

しらす地盤における杭の支持力機構に関する一考察

鹿児島大学大学院 学生会員 川上弓子

鹿児島大学工学部 正会員 北村良介

鹿児島大学大学院 学生会員 高田 誠

はじめに

地盤の支持力は、一般に静力学的支持力公式や載荷試験から求められる。この支持力公式は、通常の砂質土地盤の載荷試験により蓄積されたデータを用いているため、通常の砂質土地盤に対しての評価は妥当であることが多い。一方、特殊土とされているしらす地盤にこの支持力公式を適用すると、現場で実施された深層載荷試験とは異なることが分かってきた。そこで本報告は、しらす地盤における場所打ち杭の支持力算定式について、深層載荷試験結果や室内土槽実験より検討したものである。

深層載荷試験

(1) 試験結果 鹿児島県内に広く分布する二次しらす地盤での場所打ちコンクリート杭における支持力機構を、深層載荷試験結果より考察した。図1では、杭の周面摩擦力の計算値と実測値を比較する。計算値は、載荷試験データが建築基礎のものが多かったので、建築基礎構造設計指針の式を用いた。

(2) 考察 図1より、サイト1以外の実測値は計算値より比較的大きい。サイト1は必要な支持力が試験途中で求められたので、極限状態になる前に試験を中断したため、実測値が小さくなったと判断された。よって二次しらす地盤における周面摩擦力は、N値を過小評価しており、N値を約1.5～2倍評価できることが明らかとなった。

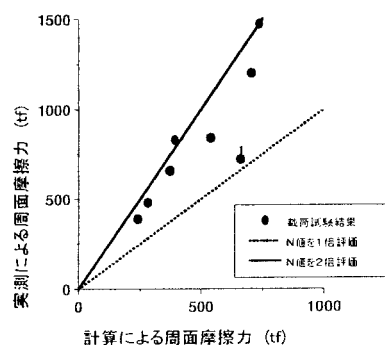


図1 周面摩擦力(計算値, 実測値)

杭の室内土槽実験

(1) 実験装置 製作した実験装置を図2に示した。土槽は内径 $\phi = 230\text{mm}$ 、高さ $h = 433\text{mm}$ のアクリル製円筒状容器である。鉛直荷重はエアーコンプレッサーより空気圧によって載荷し模型杭に荷重が伝わる。土槽試料は通常の砂質土地盤を想定し豊浦砂を、二次しらす地盤としては攪乱した二次しらすを使用した。また、模型杭の先端にひずみゲージを貼付し、これより先端支持力を計測し、鉛直荷重と先端支持力の差により周面摩擦力を算出した。

(2) 実験方法 実験は次の手順で行った。模型杭の下端が土槽の底部から120mmの位置にドリルチャックを用いて固定する → 試料を突固める → エアーコンプレッサーにより杭頭に載荷する：荷重制御方式 → 各ステップにおいて杭の沈下速度が 0.01mm/min 以下になったら、その時点で沈下量を測定し次の荷重ステップへ進む → 沈下量が杭径程度に達したら実験終了

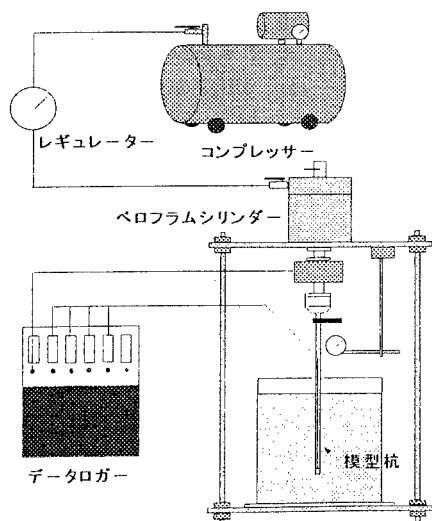


図2 実験装置図

(3) 実験結果 図3に杭頭荷重－杭頭沈下曲線、図4に荷重－周面摩擦力の関係を、それぞれ豊浦砂としらすについて示した。図5には極限状態における最大周面摩擦力を相対密度ごとにまとめた。

