

## 廃棄物処分場内における三重管基礎杭工法による杭の施工

鹿島建設(株) 正会員 ○水野浩平 樋江井夕紀夫 西嶋 徹 森嶋芳大

### 1. はじめに

平成 27 年度中防内 5 号線橋りょうほか整備工事では、東京都江東区青海三丁目地先の中央防波堤地区の新しい開発、交通需要の増大に対応するために、中央防波堤内側と外側を結ぶアーチ橋を含む合計 6 本の橋と道路を構築している。本工事のうち、廃棄物処分場である中央防波堤外側埋立地(その 2 地区)に位置する 9 基の橋脚・橋台の施工では、「廃棄物の処理および清掃に関する法律(以下、廃掃法)」の適用を受けるため、汚染浸出水(以下、浸出水)を処分場外へ拡散させない配慮が必要であった。そのため、基礎杭の施工にあたって、処分場内における浸出水の拡散を防止する工法である「三重管基礎杭工法<sup>1)</sup>」(以下、本工法)を採用した。本稿では、本工法の施工実績について報告する。

### 2. 三重管基礎杭工法概要

本工法を適用した橋脚の基礎構造および土層構成を図-1 に示す。本工事の施工箇所となる廃棄物処分場では、廃掃法の構造基準で規定する不透水性地層(以下、遮水層)により、廃棄物層底面からの浸出水拡散を防止している。対象の橋脚は、基礎杭が遮水層および透水層を貫通する構造であるため、対策を施すことなく基礎杭を施工した場合、廃棄物層の浸出水が透水層を通じて処分場外へ拡散することが懸念された。そのため、浸出水拡散の防止対策として本工法を採用した。本工法の概要を図-2 に示す。本工法の施工手順は下記のとおりである。(1)オールケーシング工により遮水層まで根入れし廃棄物を撤去する。(2)孔内洗浄後、ケーシング内側に外周管を建て込む。(3)ケーシングと外周管の間に流動化処理土を充填し、ケーシングを引き抜く。(4)基礎杭を支持層まで打設し、外周管と基礎杭の間にモルタルを充填する。以上のように、廃棄物層を撤去した孔内から基礎杭を打設することで、浸出水を拡散させることなく施工できる工法である。

### 3. 品質確保

本工法による杭の品質および施工による環境を確保する対策として、以下の項目を実施した。

#### 3.1 打設精度の確保

本工法における杭の鉛直方向施工管理値を表-1 に示す。本工法では、ケーシング、外周管および基礎杭の 3 本の鋼管が互いに干渉することのないよう打設する必要がある。そこで写真-1 に示すように、外周管の上端および

