

III-432 摩擦杭の周面摩擦力動員過程のシミュレーションモデルについて (関西国際空港)

関西国際空港(株)正会員 布施 洋一 正会員 高橋 昇 正会員 水田 富久
(株)総合技術コンサルタント 正会員○高 榮一 正会員 西山 弘

1. まえがき

近年、若齢埋立地において摩擦杭の採用例が増えつつある。これは絶対標高の維持が事実上不可能であることおよびNF、不等沈下に対する配慮からである。この場合、基礎構造としての沈下量の評価は周辺地盤の沈下量との相関から可能であるが、短期的な荷重下においてどの程度の沈下を示し、それとともにどのような過程で周面摩擦力が動員されるかについては不明な点が多く、極限支持力を評価する上で重要な要素となる。本報告はこのような着眼で関西国際空港島内において実施された鉛直載荷試験を解析的に再現するためのモデル化を検討したものである。用いた手法は杭と地盤の境界にジョイント要素を配した軸対称有限要素法である。^{1), 2)} (図-1参照)

2. モデル化におけるパラメータ

最適なモデル化を検討する上で表-1のようなパラメータを設定し、試験値との比較を行った。

3. モデル化の検討結果 : 図-2(a)~(c)参照

(1) 初期剛性³⁾ : 解析No.1, 2の比較より、No.2のほうがより実測値を表現していることがわかる。

(2) 最大相対変位 δr ⁴⁾ : 解析No.2, 5, 6の比較より、No.2が最もよく実測値を表現している。No.5, 6には有意な差がみられない。

(3) 最大周面摩擦力度⁵⁾ : 解析No.2, 3, 4の比較より、No.2の最適性が確認される。ちなみに道示による検討は比較の実測値を表現しており試験が実施されない場合、これによる支持力検討も可能と思われるが、Ac層部における周面摩擦力度の動員過程が実測と大きく異なる。

4. まとめ

以上、検討概要を示したが、これらより解析No.2の条件において実測値が再現できることが明らかになった。図-3~5はこのケースにおける解析結果をまとめたものであるが、杭頭荷重毎の軸力分布、周面摩擦力度と杭体変位の関係とも実測値を良く表現していると思われる。また、解析No.3における周面摩擦力度の評価については、載荷試験に先行して杭に作用している軸力と深く関連すると思われる。

参考文献

- 1) Sekiguchi, H: Soils&Foundtions, Vol.21, No.3, pp53~66, 1981.
- 2) 柴田・八嶋 他: 大口径場所打ち杭の周面摩擦抵抗の推定, 第32回土質工学シンポジウム, PP7~10
- 3) 平山 他: 杭の沈下解析に用いる地盤の力学定数推定法, 第25回土質工学研究発表会, PP1341~1344
- 4) 西・江刺 他: 杭のセグメント化に関する実験的・解析的研究, 土木学会論文報告集, 第309号, 1981.
- 5) 布施 他: 若齢埋立地盤における摩擦杭の支持力特性について, 第26回土質工学研究発表会

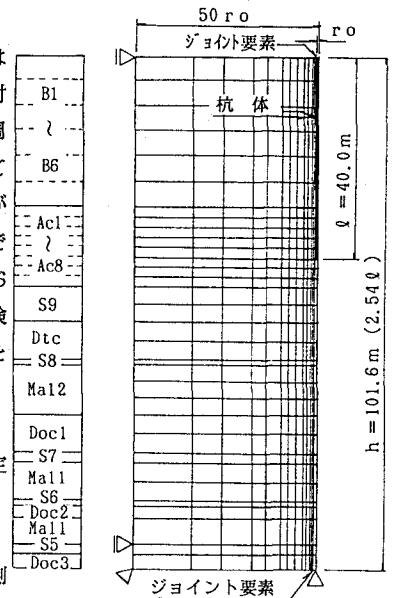


図-1 有限要素分割図

表-1 検討ケース

解析 No.	地盤 砂質土	粘性土	最大相対 変位 δr (mm)	最大周面 摩擦力度 f_{max}
1	280Nd	1000Cu	1	試験結果
2	1400Nd	1500Cu	1	"
3	1400N	1500Cu	1	"道示"基準値
4	"	"	1	$K_0 \sigma_v' \tan \delta$
5	1400Nd	1500Cu	3	試験結果
6	"	"	5	"

