

海面処分場における杭基礎の適用性に関する検討(その1) 一杭の打設実験一

港湾空港技術研究所 正会員 ○渡部要一  
 港湾空港技術研究所 水谷崇亮  
 国土交通省関東地方整備局 林 佳克  
 国土交通省関東地方整備局 別宮一幸

1. はじめに

海面処分場は大都市の海面を埋め立てて造成されることから、大都市の臨海部の土地として高度利用することができれば、その利用価値はきわめて高くなる。立地は良いのに埋立てが終わった廃棄物処分場で土地利用が進まない理由の一つに、構造物基礎に用いられる杭基礎の技術が確立されていないことが挙げられる。大都市の処分場は湾内に位置することが多く、軟弱な海成粘土層を底面遮水層としているため、立体的な建造物で土地を高度利用するためには杭基礎が必用となる。しかし、杭基礎が軟弱層を貫通することから、保有水の漏水が懸念され、高度利用は進んでいないのが実情である。

本研究では、実際の海面処分場における現地実証実験として、杭基礎打設による遮水層への影響を杭周面透水試験によって評価した。本稿は、杭打設実験によって得られた施工面での知見を取りまとめたものである。

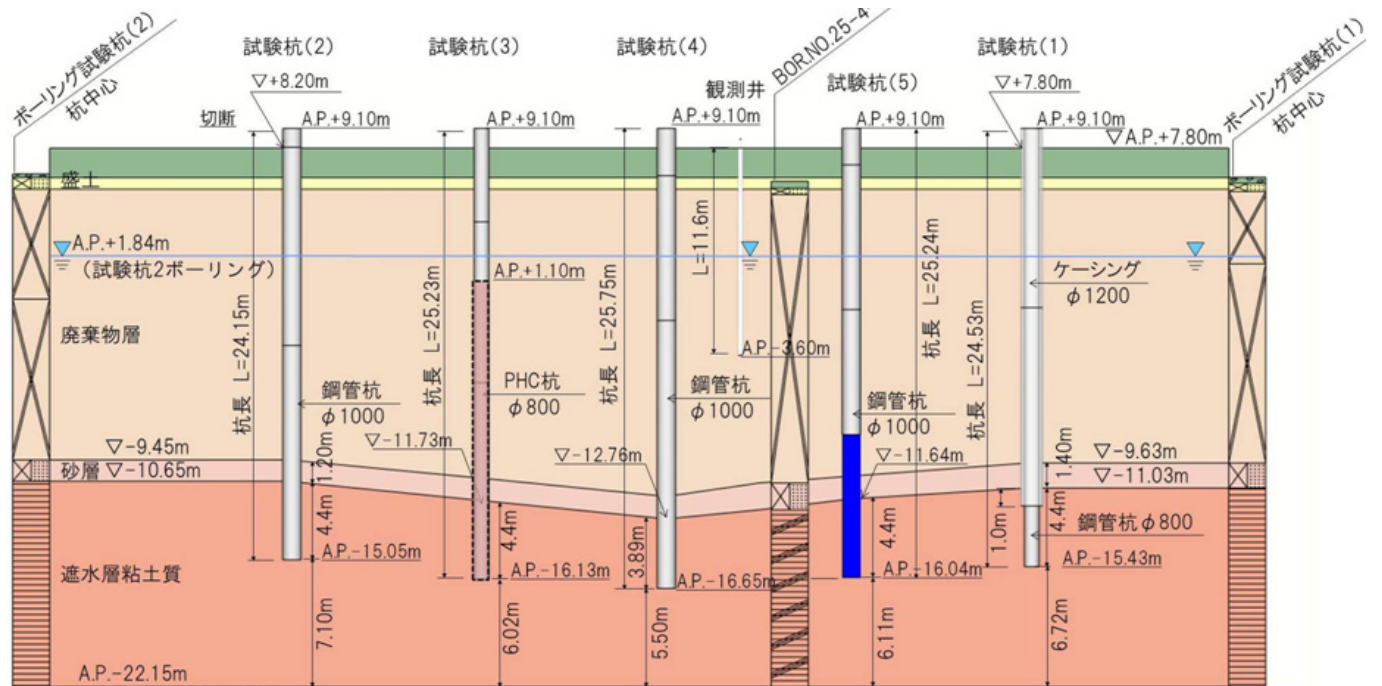


図-1 試験杭の施工条件

2. 杭打設の条件設定

試験杭の施工条件は以下に示す5種類とした(図-1)。

[試験杭1] 直径1200mmのケーシングを全回転させながらハンマグラブで土砂を掘削・排出して、遮水層への根入れ長1mまで打設した後、ケーシング内部に直径800mmの鋼管杭(先端補強バンドなし)を中掘工法で打設した。杭を粘土層へ根入れ4.4m(実質3.4m)まで打設した後、杭とケーシングの間に砂を充填しながらケーシングを引き抜き、杭内部の水位を下げて杭周面の透水試験を実施した。

