

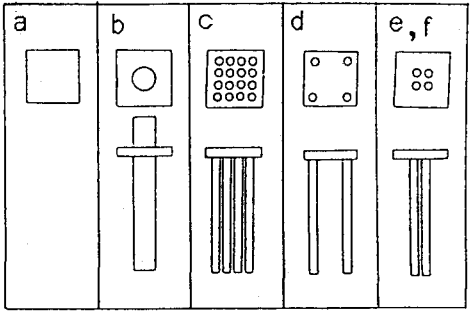
周面支持杭・底盤系基礎の支持力に及ぼす群杭効果について

佐賀大学 工学部 ○学 永池 誠一
" " 正 呉 文経
" " 正 三浦 哲彦
佐賀県土木事務所 辻 博之

1. 杭・底盤系基礎の模型実験

前報¹⁾の継続として周面支持杭・底盤系基礎に関する群杭効果を室内模型実験により検討する。十分攪乱した有明粘土をモールド($\phi=65\text{cm}$, $H=65\text{cm}$)に入れ、各模型の杭部分を粘土中に37cm貫入して4日間放置した。頂部にロードセルをセットし、1mm/minの速さで2cm貫入させ貫入抵抗と貫入量を測定した。模型の形状はFig.1に、寸法・群杭効率(理論値)はTable.1に示す。

Fig.1



2. 実験結果

(a) 杭・底盤系基礎の支持力

Fig.2に示す荷重-沈下曲線において、極限支持力は降伏点を過ぎて直線部に入り始めた点により求めた。各実験に用いた粘土の C_u 値は、別の容器に入れて保存した試料に対する

ベーンせん断試験で求め、 $0.0081\sim 0.011(\text{kgf}/\text{cm}^2)$ の値であった。杭・底盤系基礎の挙動と比較するために、杭模型と底盤模型の荷重-沈下曲線を加え合わせたものを『杭+底盤』と呼び、これと『杭・底盤系』との

比較を行った。両者の比が沈下に伴って変化する様子を示したのがFig.3であり、沈下量 S が杭直径 D の5%(0.75mm)の時の値は0.9、 S/D が10%の時は比の値は0.84となる。また、 S/D が20%(沈下量3mm)~50%(7.5mm)の領域では比の値は0.8となり、それ以上で1.0に収束していく。

(b) 群杭効率と沈下量の関係

群杭とみなした杭・底盤系基礎(c, e, f)の支持力と、群杭とみなさないケース(d)の支持力の比を群杭効率として以下の検討を行う。底盤に負担される支持力を換算によって差引き、杭1本当りの支持力で比較する。4本木杭の場合の群杭効率 f/d 、4本プラスチック杭の場合の群杭効率 e/d 、16本木杭の場合の群杭効率 c/d 、 c'/d' (16本木

Table.1

	底盤 縦=横	杭 直径	杭 材質	杭 間隔	群杭 効率	理論値 (kgf)	実測値 (kgf)	実測値 /理論値
a	13.9cm	—	—	—	—	7.4	7.2	0.97
b	14.9cm	6cm	木	—	—	19.1	15.9	0.83
c	14.9cm	1.5cm	木	3cm	0.557	22.5	18.4	0.82
d	14.2cm	1.5cm	木	9cm	1.0	15.8	12.6	0.80
e	14.2cm	1.5cm	プラ	3cm	0.705	13.8	9.5	0.69
f	14.2cm	1.5cm	木	3cm	0.705	15.4	11.2	0.73
c'	—	1.5cm	木	3cm	0.557	13.0	13.5	1.04
d'	—	1.5cm	木	9cm	1.0	7.2	8.8	1.22

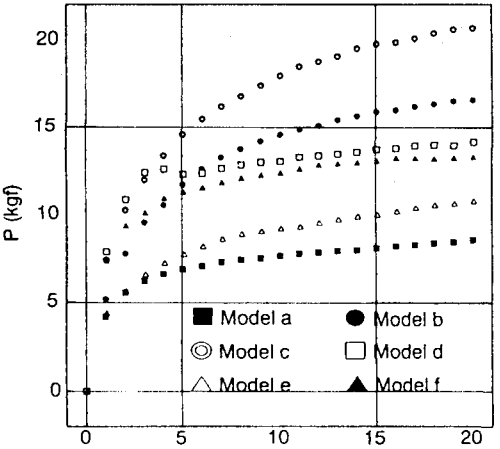


Fig.2

S (mm)

