

軟岩を支持層とした中掘り杭工法(コンクリート打設方式)の支持力特性(その 1： 載荷試験計画)

ヨシマス(株) 正会員 ○阿部 久義
ヨシマス(株) 正会員 松尾 幹元

1. はじめに

軟岩層に中掘り杭工法(コンクリート打設方式)(YA 工法)により施工された既製コンクリート杭の載荷試験を実施し、軟岩を支持層とした支持力特性について報告する。その 1 では載荷試験の概要について述べる。

2. 中掘り杭工法(コンクリート打設方式)(YA 工法)の概要

本工法の施工方法は、杭中空部にスパイラルオーガーを設置し所定の位置に杭を建て込み、スパイラルオーガーで掘削土砂を水またはエアーを吐出する補助工法を用いて排出し、杭を支持層に根入れする。根入れ後、コンクリート打設前の杭先端部を底浚バケット(写真 1)により、杭先端部のスライムを取り除くと共にコンクリート打設範囲(杭先端部より杭内径の 4 倍)(図 1)の杭内面に付着した土砂を除去することで、杭先端部に打設するコンクリートと杭の一体性を図り支持力を発揮させる。なお、杭体と杭先端のコンクリートの一体性が確保されることが支持力を発揮する前提となるため、これを達成するために「3.」に記述する施工管理方法を採用している。

3. 施工管理方法

本工法の施工は施工管理装置を使用し積算電流により支持層の確認を行い、支持層へ杭外径以上貫入する。支持層の掘削は油圧式及び機械式の拡大ヘッドを用いて杭外径まで拡大して掘削を行うことで、所定の深さに確実に杭を設置できる。支持層根入れ後、直ちに底浚バケットを杭内部のコンクリート打設部で回転させながら上下反復し底浚バケット周面に土砂の確認できなくなるまで清掃を行う。ボアホールカメラにより撮影した底浚バケット使用前、使用後の杭内面状態を写真 2 に示す。清掃前に付着していた泥が、清掃後には除去されていることが確認できた。

4. 鉛直載荷試験の計画

(1) 試験杭 試験杭は杭外径 800mm、全長 26m の既製コンクリート杭とし、その杭体内の軸方向鉄筋に鉄筋計(ひずみゲージを貼付した鉄筋)を杭頭より 1m 下方(1 断面)、地層の境界部(2～5 断面)、杭先端より 0.8m



写真 1 底浚バケット

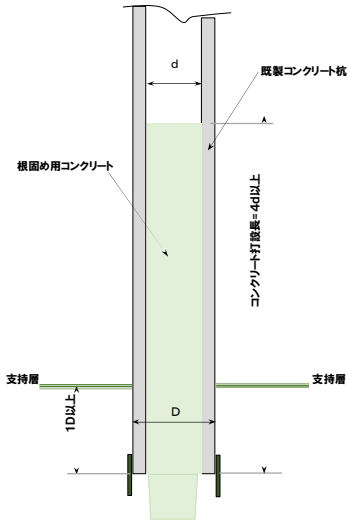


図 1 コンクリート打設範囲

	清掃前	清掃後
24m 付近		
25m 付近		

写真 2 底浚バケット使用前、使用後の杭内面状態

キーワード 軟岩，支持層，中掘り杭工法，支持力，載荷試験

連絡先 〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町 10-2 ヨシマス (株) TEL 03-3662-0515

上方(6 断面)に取付けた。杭体と打設したコンクリートの一体性を確認するため変位計により杭先端より 0.8 m(先端変位 1)及び 2.3m(先端変位 2)上方の変位を計測した。表 1 に試験杭の仕様を、図 2 に柱状図と杭設置深度を示す。

(2) 地盤条件 杭の先端地盤は地盤工学会基準(JGS3811-2011)の「岩盤の工学的分類方法」に基づいて分類された軟岩系塊状岩盤(泥岩)である。地盤調査は深度 30mまでボーリングを行い 25mまで標準貫入試験、26m～28mの間で一軸圧縮試験を行った。杭先端から杭径の 3 倍下方の範囲の一軸圧縮強度の平均値は $q_u=1322.3\text{kN/m}^2$ となった。

(3) 試験荷重 最大試験荷重は、周面摩擦力度は文献 1)の推定式を、先端支持力度は文献 2)の場所打ち杭工法(粘性土層)の推定式を参考にして算定した。結果を表 2 に示す。

5. 鉛直載荷試験の概要

載荷試験は、地盤工学会基準の「杭の鉛直載荷試験方法・同解説」に基づいて実施した。荷重の増分は最大計画荷重(5400kN)に対して 650kN とした。試験杭と反力杭の配置を図 3、載荷試験装置を写真 3 に示す。