[試験杭2] 直径1000mmの鋼管杭(先端補強バンドなし)を中掘工法で根入れ4.4mまで打設し、杭周面の透水試験を実施した。

[試験杭3] 直径800mmのPHC杭を中掘工法で打設したが、掘進不能となり打設を断念した。

[試験杭4] 直径1000mmの鋼管杭(内側に先端補強バンド)を油圧ハンマによる打撃工法で打設した。杭内部の廃

キーワード 海面処分場, 杭, 遮水

連絡先 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1 港湾空港技術研究所 地盤研究領域 土質研究チーム  
 TEL 046-844-5053

棄物を除去後、粘土層への根入れ4.4m(実際は3.9m)分も油圧ハンマにより打設し、杭周面の透水試験を実施した。

[試験杭5] 先端から8mについて内外両面に摩擦低減のための塗布剤を塗った直径1000mmの鋼管杭(内側に先端補強バンド)を油圧ハンマによる打撃工法で打設した。杭内部の廃棄物を除去後、粘土層への根入れ4.4m分も油圧ハンマにより打設し、杭周面の透水試験を実施した。

### 3. 施工状況

[試験杭1] ケーシング先端に付いている掘削用のビットによって、コンクリートガラなどが介在した地盤であっても、回転圧入によって掘進可能であった。このことはケーシングを併用せずに打設した他の試験杭の先端がコンクリートガラに当たって施工が大変であったことと対照的である。カメラ観察の結果、ハンマグラブによる掘削で廃棄物はほぼ除去できていて(微細なプラスチック片は落ちていた)、ケーシング先端に大きなゴミ(梱包用プラスチックバンドやプラスチック袋など)は連れ込まれていないことが確認できた。

[試験杭2] 中掘用のスクリーオーガでは、コンクリートガラなどが介在した地盤に当たり掘進不能となったり、廃棄物を除去できなかつたり、さらには、杭内の水で流されるため砂質土を排出することができなかつたりした(粘土を排出する効率も悪い)ため、ハンマグラブを併用する掘削に切り替えた。ハンマグラブによる掘削で廃棄物はほぼ除去できていたが、杭先端に梱包プラスチックバンドと思われるものが1本確認された。

[試験杭3] オーガを杭先端より約2.5m先行させて掘進したが、約7.0m打設後掘進不能となり、杭打ちを断念した。コンクリート杭は断面積が大きいため押し込み抵抗力が大きいこと、内径が小さいためにオーガスクリーが土砂と廃棄物で絡み閉塞すること、ハンマグラブによる障害物除去ができないことなどから、掘進不能と判断した。

[試験杭4] 杭先が約A.P.-8.0mより深くなるとコンクリートガラの影響により、打込みが困難な状況となったが、打撃を与え続けることにより所定の深さまで打設できた。杭内部に入っている廃棄物はハンマグラブを用いて排出した(写真-1、写真-2)が、カメラ観察の結果、多数の廃棄物片が杭底に残っていることを確認した。

[試験杭5] 試験杭4と同様の結果であったが、別報<sup>1)</sup>で報告するように、杭周面の遮水性は試験杭4よりも改善されており、塗布材の効果が確認された。



写真-1 ハンマグラブによる廃棄物の排出



写真-2 排出された廃棄物の例

### 謝辞

本研究(別報<sup>1)</sup>を含む)を実施するにあたり、国土交通省港湾局、東京都港湾局・環境局から多大なご協力をいただいた。また、実験計画立案では、菊池喜昭氏(理科大)、小田勝也氏(みなと総研)、平尾隆行氏(中電コンサルタント)、服部 晃氏(日本触媒)を中心とする研究準備会メンバー、杭打設実験の施工では、辻北智志氏(東洋建設)らを中心とする施工関係者から多くのアドバイスをいただいた。ここに記し、関係各位に感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 渡部要一, 金子 崇, 水谷崇亮 (2015): 海面処分場における杭基礎の適用性に関する検討(その2) -杭周面の透水実験-, 第70回土木学会年次学術講演会(投稿中)。