

側方流動地盤中における杭への作用外力に関する模型振動実験・その1

科学技術振興事業団 ○田中 剛 海老原 健介

独立行政法人港湾空港技術研究所 菅野 高弘、小濱 英司

清水建設株式会社 田地 陽一

アルファ EW 枝 秀紀

1. はじめに

模型実験において、液状化に伴う側方流動地盤から杭基礎に作用する外力を算定する場合、ひずみゲージを取り付けた比較的剛性の小さな模型杭により曲げひずみ分布を求め、弾性論によって作用外力を逆算する手法¹⁾がよく用いられる。このような模型杭では杭の変形が伴っており、地盤との相対変位による外力を間接的に評価したものとなっている。本研究では、ロードセルをつけた剛な模型杭を開発し、振動台実験²⁾において側方流動地盤から作用する外力を直接計測できることを目的としている。本報告では、模型杭の仕様と載荷により上端、下端部に配置したロードセルの計測精度を検証した結果について報告する。



写真-1 静的載荷実験状況

2. 計測杭の概要

計測杭の要求性能として、杭の剛性が大きく、杭の変位が小さいこと、杭に作用する外力の深度分布が得られること、杭に作用する側方流動上流側・下流側の外力を正確に計測できること、一般的な杭と同様の円筒形にすることを考慮し、計測杭を作製した。

図-1は計測杭の断面図と計測杭のA-A'断面図を示したものである。有効軸長（計測区間）1300 mm、外径170 mmとし、杭の芯材には棒形鋼とみぞ形鋼を組み合わせ大きな剛性を持たせた。ロードセルは杭本体と受圧板間のスペースに設置し、圧縮・引張りの両荷重を計測できるようにせん断型ロードセルを選択した。受圧板は外径170 mmの塩化ビニル管を2分割したものを使用し、深度方向14断面、杭の側方流動する地盤に対して上流側と下流側に取り付けた。深度方向に取り付けた受圧板のうち7体に対し計測用としてロードセルを取り付け、残りの7体はダミー部となっており計測は出来ない。1枚の受圧板の高さは計測用受圧板100 mm、ダミー受圧板76 mm、肉厚20 mmである。それぞれの受圧板間には上下、前後方向とも2mmの間隔があり、全ての受圧板は独立している。杭内部への砂の流入を防ぐため、受圧板を拘束しない程度に、その隙間をビニルテープでシールした。ロードセル容量は、深度によって490 N、980 N、1960 Nを使用した。杭下端部と床面間に発生する摩擦を防ぐため、土槽上部に治具を設置しワイヤーで計測杭を吊り上げた。計測杭の上端、下端部には容量9800 Nのロードセルを取り付けて反力を計測した。

3. 実験概要および結果

写真-1に載荷実験状況を示す。載荷位置は、下端ロードセル接触点から（P3）185 mm、（P2）725 mm、（P1）1085 mmの3点（図-1）である。載荷荷重は196 N間隔で最大980 Nまで載荷した。

図-2にそれぞれの載荷位置における上端、下端部ロードセルの計測値と模型杭を単純ばりとして荷重位置

キーワード：側方流動，杭，模型実験

連絡先：独立行政法人港湾空港技術研究所（〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1）

Tel: 0468-44-5058, Fax: 0468-44-0839, E-mail: sugano@pari.go.jp

と荷重から作用反力を求めた計算値を示す．それぞれの荷重位置における杭の上端，下端部での測定値と計算値の差は少なく測定値の約1%～3%である．このことは，杭上端部と下端部に設置したロードセルによって，杭に作用する外力を高精度に計測できることを示している．

