

砂地盤におけるプレキャストコンクリートポール基礎の土圧特性

Characteristics of the Earth Pressure in Sand Deposit for the Pole Foundation Using Precast Concrete

○柴田俊文*, 林芳信**, 高田龍一*

Toshifumi Shibata, Yoshinobu Hayashi and Ryuichi Takata

1.はじめに¹⁻²⁾

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、これまでの基礎の安定計算法（設計法）が適用できない可能性がある。

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
Concrete Parts

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号珪砂を用い、

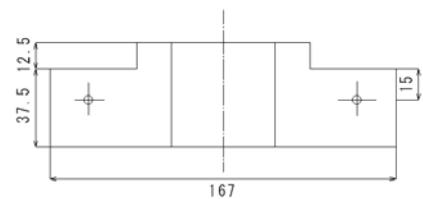
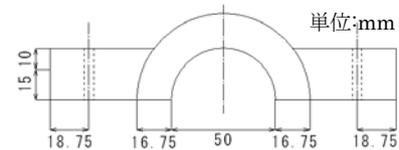
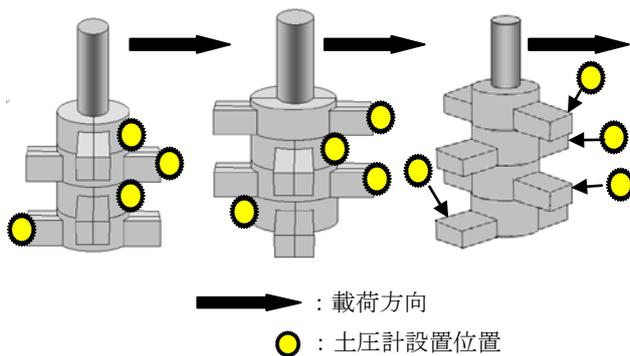


図2 実験に用いたパーツの寸法
Size of the concrete part



(a) ケース1 (b) ケース2 (c) ケース3

図3 荷重載荷方向と土圧計設置位置
Direction of the load
and the position of the earth pressure gauge

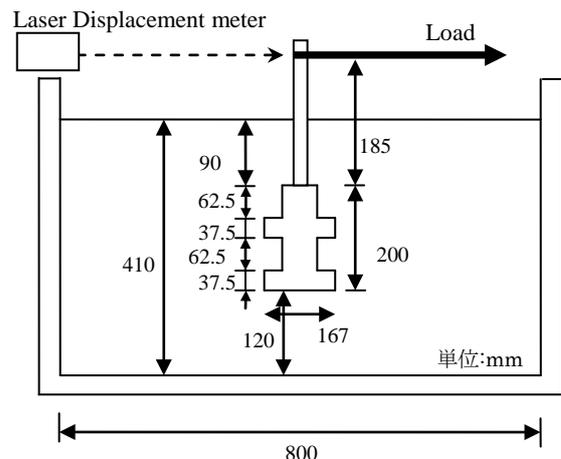
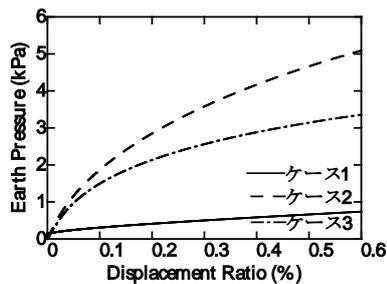


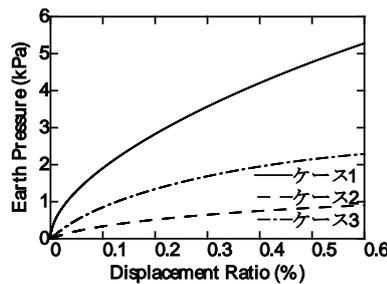
図4 実験概略図
Schematic view of experiment

*松江工業高等専門学校, **創生館, Matsue College of Technology, Soseikan

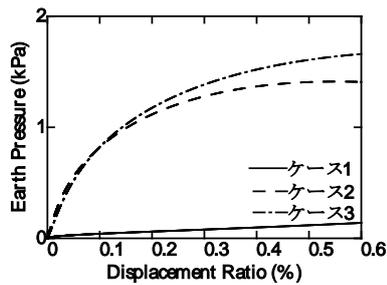
Key Word : 砂地盤, ポール基礎, 水平載荷



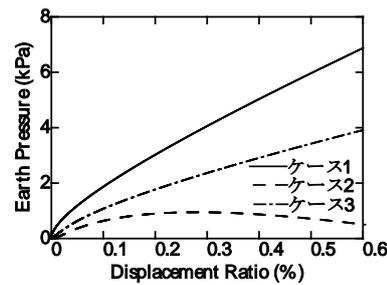
(a) 1 段目
First point



(b) 2 段目
Second point



(c) 3 段目
Third point



(d) 4 段目
Forth point

図 5 土圧－変位率の関係
Relationship between earth pressure and displacement ratio

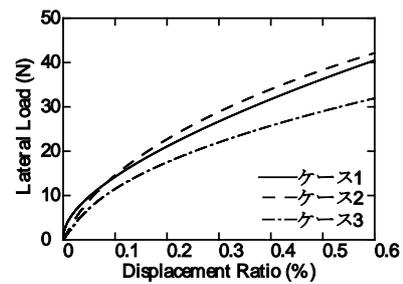


図 6 水平荷重－変位率の関係
Relationship between lateral load and displacement ratio

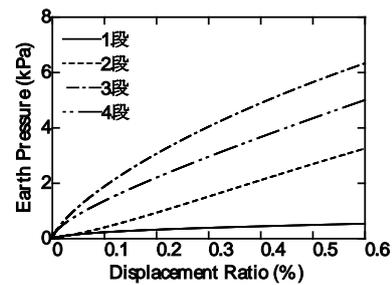


図 7 4 段目の土圧
Earth pressure of the fourth point

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式変位計を設置した。

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、水平荷重荷重方向に対し 45°の向きに土圧計を設置しているので、荷重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。荷重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

実験結果より凹部では土圧が低くなることがわかった。荷重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。また、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.