

パイルド・ラフト基礎の杭頭接合部回転剛性に着目した模型載荷実験  
(その7 基礎周辺地盤の地中変位測定)

正会員 ○三上 博\*<sup>1</sup> 同 藤田 将輝\*<sup>2</sup> 同 新井 寿昭\*<sup>3</sup>  
正会員 堀井 宏謙\*<sup>4</sup> 同 Kitiyodom Pastsakorn\*<sup>5</sup>

パイルド・ラフト 模型実験 杭頭接合条件  
水平載荷 地中変位 りん青銅板

1. はじめに

パイルド・ラフト基礎の杭頭接合部固定条件の影響に着目した模型水平載荷実験を行った<sup>1)</sup>。本報では、模型載荷実験の際に、基礎周辺地盤で測定を試みた地中変位について示す。実験概要および、実験ケース等は別報(その6)<sup>2)</sup>を参照されたい。

2. 地中変位測定方法の概要

ひずみゲージを20mm間隔で貼付けた、りん青銅薄板(長さ1000mm、幅30mm、厚さ0.3mm、ヤング係数 $1.10 \times 10^8$  kPa、曲げ剛性 $7.43 \times 10^6$  kNm<sup>2</sup>)を、基礎周辺地盤の3箇所(DD-E, DD-W1 および W2)にあらかじめ埋設した(図2)。薄板の下端部は土槽の底面に剛結した。基礎の水平載荷中に測定した薄板の曲げひずみを深度方向に2回積分して、地中変位を算出した。

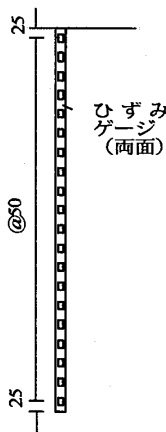
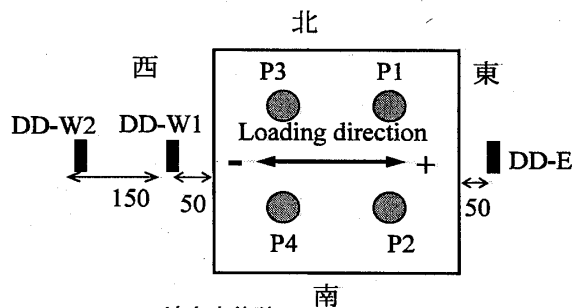


図1 地中変位計概要



\*DD-W, DD-E 地中変位計

図2 地中変位計の平面配置

3. 水平載荷過程における地中変位の変化

一例として、Case 1(ラフト単体)およびCase 6(パイルド・ラフト杭頭半剛接合)における、深度GL-25mmおよびGL-375mm位置(概ねラフト幅400mmに相当する深度)の地中変位を図3~図6に示す。図中には、ラフトの水平変位を併せて示した。ラフト底面と地盤間で滑動が発生する載荷段階以前(概ねラフト変位5mm以下)では、Case 1のGL-25mm位置での変位は、ラフトの変位にほぼ追従する傾向が見られる。

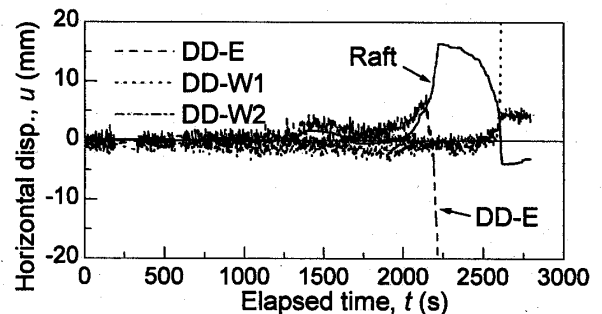


図3 地中変位経時変化 (Case 1, GL-25mm)

