

逆打ち工法を採用したパイルド・ラフト基礎建物の事後解析  
(その2: 建物の沈下解析結果)

正会員 ○園田 隆一\*  
正会員 松本 樹典\*\*  
正会員 Kitiyodom Pastsakorn \*\*\*

パイルド・ラフト 群杭 逆打ち工法  
地盤定数 沈下解析 相互作用

1. はじめに

本報は、逆打ち工法を採用したパイルド・ラフト基礎建物<sup>1)</sup>の挙動を詳細に把握するため、建物施工過程による建物荷重増分を入力荷重として順を追って反映させるとともに、逆打ち工法を採用したために施工当初は群杭基礎、施工途中からはパイルド・ラフト基礎へと基礎形式を変化させた沈下解析を行ったので報告する。

2. 建物の施工過程における基礎形式の変化

図1に、逆打ち工法を採用したために生じた基礎形式の変化と建物施工範囲を略立面図に示した。施工過程上、ラフト、基礎梁および建物1~2階低層部分と建物左側半部分の建物荷重は群杭基礎で支持しており、B1階と建物上層右側半部分の建物荷重増分に対してはパイルド・ラフト基礎で支持している。図2に、建物施工工区と1階床の沈下量および杭軸力測定位置を示す。

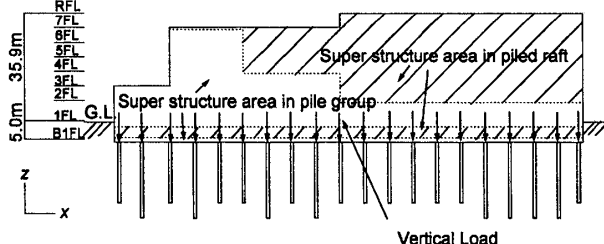


図1 施工過程における基礎形式の変化と建物施工範囲

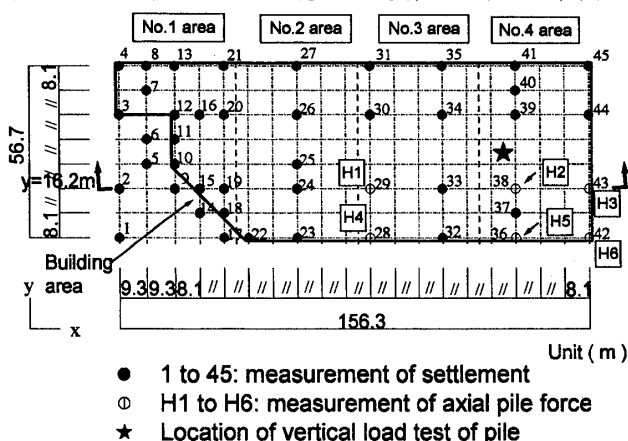


図2 建物施工工区と沈下量および杭軸力測定位置

3. 沈下解析

3.1. 解析概要

解析は、施工過程における基礎形式の違いを考慮し、群杭基礎段階およびパイルド・ラフト基礎段階のそれぞれに対して行った。解析には、簡易三次元変形解析プログラムPRABを用いた<sup>1)</sup>。解析モデルを図3に示す。

