

III-362 模型実験土槽を用いた傾斜、偏心荷重を受ける浅い基礎の底面応力分布

東急建設(株) 技術研究所 正員 大河内保彦
 武蔵工業大学 大学院 学生員 〇小原直義

1、はじめに

筆者らは、傾斜、偏心荷重を受ける帯状基礎の変形、支持力特性を求める目的で、模型実験土槽を用い底面反力分布等を測定した支持力実験を行ってきた¹⁾²⁾³⁾。今回は、三種類の地盤密度で行った浅い基礎($Df/B \approx 0.0$)の実験結果について、基礎底面の反力分布と、摩擦角度について検討したので報告する。

2、実験装置および実験方法

実験装置および実験方法については、以前報告したものと同一であるため詳しくは、参考文献1)を参照されたい。模型基礎の寸法は、幅10cm、奥行き63.3cmである。基礎底面が受ける荷重を、模型土槽の側壁面摩擦の影響のない状態で測定できるように、基礎底面の奥行き方向の中央1/3に、5分割の二方向ロードセル(鉛直荷重及び水平荷重)を設置した。二方向ロードセルは、相互に干渉しないように各々0.1mmの間隔を設けて設置した。また、その隙間に砂粒子が入り込まないように基礎底面全体を0.2mm厚のメンブレンで包み、底面はボンドで貼付けた。さらに、基礎底面を粗とするために、メンブレン上にそれぞれロードセルごとに、sand paperを貼付けた。この様子を図-1に示した。

試料には気乾状態の豊浦標準砂を用い、設定荷重傾斜角度は、それぞれ5種類とした。

3、実験結果

図-2に緩詰($Dr \approx 33\%$)におけるピーク時の底面鉛直応力の分布を示す。同様に、図-3、図-4に中詰($Dr \approx 57\%$)、密詰($Dr \approx 85\%$)の場合を示す。なお水平荷重の加えられる側にあるロードセルからNo.5である。

荷重の傾斜が 16° 以上の場合を除くと、全般に鉛直応力分布は、右上がりの傾向、すなわち、水平荷重の加わる方向が大きめの値となっていることがわかる。偏心量が、傾斜角度 12.4° 以下の場合には全て、4.2mm以下であることを考慮すると、このような傾向が生じたのは、荷重の偏心のためではなく、傾斜の影響であると考えることができる。

荷重傾斜角度が 16° 以上の場合には、偏心量が8.2~10.6mm程度とかなり大きい値を示した。それにもかかわらず、鉛直応力分布は、比較的平坦な分布形状を示した。

図-5に緩詰($Dr \approx 33\%$)における水平せん断応力の分布を示す。同様に、図-6、図-7に中詰($Dr \approx 57\%$)、密詰($Dr \approx 85\%$)の場合を示す。

傾斜角度のない場合は、当然であるが、左右ほぼ対称にせん断力が分布している。荷重の傾斜が増加してくると、水平力が基礎に加えられるために、せん断応力分布が、平行移動するような変化を示すことがわかる。しかし、滑り破壊が生じる 7.2° 以上の場合については若干様子が異なり、平坦なせん断応力分布が観察された。

