

関東学院大学 正会員 村田清二

1. まえがき 設置された杭に水平載荷重が作用すると、杭の周辺の地盤の状態に変化が生ずる。この状態変化を調べるために、砂をつめた土槽にエポキシ樹脂製のモデル杭を設置して、水平載荷時の杭周辺の土の動きをある間隔に入れた水平方向のみに変化する変位計でその動きを記録した。今回行った実験では予備的なものであり、したがって水平最大荷重は杭に残留変形が生じない範囲内としている。

2. 試験装置と試験方法 図-1のような試験装置が用いられている。

砂箱の内部寸法は $1\text{ m} \times 0.6\text{ m} \times 1\text{ m}$ である。エポキシ樹脂製の外径 5 cm のモデル杭をあらかじめ先端を固定して砂層に入れる。この砂層は乾いた乾燥密度 1.63 g/cm^3 、間隙比 0.63 の状態の砂から出来ており、砂は砂箱の底から 95 cm ほどゆるめられている。モデル杭は(外径 4 cm) ストレインゲージを上から 5 cm 、それから 10 cm をあけてそれぞれ片側10本、両側で20本はりつけてある。はりつけ方向は杭軸方向である。ゲージはゲージ長 5 mm , ± 0.1

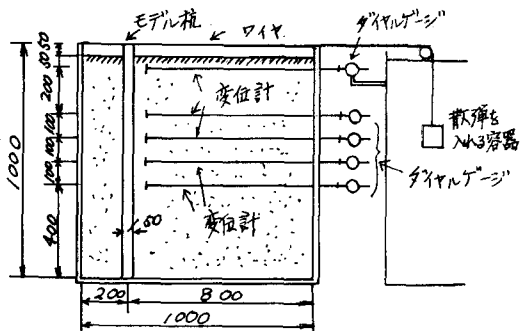


図-1 実験土層の概略図 (単位 mm)

μ, ゲージファクター 2.11 のパーパーゲージである。杭周辺にうめた(図-1 参照) 変位計は銅製の外管(外径 2.5 mm) とスチール棒(外径 2 mm) の内管とから成立ち、外管は砂箱の壁を通し、固定していない部分の位置に固定されている。内管はなめらかに動くようにしてあり、外管より少し長い。内径の一方に 1 cm 角のプラスチック板、他方はダイヤルゲージの先端が繋がっている。この変位計は水平方向の動きを測るために砂の層の底からまず 40 cm 、それから 20 cm ごとに設置する。またこの変位計は杭中心から 1.0 倍 (5 cm)、 1.5 倍 (7.5 cm)、 2.0 倍 (10 cm)、 2.5 倍 (12.5 cm)、 3 倍 (15 cm) の5種類の位置にあらかじめ砂を入れる前に決めておき、それから砂をいよいよ入れて砂層を定成する。載荷方法は 2 kgf ごとに散弾の塊を容器に入れて載荷する。そして 2 kgf ごとに

増加して最大荷重 30 kgf までかけて、それから 2 kgf ごとに減らして荷重をゼロにする。上記の荷重時に杭体のひずみを静ひずみ計、それから5つの変位計のダイヤルゲージの変化を読みとった。

3. 試験結果と考察

図-2はモデル杭の曲げひずみの分布を示しており、杭中心から 5 cm の場合の様子を示す。荷重が比較的小さい時には最大曲げひずみ値が最大荷重時のそれと比較すると、荷重が5倍で、ひずみの大きさは約8倍くらい変化している。曲げひず

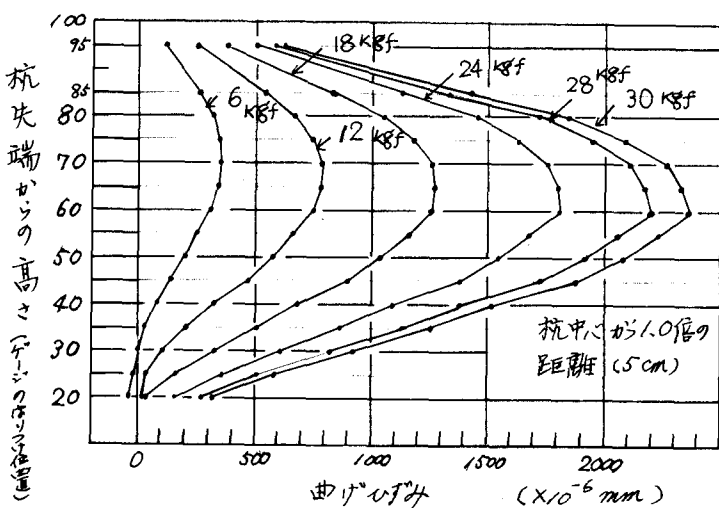


図-2 杭の曲げひずみの分布

りの最大値の深さは荷重が大きくなるにつれて下へ下へなる傾向がみられる。図示されていないが除荷時の同様なグラフでは最大値以外の深さの曲げひずみは荷重の大きさにかわらず重なり合うようにみえる。

