

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3 水平載荷時の挙動)

正会員 ○八重樫 光^{*1} 同 崎浜 博史^{*2}
同 新井 寿昭^{*3} 同 西村 憲義^{*4}
同 松本 樹典^{*5}

パイルド・ラフト 模型実験 水平載荷
杭頭固定度 水平剛性 減衰定数

1. はじめに

前報(その1)(その2)¹⁾では、それぞれ実験概要および鉛直載荷段階におけるパイルド・ラフト基礎の挙動について述べた。本報では、鉛直載荷時に引き続いて実施した水平交番載荷時の各種杭頭接合条件におけるパイルド・ラフト基礎の挙動について述べる。

2. 水平載荷時の水平荷重～基礎水平変位関係

各ケースの実験では、ラフト上に鋼板ウェイトを重ねて鉛直載荷応力が $p_v = 21\text{kPa}$ となった状態で、荷重制御方式による水平交番載荷を行った。図-1 にパイルド・ラフト基礎の各実験ケースにおける水平載荷重と水平変位の関係を示す。図-2 には、各実験ケースの各載荷サイクルピーク水平荷重(正方向)と水平変位の関係を示す。同図には比較のため、ラフトのみ(Case 1)、杭のみ(Case 2, Case 3)の結果も併記している。パイルド・ラフト基礎の各ケースでは、ラフトのみおよび杭のみのケースに比べて水平剛性が載荷初期の段階から大きい。パイルド・ラフト基礎の各ケースにおいて杭頭固定度による差異に着目すれば、固定度が高い Case 4(杭頭剛接合)、Case 5(固定度 0.5)が固定度の小さい Case 6(固定度 0.25)、Case 7(杭頭ピン接合)に比べて載荷初期の段階から水平剛性が大きい。

3. 水平載荷時のラフトの水平変位～基礎鉛直変位関係

ラフト重心位置の水平変位と鉛直変位関係をパイルド・ラフト基礎の杭頭剛接合、杭頭固定度 0.5、0.25 の3ケースについてプロットしたものを図-3 に示す。図-3 によれば、杭頭剛接合の場合、水平変位の増加に対する沈下の割合が大きい。これは、杭頭の回転が拘束されラフトの傾斜の影響を受けるためと考えられるが、今後の検討が必要である。

4. 水平載荷時のラフトの水平変位～傾斜角関係

ラフトの傾斜角は、図-4 に示すように載荷方向前方と後方の沈下量差をラフト幅で除したものである。

図-5 には、パイルド・ラフト基礎各実験ケースにおける水平変位と傾斜角の関係を示す。杭頭固定度の違いによ

って水平載荷時のラフト傾斜が大きく影響されることがわかる。杭頭剛接合の場合は、杭頭の回転剛性が大きいため水平変位が小さい段階からラフトは傾斜する。この現象は、前章で述べたこととも符合する。杭頭固定度が小さくなるにしたがって水平変位に対する傾斜の割合は小さくなり、杭頭がピン接合の場合におけるラフトの傾斜は ± 0.002 以下となっている。

5. 履歴減衰

ラフト単体、杭基礎、パイルド・ラフト基礎の各ケースについて、その履歴ループの面積より見かけ上の減衰定数を算定したものを図-6 に示す。パイルド・ラフト基礎の各ケースは、載荷荷重が小さい段階ではラフト単体や杭基礎の場合に比べて大きな減衰定数を示す。また、パイルド・ラフト基礎の各ケースの減衰定数は載荷荷重が増加するにしたがってラフト単体や杭基礎の減衰定数に近づく傾向がある。今回の実験は静的水平載荷であるが、パイルド・ラフト基礎の地震時における動的な減衰性能の優位性が推測される。

6. まとめ

杭頭接合条件がパイルド・ラフト基礎の水平載荷時挙動に及ぼす影響を把握するため、模型パイルド・ラフト基礎の水平交番載荷実験を実施し、以下の知見が得られた。

- ①ラフトの水平抵抗により水平剛性が杭のみの場合より大きくなる。
- ②杭頭接合部の固定度とラフトの傾斜角に相関が認められた。
- ③パイルド・ラフト基礎の見かけの減衰定数は、載荷荷重が小さい段階では、杭のみの場合よりも大きい。

<参考文献>

- 1)新井ほか：「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1～その2)」2005年度日本建築学会大会投稿中

Loading Tests of Model Piled Rafts with Various Rotational Stiffness Pile Head Connection Conditions
(Part3:Behaviors of Foundation under Horizontal Cyclic Loading)

YAEGASHI Kou, SAKIHAMA Hirofumi,
ARAI Toshiaki, NISHIMURA, Noriyoshi,
MATSUMOTO Tatsunori

