



Title	液状化に伴う地盤流動が杭基礎構造物に及ぼす影響評価法に関する研究
Author(s)	濱田, 友康
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44682
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	はま だ とも やす 濱 田 友 康
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 8 2 0 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 15 年 11 月 27 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	液状化に伴う地盤流動が杭基礎構造物に及ぼす影響評価法に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 松 井 保 (副査) 教 授 出 口 一 郎

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、液状化に伴う地盤流動が杭基礎構造物に及ぼす影響評価法を示すことを目的として、流動地盤中の杭に対する流動力の作用メカニズムを調べ、そのメカニズムに基づく影響評価法を検討・提案し、被災事例による検証によりその妥当性を確認したものである。

第 1 章は序論であり、本研究の背景と目的および本論文の内容と構成を示している。

第 2 章では、地盤流動による杭基礎構造物の被災事例、ならびに地盤流動が杭基礎構造物に及ぼす影響に関連した既往の研究および設計基準類における影響評価法を整理するとともに、流動力の作用メカニズムを明らかにした影響評価法を提案すべきことを指摘している。

第 3 章では、既往の傾斜模型地盤の流動実験を分析し、杭に作用する流動力への地盤流動の基本的な影響要因は地盤と杭の相対変位速度であり、その他の影響要因として過剰間隙水圧、地盤密度、地盤と杭の相対変位速度の継続時間、および杭の剛性が考えられることを明らかにしている。

第 4 章では、液状化した模型地盤中における管の牽引実験により、流動力と流動力への影響要因との関係を考察している。その結果、流動力は地盤の有効拘束圧に比例するせん断強度に起因した抵抗力としての力学特性を持ち、流動力の速度依存性は管周面における過剰間隙水圧の変化によって生じることを明らかにするとともに、これらを杭に対する流動力の作用メカニズムの概念としてまとめている。

第 5 章では、牽引実験により得られた管の牽引力、すなわち液状化した流動地盤が杭に及ぼす流動力は、ニュートン流体が及ぼす抗力として近似することができ、それが流動力の作用メカニズムと整合した力学特性を表していることを明らかにするとともに、抗力係数の評価式を提案している。そして、その評価式の力学特性を持つ流動力が杭基礎に及ぼす影響は、弾塑性地盤ばねを適用する応答変位法により、地盤流動変位に対して評価できることを確認し、これを地盤流動が杭基礎構造物に及ぼす影響評価法として提案している。

第 6 章では、既往の杭基礎の被災事例により、提案した影響評価法の検証を行い、その妥当性を確認している。また、地下水位以浅の非液状化層における地盤ばねの設定方法を提案し、検証解析により得た知見とともに、地盤ばねの設定法として提示している。

第 7 章は結論であり、本論文の内容を総括するとともに、各章の内容と結果を要約している。

論文審査の結果の要旨

1995 年兵庫県南部地震では、液状化に伴う地盤流動により、護岸背後の埋立地盤において多くの杭基礎構造物が被災し、その被災データに基づいて、地盤流動が杭基礎に及ぼす影響の評価法が具体的かつ経験的に設計基準類に取入れられてきた。しかし、これらの評価法は必ずしも杭基礎に対する流動力の作用メカニズムを明らかにして作成されたわけではなく、各設計基準間における評価法および適用定数は必ずしも統一されていない。

本研究は、杭が埋め込まれた傾斜模型地盤の流動実験および液状化地盤中の鋼管牽引実験に基づいて、液状化に伴う流動地盤中の杭に対する流動力の作用メカニズムを明らかにし、そのメカニズムに基づいて流動力の評価式を提示するとともに、地盤流動が杭基礎に及ぼす影響評価法を提案し、被災事例による検証によりその妥当性を明らかにしたものである。

以上の結果を具体的に要約すれば、以下の通りである。

- (1) 杭に作用する流動力は、地盤のせん断強度に起因した抵抗力としての力学特性とともに、流体力的な力学特性をもつことを明らかにし、これらを流動力の作用メカニズムの概念として提示するとともに、この流動力はニュートン流体が及ぼす抗力として近似できることを明らかにし、その抗力係数の評価式を提案している。
- (2) 地盤流動が杭基礎に及ぼす影響評価法は、流動変位が大きくなる地震終了後の状態を想定すればよいことを指摘するとともに、弾塑性地盤ばねを適用する応答変位法により評価できることを示し、これを地盤流動が杭基礎に及ぼす影響評価法として提案している。
- (3) この影響評価法により、被災事例に対する検証解析を行い、被災状況は合理的に説明できることを確認するとともに、提案した応答変位法に適用する弾塑性地盤ばねの設定法、および検証解析を通じて明確にした地盤ばねの設定法を提示している。

以上のように、本論文は、液状化に伴う地盤流動が杭基礎構造物に及ぼす影響評価法を流動力の作用メカニズムに基づいて提案したものであり、地盤工学、耐震工学および土木工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。