

H型PC杭の施工

—葛西駅地下自転車駐車場整備工事—

東京土木支店	工務部	森島 修
東京土木支店	土木工務部	福島 敦
東京土木支店	PC工務部	土佐次郎
東京土木支店	開発営業部	奥谷祐介

1. はじめに

近年、多くの都市で増加する自転車利用に対して放置自転車問題が深刻化してきており、その対策として自転車駐車場の整備は急務の課題となっている。江戸川区では、東京メトロ葛西駅の駅前広場地下に約9400台収容の自転車駐車場を計画した。その計画の一環として工期短縮を目指したプレキャストコンクリート連続地中壁の公募が行われ、鋼矢板などの仮設材の使用を避け土留め工が本体構造として利用できる、止水性の高いH型PC杭が採用された。本工事のH型PC杭は、2工区合わせて367本あり、本格的な施工としては前例がない規模のものであった。中掘り圧入施工において想定外の地層が出現したため、施工手順の検討、変更が必要となった。また、地下水位の高い地層であることから間詰めコンクリートによる高い止水性が要求された。本稿は、H型PC杭の中掘り圧入、間詰めコンクリートの打設など施工を中心に述べるものである。

2. 工事概要

図-1にH型PC杭割付図を、図-2に土質柱状図を示す。

工事名：葛西駅地下自転車駐車場整備工事(その2)

発注者：東京都江戸川区

元請負者：(西側)大成・池田・小黒建設共同企業体

(東側)戸田・伊勢崎・市組建設共同企業体

工事場所：東京都江戸川区中葛西5, 東葛西6

工期：平成17年10月20日～平成18年3月30日

工事内容：H型PC杭打設および間詰めコンクリート工

H-640 L=17.0m n=271本

L=19.0m n=51本

L=20.0m n=45本 計367本

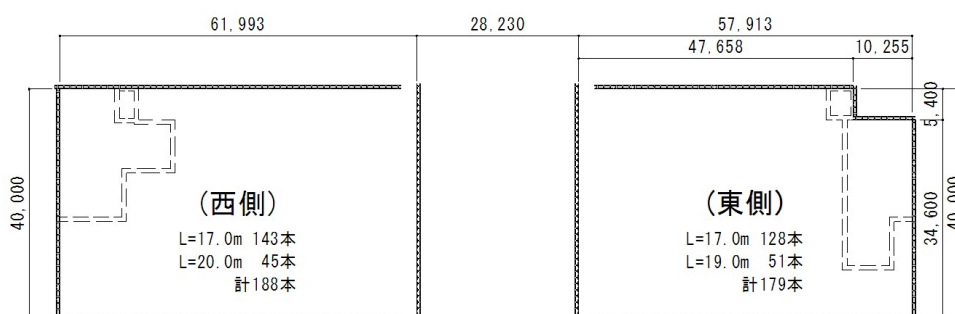


図-1 H型PC杭割付図

3. 設計概要

3.1 H型PC杭の設計

H型PC杭は、構造完成後は本体構造の側壁となるため、構造全体系での断面力で設計し、仮設時について照査を行った。構造全体系の断面力は、側壁、頂版、底版および中間床版で構成される立体フレーム構造を、南北方向と東西方向の列に分解した2次元フレームにモデル化して算出した。H型PC杭は、各列のモデルで得られた断面力の最大値を用いて設計しH-640 B1タイプとした。

3.2 底版および中間床版接合部の設計

H型PC杭と底版および中間床版接合部は剛結構造とし、完成時構造全体系での断面力で設計した。H型PC杭と底版との接合構造は、H型PC杭に底版曲げモーメントを伝達する金具を埋め込み、PC鋼棒および鉄筋で抵抗するRC構造とした。

4. 施工概要

4.1 H型PC杭の施工

本工事におけるH型PC杭打設の標準的な施工フローを図-3に示す。東側では施工ヤードが狭く、過半数のH型PC杭が常設作業帯の外側である。写真-1に東側の施工状況を示す。

