

氏 名	奥 村 樹 郎 おく むら たつ ろう
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 750 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	粘 土 の か く 乱 と サ ン プ リ ン グ 方 法 の 改 善 に 関 す る 研 究

論文調査委員 (主 査)
教授 村山朔郎 教授 柴田 徹 教授 松尾新一郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、粘土地盤の土質調査の精度向上の目的で、サンプリングにともなう粘土試料のかく乱の実態とかく乱が土質定数に与える影響を系統的に研究し、さらにかく乱をうけた粘土の土質定数の補正法を提案したもので、序節、本文5章および結論から成立っている。

序節では、基礎地盤における土質調査の重要性とサンプリングにおけるかく乱の影響に関する研究の必要性をのべ、本論文の目的および内容の概要を記している。

第1章では、粘土のかく乱に関する一般的な考察として、粘土の微細構造、かく乱にともなう粘土構造の変化について従来の知見を含めて概要をのべ、またかく乱をうけた粘土の強度回復にも言及し、チキソトロピーによる自然回復の程度は、人工的な再圧密による回復に及ばないことをのべている。かく乱の定義としては、一般に粘土の構造の変化による力学的性質の変化とされているが、場合によってはこれに等温等体積の条件を付加することが厳密であるとしている。さらにかく乱の度合いを表わす指標について従来の方法を検討し、粘土の残留有効応力の変化がかく乱と密接な関係があることを見出し、完全な不かく乱粘土とかく乱粘土のそれぞれの残留有効応力の比をもって示す表示法を提案し、これをかく乱比と名づけた。ついで繰り返し載荷試験を行なって、試料に与えた載荷回数またはかく乱エネルギーと試料のかく乱比とがよい対応を示していることを確かめている。なお試料の局部的なかく乱でも試料内で間げき水圧の不均衡を発生し、試料全体の土質定数の測定に影響のあることものべている。

第2章では、かく乱にともなう粘土の強度特性および圧密特性の変化を、力学試験によって実験的に研究している。すなわち、強度特性については、2種の粘土について三軸圧縮試験および単純せん断試験を行ない、非排水強度、破壊ひずみ、変形係数と圧密圧力の比および間げき圧係数がいずれもかく乱比と一義的な関係にあることを見出している。圧密特性については、単純せん断試験機による繰り返し載荷を与えた試料を用いて圧密試験を行ない、圧密時の間げき比の変化、圧密降伏応力、体積圧縮係数、圧密係数および圧密透水係数がそれぞれ圧密圧力の影響を除けば残留有効応力と一義的な関係にあることを確かめて

いる。

第3章では、試料の温度変化および試料土中の空気分がかく乱におよぼす影響を理論的に考察している。それによれば通常の温度変化が強度や圧密特性に与える影響は比較的小さいが、現地地盤中にある粘土の間げき水に気体が溶存しているときは土質定数計測上の支障となることをのべ、試料を地上に出した際、拘束圧の低下によって溶存気体が気化するために飽和度、間げき圧係数に変化を与える影響を理論的に考察し、またその結果を実測結果と対比している。

第4章では、かく乱をうけた粘土試料の強度・圧密の両特性を補正する方法について従来の方法を検討するとともに、前3章の研究成果にもとづいた新たな方法を提案している。

すなわち非排水強度または圧密特性の補正法としては、まず採取時の試料について残留有効応力を求める。ついでこの試料をその先行圧密応力のかく乱比倍程度の軸圧力で K_0 一圧密してかく乱の影響を除いた不かく乱状態の粘土とし、その残留有効応力を測定する。その後この試料について繰り返し載荷試験を行なって粘土にかく乱を与えたときの残留有効応力を測定し、そのときのかく乱比やそれに対する強度または圧密特性との関係を求め、これを補正曲線として、さきに求めた試料の採取時の残留有効応力とこの補正曲線との対比から採取試料のかく乱比や強度・圧密特性を求める方法を確立した。なお間げき水に溶残する気体の減圧による気化の影響を除くためには、上記試験時の試料拘束圧を完全不かく乱粘土の残留有効応力と現位置での水圧の和に保つことにより、試料の間げき水の状態を原位置での状態に近づければよいことをのべている。

第5章では、サンプリングにともなうかく乱について、その実態、かく乱の原因、従来のかく乱の判定法などをのべ、新たに圧密試験における間げき比一圧密圧力曲線などの特性の変化や試料の残留有効応力を用いて判定する方法を提案している。

第6章では、サンプリング方法やサンプラーの形状・寸法が試料のかく乱におよぼす影響を実際地盤についての多岐にわたる実験によって調査し、かく乱を減らすための方法やサンプラーの形状・諸元についての標準を求めている。

結論は以上の研究成果を要約したものである。

論文審査の結果の要旨

本論文は、粘土からなる基礎地盤の土質定数を正確に測定する目的で、粘土のサンプリングにともなう試料のかく乱が土性におよぼす影響とその補正法ならびにサンプリング方法の改善に関する研究を主としたもので、得られたおもな成果はつぎのようである。

(1) 粘土試料に与えたかく乱エネルギーは試料の残留有効応力の変化と一義的な関係にあり、不かく乱粘土とかく乱粘土のそれぞれの残留有効応力の比が試料に与えたかく乱の指標となることを見出し、この比をかく乱比と名づけた。

(2) 粘土試料にかく乱を与えたときの非排水強度、破壊ひずみ、変形係数と圧密圧力の比、および間げき圧係数などの強度特性の変化は、圧密圧力や試験方法とは無関係にかく乱比と一義的な関係にあることを見出した。

(3) 粘土にかく乱を与えたときの圧密特性の変化すなわちかく乱粘土の圧密時における間げき比の低下特性、圧密降伏応力、体積圧縮係数、圧密係数および圧密透水係数は、圧密圧力の影響を除けばそれぞれかく乱比と一義的な関係があることを見出した。

(4) 現地地盤中の粘土の間げき水に溶存している気体は、サンプリングによって試料が常圧のもとにおかれると試料内で気化する結果、土質定数計測上に支障を来すことをのべ、気化の影響を理論的に考察した。またこの気化の影響を除くには、試料試験時の拘束圧を完全なく乱粘土の残留有効応力と現位置での水圧の和にとることにより試料の間げき水の状態を原位置での試料状態に近づければよいことを明らかにした。

(5) 試料採取時にかく乱をうけた粘土試料の強度・圧密の両特性を補正するために、採取試料の残留有効応力の測定値を、この粘土を K_0 —圧密によってなく乱状態にしたものから得たかく乱比—強度・圧密特性関係と対比させて行なう新たな方法を確立した。

(6) サンプリング方法やサンプラーの形状・寸法が粘土試料のかく乱におよぼす影響を実地試験によって調査し、かく乱を減らすためのサンプリング方法やサンプラーの形状・諸元についての標準を提案した。

以上要するに、本論文は粘土のへく乱に関する定量的・基礎的研究を実施してかく乱の実態を解明し、また、サンプリングにおけるかく乱の影響を調査研究して新たな多くの知見を得るとともに、サンプリング時にかく乱をうけた粘土試料の強度、圧密の両特性を補正する新たな方法の確立とサンプリング方法の改善をはかったもので、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。