

III-355

設置方法を考慮した杭の水平抵抗-Bromsの式、相似則の利用

東京理科大学	正会員	藤田 圭一
東京理科大学	正会員	今村 芳徳
東京理科大学	学生会員	松下 修
東京理科大学	学生会員	○飯村 博忠
東京理科大学	学生会員	真保 崇

1. まえがき

杭の水平抵抗は粘土地盤の交番方向載荷においても設置方法（施工方法）による影響を受けることを模型実験により明らかにした¹⁾。本報告では、粘土地盤における建込み杭と打込み杭の実験結果と、Bromsの式や港研方式の計算方法を適用して求めた原型杭の水平挙動を比較することにした。

2. Bromsの式による計算値との比較

Bromsの式から得られるのは極限水平抵抗とその時の最大曲げモーメントであるが、この式にそれぞれの段階の載荷重をいれて求めた最大曲げモーメントと実験によって得られた最大曲げモーメントを比較してみると表-1のようになる。建込み、打込み両設置方法ともに計算値と実験値が近いことから、粘土地盤の交番方向載荷における載荷重と最大曲げモーメントの関係は、Bromsの式で与えてもよい。

表-1 Bromsの式と実験結果による最大曲げモーメントの比較

載荷重		4kg	8kg	12kg	16kg
Bromsの値		28.8	63.9	105.4	153.2
建込み方法	正方向	30.0	68.0	108.8	157.3
	負方向	33.7	72.8	115.0	161.9
打込み方法	正方向	34.9	66.1	98.6	134.1
	負方向	37.2	67.0	102.5	142.9

3. 港研方式による計算値との比較

模型杭（基準杭）と港研方式原型杭の諸元および横方向地盤反力係数を表-2に示す。

表-2 模型杭（基準杭）と原型杭の諸元と横方向地盤反力係数

	原型杭（港研）	基準杭（建込み杭）	基準杭（打込み杭）
E I (kg・cm ²)	4.5×10 ¹⁰	0.13×10 ⁶	0.13×10 ⁶
B (cm)	30.5	1.6	1.6
h (cm)	50	4	4
k (gf/cm ² ・g)	30	780	1100

港研方式の計算方法を用いて、模型杭（基準杭）の実験値から求めた原型杭の荷重-水平変位量、荷重-最大曲げモーメント、荷重-第一モーメント零点の深さの関係を図-1に示す。なお、杭の正荷重側と負荷重側両載荷方向について検討した。

相似則によって得られた結果（図-1）から杭の設置方法による関係を比較すると、打込み設置方法は、建込み設置方法に比べて、水平変位量、最大曲げモーメント、第一モーメント零点のいずれも小さくなった。これは横方向地盤反力係数が、打込み設置方法の方が大きいことから容易に理解できることである。載荷方向について杭挙動の比較を行うと、模型実験のレベルでは、杭の設置に伴って生じた杭周辺地盤の乱れが

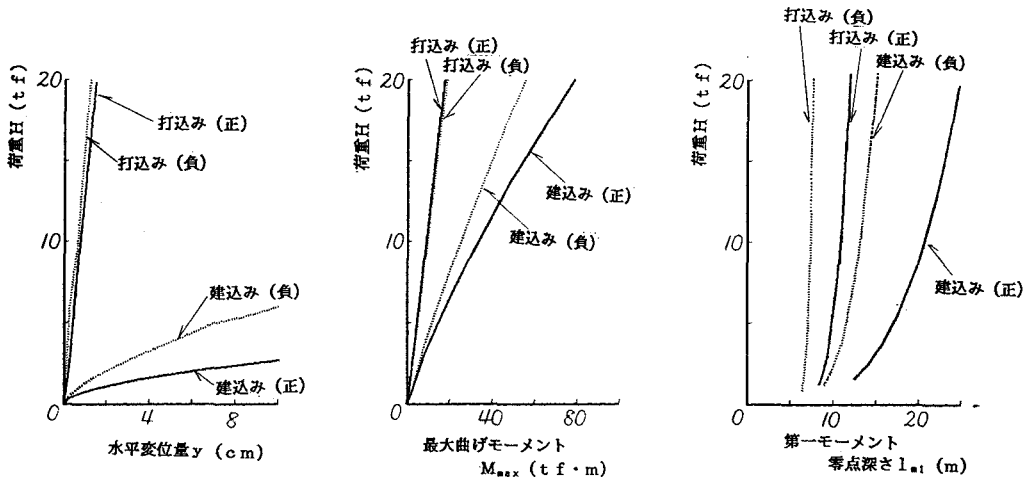


図-1 原型杭の水平挙動

小さな荷重範囲で杭の挙動に影響を及ぼし、必ずしも、正方向側の値が大きいう関係にはならない¹⁾。

原型杭の挙動を算出するとき、基準杭の傾きが大きく寄与するために、最大曲げモーメントの打込み設置方法を除いた杭の挙動は、正方向に荷重した時の方が、負方向に荷重した時よりも大きな値を示す結果になった。また、負方向に荷重をするに当たって、正方向の残留変位をはじめとした影響があり、負方向の水平抵抗が正方向に比べて、小さくなっていると考えられる。

図-1の荷重-水平変位量の関係によれば、打込み設置方法と建込み設置方法に大きな差がみられる。模型杭での荷重-水平変位量の関係(図-2)を見ると、打込み設置方法のラインの傾きが建込み設置方法のラインに比べて大きいことがわかる。この傾きの差が、設置方法の違いによる影響であり、模型レベルの水平変位量では、大きな差にならなかったが、相似則を適用する事で、両者の差が明確なものになった。

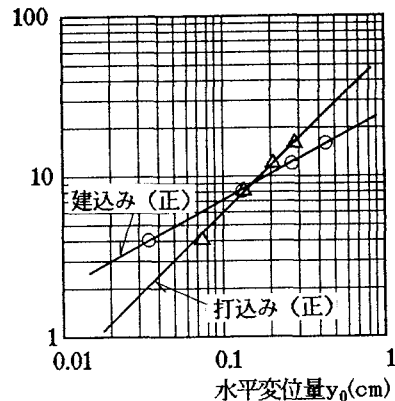


図-2 荷重-水平変位量の関係(模型杭)

参考文献

- (1) 藤田、松下、真保、飯村：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48回年次学術講演会, 1993.
- (2) 藤田、中村、西方、松下：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2)
土木学会第47回年次学術講演会, 1992.
- (3) 久保浩一：杭の横抵抗の新しい計算法 港湾技術研究所報告, Vol.2 No.3, 1964.
- (4) 篠原、久保：杭の横抵抗に関する実験的研究(その1) 運輸技術研究所報告, Vol.11 No.6, 1961.