

しらす地盤における杭の支持力評価に関する一考察

鹿児島大学大学院 学生員 川上弓子
 鹿児島大学工学部 正員 北村良介
 鹿児島大学工学部 学生員 高田 誠

1. 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。支持力公式は、通常の砂質土地盤の蓄積された載荷試験データの結果から作成されている。そのため、通常の砂質土地盤に対してはその適用性は高いとされている。これに対して載荷試験が実施されているのは、重要構造物が計画されている場合や地盤が特殊な場合、地盤の支持力を直接的に精度良く把握するためである。

本論文は、地盤工学の分野で特殊土に分類され、鹿児島県内に広く分布する沖積しらす地盤を対象に、鹿児島市内で実施された深層載荷試験結果をもとに、杭の支持力算定式について検討したものである。

2. 深層載荷試験結果

鹿児島市内の沖積平野部で行われた深層載荷試験結果^{1)~4)}(場所打ち杭)をまとめた。図1にケース1の軸力分布の例を、表1に杭の諸元、地盤条件を示した。表2では次式⁵⁾(1),(2)を用いて支持力を計算し、試験結果と比較した。また、図2は表2をもとに周面摩擦力についてまとめたものである。

$$\text{杭の周面摩擦力} : R_f = \frac{N_s}{3} \cdot \pi d \cdot L_s \cdots (1)$$

$$\text{杭の先端支持力} : R_p = \alpha \cdot 15 \bar{N} A_p \cdots (2)$$

ここで d :杭径、 $\bar{N}$:杭先端より上下 d の範囲における平均 N 値、 N_s :杭周地盤中の砂質土における平均 N 値、 L_s :砂質土部分の杭の長さ、 α :補正係数で載荷試験を行わない場合 0.5 とする。

表1 深層載荷試験データ

ケース	d (m)	$\bar{N}$	N_s	L_s (m)	杭貫入長 (m)	参考文献
1	1.00	50	14	45	45	1
2	1.05	17	12	28	28	2
3	1.20	19	13	45	62	3
4	1.20	25	13	43	43	4

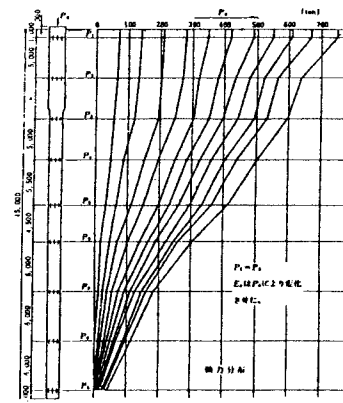


図1 杭の軸力分布図

表2 杭の支持力値

ケース	計算値			実測値			極限支持力の発揮度 (%)
	周面摩擦力	先端支持力	極限支持力	周面摩擦力	先端支持力	極限支持力	
1	660	295	955	>720	>30	>750	>79
2	370	110	480	657	43	700	146
3	735	161	896	1470	30	1500	167
4	703	212	915	1200	300	1500	164

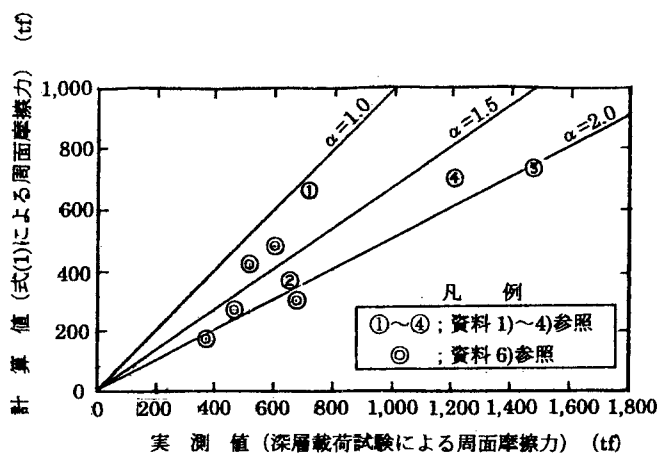


図2 杭の載荷試験結果と支持力算定式から求めた周面摩擦力

3. 考察

表2において、深層載荷試験結果(実測値)と支持力算定式(1),(2)より求めた支持力(計算値)とでは、大分差があることが分かる。ケース4以外は、極限支持力に対する周面摩擦力の割合が9割を越えている。ケース4は、杭上部に試験体保護のため鋼板を巻いたので、周面摩擦力が十分発揮できなかったと考えられる。図2中に、杭の周面摩擦力を評価するために、標準貫入試験のN値を α 倍と考えた場合の係数を示した。この図から沖積しらす地盤においては、N値を1~2倍に評価できることが分かる。通常の砂質土と比較して周面摩擦力が卓越するこの現象は、しらす粒子が角張っているために起こる地盤特有のインターロッキング効果や、実測N値以上に地盤が締まっており、載荷に伴う正のダイレタンシーの効果によるものだと考えられる。

4. おわりに

沖積しらす地盤を対象に実施された杭の載荷試験結果と支持力算定式から求めた支持力を比較・検討した。その結果、周面摩擦力成分については、標準貫入試験のN値を1~2倍に評価できることが分かった。今後は、データの蓄積・評価及び室内実験・数値解析等を行う必要があると考えられる。

本研究の原点となる貴重な資料を運輸省下関工事事務所、日本道路公団福岡建設局、鹿児島県より提供していただいた。ここに謝意を表します。

参考文献

- 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, pp116—128, 1981.
- 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.
- 3) 鹿児島県: グリーンセンター敷地調査詳細調査, 1992.
- 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.
- 5) 日本建築学会: 建築基礎構造設計指針
- 6) 阿部洋人, 徳富久二, 東島和裕, 徳広育夫: 沖積しらす地盤における杭の支持力に関する研究—沖積しらす地盤における杭の鉛直載荷試験結果と弾塑性解析—鹿児島大学工学部研究報告第38号, pp185—191, 1996