

III-512

設置方法を考慮した杭の水平抵抗に関する基礎的研究（その4）

—粘土地盤—

東京理科大学 正会員 藤田 圭一

㈱大林組 正会員 ○松下 修

東京理科大学 学生会員 真保 崇

東京理科大学 学生会員 中西 信之

1. まえがき

砂地盤に設置された杭の水平抵抗は、杭の設置方法による影響を受けることが明らかとなった¹⁾。文献²⁾では、粘土地盤における杭の、設置方法と水平抵抗の関係を検討したが、杭の打込時に、その横振れで生じた杭と地盤との間の隙間が、杭の水平抵抗に大きな影響があった。本報告では、杭打込み時に生じる隙間の影響が無視できるまで、杭に加える水平荷重を増大した水平載荷試験結果から、再検討を加えた。

2. 実験概要

建込み設置方法による杭（以下、建込み杭と称す）と打込み設置方法による杭（以下、打込み杭）に対して水平載荷試験を行った。なお、文献¹⁾・²⁾の最大水平載荷重16kgに対し、杭に発生する曲げ応力のレベルを考慮した上で、最大24kgまでに増大した。

模型杭及び実験土槽の諸元、水平載荷試験装置、模型杭の設置方法は、文献¹⁾と等しい。模型地盤には、カオリン、水、ジェットセメントを重量比20:30:1に配合した人工飽和粘土を使用した。人工飽和粘土の諸性質を表-1に示す。

3. 実験結果及び考察

打込み杭は、杭打設時に杭周辺地盤に発生する過剰間隙水圧の経時変化を間隙水圧計で計測、その消散を確認した、8日後に水平載荷試験を実施した。

表-1 人工飽和粘土の諸元

一軸圧縮強度(kgf/cm ²)	0.35
破壊ひずみ(%)	1.0
含水比(%)	140
弾性係数(kgf/cm ²)	50
間隙比	3.665

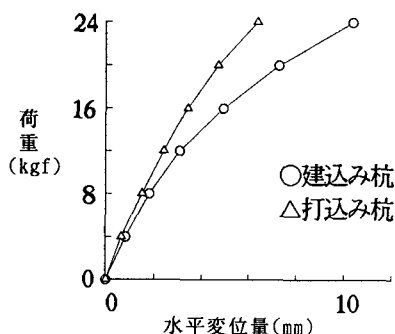


図-1 荷重-変位量

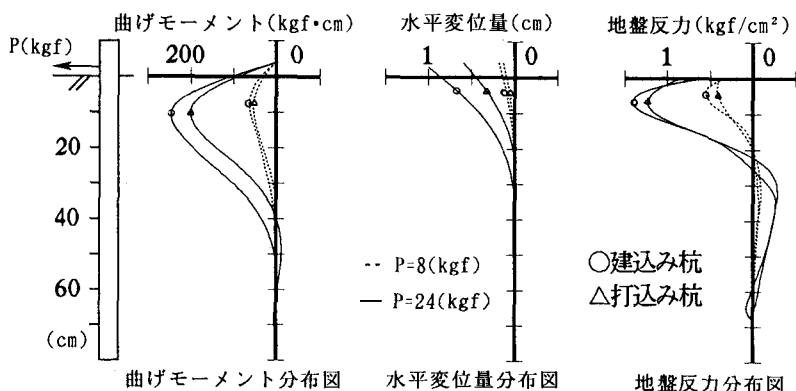


図-2 曲げモーメント、水平変位量、地盤反力の分布図

図-1は、荷重と載荷点の水平変位量の関係を示したものである。建込み杭に比べ、打込み杭の水平変位量は、荷重の増大に伴い、小さくなる傾向にある。打込み杭は、杭打設により地盤密度が増加した効果を受け、水平抵抗が強くなったと考えられる。