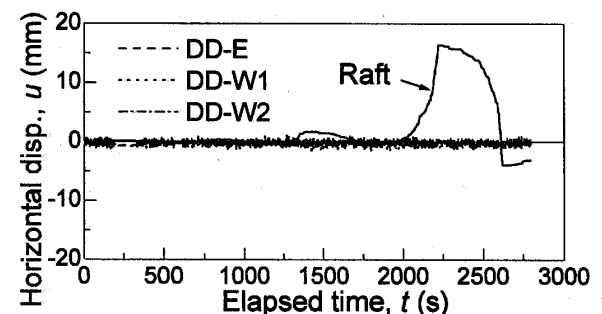


図4 地中変位経時変化 (Case 1, GL-375mm)

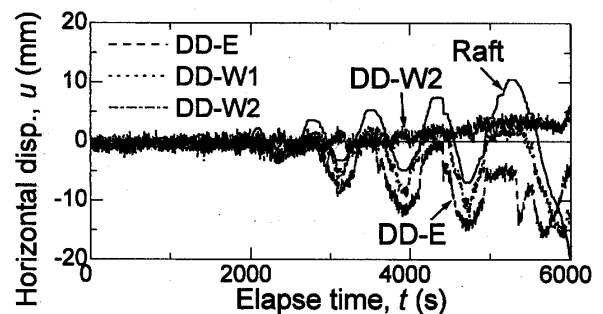


図5 地中変位経時変化 (Case 6, GL-25mm)

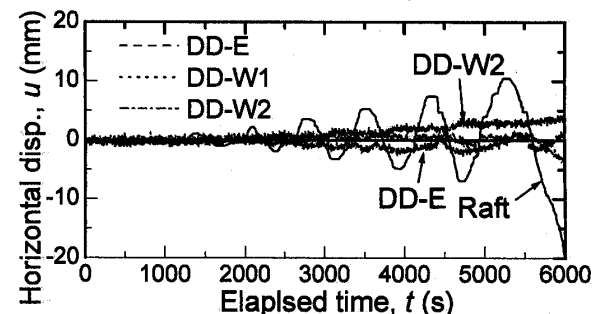


図6 地中変位経時変化 (Case 6, GL-375mm)

Loading Tests of Model Piled Rafts with Various Rotational Stiffness of Pile Head Connection (Part 7: Measurements of Horizontal Soil Displacements around Foundations)

MIKAMI Hiroshi, FUJITA Masateru, ARAI Toshiaki,  
HORI Hironori, KITIYODOM Pastsakorn

一方、GL-375mm位置の地中変位は、水平荷重の全過程で増減がほとんど生じておらず、微小範囲にとどまっていた。

Case 6 (PR-SH)では、地表面近傍 (GL-25mm) の地盤変位は、ラフト変位の増減にほぼ追従したものとなっているが、荷重振幅が増大するに従って、全体として荷重方向の負側 (西側) への変位が卓越する傾向が見られた。また同ケースの GL-375mm 位置での地中変位は、ラフト変位振幅値に対して 30~50%程度増減が見られた。

4. ラフト水平変位と地表近傍地中変位の比較

水平荷重過程におけるラフト変位と地表近傍地中変位 (GL-25mm) の関係を図7に示す。Case 1 (ラフト単体) では、基礎水平変位が大きくなると、滑動 (地盤との相対ずれ変位) が生じるので、地表近傍 (GL-25mm) の地中変位は比較的小さい範囲にとどまる。一方 Case 6 (パイルド・ラフト) では、杭を有するため、ラフト水平変位の増大に伴って地中変位が増大している。

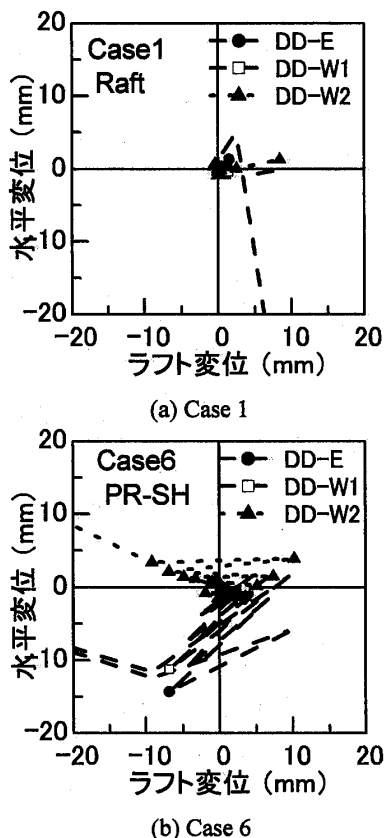


図7 ラフト変位と地中変位(GL-25mm)

