

氏 名 深 川 良 一  
ふか がわ りょう いち  
 学位の種類 工 学 博 士  
 学位記番号 論 工 博 第 1957 号  
 学位授与の日付 昭 和 61 年 5 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 プレッシュャーメータ試験による地盤の変形・強度定数の推定に  
 関する研究

論文調査委員 (主 査)  
 教 授 畠 昭 治 郎 教 授 足 立 紀 尚 教 授 赤 井 浩 一

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、地盤の原位置試験のうち、プレッシュャーメータ試験をとり上げ、この方法で得られた変形・強度定数の基本的特性を明らかにすることを目的としたもので、序論、結論を含めて8章からなる。前半で砂質土を、後半では粘性土を対象としている。

第1章は序論で、本研究の目的と、その構成についてまとめている。

第2章では、プレッシュャーメータ試験から得られた、砂質土の変形係数について考察している。まず、軸対称三軸試験や、三主応力制御三軸試験の結果をもとにして、砂質土の変形特性が応力経路や応力レベルに依存することを明らかにした。次に、明確な初期条件および境界条件下で行われた、ミニチュアプレッシュャーメータ試験から得られた変形係数が、前述の三軸試験から推定される変形係数とよく一致することを確かめている。

第3章では、本来水平方向の変形係数を示すプレッシュャーメータ試験から、砂質地盤の鉛直方向変形係数を推定する可能性について考察している。まず、原地盤における平板載荷試験や、実際の盛土構造物の沈下量から逆算した鉛直方向変形係数と、プレッシュャーメータ試験から求めた変形係数との相関性を明らかにした。次に、この相関性を、三軸試験およびモデルテストより検証した結果、両者の間に良好な一致をみた。

第4章では、プレッシュャーメータ試験と砂質土の内部摩擦角との関係について考察している。まず、プレッシュャーメータ試験結果から内部摩擦角を推定する方法を提案し、種々の検証を行った。その結果、ひずみ軟化の顕著でない緩い砂についてはよく一致することを確かめている。

第5章では、粘性土に対する適用性について検討している。まず、粘性土用に新しく開発した、間隙水圧計測可能なミニチュアプレッシュャーメータ試験装置を用いて、三軸セル内で実験を行い、内圧—孔壁変位—間隙水圧関係を実験的に求めた。さらに、膨張用プローブ近傍要素の応力経路と、変力—ひずみ関係を理論的に求めた。

第6章では、種々の室内実験と、ミニチュアプレッシュャーメータ試験から得られた変形係数の関係を明

らかにしている。また、原位置でのプレッシャーメータ試験から得られる変形係数は、ボーリング孔壁のかく乱や、載荷速度の影響を強く受けることを指摘している。

第7章では、プレッシャーメータ試験から、粘性土の非排水せん断強度を推定する方法について述べている。まず、非排水せん断強度推定法を提案し、これをミニチュアプレッシャーメータ試験に適用してその適用性を明らかにしている。また、この場合にも、原位置プレッシャーメータ試験を行うとき、ボーリング孔壁のかく乱や、載荷速度の影響が著るしいことを指摘している。

第8章は、以上の各章で得られた結果をまとめて結論としている。

### 論文審査の結果の要旨

プレッシャーメータ試験は他の原位置地盤試験にくらべて、地盤の力学定数の把握が容易であり、精度のよい情報をもたらすことが期待されている。また、近年、セルフボーリング型プレッシャーメータが開発され、この試験法に対する評価が高まっている。しかし、実際の地盤は初期条件、境界条件が明らかでない場合が多く、その結果、プレッシャーメータ試験で得られた値の特性があまり明確でないことが多かった。

本論文は、初期条件、境界条件の明確な室内プレッシャーメータ試験を用いて、本試験から得られた変形・強度定数の力学的意味を明らかにすることを目的としたもので、得られた主な成果は次の通りである。

(1) 軸対称三軸試験や三主応力制御三軸試験の結果をもとに、砂質土の変形係数が、応力経路や応力レベルに大きく依存することを明らかにし、プレッシャーメータ試験における応力経路を検討することで、プレッシャーメータ試験から砂質土の変形係数を推定する方法を提案した。

(2) 原位置における平板載荷試験や、盛土構造物の沈下計測から逆算される、鉛直方向変形係数と、プレッシャーメータ試験から得られた水平方向変形係数を比較検討することで、前者が後者の5倍であることを明らかにした。

(3) 土の破壊が体積変化のない残留応力状態で生ずるとの仮定により、プレッシャーメータ試験から砂地盤の内部摩擦角を推定する手法を提案し、とくに、ひずみ軟化性の顕著でない地盤に対して適用性のよいことを明らかにした。

(4) 粘性土地盤におけるプレッシャーメータ孔壁近傍地盤の経験する応力経路および応力-ひずみ関係を推定する方法を提案した。すなわち、初期にはほぼ平均主応力一定の、次いで主応力差一定の応力経路を示すことを明らかにした。

(5) 粘性土に対するミニチュアプレッシャーメータ試験、三軸圧縮試験および三軸伸張試験から得られた変形係数の間の相互関係を、三主応力制御三軸試験結果を利用することにより明らかにした。

(6) ミニチュアプレッシャーメータ試験から求められる、内圧一円周方向ひずみ関係から、種々の方法を用いて粘性土の非排水せん断強度の推定を行った。その結果、応力ひずみ法が最もよく理論値と一致すること、ただし決定に際して微妙な操作と複雑な作業を必要とすること、他方、片対数法はひずみ軟化特性の顕著でない正規圧密粘土地盤に対しては適用可能であることを明らかにした。

以上、要するに本論文は、プレッシャーメータ試験から得られた変形・強度定数の基本特性を、ミニチ

エアプレッシャーメータ試験および三軸試験などの室内試験を用いて解明し、原位置プレッシャーメータ試験結果に及ぼす種々の要因の影響を明らかにしたもので、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。

また、昭和61年4月14日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。