図-2に、深さ方向に対する、曲げモーメント、水平変位量、地盤反力の分布図を示す。建込み杭に対し、打込み杭は曲げモーメントの最大値が小さく、曲げモーメント第一零点位置が浅い。また、地盤反力の分布が狭く、設置方法による、杭の水平抵抗の違いが顕著に表れている。

図-3は、港研方式に基づき地盤をc型と分類し、地盤反力係数 k 値を逆算した結果を示したものである。 k 値は、建込み杭に対して、打込み杭は1.3倍である。 k 値の算出結果からも、地盤密度の増加が裏付けられる。

4. 実験結果の解析

図-4及び図-5に、港研方式により推定した、模型杭の荷重-水平変位量及び荷重-最大曲げモーメントの関係を示す。ただし、 k 値は、水平載荷試験の結果から逆算した値を用いた。

港研方式が、建込み杭及び打込み杭の載荷試験結果を非常に良く捉えている。これは、載荷試験結果から得た逆算 k 値を用いて解析しているためである。一般的な選定法である、杭施工前の地盤調査からそのまま k 値を得た場合、杭の設置により杭周地盤の密度が変化する、打込み杭の水平抵抗を過小に評価されることになる。

5. 結論

粘土地盤に設置された杭の水平抵抗に関しても、設置方法を影響因子として考慮すべきである。すなわち、杭の水平抵抗算定式、あるいは、 K 値を決定する方法には、杭の設置による地盤の性状変化を取り入れられるものが望ましい。

6. 参考文献

- 1) 藤田ら：設置方法を考慮した杭の水平抵抗に関する基礎的研究（その3），土木学会第49回年次学術講演会，1994。
- 2) 藤田ら：設置方法を考慮した杭の水平抵抗について
第28回土質工学研究発表会，pp.1817-1818 1993。
- 3) 藤田ら：設置方法を考慮した杭の水平抵抗に関する基礎的研究（その1，その2）
土木学会第47回年次学術講演会，pp.920-923 1992。
- 4) 久保浩一：杭の横抵抗の新しい計算法，運輸技術研究所報告 Vol.2 No.3 1964

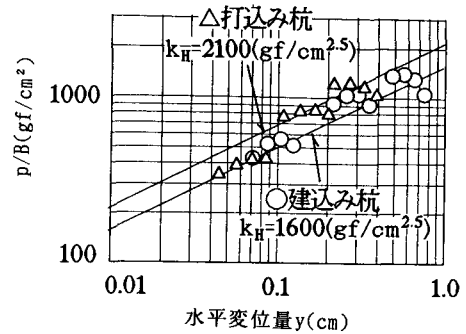


図-3 地盤反力係数 k 値の算出

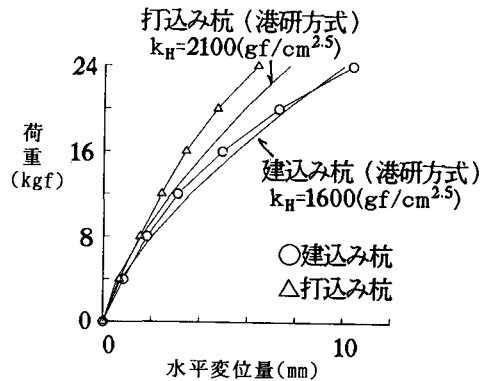


図-4 荷重-変位量

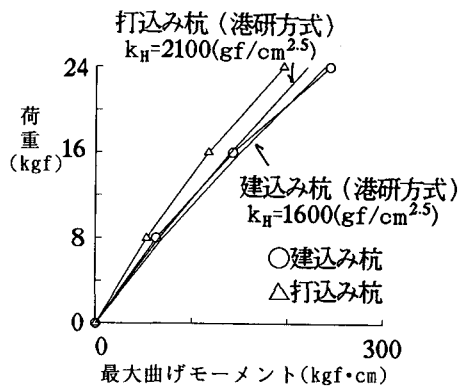


図-5 荷重-最大曲げモーメント