

III-391

模型杭の周面摩擦力について

九州共立大学 正員 ○田中 邦博
九州産業大学 正員 石堂 稔
同 上 正員 浜村 信久
同 上 正員 松尾 雄治

1. はじめに

筆者らは、これまで強度の異なる有明粘土地盤に埋設した模型単杭による室内実験(押込み試験及び引抜き試験)を行ない、①模型杭の最大周面摩擦力は粘土の非排水せん断強度(粘着力(C_u)=室内ベーン試験にて測定)との相関性が高いこと。②押込み時と引抜き時の比較では、最大周面摩擦力は押込み時に於て大きくなっていること。③模型杭の押込み時と引抜き時の周面摩擦力は、降伏時までの荷重においてはほぼ同等であることなどを報告^{1)~3)}した。本文では、さらに杭の材質の違いや杭の外径の大きさの違いが、模型杭の周面摩擦力に及ぼす影響について検討を行ったのでその結果を報告する。

2. 実験概要

実験は、模型杭の材質を木(ラワン材)・コンクリート(モルタルで細鉄筋を芯とする)・鋼管の3種類とし、それぞれに杭の外径を3・4・5cmと変化させ、一方向の単調荷重による押込み試験及び引抜き試験を実施した。有明粘土の物理的性質は、液性限界94.8%、塑性限界40.5%、塑性指数54.3、比重2.62で、事前に粗粒分を除去し(シルト・粘土分94%、砂分6%の粒度分布でシルト質粘土に分類できる)、供試体作成時の初期含水比を120~130%程度に調整したものを使用している。実験装置・方法及び地盤強度の測定法などは、報告¹⁾に示す実験手法に準拠している。

表-1 実験の種類

杭種	杭径(モールド径)-cm	圧密荷重-kgf/cm ²	試験の種類
鋼管・木 別ナド	3(20) 4・5(30)	0(放置), 0.05, 0.1, 0.2, 0.3	押込み試験・引抜き試験 (軸力分布測定-塩ビパイプ)

3. 実験結果

杭の外径及び杭の材質の違いが杭の周面摩擦力に及ぼす影響について、図-1は杭の外径ごとに杭材質の違いによる影響を、図-2は杭の材質ごとに杭径の大きさの違いによる影響をそれぞれ地盤の粘着力(C_u)と降伏時の押込み時と引抜き時の杭の周面摩擦力($f_{p,y}$ ・ $f_{t,y}$)の関係をを用いて比較している。

(なお、今回最大時の荷重による評価を行わなかったのは、試験体の中には再圧密時に粘土の移動にともない模型杭に若干の傾きが生じていることや、粘土の圧密度がモールド内で均等でなく不陸性があることにより、降伏後も変位にともない荷重が不規則な増減を示し、判定が困難であることに因る。)

①図-1によれば、同じ外径の杭であれば、コンクリート杭・木杭は、ほぼ $f_y \propto C_u$ の関係を示している。コンクリート杭と木杭の間の相違は明確でなくほぼ同等であり、杭の外径を変化させてもこの傾向はほとんど変わらない。また鋼管杭は、表面の錆の影響もあってデータにややバラツキがあるが、概して $f_y < C_u$ の関係を示し、杭の外径が大きくなるにつれてこの傾向は強くなるようである。

②図-2によれば、鋼管杭は、杭の径が大きくなるにつれ周面摩擦力は小さくなる傾向を示し、反対に、木杭・コンクリート杭は、杭の径が大きくなるにつれて $f_y \propto C_u$ の関係がより明確になる傾向を示しているが、今回の場合、周面摩擦力に対しては、外径の違いによる影響は、材質の違いによるそれほどは明確には現れていないようである。

4. まとめ

今回の模型実験によれば概略的な傾向として、模型杭の周面摩擦力は、杭の外径の大きさの違いよりも杭の材質の違いによる影響を大きく受けるようである。

参考文献

- 1) 田中ら：杭の摩擦抵抗について，第25回土質工学研究発表会(1990.6)，
- 2) 石堂ら：模型杭の引抜き抵抗について，土木学会第45回年次学術講演会(1990.9)
- 3) 田中ら：模型杭の摩擦抵抗について，第26回土質工学研究発表会(1991.7-投稿中)，
- 4) 三浦ら：粘土地盤における摩擦杭の支持力に関する実験，土木学会西部支部研究発表会(1988.3)，