5. 各実験ケースの地中変位分布比較

ラフト単体、杭頭接合部回転剛性の異なる群杭およびパイルド・ラフトの各実験ケースにおける、水平荷重重  $p_h=12kPa$  (1.92 kN) 時および  $p_h=-12kPa$  (-1.92 kN) 時の地中変位分布 (測定位置 DD-E) を図8および図9に示す。

図8に示す正方向荷重載荷時は、ラフトが地中変位計 DD-E の方向に向かって押される場合であり、各ケース共に、地表面近傍の変位が正方向に向かって増大しているが、地中部においては、地表から 300~500mm 程度の深さで負方向への変位が最大となるような分布形状を呈している。パイルド・ラフトの各実験ケースでは、負方向最大変位が生じる地中深さがいずれも 300 mm 程度であり、群杭 (Case 2, Case 3) に比べて浅くなる傾向が見られた。ラフトの水平荷重分担効果によるものと伺える。図9の負方向への荷重段階においては、地中変位計 DD-E は荷重方向の背面側となり、地中変位の絶対値は減少している。

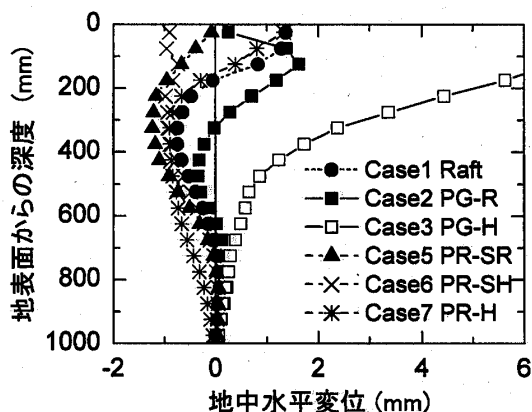


図8 地中変位分布比較 (DD-E:  $p_h = 12kPa$ )

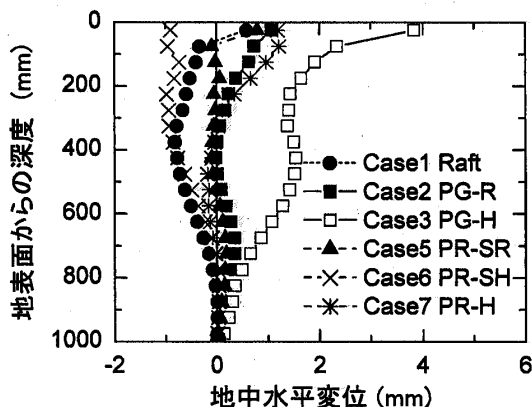


図9 地中変位分布比較 (DD-E:  $p_h = -12kPa$ )

6. まとめ

ひずみゲージを貼付したりん青銅板を用い、水平荷重時の模型パイルド・ラフト基礎他の周辺地盤挙動を、概ね把握することができた。今後は、各種解析結果等との比較による考察を加えて行きたい。

参考文献

- 1) 新井他: パイルド・ラフト基礎の杭頭接合部回転剛性に着目した模型荷重実験 (その1) ~ (その5), 2005年日本建築学会大会.
- 2) 根本他: パイルド・ラフト基礎の杭頭接合部回転剛性に着目した模型荷重実験 (その6), 2006年日本建築学会大会 (投稿中).

\*1 三井住友建設 \*2 安藤建設 \*3 西松建設  
\*4 間組 \*5 金沢大学

\*1 Sumitomo Mitsui Construction, \*2 Ando Corporation,  
\*3 Nishimatsu Construction, \*4 Hazama Corporation,  
\*5 Kanazawa University