

粘性土地盤の圧密沈下特性に及ぼす竹杭の間隙の影響

東洋建設株式会社 正会員 ○河田晃靖
東洋建設株式会社 正会員 鶴ヶ崎和博
東洋建設株式会社 正会員 佐藤友哉

1. はじめに

東南アジアでは護岸築造工事において竹で組まれた杭(写真-1, 以下;竹杭)が使用される事例がある. 本報は, 粘性土地盤で使用される竹杭の圧密促進効果の有無について調べたものである. 竹杭は写真-1に示すように, 7本を一束として地盤中に打設されており, その間隙部の排水経路としての機能に着目した. 前報¹⁾に引き続き, 竹杭の代わりに葦を竹に見立て, 写真-1と同様に7本を一束とした模型杭(写真-2)を作製し, 遠心模型実験による検討を行った.



写真-1 竹杭 写真-2 葦束模型

2. 実験概要

実験試料には神戸沖の海成粘土を使用した. 試料の物性を表-1に示す.

表-1 神戸粘土の物理的性質

土粒子の密度	液性限界	塑性限界	塑性指数
ps	WL(%)	WS(%)	Ip
2.64	94.86	25.00	69.86

実験模型はまず目標含水比 130%に調整した試料をアクリル製円筒容器(内径 130mm×高さ 300mm)に高さ 100mmまで設置した. その後, 模型杭やドレーン材(ろ紙の短冊)を地盤中に一定間隔(図-1)で挿入し, 表層にろ紙および目合い 2mm のメッシュシートを敷いた. その上に載荷用としての砂層(6号珪砂, キーワード: 遠心模型実験, 竹杭, 含水比分布

層厚 20mm)を設置した. 沈下量はモニタリング画像から地盤表面のターゲットから高さを読み取った. 表-2に実験条件を示す. 各ケースは, 地盤に打設した各種材料の圧密促進効果を確認するために, 設定した. 打設材として, ろ紙の短冊, 葦束, 間隙をシリコングリースで充填した葦束(以下, グリース葦束), それと何も打設していない無対策である. 次にそれぞれの打設長を述べる. ろ紙は通常のドレーン材として機能を持たせるために 100mmとした. 葦, グリース葦は 50mm と 80mm とした. 全ての実験で, 排水条件は両面排水, 遠心加速度は 50G とした.

表-2 実験条件

実験ケース	打設材種類	初期含水比	打設間隔(mm)	打設長(mm)
ケース1	無対策	127%	-	-
ケース2	ろ紙	133%	40	100
ケース3	葦束	130%	30	80
ケース4	葦束	130%	30	50
ケース5	グリース葦束	133%	40	50

実験終了後に鉛直方向に 5mm ごとに, 水平方向では半径 32.5mm を境に内と外の 2 箇所(ケース 2,3,4,5)で切り出し含水比を測定した.

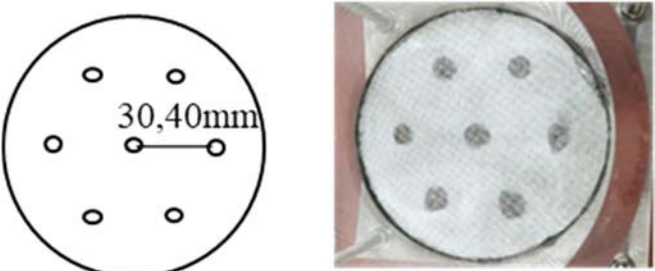


図-1 杭配置平面図

3. 実験結果と考察

図-2に時間沈下曲線を示す. 図-2より, 沈下量(3000min まで)はケース 2(ろ紙) > ケース 4(葦束 50mm) > ケース 3(葦束 80mm) > ケース 1(無