6. おわりに

軟岩層に中掘り杭工法(コンクリート打設方式)(YA 工法)で施工された既製コンクリート杭の載荷試験を行い、支持力特性を確認した。試験結果は別報(その 2)に示す。

参考文献
1)公益社団法人日本道路協会：道路橋示方書・同解説 IV下部構造編，平成 29 年 11 月
2)公益社団法人日本道路協会：道路橋示方書・同解説 IV下部構造編，平成 24 年 3 月
3)松尾幹元，阿部久義：軟岩を支持層とした中掘り杭工法(コンクリート打設方式)の支持力特性(その 2：載荷試験結果)，土木学会第 74 回年次学術講演会，2019.9(投稿中)

表 1 試験杭の仕様

軸径 (mm)	先端深度 GL-(m)	本数	杭種	先端地盤
φ800	26 (上 13+下 13)	1	下杭 A 種 上杭 A 種	泥岩

表 2 支持力の計算値

断面	土質	区間 (m)	平均 N 値 (平均 q_u 値)	周面摩擦力度 (kN/m^2)	先端支持力度 (kN/m^2)	支持力 (kN)
1-2	S	0.9	6.4	12.8		29.0
2-3	S	4.9	13.0	25.9		319.3
3-4	C	3.9	1.4	10.8		106.0
4-5	S	3.0	10.0	20.1		151.2
5-6	C	11.2	25.9	100.0		2814.9
先端	C	1.6	(1322.3)		3967.0	1994.0
					合計 R_u	5414.4

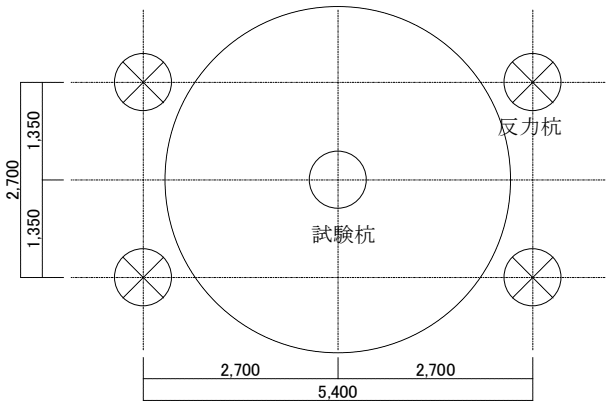


図 3 試験杭と反力杭の配置



写真 3 載荷試験装置

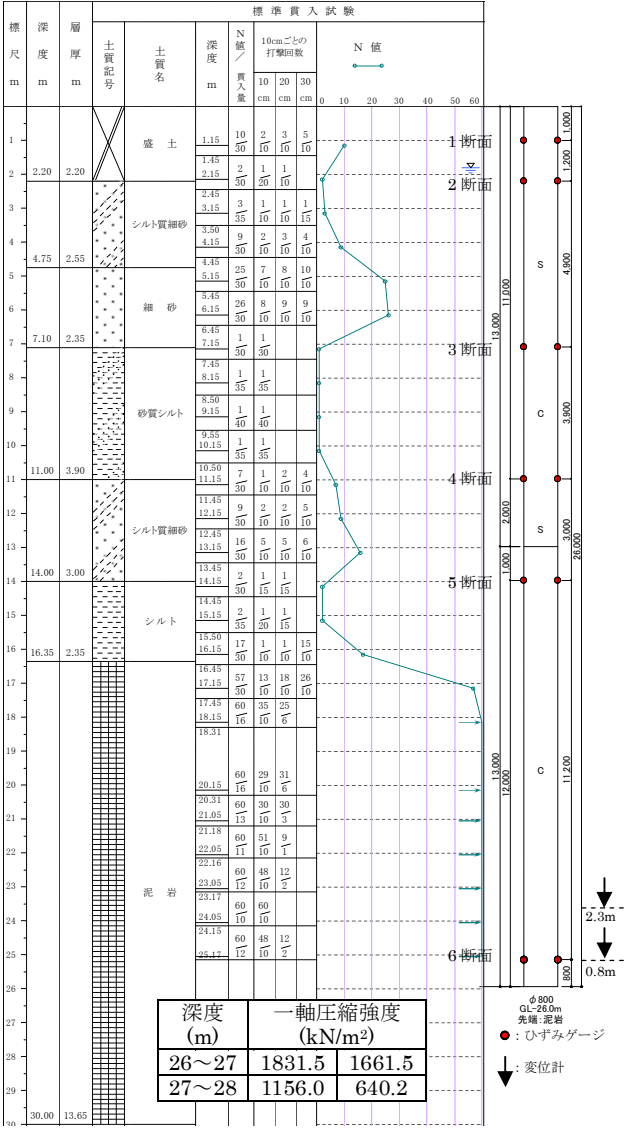


図 2 柱状図と杭設置深度