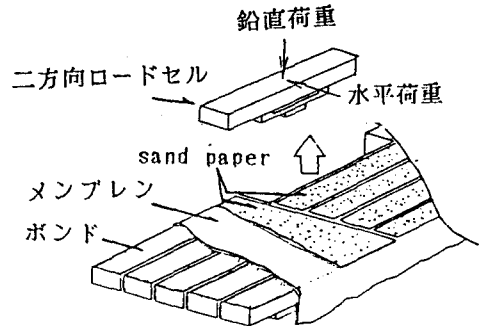


図-1 基礎底面概略図

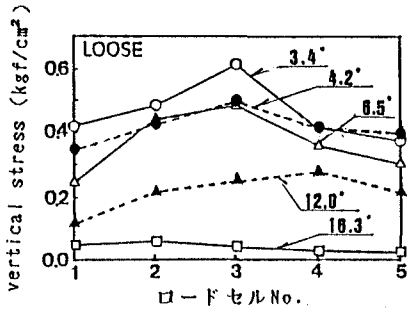


図-2 鉛直応力分布（緩詰）

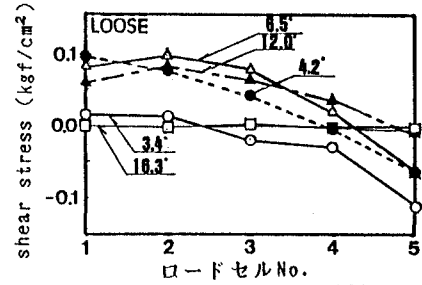


図-5 せん断応力分布（緩詰）

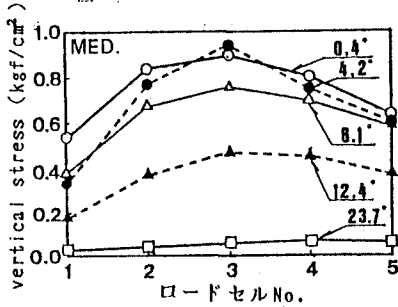


図-3 鉛直応力分布（中詰）

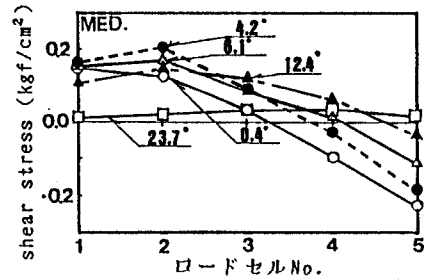


図-6 せん断応力分布（中詰）

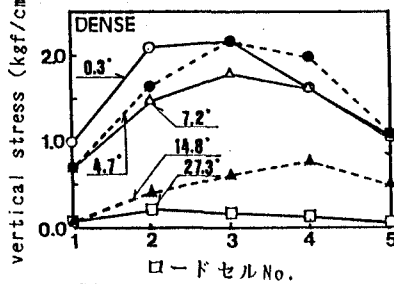


図-4 鉛直応力分布（密詰）

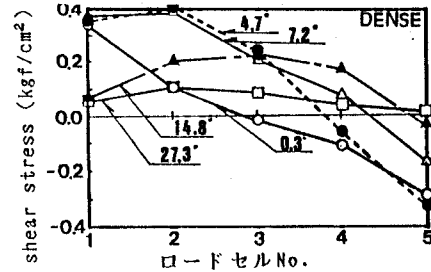


図-7 せん断応力分布（密詰）

参考までにピーク時に基礎底面で発揮された最大摩擦角度を求めてみると、緩詰では27°、中詰で31°、密詰で40°程度の値となった。参考文献4) から求めた、同程度の拘束圧の三軸圧縮試験の ϕ と、この底面での摩擦角を比較すると、80%（緩詰）、79%（中詰）、89%（密詰）に相当した。

4. 結論

三種類の地盤密度で行った浅い基礎 ($D_f/B \approx 0.0$) の模型実験の底面反力分布について以下の傾向がみられた。

- 1) 鉛直応力の分布形状は、水平力が加えられる側が、反対側よりも大きい分布を示した。
- 2) 荷重の傾斜角度が増加すると、傾斜のない場合のせん断応力分布が、平行移動するような傾向を示すが、滑り破壊を起こした場合は、平坦なせん断応力分布となった。
- 3) 基礎底面で発揮された最大摩擦角度は、三軸試験結果から得られた ϕ の79%~89%程度に相当した。

5. 参考文献

- 1) 大河内：模型実験土槽による傾斜荷重の加わる浅い基礎の支持力実験，第23回土質工学研究発表会，1988
- 2) 大河内、小原：模型実験土槽による傾斜、偏心荷重の加わる基礎の支持力実験，土木学会第16回関東支部技術研究発表会，1989
- 3) 大河内、小原：模型実験土槽による傾斜、偏心荷重の加わる基礎の支持力実験，第24回土質工学研究発表会，1989
- 4) 龍岡、太田、木村ら：土の強さと地盤の破壊入門，土質工学会，1987