連絡先 〒663-8142 西宮市鳴尾浜 1 丁目 25-1 東洋建設株式会社 鳴尾研究所 TEL (0798)43-5903

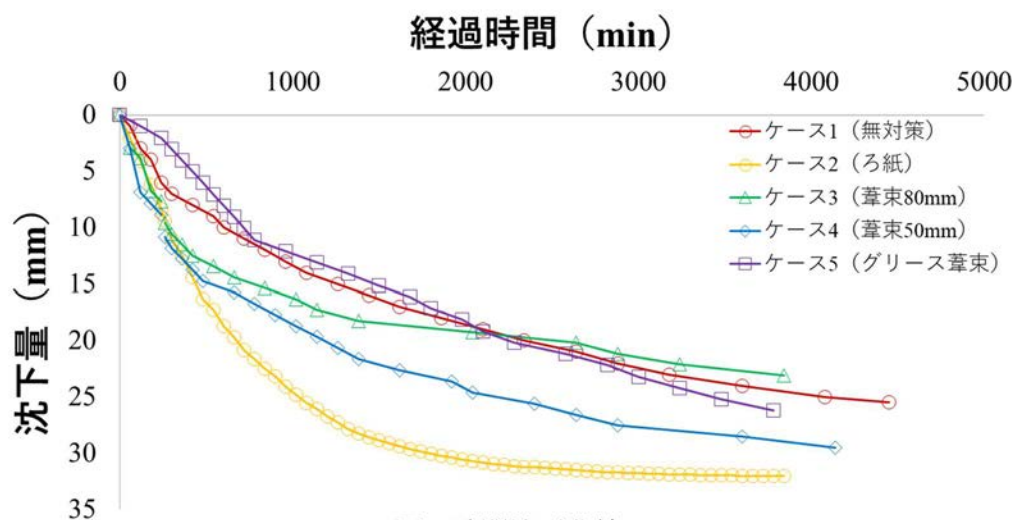


図-2 時間沈下曲線

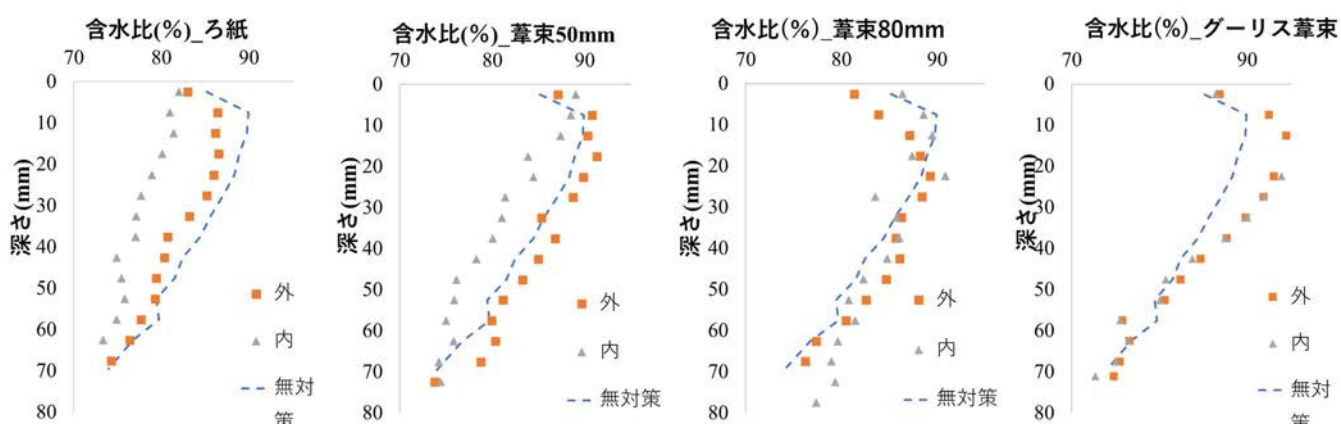


図-3 含水比分布

対策) > ケース 5 (グリース葦束) の順で大きかった。前報で示したように、葦束を打設することにより沈下速度が速いことが伺える。ただし打設長の長いケース 3 (葦束 80mm) では 300min までの沈下量は 11mm とケース 2 (ろ紙) と同じであったが、2500min 以降の沈下は無対策のケース 1 (無対策) と同程度となった。前半で急速に沈下し、一旦収束、その後再沈下のような動きを示しているのは、打設した杭が底面付近に到達し、沈下が収束、その後、今度は表層の粘土が沈下したのではないかとと思われる。続いて、図-3 に実験後の含水比分布を示す。各図にはケース 1 (無対策) の含水比分布を併せて示している。ケース 2 (ろ紙) は中心側と外側の含水比を比べると内側の値が低く外側の値が高い傾向を示した。ろ紙周辺の粘土層から排水が進行したことが考えられる。ケース 4 (葦束 50mm) でもほぼケース 2 (ろ紙) と同様の傾向を示し、葦束が排水層の機能を果たしたことが伺える。一方、ケース 5 (グリース葦束) について

は、杭内外の含水比分布に差が認められないとともに、杭長と同じ 50mm 以浅では無対策の結果よりも含水比の高い箇所が存在した。葦束が排水層として機能しなかったことが伺える。また杭長の長いケース 3 (葦束 80mm) でも内外での含水比分布に差が認められず、その分布は無対策の結果とほぼ同じ傾向であった。これに関しては、ケース 2 (ろ紙) やケース 4 (葦束 50mm) のような結果とはならなかった。

4. まとめ

本報では、竹杭打設による粘性土地盤の圧密特性に及ぼす影響について遠心力場での载荷実験により調査した。その結果、竹杭内の間隙が排水層として機能することにより、圧密が促進されることが示唆された。

参考文献

1) 河田晃靖, 鶴ヶ崎和博, 佐藤友哉: 粘性土地盤中の竹杭の圧密促進効果に関する遠心模型実験, 第 56 回地盤工学研究発表会投稿中, 2021.