(4) 考察 図3より同じ相対密度において、豊浦砂に比べてしらすの方が、同じ荷重に対する沈下量大きい。これはしらすの方が粒子が脆弱であるため、粒子破碎が起こったと考えられた。また、図3、4において豊浦砂、しらすともに、相対密度の大きい方が沈下量は小さく、周面摩擦力は大きい。図5で最大周面摩擦力は、しらすが豊浦砂の1.5～6倍である。これより周面摩擦力については、深層載荷試験結果と同様に、N値を過小評価していることが分かった。

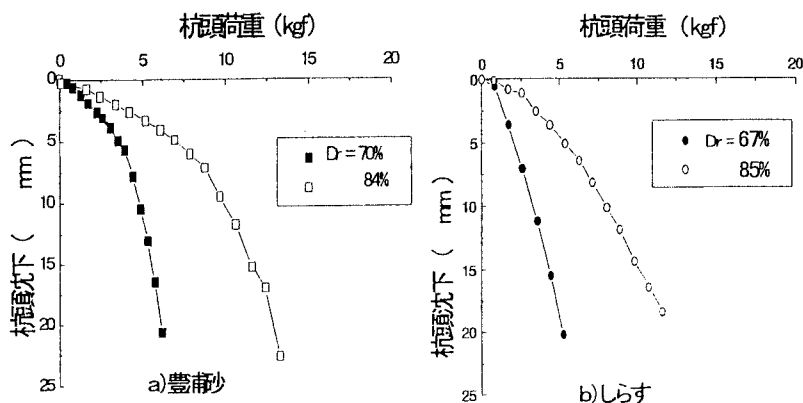


図3 杭頭荷重－杭頭沈下の関係

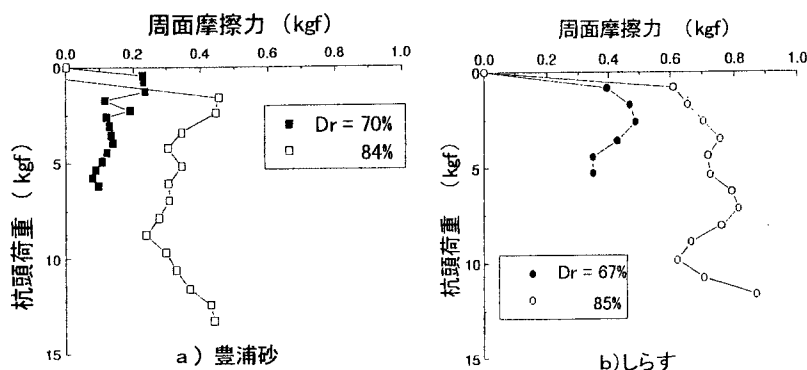


図4 杭頭荷重－周面摩擦力の関係

まとめ

深層載荷試験と室内土槽実験の結果について実験的考察を加えた。今後は支持力公式の定量的評価を行うためより多くのデータを蓄積し、またN値の過小評価の物理的解明のための実験を予定している。

参考文献

- ケース1) 寺井希代嗣, 山田登喜雄, 林昌弘, 井手元高行: シラス地盤における基礎施工例－鹿児島市鴨池市街地住宅新築工事－, 基礎工, vol. 9, No12, pp. 116—128, 1981.
- ケース2) 運輸省下関調査設計事務所: 鹿児島港(中央港区)橋梁載荷試験工事, 1991.
- ケース3) 鹿児島県: グリーンセンター敷地調査詳細調査, 1992.
- ケース4) 日本道路公団福岡建設局: 東九州自動車道地盤工学に関する技術検討業務, 1996.
- ケース5～9) 株式会社平野建設技研: 場所打ち杭の鉛直載荷試験記録, 1996.

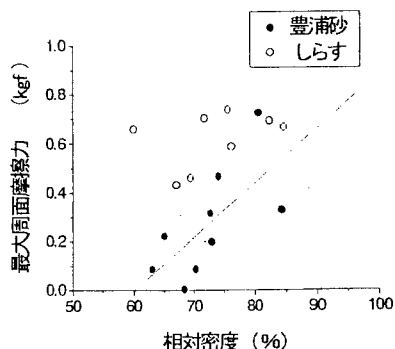


図5 相対密度－最大周面摩擦力の関係