杭のみ)はFig. 4に示すとおりであった。4本杭の場合、沈下量 S が杭直径 D の5% (0.75mm)のとき群杭効率は $f/d=0.87$ 、 $e/d=0.76$ となり、両者の曲線パターンは類似している。16本杭の場合、杭のみ c'/d' と杭・底盤系 c/d とでは、沈下量が3mmを越えると大きな差が生じるのは底盤の影響が大きくなるためである。 S/D が5% (沈下量0.75mm)の時を基準に群杭効率を求めると前者は0.33、後者は0.32とほぼ等しい。

(c)実験値と理論値の比較

各杭・底盤系モデルの極限支持力の理論値は、底盤 $R_{Ru}=5.14 \times 1.3 \times A \times (2/3) \times C_u$ 、杭基礎(1本) $R_{Pu1}=\psi \times L \times \tau + 9.2 \times A_e \times C_u$ 、群杭 $R_{Pu}=N \times E \times R_{Pu1}$ で算定する。ここで、 A :底盤の面積(cm^2)、 C_u :非排水せん断強度(kgf/cm^2)、 ψ :杭周長(cm)、 L :根入れ深さ(cm)、 τ :せん断力(kgf/cm^2)= C_u (付着力)= C_u 、 A_e :杭断面積(cm^2)、 N :杭本数、 E :群杭効率(コンパース・ラバール)。極限支持力の実測値の理論値に対する比をTable.1に示す。

木杭・底盤系基礎(b、c、d、f)では、0.73~0.83で、ほぼ0.8程度であり、プラスチック杭・底盤系基礎(e)は0.69と低い。杭のみの基礎(c'、d')では、1.04~1.22の値であった。プラスチック杭・底盤系基礎の値が低いのは $C_u=\tau=C_u$ という仮定のためである¹⁾。また群杭効率について、4本木杭・底盤系の実測値の理論値に対する比は沈下量が杭直径の5% (0.75mm)で1.23、4本プラスチック杭・底盤系で1.08、16本木杭・底盤系では0.57であった。16本杭の場合は、群杭の内部において杭、底盤と粘土との密着が不十分であったと思われる。

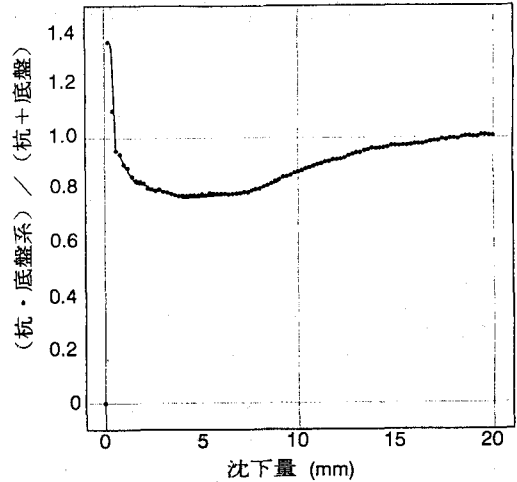


Fig. 3

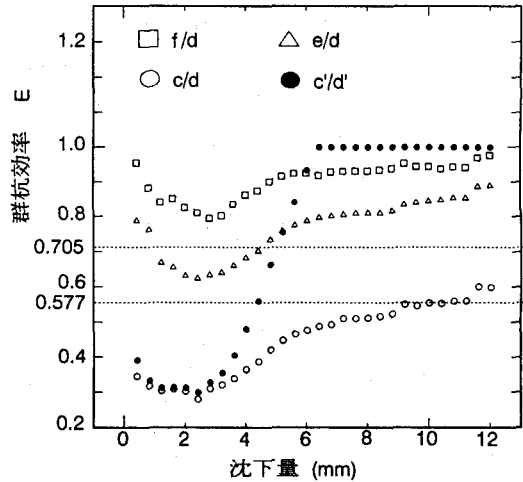


Fig. 4

4. 結論

1)『杭・底盤系』の極限支持力は『杭+底盤』のそれに対して、沈下量 S が杭直径 D の5% (0.75mm)のとき90%となった。2) S/D が5%のときの群杭効率は、4本木杭・底盤系で0.87、4本プラスチック杭・底盤系で0.76、16本木杭・底盤系で0.32となった。3)載荷試験による極限支持力について、実測値の理論値に対する比は木杭基礎は0.80~0.83、プラスチック杭基礎は0.69であった。4)群杭効率の実測値の理論値に対する比を、 S/D が5% (沈下量0.75mm)と比較すると、4本木杭・底盤系で1.2、4本プラスチック杭・底盤系で1.1、16本木杭・底盤系では0.57であった。

5. 参考文献

- 1)三浦哲彦、呉文経、永易輝昭：軟弱粘土地盤における周面支持杭—床版系基礎の挙動に関する検討
- 2)甲本達也、加来研：軟弱粘土地盤における逆舟型床版基礎及び杭床版型基礎の支持力