

水平荷重が作用するポール基礎部の砂地盤土圧特性

松江工業高等専門学校 正会員 ○柴田俊文
株式会社 創生館 非会員 林 芳信
松江工業高等専門学校 正会員 高田龍一

1. はじめに¹⁻⁵⁾

本研究で提案するポール基礎は、図1に示すプレキャストコンクリートのパーツを直行するように数段重ねてポールに設置して施工するものである。そのため、基礎部分の形状が複雑となり、地盤との相関性や土圧の分布特性が従来の基礎とは異なることも考えられる。従って、これまでに提案されている安定計算法（設計法）が適用できない可能性がある。

そこで本研究では、均質な乾燥砂地盤において、ポール基礎に水平荷重を作用させた際に発生する土圧について検討する。ここで、パーツの段数を変化させたときの土圧についても検討を加える。また、水平荷重・変位を測定することで力学的な挙動を把握し、安定計算法・設計指針確立のための基礎情報とする。



図1 コンクリートパーツ

2. 実験概要

本研究では 1/4 スケールのパーツを用いて実験を行う。図2にパーツの寸法、図3に荷重載荷方向と土圧計設置位置、図4に実験土槽概略図を示す。ここで、コンクリートパーツは早強ポルトランドセメントを使用して作製し、鉄筋は使用しない。また、パーツは図3に示すように1段毎に直角方向を向くよう設置する（図3は4段のケース）。荷重方向は、1段目のパーツの長軸方向と垂直・水平・45度の方向の計三ケース（それぞれケース1～3と称する）について実験を行う。また、段数を変化させる実験では、図3のケース1で、下から1段、2段、3段、の場合の三ケースを加え、すべての実験で根入れ深さが一定となるようにパーツを配置した。ここで地盤は6号珪砂（0.4～0.05mm）を用い、空中落下法で模型地盤を作製した。根入れ深さは290mmとし、最上段のパーツの上に90mm土を入れ、さらに地表から95mmの位置に水平方向に荷重を作用させた。また、荷重速度は0.167mm（パーツの長軸長さの0.1%）/min.として実験を行い、荷重位置にレーザー変位計を設置し、1秒間隔でサンプリングを行った。

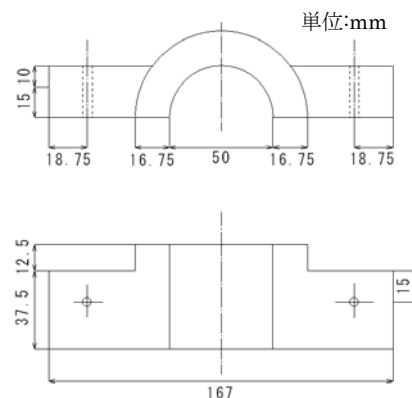


図2 実験に用いたパーツの寸法

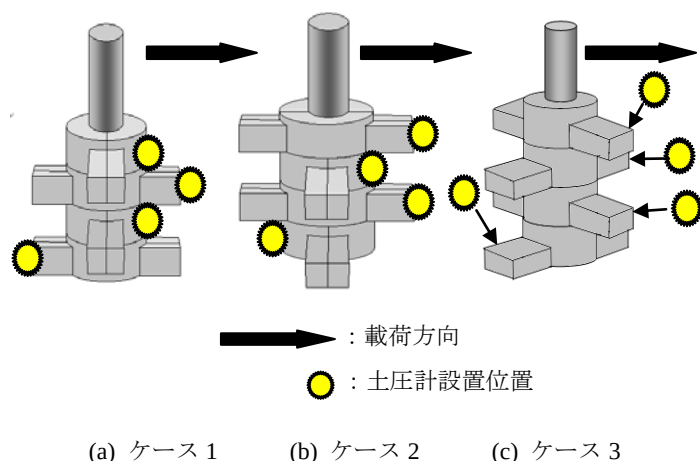


図3 荷重載荷方向と土圧計設置位置

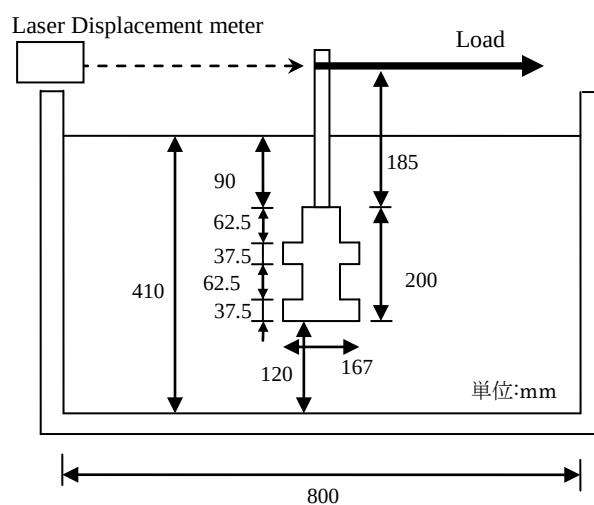
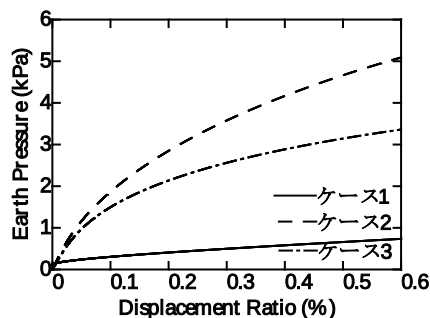


