

III-497

新設杭の排土量が既設杭に及ぼす影響

東京理科大学 正会員 藤田 圭一
 静岡県庁 大隅 泰史
 東京理科大学 学生会員 斉藤 知哉
 東京理科大学 学生会員 ○秀嶋 雄輝

1. はじめに

杭を打設した場合、近接した既設構造物に与える影響は無視することができない。影響の程度は、新設杭の打設に伴う排土量と距離に密接に関係するものと思われる。本報では、既設構造物として既設杭を取り上げ、同一外径ではあるが異なる新設杭（開端杭2種類と閉端杭）の貫入によって発生する、近接既設杭の水平変位量と曲げモーメントを、人工飽和粘土を用いた模型実験によって比較することとした。

2. 実験方法

実験装置を図-1に示す。模型地盤には、カオリン、水、ジェットセメントで作製した人工飽和粘土を用いた。人工粘土の性質は表-1に示す。既設杭には、外径2.5cm、杭長100cm、剛性 $0.537 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ のアルミ管を用い、その内部に地表面下2.5cmから6cm間隔で計12枚のひずみゲージを貼り付けた。新設杭と既設杭の杭間隔は新設杭の直径の2.5倍になるように設置した。新設杭の断面を表2に示す。既設杭は根入れ深さ70cmとなるように、模型地盤作製時に設置した。人工粘土を28日間養生後、新設杭を油圧ジャッキを用いて、毎秒1cmの速さで貫入させた。貫入量5cmごとに既設杭に生じる曲げひずみをひずみゲージにより、水平変位量を地上2点に設置したダイヤルゲージにより、新設杭の貫入抵抗を力計により計測した。また同時に開端の新設杭の中空容積測定した。

3. 実験結果および考察

(1) 排土量

杭打設時に求めた杭の貫入量と排土量の関係を図-2に示す。開端杭（厚肉）の場合は貫入量30cmから、開端杭（中肉）の場合は貫入量40cmから閉塞効果が見られた。すなわち、開端杭の肉厚が厚いほうが閉塞効果が生じやすく開端杭内部に侵入した粘土の高さは肉厚が薄いほうが低いので、排土量は大きくなった。

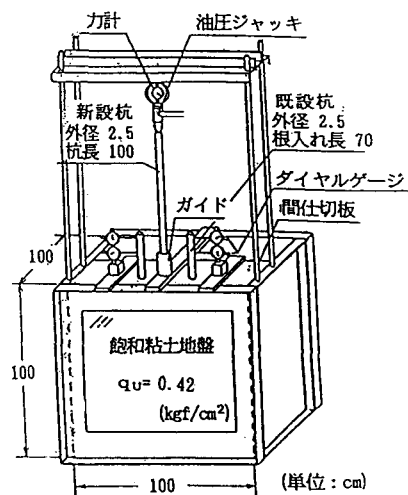


図-1 実験装置

表-1 人工飽和粘土の主な性質

一軸圧縮強さ	0.42 (kgf/cm ²)
破壊ひずみ	1.0 (%)
湿潤密度	1.36 (g/cm ³)
含水比	140 (%)
飽和度	100 (%)

表-2 新設杭の断面

杭の種類	杭外径 (cm)	肉厚 (mm)	杭断面積 (cm ²)	中空断面積 (cm ²)
開端 (中)	2.5	1.4	1.09	3.87
開端 (厚)	2.5	2.8	1.95	2.95
閉端	2.5	—	—	4.95

（2） 水平変位量

新設杭打設による既設杭に生じた水平変位量を図-3に示す。新設杭の貫入量が10cmのとき、既設杭に発生した水平変位量は、地表面で最大、杭先でほぼ0であったが、変位量は新設杭の貫入量が70cmのときには、既設杭の杭先の変位量が著しく増大し、その大きさは排土量の順に大きかった。一方、地表面での変位量は、全体的にみると貫入量10cmのときにあまり変わらないように思えるが、わずかではあるが小さくなったものと大きくなったものとが認められた。全体的にみると、排土量の多い既設杭ほど既設杭に大きな変位を発生させているが、変位量が大きくなると、排土量の増加の割合程大きくならない。既設杭の貫入量が70cmのときその排土量に関係なく既設杭の曲率は深さが約50cmの位置で大きくなった。

（3） 曲げモーメント

新設杭の貫入量にかかわらず、既設杭の上方に正、下方に負の曲げモーメントが発生し、その大きさは、新設杭の排土量の順に大きい。また、曲げモーメントの絶対値は負の方が大きく、最大値は深さが50cmのところにある。

4. まとめ

杭の最小間隔は杭径の2.5倍とされているが、人工飽和粘土を用いた今回の実験では、新設杭によって既設杭の杭径の約1%程度の水平変位量、と少なからぬ曲げモーメントが生じ、また、これらの大きさは杭の排土量にほぼ比例していることがわかった。群杭の場合には、先行して打ち込んだ杭にかなりの初期応力度が発生し、これによって杭材強度の安全率が低下することから、設計時には、このことを十分考慮する必要があると考える。

<参考文献>

藤田 圭一：基礎工の施工にともなう地盤変形，基礎工，pp97～101，1979.2

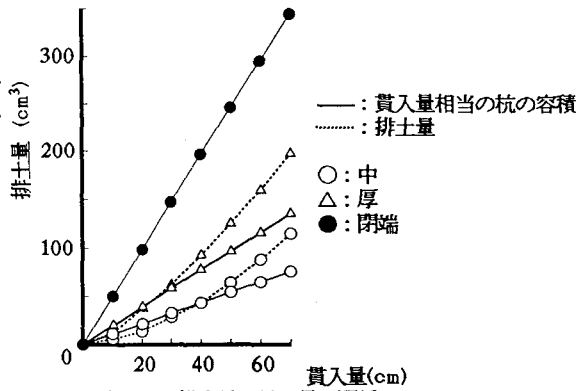


図-2 排土量と貫入量の関係

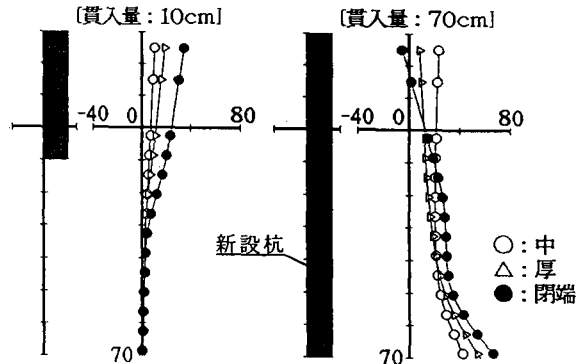


図-3 既設杭に生じる水平変位量 (1/100mm)

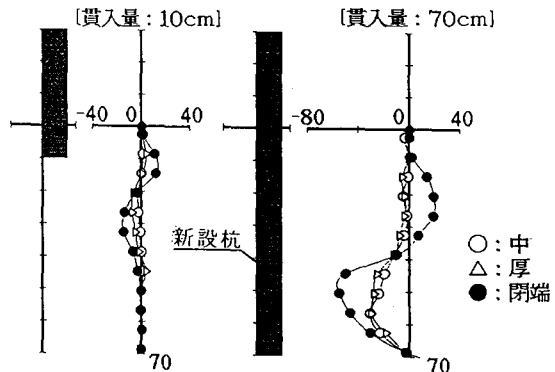


図-4 既設杭に生じる曲げモーメント (kg·cm)