

杭基礎起振実験とその結果 (その1) モデルと実験結果

日本大学大学院 学生会員 ○上田 修司
 日本大学大学院 学生会員 仲村 成貴
 日本大学理工学部 正会員 花田 和史
 西松建設(株)技術研究所 阿世賀 宏

1. はじめに

杭は先端の断面積と比較して周面積が広く、曲げ剛性が小さい。したがって杭基礎は周辺地盤の影響を比較的を受けやすい。とくに地震時には上下方向荷重とともに水平方向荷重が杭に働き、上部構造物に被害を与えることもある。地震時の杭挙動は、群杭効果に代表されるように地盤と杭との相互作用の影響が大きく働くと考えられているが、現在明らかにされていない点が多い。そこで杭基礎の動的挙動特性を把握して、今後行う予定である解析法の開発におけるベンチマーク資料を得ることを目的とし、まず実大杭基礎モデルを5体作成し、起振実験を行った。(その1)では実験概要および実験結果、(その2)では実験結果より得られた杭基礎の挙動特性について考察する。

2. 実験概要

実験サイトを日本大学理工学部船橋校舎内に設けた。土質中柱状図を図 1 に示す。サイト内は、ほぼ水平成層であることが確認されており、杭の支持層とした木下層は N 値 50 以上の安定した細砂である。表 1 にモデルの諸元、図 2 にセンサーの配置図を示す。モデルには、表 2 に示す諸元を持つ鋼管杭を用いた。Model-1~3 では床版と地盤との間に 50cm の間隙を設け、杭と剛結させた。群杭効果を検討するため、各モデルでは杭本数や杭間隔を変化させている。Model-4 では床版の埋め込み効果を、Model-5 では杭の効果を検討する。杭基礎近傍の地盤内の挙動を把握するために Model-3 の近傍にセンサーを配置した(図 3)。起振機を床版に設置し、定常起振および掃引起振を行った。起振機には、偏心重量型起振機(最大起振力 10tonf)と油圧制御型起振機(最大起振力 1tonf)を用いた。計測中にほぼリアルタイムで伝達関数を計算、モニタリングすることにより共振点付近を中心にデータ収集を行うことを可能とし、人為ミスの削減と計測時間の短縮化を図った。

3. 実験結果

床版を剛体と仮定し、床版上の各計測点の応答から床版の重心位置での伝達関数を算定した。Model-1 と Model-3 の EW 起振方向成分の伝達関数を図 4 に示す。なお同図では位相遅れを正としてある。

4. おわりに

杭基礎モデルと起振実験の概要およびその結果の一部を示した。なお、本研究は日本大学理工学部地震動・耐震構造グループと西松建設（株）技術研究所との「NN研究委員会」（代表：海洋建築工学科 安達洋教授）によって計画、実施されているものである。

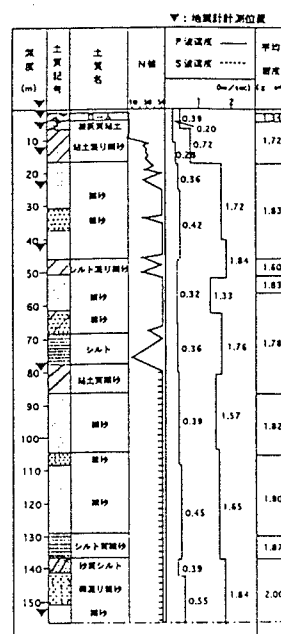


图 1 土質柱状図

キーワード 杭基礎、起振実験、起振機、群杭効果

連絡先 東京都千代田区神田駿河台1-8 tel:03-3259-0689 fax:03-3293-3319

D: 杭径							杭種	鋼管杭
モデル名	試験体概要	床板寸法 (m)	重量 (tonf)	杭本数	杭間隔	杭頭条件	杭長	26.6 (m)
Model-1	杭基礎	5×5×1	60	4	10D	突出	杭径	406.4 (mm)
Model-2	杭基礎	2×2×1.2	11.5	4	2.5D	突出	肉厚	9.5 (mm)
Model-3	杭基礎	3×3×1.4	30.2	9	2.5D	突出	断面係数	1148.56 (cm ²)
Model-4	杭基礎	2×2×1.2	11.5	4	2.5D	埋め込み	重量	88.2 (kg/m)
Model-5	床版 0.6m 根入れ 杭なし	2×2×1.2	11.5	-	-	-	断面積	118.5 (cm ²)
							断面2次モーメント	2.334×10 ⁴ (cm ⁴)
	床版 0.6m 根入れ						ヤング率	2.1×10 ⁶ (kg/cm ²)

