

さまざまな形状を有する基礎の支持地盤破壊形態の観察

東京都立大学 正会員 吉嶺 充俊
 東京都立大学 宗宮 郷
 東京都立大学 学生会員 ○早川 岩郎

1. はじめに

本研究は、矩形・円形模型基礎を用いて支持力実験を行い、支持地盤の破壊メカニズムに与えるフーチング基礎の形状効果を明らかにしようとするものである。フーチング基礎の支持力の実験的・理論的な研究は、通常、一定の幅を持ち長さが無限大と見なせる帯基礎を対象として行われ、矩形・円形基礎の支持力を予測する場合には帯基礎支持力に適切な補正係数をかけることによって算定される。ところが、この補正係数は多分に経験的なものであり、実験的・理論的な背景はきわめて希薄である。基礎の支持力は基礎地盤の破壊領域の大きさや形状によって大きく支配されているが、基礎の形状によって支持力発揮メカニズムが根本的に異なっていることが予想されるので、様々な地盤条件での支持力を一律の補正係数で算定することには大きな問題があると考えられる。

2. 実験方法

今回用いた模型基礎は長方形(10cm×20cm)、正方形(10cm×10cm)、円形(直径 10cm)の三種類である(図 1)。実験に際して、視覚的に砂のせん断断面を把握するために、豊浦砂と豊浦砂を着色した色砂を用いた。色砂の物理特性は豊浦砂と一致している。多重ふるい法を用いて、豊浦砂 20mm 色砂 5mm の間隔で敷き詰め、縦 60cm 横 60cm 深さ 42cm の模型地盤を作成した。落下高さを 30cm としたところ、相対密度は約 50% であった。模型基礎の設置において根入れは無く、その底面は粗である。模型地盤への載荷速度は約 0.5mm/min で行った。載荷終了後は一度地盤全体を水浸させてから、その後水を排水して不飽和状態とし地盤が自立できるようにした。ある程度水の排水が終わったら、地盤を 25mm 間隔で鉛直に削っていき各断面の写真を撮って記録することにより、模型地盤の破壊状況を 3 次元的に観察した。

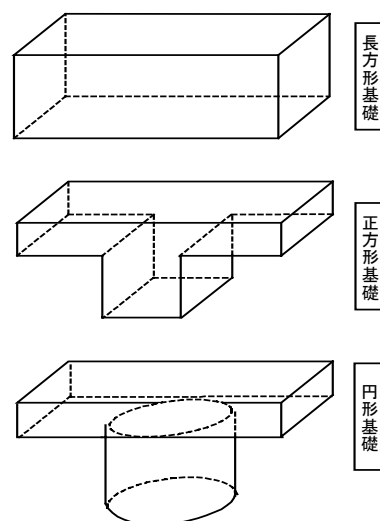


図 1 模型基礎

3. 実験結果と考察

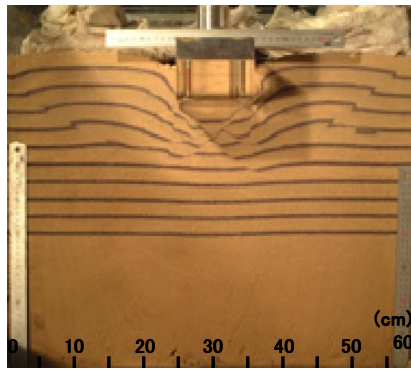
長方形基礎では基礎直下の剛体くさびや地盤側面へのすべり面を観測することができたが(図 2)、円形基礎と正方形基礎では地盤が下方にのみ押し込まれるように破壊しており、土が側方に押し出されることによって生じるすべり面は明確には観測することができなかった(図 3・図 4)。また、長方形基礎の中心部分では帯基礎の破壊時に生じるような深いすべり面が現れていたが、この深いすべり面は中心から離れるにしたがって消滅し、帯基礎の場合と比較してかなり浅いすべり面が破壊を支配していることがわかった。

4. まとめ

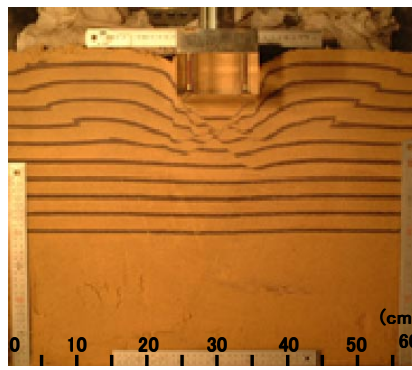
直接基礎による模型地盤の 3 次元破壊は、2 次元での帯基礎とはかなり異なるメカニズムで破壊をしていることがわかった。帯基礎では深くて側方に大きく広がるすべり面が発達するのに対して、長方形基礎では、破壊領域の深さや広がりが限定されていた。円形基礎や正方形基礎では長方形基礎よりも、側方へのすべり面が現れにくく、破壊が基礎直下のさらに限定された部分のみに生じていることがわかった。

キーワード 基礎, 支持力, 形状

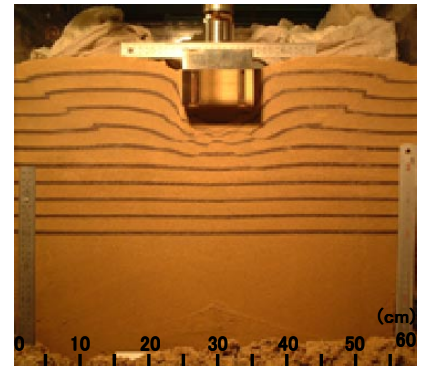
連絡先 〒192-0937 東京都八王子市南大沢 1-1 東京都立大学大学院工学研究科土木工学専攻 TEL 0426-77-2773



