

氏 名	張 ^{チョウ} 鷹 ^{イン}
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	工 博 第 1814 号
学位授与の日付	平 成 11 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	工 学 研 究 科 建 築 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	地盤の応力～歪関係の新原位置試験方法による同定と大口径杭先端 支持力性状の評価 (主査)
論文調査委員	教 授 長 岡 弘 明 教 授 足 立 紀 尚 教 授 田 村 武

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、地盤の構成方程式に用いられるパラメータ及び静止土圧係数を同定するための原位置試験を考案し、更に同定結果を用いて大口径杭の先端支持力性状を評価する方法を提示したものであって、9章よりなっている。

第1章は序論であり、本論文の目的を述べると共に、既発表研究と本論文の位置づけを行っている。

第1編を構成する第2章から第6章までは地盤パラメータである、地盤の構成方程式に用いられるパラメータ及び静止土圧係数の同定に関するものである。

第2章、第4章において、地盤パラメータ同定に用いる解析方法を述べている。砂質土の構成方程式で用いられるパラメータは通常、少ない場合で6、多い場合は10を超える数のものが多い。本論文では6個のパラメータを持つ構成方程式を採用すると共に、更にその内の2パラメータを一定値とし、残りの4パラメータを変数とする、比較的簡易な構成方程式を用いている。従って、同定対象となる地盤パラメータは、静止土圧係数を含めた合計5個である。原位置試験より得られた情報に基づいて、地盤パラメータを逆解析する事により求める方法として、有限要素法と階層型ニューラルネットワークを併用している。ニューラルネットワークの隠れ層を1層に限定しているが、この損定に起因する誤差を解消するため、新しい繰り返し計算方法を提示している。

第3章では、地盤パラメータを同定するための情報とそれを得るための原位置試験候補を挙げている。小径の円柱を杭先端支持層中に設置し、円柱先端の荷重～沈下量関係、円柱先端近傍の周面摩擦力～沈下量関係、及び円柱をプレシオメータと同様の方法で、円柱半径方向に加圧した時の圧力～半径方向変位関係を基本的な計測情報としている。3計測情報を単独情報として用いる場合、これらの2計測情報を組合せて用いる場合、及び3計測情報を組合せて用いる場合を、原位置試験により得る情報候補としている。

第5章では、これらの情報候補について、第2、4章の方法を適用し、どの方法が地盤パラメータを一意に同定できるかを検討している。単純な試験方法から複雑な試験方法、単独の情報をを用いる場合から情報を組み合わせて用いる場合と、順次検討した結果、3種の単独情報では同定できないことを示し、円柱先端の荷重～沈下量関係、円柱先端近傍の周面摩擦力～沈下量関係の情報を組合せた場合、5個の地盤パラメータが一意に同定できる事を示している。

第6章では、この組合せ情報を得る原位置試験として、具体的な試験方法を述べている。

第2編を構成する第7章、第8章は、同定した地盤パラメータを用いて、大口径杭の先端支持力性状を評価する方法に関するものである。

第7章では、砂質土の構成方程式として、パラメータが6個であるもの及び12個であるものを用いて、大口径杭の先端支持力性状評価が可能である事を示す例題を作成している。

第8章においては、同定結果を用いた大口径杭の先端支持力性状評価方法を示すと共に、例題に適用している。大口径杭の先端荷重～沈下量関係を良好な精度で評価しており、本方法の有効性を示している。即ち、本研究の4パラメータを持つ

比較的簡易な構成方程式により、パラメータが6個及び12個の比較的複雑な構成方程式を用いて表現した大口径杭の先端荷重～沈下量関係を、良好な精度で評価し得る事を確認している。

第9章は結論であり、本研究で得られた成果を要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、新しい原位置試験方法を考案し、これによる試験結果を用いて大口径杭の先端支持力性状を評価する方法を提示している。まず、原位置試験より得られる情報を逆解析し、地盤パラメータである、地盤の構成方程式のパラメータ及び静止土圧係数を同定する。次いで、この結果を用いて有限要素法により大口径杭の先端支持力性状を評価するものである。得られた主な成果は次のとおりである。

1. 次の原位置試験により、地盤パラメータを同定できる事を示した。原位置試験器として円柱形の試験器を用い、円柱の先端荷重、先端近傍の周面摩擦力及び先端沈下量を計測する。得られた先端荷重、周面摩擦力～沈下量関係を逆解析する事により、5個の地盤パラメータを同定する事ができる。
2. 逆解析は有限要素法とニューラルネットワークを併用し、ニューラルネットワークの不完全な構造による誤差を補正する、新しい繰り返し計算法を示した。
3. 原位置試験器のプロトタイプを設計し、実用化しうる事を示した。
4. 原位置試験結果より得られた地盤パラメータを用いて、有限要素法により大口径杭の先端荷重～沈下量関係を評価する。数値実験により、大口径杭の先端荷重～沈下量関係を精度良く評価できる事を示し、ここで提示した方法の有効性を確認した。

以上のように、本論文は、新しい原位置試験方法を考案し、その試験結果より地盤の構成方程式のパラメータ及び静止土圧係数を同定し、同定結果を用いて大口径杭の先端支持力性状を評価する方法を提示しており、学術上、実際に寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成11年2月4日、論文内容とそれに関連する試問を行った結果、合格と認めた。