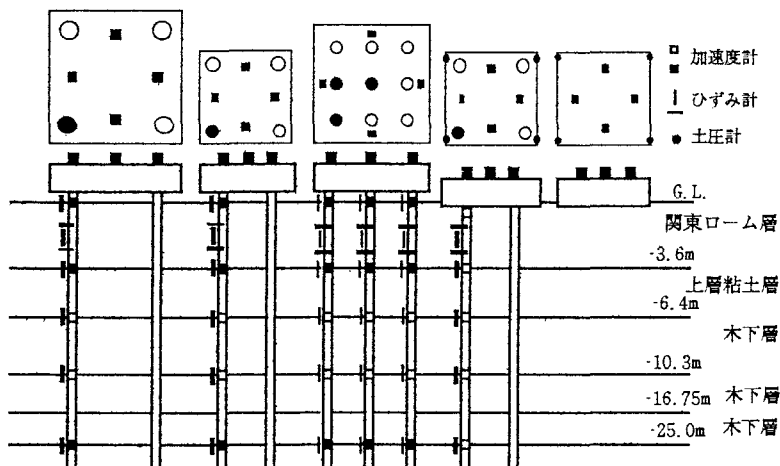


図 2 センサーの配置

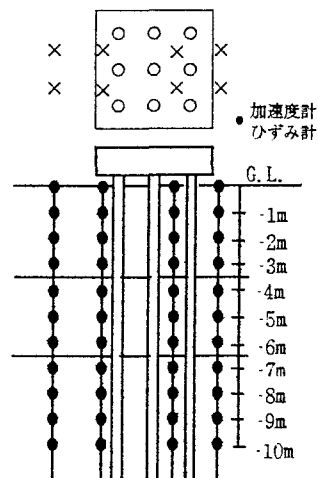
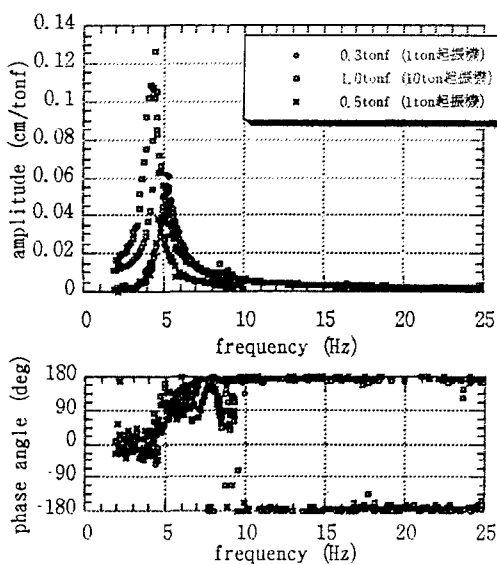
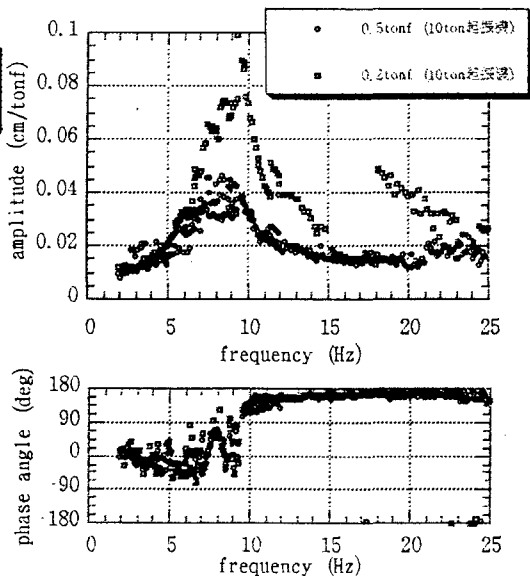


図 3 影響地盤でのセンサー配置



(1) Model-1



(2) Model-3

図 4 床板重心での伝達関数