

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	幅広い変位レベルにおける杭の水平地盤反力係数の評価と変位レベル依存性のモデル化に関する研究
Title(English)	A Study on Evaluation of Coefficient of Lateral Subgrade Reaction of Piles and Modeling of Displacement-Level-Dependency at Wide Displacement Level
著者(和文)	佐名川太亮
Author(English)	Taisuke Sanagawa
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:乙第4144号, 授与年月日:2017年9月30日, 学位の種別:論文博士, 審査員:高橋 章浩,北詰 昌樹,竹村 次朗,岩波 光保,田村 修次
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:乙第4144号, Conferred date:2017/9/30, Degree Type:Thesis doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

(2000字程度)

報告番号	乙 第 号	学位申請者	佐名川 太亮	
	氏 名	職 名	氏 名	職 名
論文審査員	主査 高橋 章浩	教 授	田村 修次	准教授
	北詰 昌樹	教 授		
	竹村 次朗	准教授		
	岩波 光保	教 授		

本論文は「幅広い変位レベルにおける杭の水平地盤反力係数の評価と変位レベル依存性のモデル化に関する研究」と題し、全7章で構成されている。本研究は、衝撃振動試験等の非破壊試験で計測される微小変位レベルから地震時に発生すると想定される大変位レベルまでの水平地盤反力係数を連続的に評価可能な手法を開発し、その変位レベル依存性のモデル化手法を提案することを目的としている。

第1章「序論」では、杭の水平支持力に関する既往の研究を示し、水平抵抗の非線形特性に関する評価とモデル化について現状と課題を要約している。またこれらを踏まえ、本研究の目的と意義を述べている。

第2章「幅広い変位レベルに対応した水平地盤反力係数の評価手法の構築」では、幅広い変位レベルにおける地盤反力係数の評価手法の構築を目的として、起振器による共振実験を提案している。この共振実験と静的水平載荷実験を組み合わせることにより、大変位レベルまでの地盤反力係数を連続的に評価可能であることを示している。気乾砂地盤中の単杭模型を対象にその検証を行った結果、杭頭変位量が0.002mmから20mmまで(杭径の0.0015%~15%)の幅広い変位レベルにおいて地盤反力係数を連続的に評価可能であることを明らかにしている。

第3章「直杭・単杭基礎模型における水平地盤反力係数の変位レベル依存性のモデル化と評価」では、前章で得られた単杭模型試験における極微小変位から大変位までの地盤反力係数と杭頭変位の関係を整理している。この非線形特性を評価可能なモデルについて検討を行い、3つの独立パラメータを有するRamberg-Osgoodモデルを用いることで幅広い変位レベルにおける挙動を評価可能であることを明らかにしている。加えて、杭頭で整理した変位レベル依存性を多質点梁ばねモデルに拡張する手法を提案し、単杭模型の水平載荷試験、共振実験を対象に再現解析を実施することでその妥当性を示している。

第4章「直杭・組杭基礎模型における水平地盤反力係数の変位レベル依存性のモデル化と評価」では、一般的な鉄道構造物の杭基礎を想定した直杭で構成される組杭基礎模型を対象に、地盤反力係数の変位レベル依存性を評価している。組杭模型実験で評価された変位レベル依存性は、単杭模型と概ね同等であること、組杭基礎においても単杭の場合と同様に梁ばね解析モデルに適用可能であることを明らかにしている。加えて、せん断土槽中の高架橋模型を対象とした多質点梁ばね解析モデルによる再現解析を通じて、慣性力の影響に対して同定した水平地盤反力係数が、地盤変位作用時にも適用可能であることも明らかにしている。

第5章「斜杭・組杭基礎模型における水平地盤反力係数の変位レベル依存性のモデル化と評価」では、水平抵抗に優れる斜杭で構成される組杭基礎を対象に地盤反力係数の変位レベル依存性を評価し、直杭基礎との比較を行っている。斜杭基礎の特徴である地盤変位の作用により発生するロッキング動と入力損失を、変位レベル依存性を反映させた梁ばね解析で再現できることを示し、提案手法を用いて斜杭基礎による制振効果を成分ごとに定量的に評価することに成功している。

第6章「実地盤中の大型組杭基礎模型における水平地盤反力係数の変位レベル依存性の評価」では、実物の1/2スケールのラーメン高架橋模型を対象に地盤反力係数を評価し、模型地盤中の杭との比較を行っている。その結果、衝撃振動試験から求められる地盤反力係数の評価精度には課題があるものの、模型地盤中の杭基礎と概ね類似した変位レベル依存性を有することを示している。

第7章「結論」では、本研究で得られた結果をとりまとめて、本研究の結論を述べている。

以上要するに、本研究は、衝撃振動試験等の非破壊試験で計測される微小変位レベルから地震時に発生すると想定される大変位レベルまでの水平地盤反力係数を連続的に評価可能な手法を開発し、その変位レベル依存性のモデル化手法を提案したもので、工学上・工業上、特に衝撃振動試験などの非破壊試験から構造物の現有性能を推定する技術の進展に大きく貢献するものである。よって博士(工学)論文として価値が十分あるものと認められる。