものである。

まず固化材による不良土の改良について検討している。固化材により改良した土では、低温下での施工や養生をすると発現強度の低下が懸念される。これまで、低温下での強度発現状況を検討した例はほとんど見られない。そこで、施工時の温度条件を想定して作製・養生した供試体の発現強度を調べた。この結果、固化材の混合を $0^{\circ}\text{C}$ 以下の温度下で行うと、養生後もほとんど強度が増加せず、固化剤の増量による対処も出来ないことが分かった。また、固化処理した土材料の凍上試験を行い、土の粒度によっては固化後も凍上性を持つ場合も有ることを明らかにした。

一方、使用する固化材量を低減する方法、および強度を内部摩擦角で算定出来る材料にする方法として、一旦固化した土を破碎して粒状化する、いわゆる固化破碎土への改良を検討し、この方法によって固化剤使用量のかなりの減少が見込めることを明らかにした。

次に、固化材を使用しない不良土改良法の一つとして、寒冷地に特有な地盤凍上現象を利用する方法を提案した。地盤が地表面から冷却されることにより未凍土側の水分を凍結面に吸い上げてアイスレンズを生成させる。このとき水分が吸い上げられた未凍土側では含水比が低下する。この原理により北海道の冬期の寒冷な気候を利用して、高含水比の浚渫土砂の含水比を低下できることを明らかにした。

## 論文審査結果の要旨

建設工事で発生する土砂のうち、十分な強度を持たないためにそのままでは使用出来ない土は不良土と呼ばれる。近年環境保護への配慮などから、これら不良土であっても改良して盛土材料等として有効利用しなければならない社会情勢にある。現在行われている一般的な不良土の改良手法では、北海道のような寒冷気象条件が考慮されていないため種々の問題が指摘されており、低温を考慮した不良土対策手法の確立が急がれている。

本論文では、まず寒冷地で冬期間に固化材によって改良する場合を想定して、施工時の気象条件を反映させた低温下で作製・養生した供試体の発現強度特性を明らかにしている。また、固化処理した材料で造成された地盤の品質管理手法、及び固化処理する場合に使用する固化材量を低減する方法を提案している。

次に、不良土改良に関連する知見として、不良土に他の土を混合することにより未凍結時の乾燥が促進され改良効果が向上する事を明らかにしている。さらに地盤が凍結するとき未凍結部分では水分が移動して含水比が低下する現象を、屋外実験によって詳細に調べている。この結果から、寒冷気象を利用した含水比低下の可能性を示している。

これは要するに、寒冷地を考慮した不良土対策において新知見を得たものであり、寒冷地における不良土の有効利用において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ものと認める。