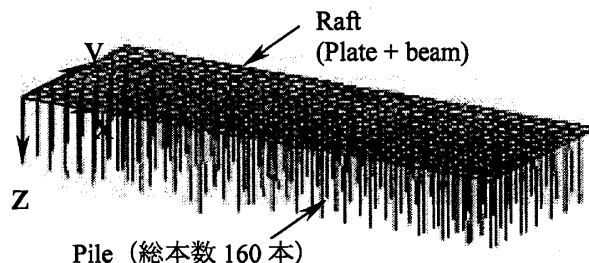
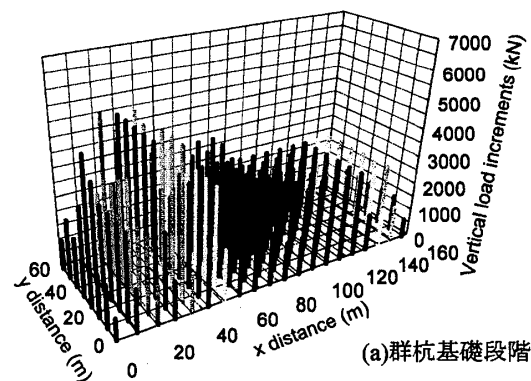
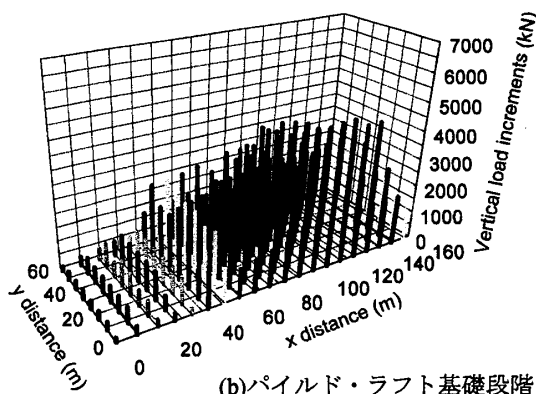


図3 基礎構造の解析モデル



(a)群杭基礎段階



(b)パイルド・ラフト基礎段階

図4 ラフト節点における建物鉛直荷重分布

A case study of piled raft foundation using reverse construction method and its post-analysis (Part II: Results of settlement analysis)

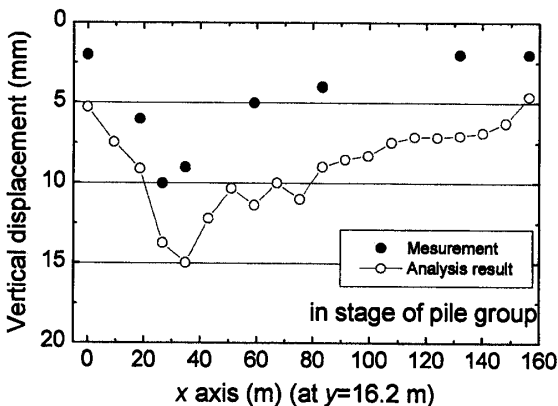
SONODA Ryuichi , MATSUMOTO Tatsunori,  
KITIYODOM Pastsakorn

解析では、杭周面および杭先端地盤のせん断剛性は（その1）で求めた単杭の鉛直載荷試験結果を反映させた値とした。また、ラフト下地盤と杭-地盤-杭などの相互作用を計算する場合のせん断剛性は、微小ひずみレベルの値を用いた。杭周面最大摩擦応力は鉛直載荷試験結果を用いた。荷重は、建物荷重をラフト節点に集中鉛直荷重として作用させた。その際、基礎形式別に工区ごとの施工順序を段階入力荷重として考慮した。図4に施工段階別の建物荷重分布を示す。なお、パイルド・ラフト基礎段階では施工工程上、ディープウェル停止に伴い地下水位が回復したため、ラフト底面に作用する水圧（浮力）を考慮して入力荷重を設定した。

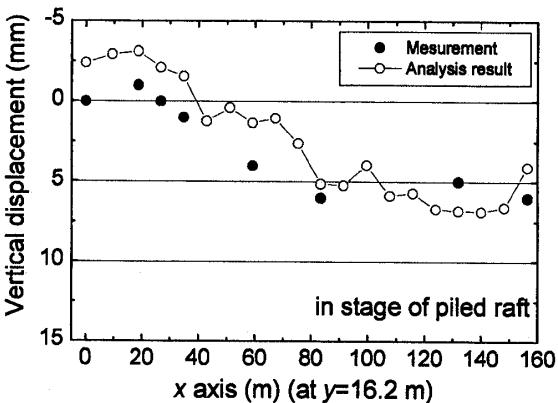
3.2 解析結果

図5に、建物長辺方向（y=16.2m位置）のラフトの鉛直変位増分を計測値とともに示す。群杭基礎段階では、解析結果は、計測値を安全側に評価していることがわかる。一方、パイルド・ラフト基礎段階では、解析結果は、計測値を精度よく推定していることがわかる。水圧が作用しているため、計測値、解析結果ともに負の沈下量（浮き上がり）が生じている箇所が見受けられる。