4.1.1 施工機械

三点式杭打機は全装備重量135t級を2台ずつ使用し、相伴クレーンには100t吊り級のクローラクレーンを、補助クレーンには

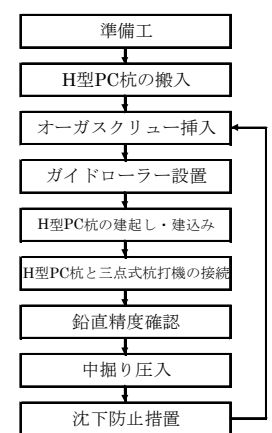


図-3 施工フロー

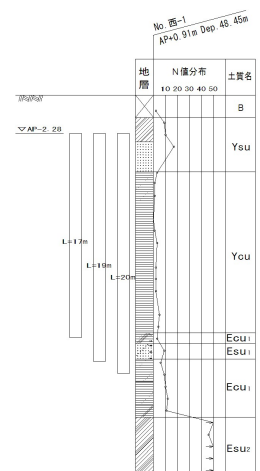


図-2 土質柱状図



写真-1 東側施工状況

50t 吊り級のテレスコ式クローラクレーンをそれぞれ使用した。

4.1.2 H型PC杭の搬入

H型PC杭の搬入は夜間のみ毎日行った。施工ヤードが狭く、荷下ろしクレーンと三点式杭打機の相伴クレーンを共用せざるを得ず、工程を圧迫した。

4.1.3 中掘り圧入

施工開始当初は導棒下の掘削深さがGL-1.5m程度で、長さ2mのコンクリートヤットコを使用したヤットコ打ちとされていたが、ヤットコを継ぎ足す際の作業がオーガスクリーパーが二軸であるが故に煩雑なことから、布掘りを予め打ち止め高さ(GL-4m程度)より深くし、施工機械に2mの鋼製ヤットコをつけたままにして施工する方法に変更し、施工時間を大幅に短縮した。写真-2に改善した施工機械を示す。

また、圧入施工中の排土はバックホウにより行うものとしていたが、泥濘化が著しく、バキュームで吸引する方法に変更した。



写真-2 施工機械

4.2 間詰めコンクリートの施工

本工事における間詰めコンクリート打設の標準的な施工フローを図-4に示す。H型PC杭L=20m, 19mの箇所では杭天端-8.5mまで、L=17mの箇所では杭天端-5.0mまで施工した。

4.2.1 間詰め部掘削清掃

H型PC杭間詰め部の掘削清掃は当初はハンマグラブ+専用ブラシで行うこととしていたが、現地状況から、バキュームによる吸引に変更した。清掃完了



写真-3 掘削清掃完了

写真-4 コンクリート打設

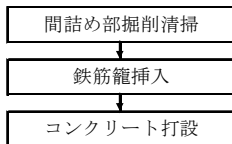


図-4 施工フロー

了状況を写真-3に示す。

4.2.2 コンクリート打設

コンクリート打設はコンクリートポンプ車を用いて行い、常設作業帯外側の一部は場内から路面覆工下を配管して昼間に施工した。コンクリートは水中コンクリートを使用し、ポンプ車のフレキシブルホース先端をコンクリートに常に貫入させながら打設した(写真-4)。

5. N>50の洪積層への対応

西側の杭長L=20mの範囲において、H型PC杭が約3m高止まりした(写真-5)。これは、当該範囲で、他の箇所と比べて浅い位置(GL-20m程度)に江戸川上部層(洪積層, Esu・Ecu)のN>50となる部分が存在したことによると考えられる。そこで、①プレボーリングを行い、②地山に貫入しやすい刃口形状に変更することで対応を行い、施工手順を確立した。高止まり杭の処理はウォータージェットおよびフライングハンマにより行った。



写真-5 高止まり状況



写真-6 完成状況

6. 施工実績

写真-6に完成状況を示す。また、施工実績を以下に示す。

- ・H型PC杭中掘り圧入
(西側)昼92本57日 夜96本44日
(東側)昼91本36日 夜88本35日
- ・間詰め部掘削洗浄
(西側)昼100箇所12日 夜86箇所10日
(東側)昼68箇所14日 夜111箇所16日

7. おわりに

H型PC杭の施工事例はまだ少なく、工法自体が発展途上である。改良・改善への提言はここでは割愛し、詳細な施工内容の紹介とあわせて、本稿で述べている。今後もH型PC杭製品の改良、H型PC杭・間詰めコンクリート施工法の改善が継続的に行われるものと考えているが、本報告がその一助になれば幸いである。

Key Words: H型PC杭, 地下自転車駐車場, 中掘り圧入, 三点式杭打機



森島 修



福島 敦



土佐次郎



奥谷祐介