※ Ndは今回大型貫入試験値

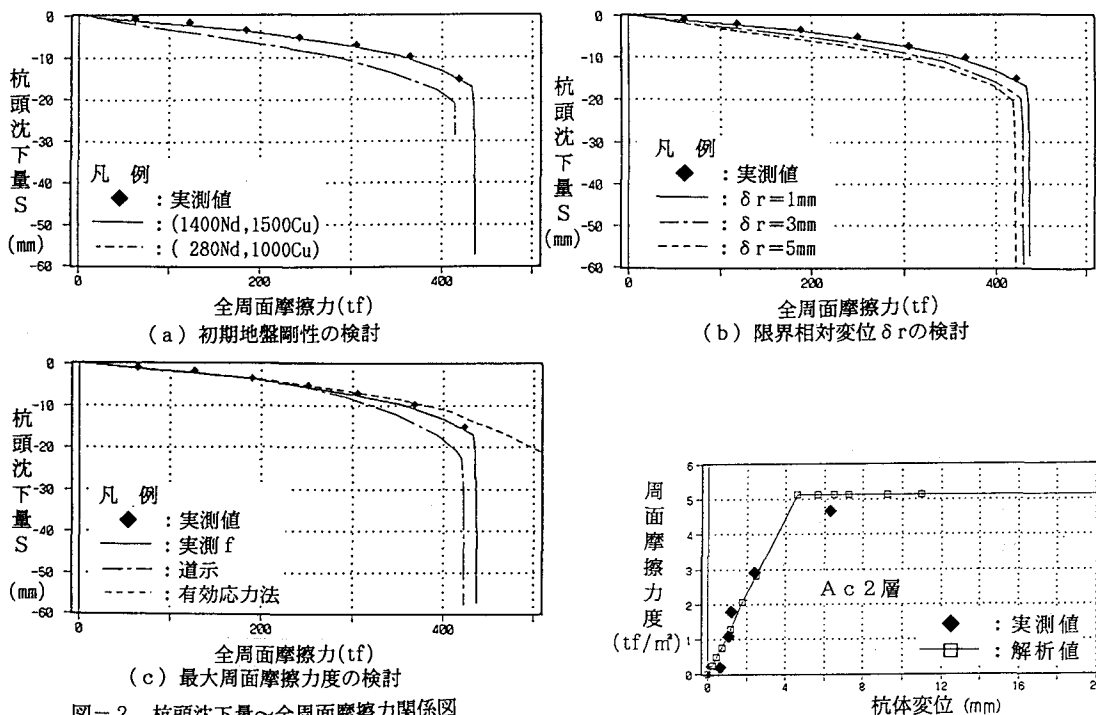


図-2 杭頭沈下量～全周面摩擦力関係図

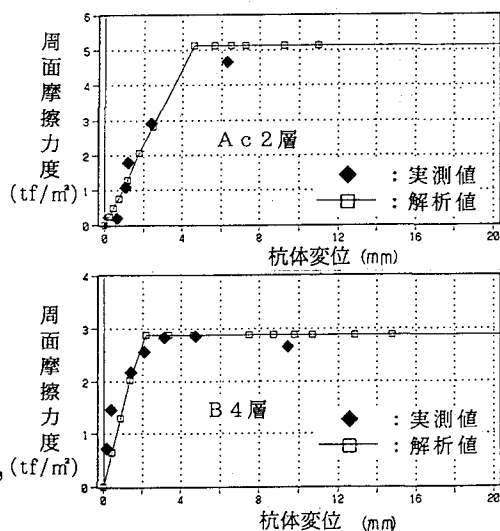


図-4 周面摩擦力度～杭体変位

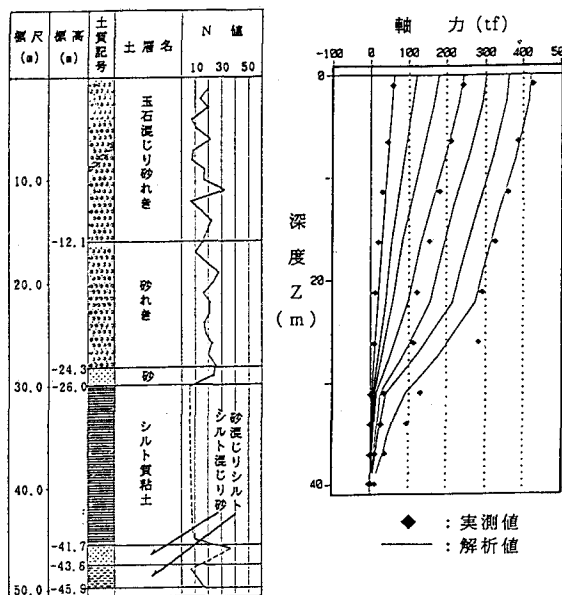


図-3 軸力分布図

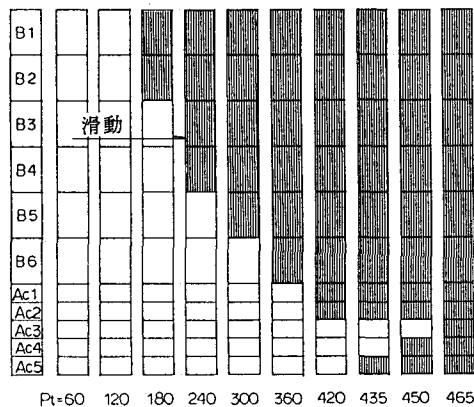


図-5 Jointの滑動状況