

Ⅲ - A240

パイルドラフト基礎による地盤の不同沈下抑制効果

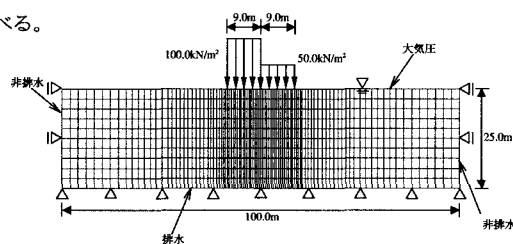
(株) 日建設計 (正) 大野雅幸

名古屋大学 (正) 浅岡顕, 野田利弘, 山田英司

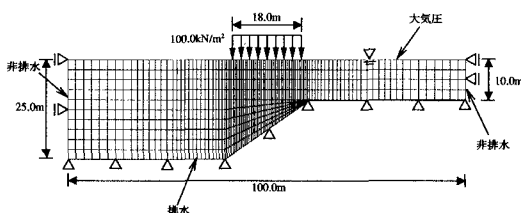
(株) 浅沼組 (正) 高稲敏浩

1 はじめに

パイルドラフト基礎は荷重の偏心や地盤の土質・境界条件の違いに伴う不同沈下に対して有効であると言われている。本報告では、構成式に下負荷面カムクレイモデルを用いた水～土連成有限変形解析により、「偏心荷重載荷時」「基盤傾斜時」の2つの場合について地盤の不同沈下抑制に対するパイルドラフト基礎の有効性を調べる。



(a) mesh1



(b) mesh2

図1 有限要素メッシュと境界条件

2 計算条件

計算に用いた材料定数と有限要素メッシュをそれぞれ表1、図1に示す。(a) mesh1は水平地盤で地盤中央部に偏心荷重を載荷しその後放置した。(b) mesh2は谷地形などを想定した傾斜地盤で、地盤中央部に等分布荷重を載荷し放置した。なお、偏心あるいは等分布荷重が載荷される前の地盤は、サーチャージ荷重 30kN/m^2 が作用していた正規 K_0 圧密地盤からこの荷重を除去して作ったものである。また、基礎は「①ラフト基礎」、「②パイルドラフト基礎（杭長10m、杭間3m）」の2種類を用いた。不同沈下量は左（荷重・層厚大）への傾斜を正とした。

3 計算結果

3.1 偏心荷重載荷時

図2に時間～(基礎中央部での)沈下量関

基礎形式	載荷終了時		圧密終了時	
	d (m)	d/L (%)	d (m)	d/L (%)
①ラフト基礎	0.35340	1.96333	0.39182	2.17678
②パイルドラフト基礎	0.10196	0.56644	0.13047	0.72483

係、表2に不同沈下量を示す。②パイルドラフト基礎は①ラフト基礎の半分以下に沈下量が低減している。また、不同沈下量も載荷終了時、圧密沈下終了時ともに1/3程度に低減している。圧密終了時における地盤内の（載荷開始時からの）平均有効応力増分を図3に、比体積変化を図4に示す。①では応力分布が荷重の大きい方に偏っているのに対し、②では杭先端以深に比較的よく分散している。比体積変化でも①は体積圧縮が左に偏った分布をしているのに対して、②は杭先端以深で均等に体積圧縮していて、その値も小さい。

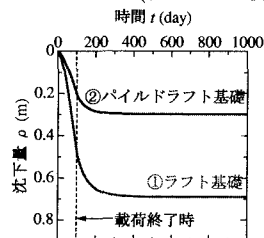


図2 時間～沈下量関係

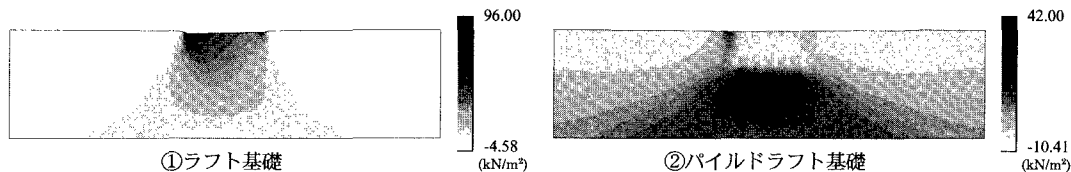


図3 平均有効応力増分

キーワード：水～土連成、制約条件、不同沈下、偏心荷重、基盤傾斜

〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学工学研究科 TEL:052-789-3833, FAX:052-789-3836