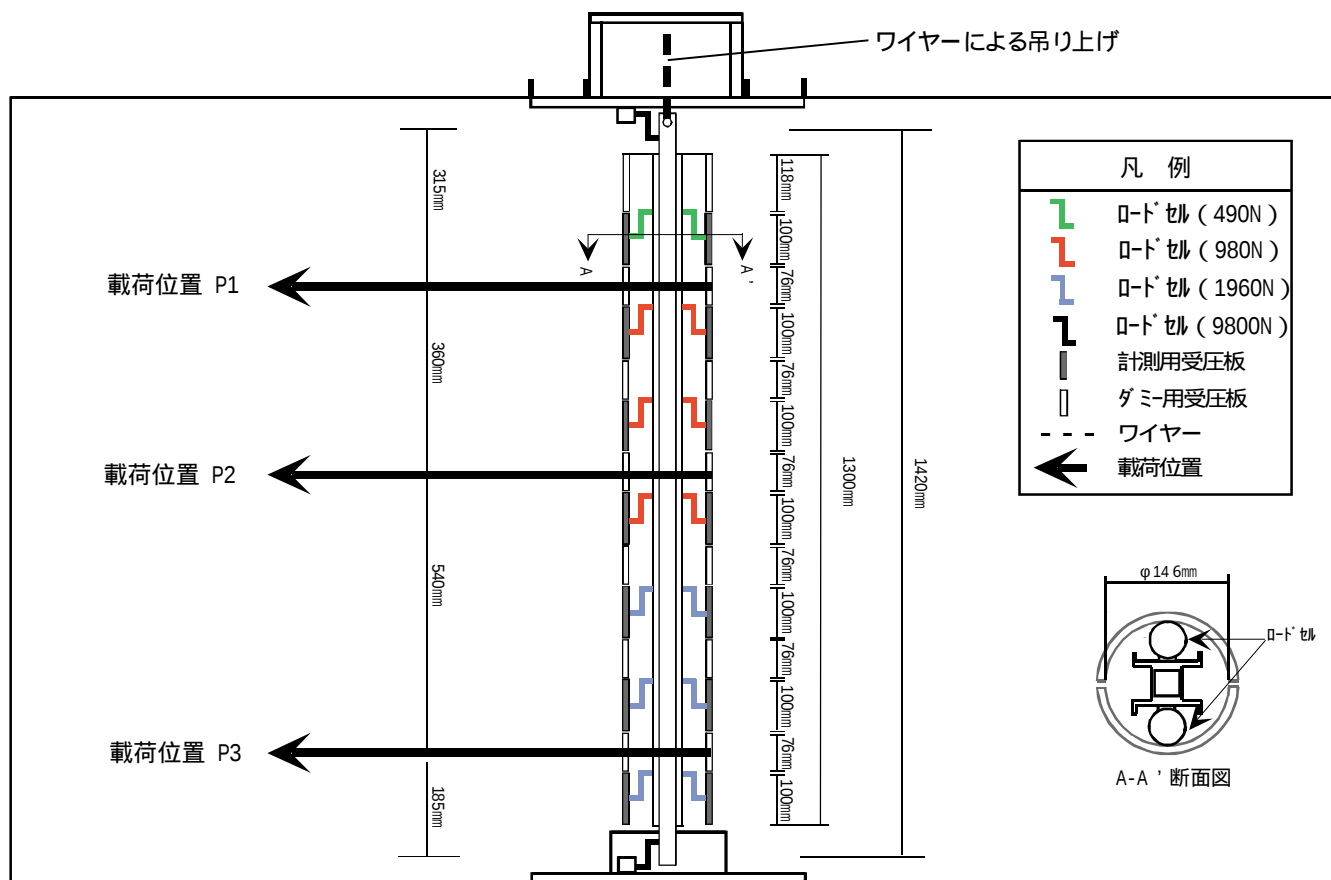


図 - 1 模型杭および荷重位置

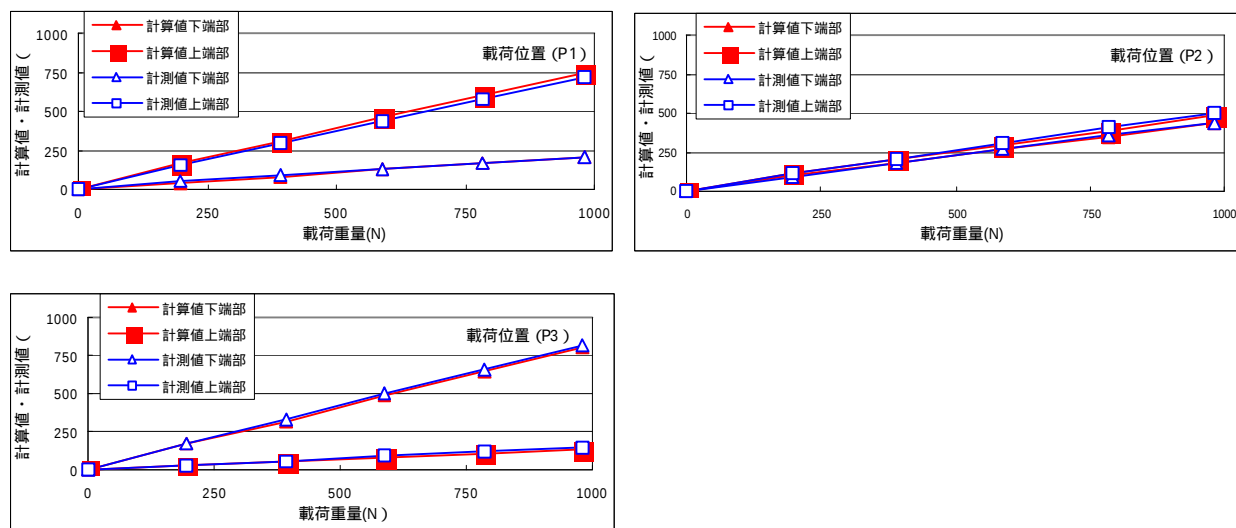


図 - 2 計測値と計算値の比較

【参考文献】

- 1) 廣田雅彦, 菊地喜昭: 側方流動地盤における杭の間隔と作用土圧の関係, 土木学会第55回年次学術講演会 CD-ROM
- 2) 海老原健介, 他: 側方流動地盤中における杭に作用する外力に関する模型振動実験, 土木学会第57回年次学術講演会投稿中