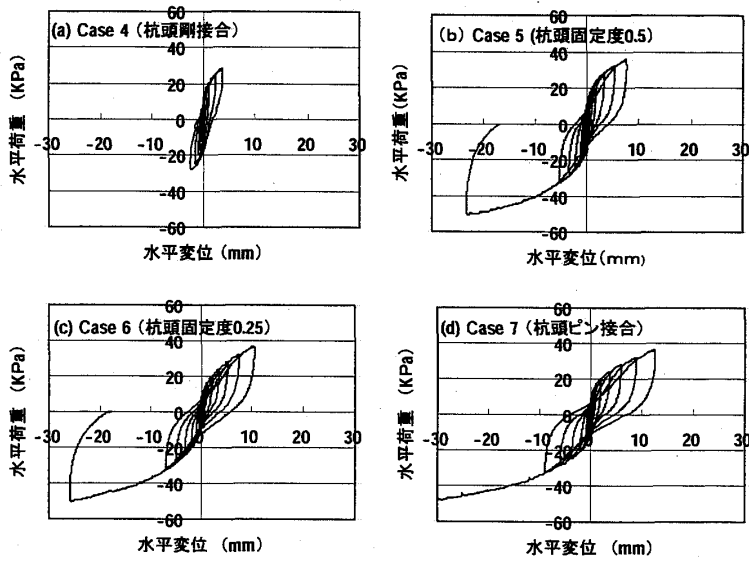


図-1 水平荷重と水平変位

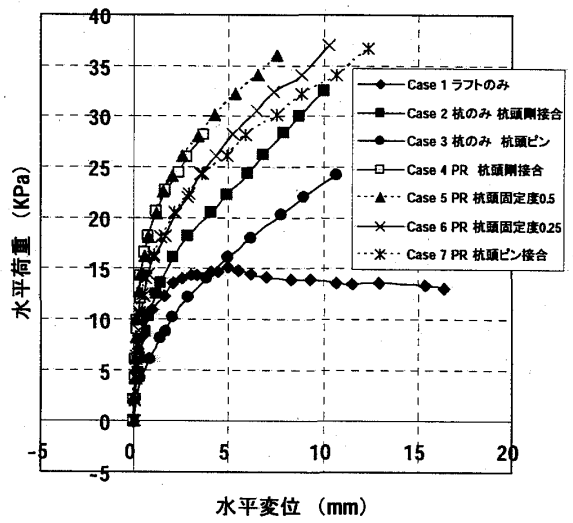


図-2 水平荷重と水平変位 (各ケース)

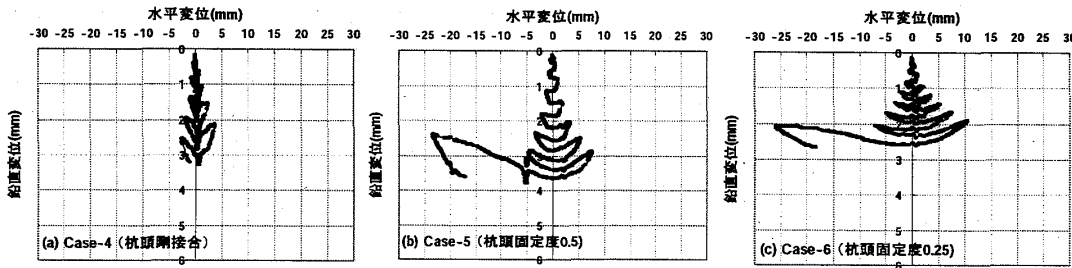


図-3 基礎の水平変位と鉛直変位

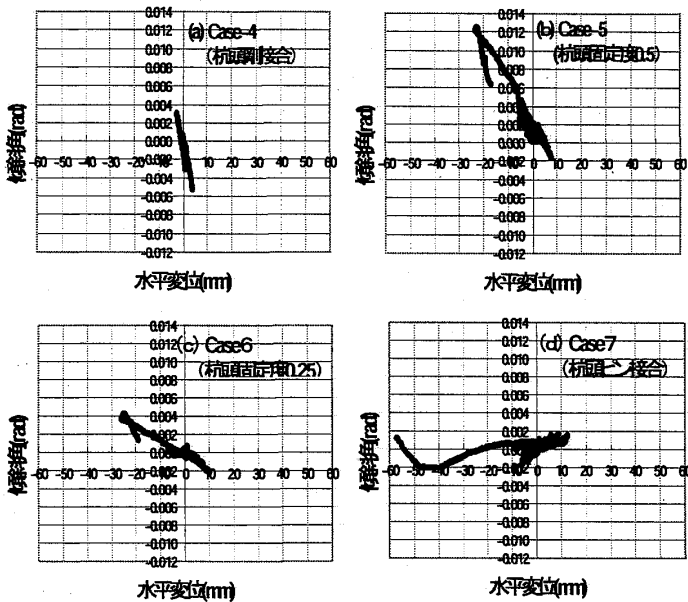


図-5 基礎の水平変位とラフトの傾斜角

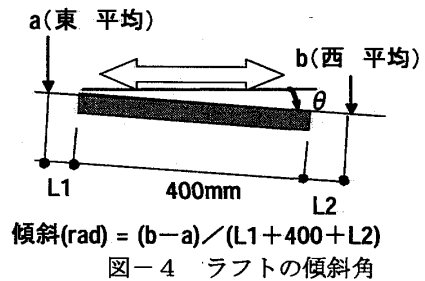


図-4 ラフトの傾斜角

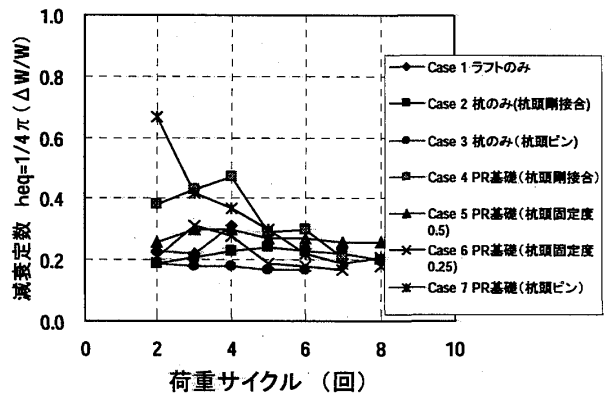


図-6 荷重サイクルと減衰定数

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

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