



Title	貫入杭体の振動機構とその適用に関する研究
Author(s)	坪井, 英夫
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/40633">https://hdl.handle.net/11094/40633</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">&lt;/a&gt;</a> 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	坪 井 英 夫
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 4 3 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 9 年 10 月 31 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科 土木工学専攻
学 位 論 文 名	貫入杭体の振動機構とその適用に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 松 井 保 (副査) 教 授 村 岡 浩 彌    教 授 森 康 男    教 授 堀 川 浩 甫 教 授 西 村 宣 男    教 授 松 井 繁 之    教 授 中 辻 啓 二

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、貫入杭体の振動挙動に関して系統的に検討を加えてその基本的特性を解明し、また、振動を利用する各種基礎工法に対する適用性を明らかにするとともに、地盤特性に応じた合理的な施工機械仕様の選定に適用可能な貫入杭振動挙動の新たな体系化を行ったもので、全体は以下の 7 章より構成されている。

第 1 章は序論であり、本研究の背景・目的および概要、ならびに本論文の構成について述べている。

第 2 章では、振動機の分類と分析を行った上、とくに 2 軸偏心式振動機の基本的特性に対して、基本原理と振動パラメータについて検討している。つぎに、振動機と直結した振動貫入杭の基本的特性について述べるとともに、その地盤に及ぼす影響の基本的な分析を行っている。さらに、振動貫入杭に関する物理的特性について、既往の知見を整理するとともに、振動貫入モデル、貫入曲線および動的支持力評価について考察し、新たな貫入杭振動モデルを提案している。

第 3 章では、提案モデルの検証のために現場計測システムを開発し、その計測システムによって得られた振動杭体の貫入時の計測事例を示している。その結果に基づいて、杭先端の反力波形をパターン化するとともに、その振動特性を系統的に検討し、提案モデルの妥当性について検証している。この成果に基づけば、地盤に応じた適切な起振機の仕様を決めることができ、また貫入杭体の施工能率を加味した適切な施工限界を設定できるなど、その工学的適用を示している。

第 4 章では、砂杭による地盤改良工法への振動貫入杭の適用について述べている。すなわち、砂質地盤の締固め改良に関し、締固めの定性的側面、累積打設による貫入・締固めに及ぼす影響や群杭効果、地盤改良の時間的効果、施工時における砂杭の動的測定値と事後の静的強度との関係などを明らかにし、さらに、粘性土地盤中での砂杭の造成に関し、砂杭の密度や強度の関係およびその予測の可能性について明らかにしている。

第 5 章では、貫入体の接地圧が実用上最大値を示す場合として地盤調査用サウンディングへの適用を、その最小値を示す場合として締固め振動板への適用を対象として、それぞれの振動挙動特性を検討し考察している。その結果、接地面積の大きさでは両者の中間的適用である貫入杭の振動理論からの外挿的拡張が可能であることを明らかにして

いる。特に大型表層締固め法としての締固め振動板の挙動について、基本的原理を明確にするとともに、その振動挙動が振動貫入杭と同様に説明できることを確認している。

第6章では、前章までに明らかにされた振動貫入機構を統一的に表現するため、各種基礎工法の振動挙動を集大成した。その結果、それらが基本的に同じ原理または機構で統一的に説明できることを明らかにしている。

第7章では、各章の成果を総括し、各章で得られた主な結論をまとめている。

## 論文審査の結果の要旨

振動貫入杭を用いた地盤深部の締固めや砂杭の造成、あるいは振動板による地盤浅部の締固めなど、振動を利用する種々の基礎工法は現在すでに広く用いられている。しかし、貫入体の振動機構や地盤との相互作用については不明の点が多く、特に貫入杭体の振動特性に関する体系的な研究はほとんど行われていない状況にある。

本論文は、貫入杭体の振動挙動の現場計測データに基づいて、その振動機構を解明するとともに、貫入杭振動モデルを新たに提案し、検証している。さらに、その振動特性の各種基礎工法への適用性について明らかにするとともに、それらの振動挙動が基本的に同じ原理で統一的に表現できることを示すことによって、貫入杭体の振動特性を工学的に体系化したものであり、その成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 開発した現場計測システムによって得られたデータに基づいて、振動機および振動貫入杭の基本的特性を分析・検討した結果を通して、新たな貫入杭振動モデルを提案している。
- (2) 現場計測データに基づいて、貫入杭体の先端反力をパターン化し、その振動特性を系統的に明らかにするとともに、提案した貫入杭振動モデルの妥当性を検証し、さらにその工学的な適用手法について明示している。
- (3) 振動を利用する各種基礎工法として、砂杭による地盤改良工法、地盤調査用サウンディングおよび締固め振動板への適用を対象として、それぞれの振動特性を明らかにしている。特に、接地面積の大きさでは両極端に位置する地盤調査用サウンディングと締固め振動板における振動機構については、両者の中間的適用である貫入杭体の振動機構からの外挿的拡張が可能であることを明らかにしている。
- (4) 以上の結果に基づいて、広範な接地面積をもつ貫入杭体の振動特性を工学的に体系化している。

以上のように、本論文は、広範な接地面積をもつ貫入杭体の振動機構を解明するとともに、その振動特性を工学的に体系化したものであり、地盤工学および土木工学の進歩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。