

氏名	平林 弘
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	軟弱粘性土地盤および改良地盤の強度評価に関する研究
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

軟弱粘性土地盤や改良地盤の強度評価方法として、日本では乱れの少ない試料を採取して一軸圧縮試験を実施することが一般的であるが、海外では粘性土の非排水せん断強さを求める試験として、原位置ベーンせん断試験が広く用いられている。日本でベーンせん断試験が普及しなかった原因については、得られる結果の信頼性が低いと見なされたことに加えて、乱れの少ない試料を採取して室内試験を実施することが必要以上に重要視されていたこともある。

一方、軟弱粘性土地盤に対してセメント安定処理土による地盤改良を採用した場合、施工に先立って室内配合試験を実施し、所定の材令で実施した一軸圧縮試験により確認された強度から固化材添加量を決定することになる。しかし、固化材添加量決定までに多くの時間が必要であり、必要な原料土も増加する反面、原料土の確保が困難な場合もある。

そこで本研究は、従来からの一軸圧縮試験を代替あるいは補完する方法として、原位置ベーンせん断試験やベンダーエレメント試験の適用性や有効性を示すことで、合理的な設計や工期短縮や建設コスト低減に寄与することを目的とした。原位置ベーンせん断試験に関しては、国内外30カ所の地点で実施した調査結果に基づき、原位置ベーンせん断試験と一軸圧縮試験や一面せん断試験から得られる非排水せん断強さの比較を行った。ベーンせん断試験から室内試験結果と同等な非排水せん断強さが得られる地盤条件について検討した。加えて、設定した適用除外条件に基づき、各せん断試験から得られる非排水せん断強さの相互関係式を求めた。

ベンダーエレメント試験に関しては、少ない原料土（供試体数）かつ短期間の試験結果から、将来強度を精度良く予測する手法についての検討を行った。沿岸域から採取した粘性土や市販粉末粘土を用いたセメント安定処理土に対して、ベンダーエレメント試験とX線CTスキャンを併用した一軸圧縮試験を実施し、せん断波速度は養生時間の対数に対して線形関係にあること、せん断波速度から求められるせん断弾性係数と一軸圧縮強さは、原料土含水比や固化材の種類・添加量によらない比例関係にあることを確認した。そして、両者の関係に基づいて、養生時間7日程度までの試験から、所定の材令における一軸圧縮強さの推定が可能であることを示し、材令91日の推定値は一軸圧縮試験による実験値とよく一致していることを確認した。また、セメント安定処理土の品質やばらつきを評価する手法として、X線CT撮影することの有用性を確認した。

論文審査結果の要旨

本論文では、軟弱粘性土地盤やそれをセメント改良した地盤の強度評価に関して、日本で広く用いられている一軸圧縮試験を代替あるいは補完し、合理的な設計や工期短縮によって建設コストを縮減することを目的とした新たな評価方法について提案を行っている。

具体的に、軟弱粘性土地盤については、海外では普及しているベーンせん断試験に着目し、国内外30カ所で行った調査結果に基づき、室内試験結果と同等な非排水せん断強さを得るための地盤条件と相互関係式を提案している。一方、改良地盤については、非破壊試験であるベンダーエレメント試験に着目し、せん断弾性波速度と一軸圧縮強さの相関を用いて、養生時間7日程度までの試験結果から、長期材令における一軸圧縮強さを推定する手法について提案している。

これを要するに、申請者は軟弱地盤の強度評価とセメント改良地盤の強度発現予測に関する新知見を示しており、この種の地盤に関する合理的な設計や工期短縮による建設コストの縮減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。