

III-363

スラブと円柱で構成した模型基礎の遠心力载荷実験

東京理科大学 学生会員○用松利雄

同 上

三嶋泰雄

同 上

正会員 藤田圭一

1. まえがき

本研究は、昭和62年度に本大学で製作した小型遠心力装置を用いて各種の模型基礎の支持力を比較したものである。本研究で取り上げた基礎は、1961年にインドネシアで開発された軟弱地盤上の基礎工法である。この工法によれば、直径1.2～1.5m、長さ1.5～3.5mの鉄筋コンクリート製の円筒を杭のように適当な間隔（2～3.5m）で多数配置し、その上に厚さ10～15cmのコンクリートスラブが打設されている。円筒は、杭のようにコンクリートスラブを支持する役割よりも、コンクリートスラブの剛性を高めるとともに、通常の基礎よりも沈下量を小さくすると言われているが、そのメカニズムはまだ十分に解明されていないので、模型実験によりその特性を明らかにしようと試みた。

2. 実験方法

小型遠心力装置は、60Wのスピードコントロールモーターを用いたもので、最大遠心加速度420G（1300r.p.m.）まで上げることが可能である。装置の概要を表-1に示す。回転計の1目盛が50r.p.m.であるので、読取りの誤差が5%程度でとくことは避けられない。

模型基礎は図-1に示すような5種類とし、実物のおよそ1/300のガラス製のモデルを製作した。ここで、円柱9本のものは、従来よく用いられているタイプであり、スラブAは円柱がなく、スラブBは円柱の深さだけAに比べて厚くなっているものである。なお、模型が小さいため円筒を円柱とした。

モデル地盤の材料としていろいろ試みた結果、石膏とカオリンと水を混ぜて固めたものを使用した。それは、それぞれの混合比を変えることにより、任意のせん断強度が得られるからである。今回の実験では、石膏とカオリンを1:4で混ぜ合わせ、含水比70%となるように水を加え、ミキサーで練り混ぜたものを選定した。3時間後の一軸圧縮試験結果によれば、 $q_u = 0.13 \sim 0.15 \text{ kgf/cm}^2$ であった。試験体は、 $45 \times 86 \times 22 \text{ mm}$ の型枠内に模型基礎を設置した後、カオリン粘土をいれて作成した。型枠には1mm単位の日盛りをつけておき、载荷時の回転数と沈下量を地盤が破壊するまで測定することにした。

表-1 装置概要

本体			
外形寸法	650×650×120 (mm)		
	縦	横	高さ
回転部半径	270		(mm)
試料箱	75×90×30		(mm)
重量	22		(kg)
モーター			
最大出力	60		(W)
回転数	70～1400		(r.p.m.)
起動トルク	3500		(g・cm)

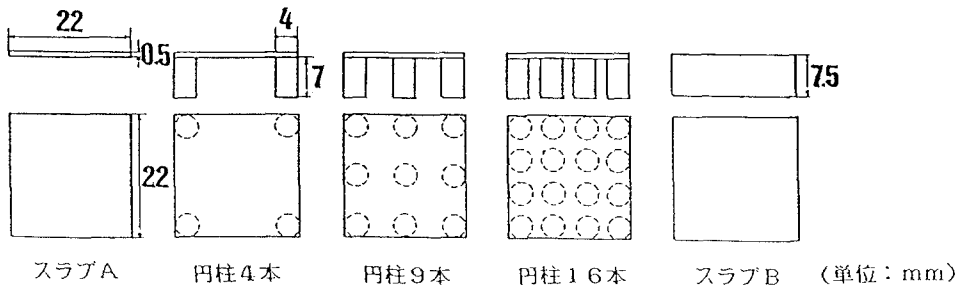


図-1 模型基礎

3. 実験結果及び考察

(1) 破壊状況

破壊状況の1例を図-2に示す。基礎の下に発生した主働クサビを比較すると、スラブA、スラブB共に底面からほぼ同じ大きさのものが発生している。また、円柱を持つ基礎は、スラブと円柱の底面の間から主働クサビが発生しているようである。すなわち、円柱の本数により、基礎自体がある根入れを持つ基礎に換算されたものと思われる。同様に、円柱の本数が増えるに従いすべり面も大きくなる傾向がみられる。

