

軟弱粘土層中の摩擦群杭の挙動

九州産業大学 工学部 正員 石 堂 稔
九州産業大学 工学部 正員 浜 村 信 久
九州産業大学 工学部 正員 ○松 尾 雄 治

1. はじめに 群杭床版工法（パイルスラブ工法）は、上載荷重を杭を介して地盤に伝えることにより支持力の増大と沈下の抑制を図ることを目的として軟弱地盤対策工の一つとして用いられる。群杭基礎の設計においては群杭と杭間の土をブロックと仮定して、（群杭極限支持力）＝（ブロック先端抵抗力）＋（ブロック周面摩擦力）と計算され、群杭上部の床版（スラブ）の張り出しの影響は考慮されないのが普通である。本報では有明粘土の人工地盤を用いた群杭基礎模型実験を行い、床版の影響について検討した結果を報告する。

2. 試料および実験概要 実験に用いた試料は、佐賀市近郊で採取した有明粘土で土質試験結果を表-1に示す。含水比を120%（>液性限界）程度に調整した試料を図-1に示す実験土槽（鉄製、48×47×40（cm）、肉厚0.3 cm）に深さ30cmまで詰め、杭（木杭、直径0.5cm）と床版（アクリル板、厚さ1cm）を土槽対角線と平行に設置した。地盤強度の回復する4日間の養生期間を設け、1mm/minの速度で載荷試験を行った。地盤強度は室内ペーンせん断試験により確認した。実験条件は図-2に示す通りで各々2回試験した。

表-1 土質試験結果

比重 G _s	液性限界 LL (%)	塑性限界 PL (%)	塑性指数 PI	活性度 A
2.62	101.9	44.4	57.5	113
凍結密度 γ _t (g/cm ³)	含水比 W (%)	粘着力 C _u (kgf/cm ²)		
1.36	109.1 ~ 131.9	0.028 ~ 0.050		

3. 実験結果と考察 図-3にCASEⅢ（杭間隔1cm，根入れ5cm，杭49本）のS-P曲線を示す。床版の張り出しによる影響が明確である。他のCASEについても多少の相違はあるが同じ傾向を示している。S-P曲線をもとに差分法により最終沈下量と極限荷重P_uを推定し、地盤の粘着力C_uのばらつきによる実験誤差を消去する意味でP_u/C_u（=m）を用いて検討した。図-4は自立群杭と張り出しのない群杭床版の比較である。群杭をブロックと仮定することのできる条件は、実際の杭間隔D ≤ D₀ = 1.5/√P

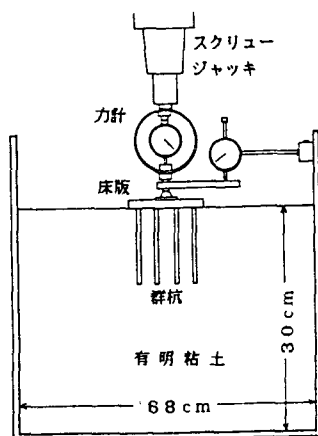


図-1 実験土槽および試験装置

(単位: cm)				
	自立群杭 TYPE A	群杭床版 TYPE B	自立群杭 TYPE C	群杭床版 TYPE D
	B ₀ = 6.5	B ₀ = 6.5 B ₁ = 7.5 B ₂ = 10.0 B ₃ = 12.5	B ₀ = 8.5	B ₀ = 8.5 B ₁ = 10.0 B ₂ = 12.5
CASE I				
杭間隔: 2 根入れ: 5				
CASE II				
杭間隔: 2 根入れ: 10				
CASE III				
杭間隔: 1 根入れ: 5				
CASE IV				
杭間隔: 1 杭本数: 10				