図-3は水平荷重の載荷時と除荷時の最大水平変位の変化の様子を示す。砂層の表面近くの砂の変位は荷重の動きとかなり密接な関係があるようにみえる。図-4は杭中心からの距離が大きくなるにつれて最大水平変位(表面近くの)が急激に小さくなる様子を示す。

図-5は最大水平変位の深さ方向の分布を示す。除荷時には砂の粒を動かす力がないようにみえる。
4. あとがき
全体の実験の様子の予測をするために行った実験であったためにいじりごとと不備があるけれども一つの見通

(かえりみた。今後いじりな点を取慮してよりよい実験成果がえられるようにしたいと思っている。なるにつれて実験を行った青藤、大日向 両君に感謝いたします。

参考文献 Cooke, R. W. & Price, G. (1973). Strains and displacements around friction Piles. *Proc ICSME*, 2, No.1.

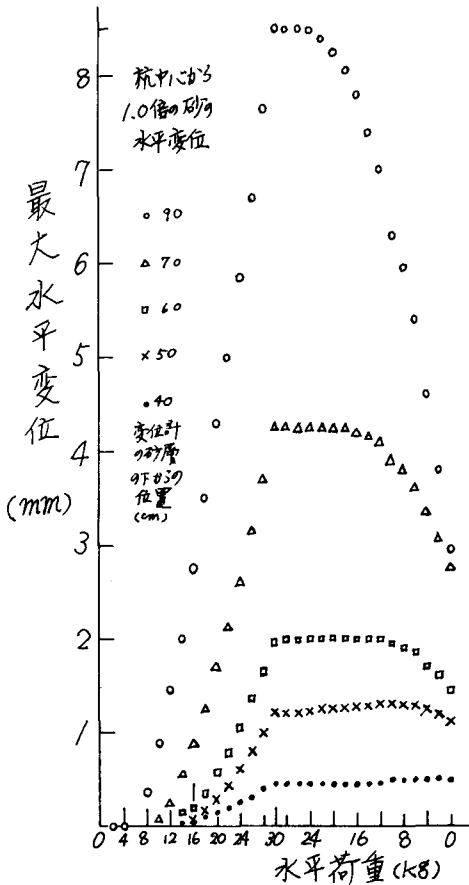


図-3 水平荷重と最大水平変位との関係

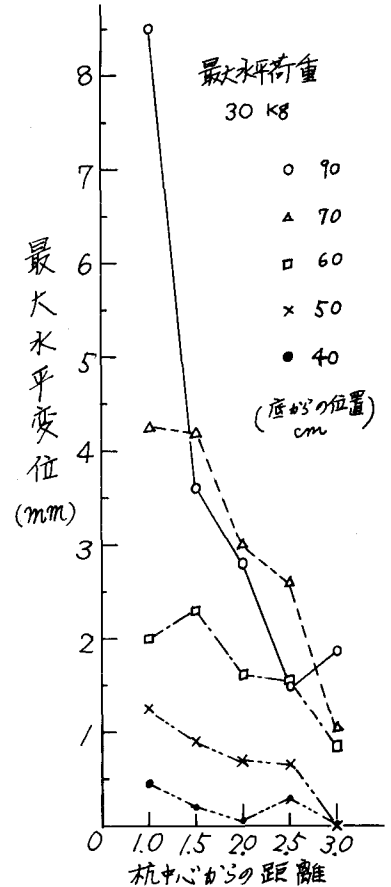


図-4 水平距離と最大水平変位との関係

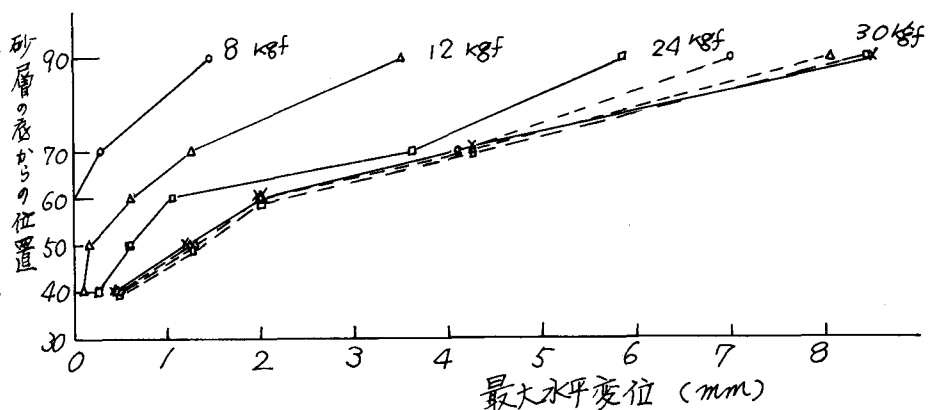


図-5 砂層の深さ方向の最大水平変位分布