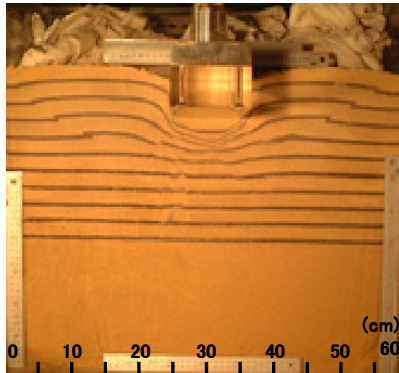
(a)基礎中心



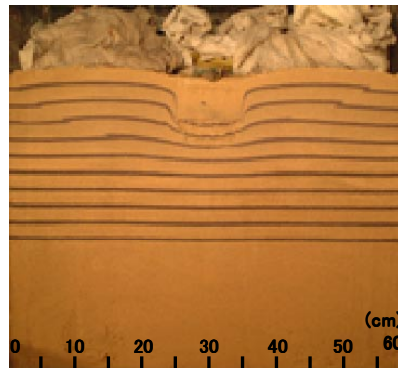
(b)基礎中心から 2.5cm



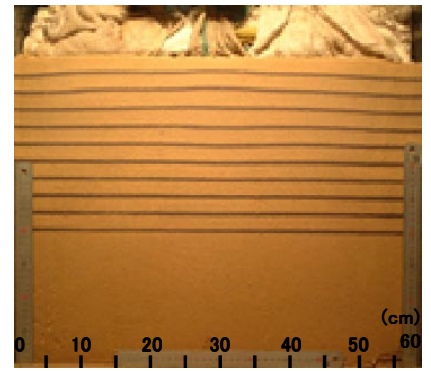
(c)基礎中心から 5cm



(d)基礎中心から 7.5cm

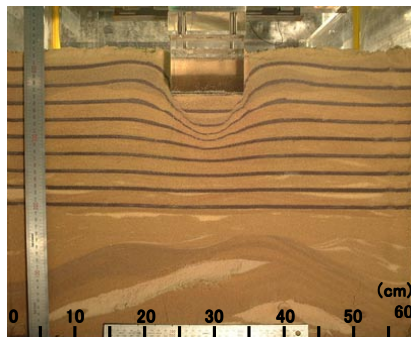


(e)基礎中心から 10cm(基礎端)

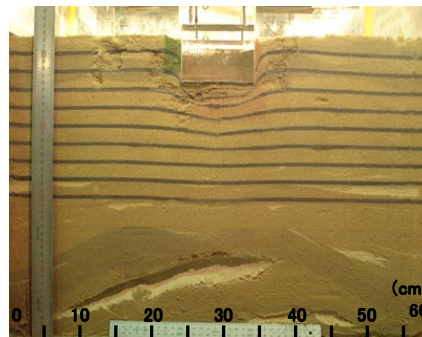


(f)基礎中心から 12.5cm

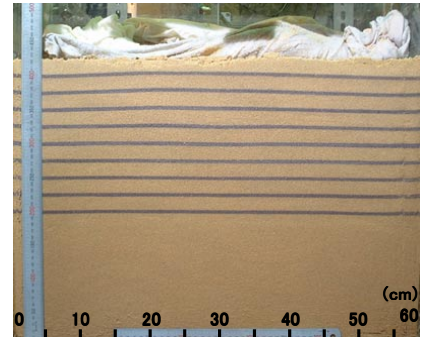
図 2 長方形基礎(10cm×20cm)の支持地盤の破壊状況(長軸直角方向の地盤断面)



(a)基礎中心

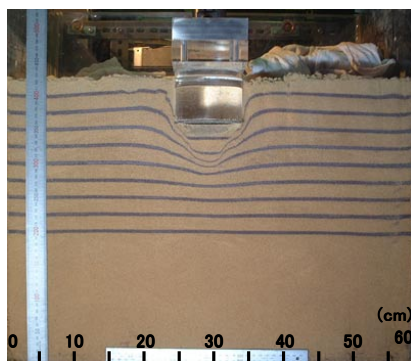


(b)基礎中心から 5cm(基礎端)

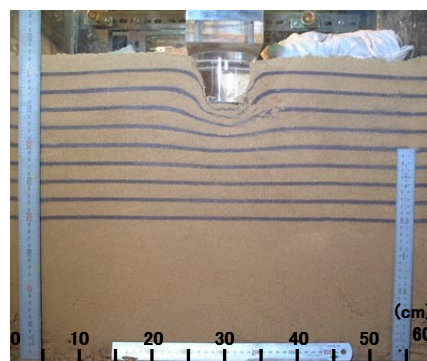


(c)基礎中心から 12.5cm

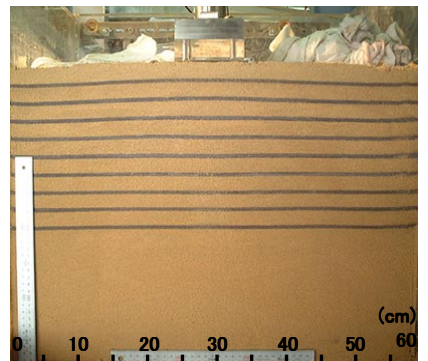
図 3 正方形基礎(10cm×10cm)の支持地盤の破壊状況



(a)基礎中心



(b)基礎中心から 5cm(基礎端)



(c)基礎中心から 12.5cm

図 4 円形基礎(直径 10cm)の支持地盤の破壊状況