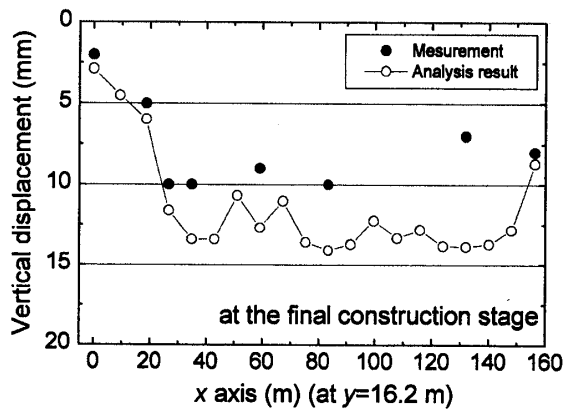
図6に、ラフトの最終鉛直変位分布を示す。最大沈下



(a)群杭基礎段階での鉛直変位増分



(b)パイルド・ラフト基礎段階での鉛直変位増分



(c)最終鉛直変位

図5 ラフトの鉛直変位 (y=16.2m位置)

量は 15mm 前後、相対沈下量は 1/1000 以下となっている。なお、ラフトのみとした場合の平均沈下量は 25mm となり、相対沈下量は 1/1000 を超えた。

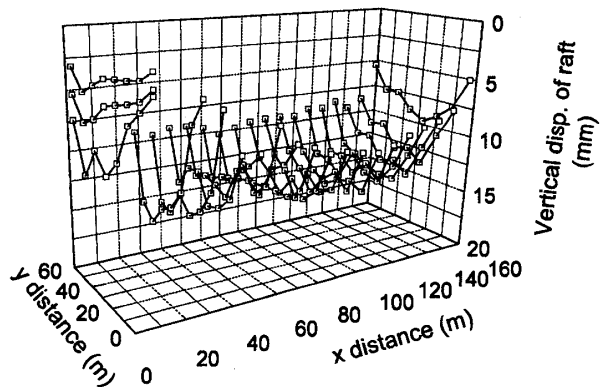


図6 計算による最終鉛直変位分布

4 まとめ

逆打ち工法を採用したパイルド・ラフト基礎建物の事後解析を行った。杭周面および杭先端地盤のせん断剛性は、ひずみレベルを考慮し単杭の鉛直載荷試験結果を反映させ、相互作用を計算する際には微小ひずみレベルの値を用いた。入力荷重は、建物施工過程を段階的に与えることにより反映させた。また、施工過程における群杭基礎段階からパイルド・ラフト基礎段階への変化を考慮することにより、逆打ち工法を採用したパイルド・ラフト基礎建物の沈下挙動を推定できることが示された。

5 謝辞

本報告にあたり、資料提供にご協力を頂きました九州旅客鉄道(株)、ならびに(株)安井建築設計事務所の皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 松本樹典, 園田隆一, Kitiyodom Pastsakorn (2007). 逆打ち工法を採用したパイルド・ラフト基礎建物の事後解析 (その1: 単杭の沈下解析による地盤定数の決定), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (投稿中).

\*金沢大学大学院 博士後期課程学生・工修  
 \*\*金沢大学大学院 教授・工博  
 \*\*\*金沢大学大学院 助教・工博

\*Doctor Student, Kanazawa University, M. Eng.  
 \*\*Professor, Kanazawa University, Dr. Eng.  
 \*\*\*Assistant Professor, Kanazawa University, Dr. Eng.