(2) 荷重-沈下量曲線

実験結果から荷重-沈下量の関係を図-3に示す。これは、15回の実験結果のうち模型基礎の壊れたものを、破壊状況から異常の見られたものなどを除外して、それぞれの平均をとったものである。このグラフからは、円柱の本数が増えるに従い沈下量が減少している。また、両対数グラフから極限支持力を求めた結果を図-4に示す。この結果によれば、スラブAから円柱の本数が増えるに従い支持力が増加している。特に、円柱16本から支持力が急に増加している。

また、図中の破線はMeyerhofの支持力公式から計算された極限支持力の値でスラブAとスラブBのそれぞれの支持力は、3.6、5.9 t/m²である。ともに実験値の方が上回っている。

4. まとめ

今回の小型遠心力装置による実験結果によれば、基礎の支持力及び沈下量の傾向を定性的に知る上で有効な手段であることがわかった。また、円柱の存在によりこれらの基礎は、根入れの効果があることが認められた。

〔参考文献〕

- 1) ジュアンダ スラートマジャ：チャカラヤム基礎工法，1981.
- 2) 土質工学会：土質工学ハンドブック，1982.
- 3) 山口柏樹・木村孟・藤井齊昭：遠心載荷装置による浅基礎の支持力実験，土木学会論文報告集，第233号，pp. 71～85，1975.
- 4) 木村孟・日下部治ら：遠心模型実験講座，土と基礎，Vol. 35 No. 11～Vol. 36 No. 8，1987～1988.

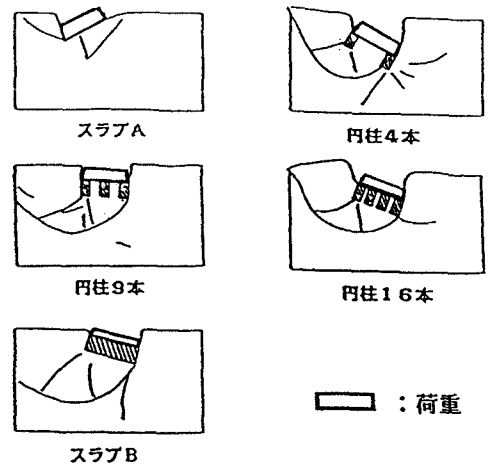


図-2 破壊状況

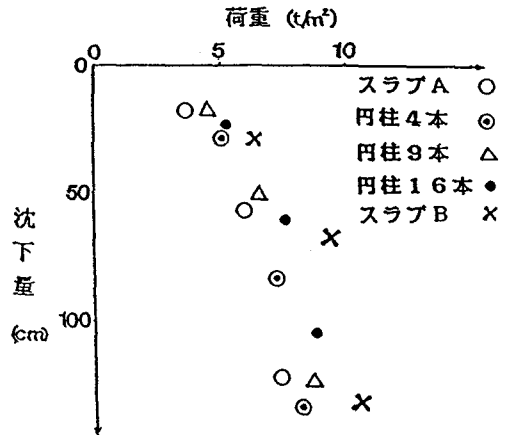


図-3 荷重-沈下量曲線

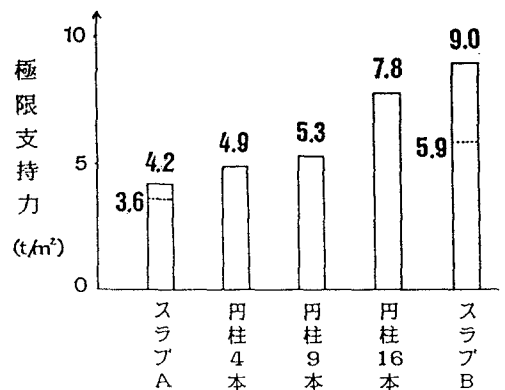


図-4 各模型基礎の極限支持力