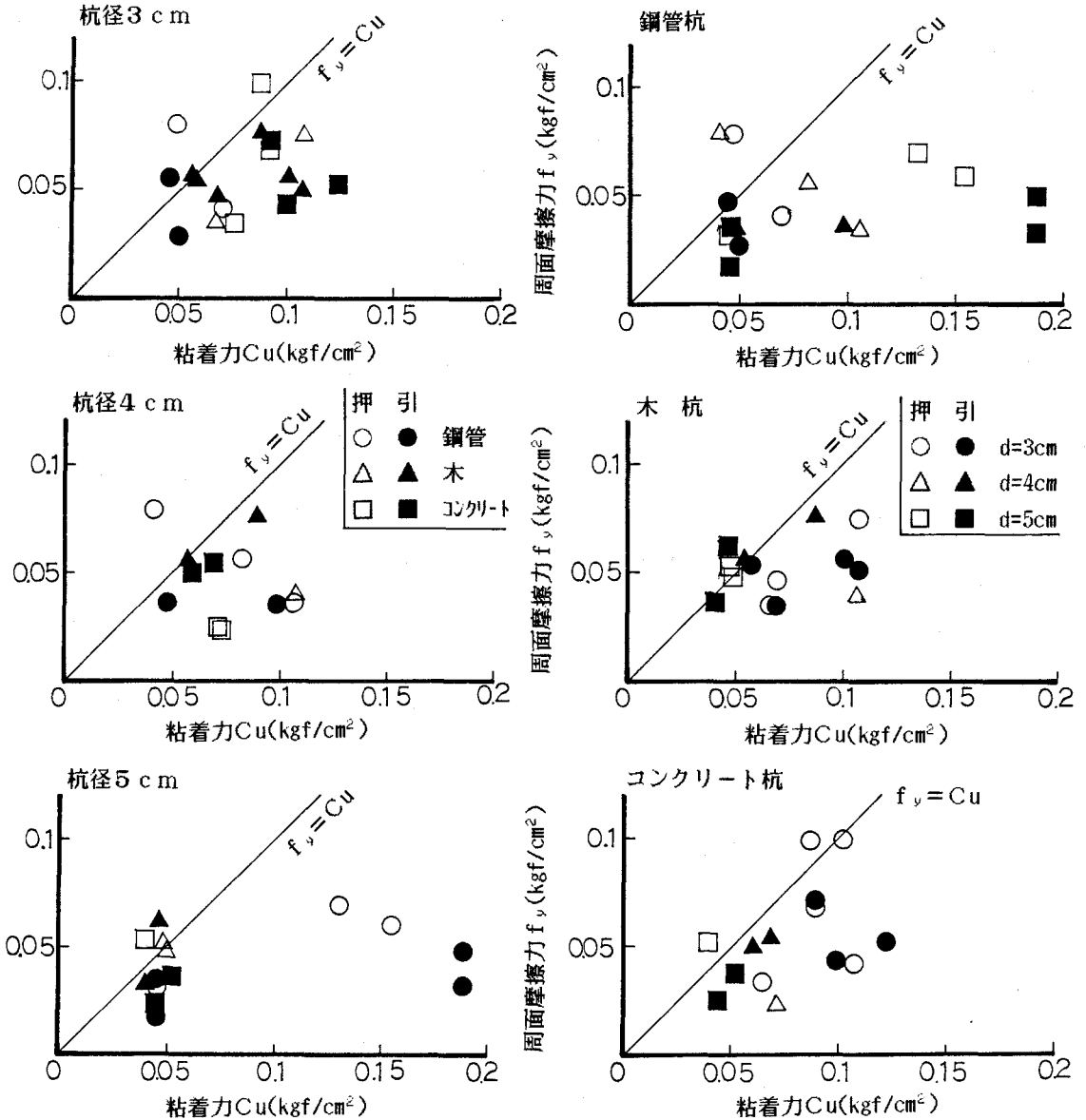


図-1 杭の材質の違いによる影響

図-2 杭の外径の違いによる影響