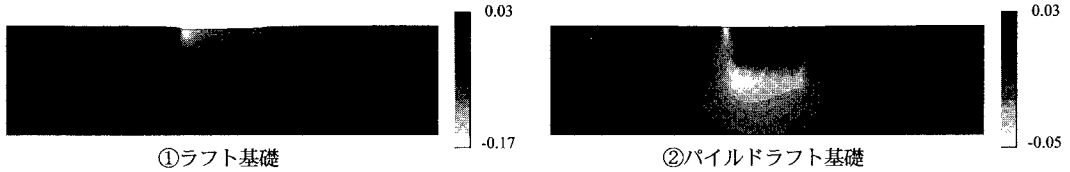


図4 比体積変化

3.2 基盤傾斜時

図5に時間～(基礎中央部での)沈下量関係、表3に不同沈下量

表3 不同沈下量

基礎形式	載荷終了時		圧密終了時	
	d (m)	d/L (%)	d (m)	d/L (%)
①ラフト基礎	0.0177	0.0983	0.1130	0.62788
②パイルドラフト基礎	0.0626	0.3478	0.1170	0.65000

を示す。基盤傾斜の場合でも②パイルドラフト基礎は①ラフト基礎に比べ沈下量が低減する。しかし、不同沈下量では①が載荷終了時ではほとんど不同沈下を生じさせていないのに対して、②は約4倍の不同沈下を生じさせている。沈下終了時までは①②の不同沈下量がほぼ同程度になるが、②の方に若干大きい不同沈下が生じている。圧密終了時における地盤内の(載荷開始時からの)平均有効応力増分を図6に、比体積変化を図7に示す。①で応力増分は基礎直下に集中し、②で杭先端に深に応力増分が見られる。比体積変化は①が基礎直下で左右均等に体積圧縮が生じているのに対して、②が杭先端に深の部分に体積圧縮が生じている。

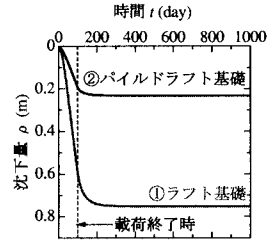


図5 時間～沈下量関係

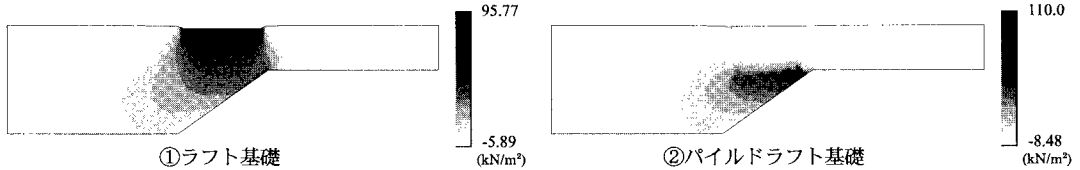


図6 平均有効応力増分

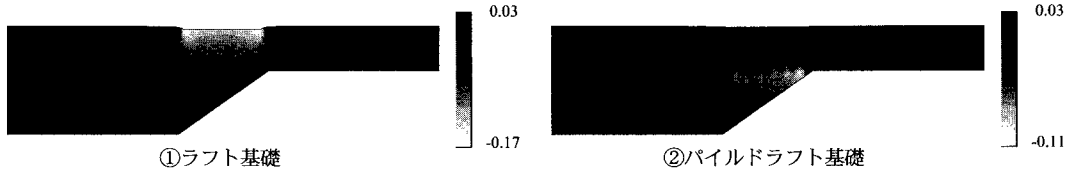


図7 比体積変化

また、透水係数の異なる3種類の場合の時間～不同沈下関係を図8に示す。地盤の透水性が悪い場合では①ラフト基礎、②パイルドラフト基礎、ともに負の不同沈下(層厚の薄いほうに傾く)を生じることがあり、単純に最終沈下量さえ求めれば良いというものではないことが分かる。

4 おわりに

パイルドラフト基礎は偏心荷重に対しては荷重を地盤内に良く分散し不同沈下を低減することができるが、基盤の傾斜による不同沈下に対しては効果的ではないことが分かった。

参考文献 1) 浅岡ら(1999):各種構造物の実例にみる地盤改良工法の選定と設計—地盤改良と土質力学, 土と基礎, vol.47, No.1. 2) 高稲ら(1999):水～土連成解析によるパイルドラフト基礎の沈下抑制メカニズムの検討, 土木学会第54回年次学術講演会講演概要集。

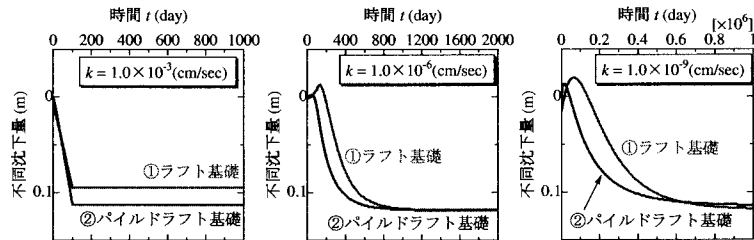


図8 時間～不同沈下関係