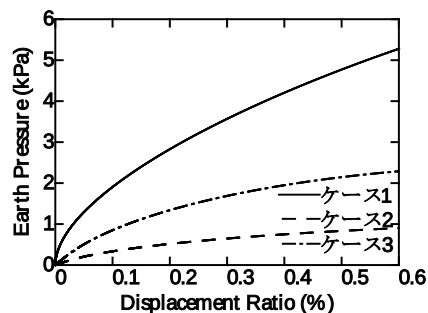
図4 実験概略図

キーワード：砂地盤，ポール基礎，水平載荷

連絡先（住所：〒690-8518 島根県松江市西生馬町14-4，TEL：0852-36-5260，FAX：0852-36-5218）



(a) 1 段目



(b) 2 段目

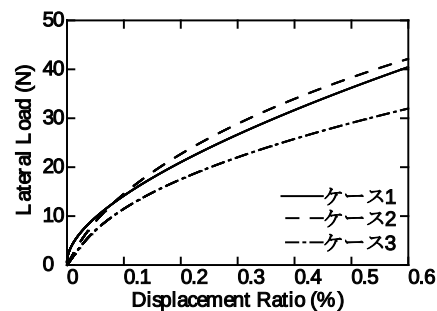
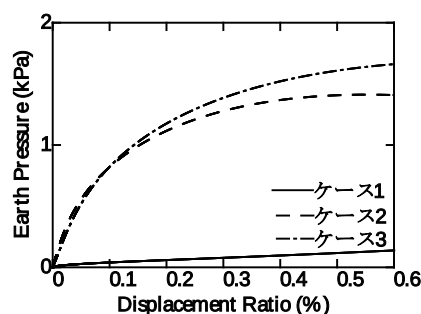
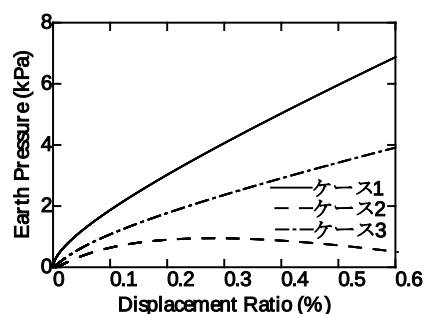


図6 水平荷重－変位率の関係



(c) 3 段目



(d) 4 段目

図5 土圧－変位率の関係

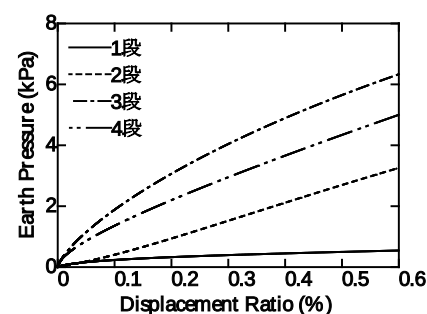


図7 4 段目の土圧

3. 実験結果及び考察

図5(a)～(d)に、図3のケース1～3の土圧－変位率を、図6に水平荷重－変位率を、図7に段数を変化させた際の土圧－変位率の関係をそれぞれ示す。ここで、ケース3については、水平荷重载荷方向に対し45°の向きに土圧計を設置しているので、载荷方向に直角になるよう計測値を換算して結果を整理した。図5より、1段目と3段目ではケース1の土圧が一番低く、2段目と4段目では、ケース1の土圧が一番高くなっている。このことより凹部で土圧が低くなっていることがわかり、基礎と砂が一体となっている影響が出ていると考えられる。また図5(c)より、ケース1でのみ土圧がほぼ0になっているのがわかる。この結果より、ケース1では3段目近傍にある回転中心が、他のケースでは移動していることが考えられる。次に図6より、ケース3では他のケースよりも小さい荷重で同等の変位が測定されていることがわかる。载荷方向に対して直角方向を向いているパーツがないことが荷重に対する抵抗力を低くさせていると考えられる。また、図7より、段数が少なくなるにつれ、土圧が低くなっていることが確認できる。段数を変えると回転中心が移動し、最下段のパーツの移動量が少なくなるためと考えられる。

4. まとめ

本研究では、プレキャストコンクリートのポール基礎の1/4モデルを土槽に入れて実験を行い、均質な砂地盤を用いた際の水平荷重作用時のポール基礎側面の土圧を測定した。また、载荷については、三方向について検討を行い、段数も変化させて実験を行った。実験結果より凹部では土圧が低くなることがわかった。また、载荷方向によって回転中心位置が移動することが、土圧分布より確認することができた。加えて、ケース3では水平荷重に対する抵抗力が低くなることがわかった。さらに段数を小さくすると、4段目の土圧が低くなることが確認できた。

参考文献

- 1) 旧建設省土木研究所資料 第1035号, ポール基礎の安定計算法, pp.1-13, 1975.
- 2) 正田大輔: 部分拡幅杭の支持機構に関する研究, 神戸大学 学位請求論文, 2007.
- 3) スミポール 照明柱 標識柱, 住友金属建材株式会社.
- 4) 正田大輔, 内田一徳, 河端俊典, 小原亜季, 灘本優太: 水平载荷を受ける部分拡幅杭に作用する土圧の検討, 農業土木学会大会講演会講演要旨集, 2006.
- 5) 地盤工学会: 杭基礎の調査・設計・施工から検査まで, 丸善, 2004.