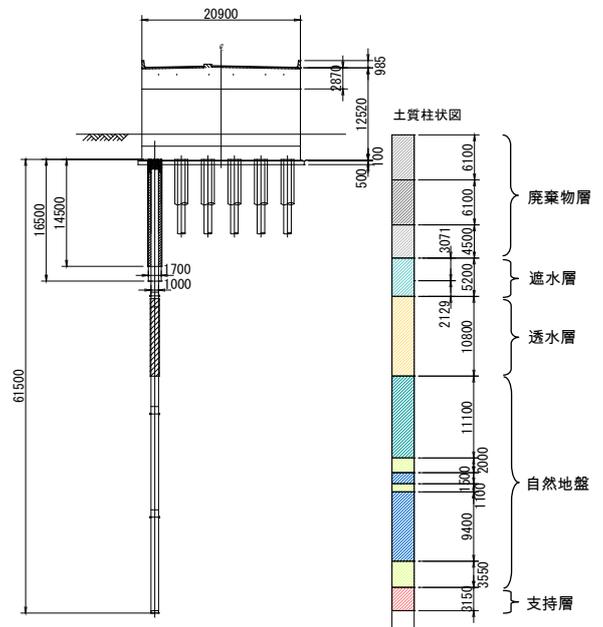


図-1 橋脚基礎および土層構成

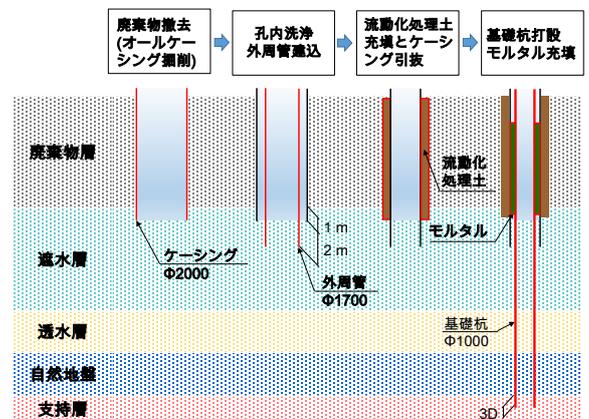


図-2 三重管基礎工法の概要

表-1 杭の施工管理値

杭径	杭芯ずれ	杭の傾斜	備考
φ 2000	1/500 以内	D/4 かつ 10 cm 以内	平成 15 年度 東京港臨海大橋(仮称) 施工法検討調査 施工法検討委員会
φ 1700	1/650 以内		
φ 1000	1/150 以内		

キーワード 三重管基礎杭法, 杭施工, 電気伝導度, 衝撃載荷試験

連絡先 〒107-0052 東京都港区赤坂 2-14-27 鹿島建設(株)東京土木支店土木部 TEL 03-3404-5511

下端に高さ 85 mm のスペーサーを配置し、ケーシングと外周管の離隔を確実に確保できるようにした。

### 3.2 地盤変状ならびに廃棄物層の流入防止対策

ケーシングの建込みはクローラクレーン(200 t 吊)にて、中掘掘削はハンマーグラブを用いて実施した。掘削時の盤ぶくれ・ボイリングが懸念されたため、注水によりケーシング内水位を確保しつつ、掘削がケーシング先端より先行しないように管理することで地盤変状対策を行った。また、写真-2 に示すよう、廃棄物層と接するケーシングの継ぎ目に厚さ 15  $\mu\text{m}$  のポリエチレン製シートを巻き付け、継ぎ目からの廃棄物層の流入を防止する対策を施した。

### 3.3 孔内水管理

廃棄物層の掘削が完了したケーシング内部は水で洗浄を行った。ケーシング天端から洗浄用水を水中ポンプで投入しながら、写真-3 に示す外周ブラシ付きバケットをクローラクレーンにて上下させケーシング内壁の付着廃棄物を掻き落とし、孔内水をスライムバケツで汲み上げた。その後、廃棄物層から掘削孔内へ浸出水が拡散することなく、廃棄物層を確実に撤去・遮断できているか確認するため、洗浄後の孔内水を電気伝導度により測定した。洗浄完了となる電気伝導度の管理値を表-2 に示す。測定した電気伝導度が管理値(10 mS/cm 未満)を超えている場合には再度の水替えを実施し、管理値以下となるまで再洗浄を行った。

### 3.4 支持力管理

本工事で施工した基礎杭は 51 m~63.5 m と長尺で、粘性土層の圧密沈下によるネガティブフリクションが懸念され、支持層への確実な根入れが必要であった。支持力の管理方法として写真-4 に示す衝撃載荷試験を採用した。各橋脚基礎の試験杭 1 本に対して、打込みと同時に軸方向ひずみおよび加速度を測定し、波形マッチング解析から杭先端の静的抵抗を求め、土質ごとの周面抵抗を考慮し算出した極限支持力と設計値を比べ照査した。さらに、試験杭に対する結果から施工管理式を求め、各橋脚の他の杭における支持力管理に適用した。

## 4. おわりに

本稿では、浸出水が外部に拡散することなく施工できる三重管基礎杭工法について報告した。本工事においては、9 基の橋脚・橋台にて合計 131 本の基礎杭を打設し、その全てに本工法を適用した。上述の手順および管理方法にて施工を行い、浸出水の拡散や施工不良をきたすことなく、全ての杭施工を完了した。本工法の施工実績は少なく、文献も限られるため、同種条件の杭施工の参考となれば幸いである。

### 参考文献

- 1) 土木施工 2012 年 1 月号 P.67-71 三重管基礎杭工法の施工



写真-1 スペーサーの設置



写真-2 廃棄物層の流入防止対策



写真-3 外周ブラシ付きバケット

表-2 孔内水管理値

測定方法	測定頻度	管理値
電気伝導度	杭全数	10 ms/cm 未満



写真-4 衝撃載荷試験