図-2 実験ケースおよびタイプ

りブロックとみな

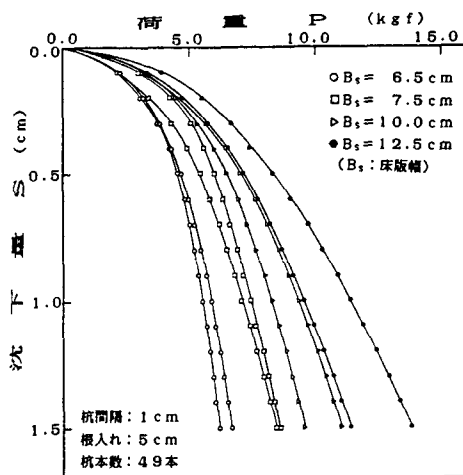


図-3 沈下量～荷重曲線(群杭床版)

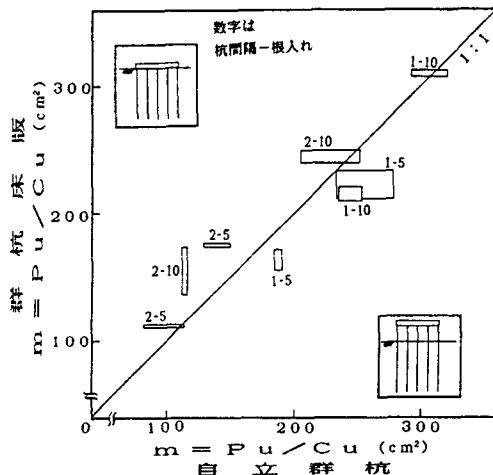


図-4 自立群杭と群杭床版の関係

してよいものと思われる。また、すべてのCASEにおいて1:1ラインによく対応していることは、床版がない場合でもすでにブロック化が生じており、床版を載せたことによる影響は何ら起こっていないことを立証している。床版の張り出しによる影響について、横軸に B_s (床版幅)/ B_p (群杭幅)、縦軸に張り出しのない群杭床版の P_u/C_u を1として、張り出しを持つ群杭床版の P_u/C_u の効率をとる。図-5は $B_p=8.5$ cm, 図-6は $B_p=6.5$ cmの場合である。床版の張り出しによる影響が顕著に現れている。データ数が不十分で明確な結論は言えないが、 $D/D_0=n$ とすれば、 n の大きなものほど床版の張り出し効果が大きくなる。

4. まとめ

- ①群杭床版基礎は、群杭外周より大きな床版を載せれば床版効果が大きい期待できる。
- ② n =実際の杭間隔 D/D_0 の大きいものほどその効果が期待できる。換言すれば、群杭の間隔は適当に粗である方が効率がよい。さらに多くのデータの蓄積が必要である。

最後に本実験およびデータ解析等に日々協力して頂きました本学卒業研究生、池上 司、塩田 卓也の両名に感謝の意を表します。

- 参考文献 1)森田：差分法による杭の載荷試験結果判定法，第23回土質工学研究発表会講演集(1988)
2)THOMAS WHITAKER :THE DESIGN OF PILED FOUNDATIONS,Second Edition(1976)

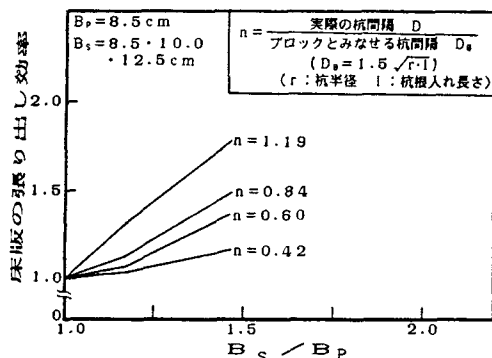


図-5 床版張り出し効率

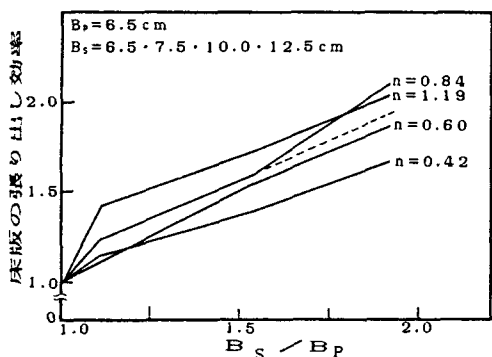


図-6 床版張り出し効率