

Title	粘土の流動機構に関する基礎的及び応用的研究
Author(s)	松井, 保
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/2688
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	松井保
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3480 号
学位授与の日付	昭和 50 年 11 月 28 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	粘土の流動機構に関する基礎的及び応用的研究
論文審査委員	(主査) 教授 伊藤 富雄 (副査) 教授 室田 明 教授 小松 定夫 教授 毛利 正光 教授 榎木 亨 教授 前田 幸雄

論文内容の要旨

本論文は、粘土の流動機構に関する基礎的研究、ならびに軟弱地盤における塑性流動現象に関する応用的研究をまとめたもので、2編12章からなっている。

第1編は7章からなり、マイクロレオロジーの立場から、粘土・水系の多様な流動現象の微視的機構を統一的に解明することを目的としたものである。

第1章では、微視的な立場からの研究の必要性を力説している。

第2章は、rate process 理論で仮定される微視的機構を粘土粒子間の微視的構造と対応させ、3種の代表的なコンシステンシーを持つ粘土・水系の流動機構をそれぞれ明らかにしたものである。

第3章では、粘土・水系の本質的な流動機構は2種の基本機構を持つ heterogeneous process として表現できる、という考えに立脚して、広範なコンシステンシーを持つ粘土・水系の統一的な流動機構モデルを提案している。

第4章および第5章は、第3章で提案したモデルの妥当性を実験的に検証し、粘土・水系の統一的な流動機構を明らかにしたものである。

第6章では、粘土の粒子間結合を微視的立場から論じ、その結果、rate process 理論にもとづく微視的機構が、粘土粒子の接合点における物理化学的な相互作用に関する一般的な概念となりうることを示している。また、圧密粘土の一般的な巨視的挙動を検討し、その有効応力によるせん断特性の意味を微視的立場から解明している。

第7章は第1編の結論を述べたものである。

第2編は5章からなり、軟弱地盤の塑性流動に関する工学的諸問題を現象的に解明することを目的

としたものである。

第1章では、マクロレオロジーの立場から軟弱粘土の流動特性を明らかにしている。

第2章は、軟弱地盤の塑性流動機構について論じ、部分載荷・側方流動による地盤沈下量の算定式をマクロレオロジーの立場から導き、かつその妥当性および適用性を模型実験により検証したものである。

第3章では、ブラインドシールドの推進力を理論的に解析するとともに、模型実験によりシールド周辺地盤の挙動ならびに推進力の発生機構を解明し、上記理論式の妥当性を明らかにしている。

第4章では、塑性変形地盤中の杭に作用する外力を理論的に解明したのち、実測結果によりその妥当性を確かめ、さらに、杭を含む斜面の安定解析法を提案し、斜面安定に対する杭のすべり防止効果を解明している。

第5章は、杭に作用するネガティブフリクションの発生機構およびその算定法について、理論的実験的に検討を加え、軟弱地盤中の杭の設計法に有力な指針を与えたものである。また、有限要素法によるネガティブフリクションの解析方法を示し、その適用性についても論じている。

論文の審査結果の要旨

軟弱地盤の塑性流動現象は、土質力学に関する諸問題のうち、とくに不備不統一な点を数多く内包する問題であるが、本論文は、このような塑性流動現象を微視的ならびに巨視的に解明した成果を記述したものである。

すなわち、微視的な研究の成果として、粘土・水系の多様な流動現象の微視的機構を、rate process 理論にもとずいてミクロレオロジーの立場から統一的に解明し、さらに、その微視的機構が粘土・水系の一般的な変形時における粘土粒子間の物理化学的相互作用に関する一般的な概念となりうることを示し、また、上記微視的機構が粘土のせん断抵抗力発生の基本機構であることを確かめて、粘土のせん断特性を表わす内部摩擦角および粘着力の微視的意味を明らかにしている。

巨視的な研究の課題としては、軟弱地盤の塑性流動に関する現実的な諸問題、すなわち、部分載荷側方流動による軟弱地盤の沈下、ブラインドシールドの推進力と推進時の周辺地盤の挙動、地盤の塑性変形に対する杭のすべり防止効果、および杭のネガティブフリクションに関する諸問題を取り上げ、これらの従来ほとんど解明されていなかった重要問題について、その機構を明らかにするとともに理論的な根拠を与え、さらにその妥当性を実験的に検証している。

以上のように、本論文は、軟弱地盤の塑性流動現象の微視的機構、ならびに軟弱地盤に現実に発生する各種塑性流動現象に対して、数多くの新しい知見を加え、土質力学および地盤工学の発展に多大の貢献をなすものである。よって、本論文は、博士論文として価値あるものと認める。