

# H型PC杭の施工

## 一枚方停泊地設置工事

大阪支店	土木工事部	富田 徹
大阪支店	PC 工事部	圓尾直信
大阪支店	開発営業部	張 建東

**概要:** 枚方停泊地設置工事は大阪府枚方市の淀川水系に位置する総延長約90mの船舶停泊施設であり、H型PC杭が採用された。H型PC杭は仮設土留めを兼ねた岸壁として使用され、従来の鋼管矢板と比較して現場作業の省力化、工期短縮が可能であり、経済性に優れた新技術である。本工事はこれまで施工例のないN値50以上の礫まじり砂層における打込み事例である。本稿は施工中の留意点、および先端金具の改良やH型PC杭配置間隔の調整などの施工対策について述べるものである。

**Key Words:** H型PC杭, N値50以上の礫まじり砂層, 先端金具, 杭の施工間隔

### 1. はじめに

本工事は、大阪府枚方市の淀川水系に位置する船舶停泊地であり、総延長約90m（H型PC杭85本）である。岸壁構造については、自立式鋼管杭、PC壁体、H型PC杭を施工性、経済性、維持管理面から比較検討し、最終的に経済性によりH型PC杭が採用された。

施工においては、N値50以上の礫まじり砂層があり、これまでH型PC杭施工において例のない地質条件であるため、打ち込み時に様々な問題点が発生した。先端金具の事後補強などの対策により無事打ち込み作業が完了した。本工事中における問題点、対処方法などの知見を共有し、今後類似工事の施工の参考とするため、ここで報告する。

### 2. 工事概要

本工事の概要は以下に示すとおりである。

工事名： 枚方停泊地設置工事

発注者： 国交省 近畿地方整備局 淀川河川事務所

設計者： 近畿技術コンサルタンツ株式会社

施工者： (元請) 岸本建設株式会社 (一次下請) 株式会社ピーエス三菱

施工場所： 大阪府枚方市岡地先他

契約工期： 平成 17.11.26 ~ 平成 18.3.25

工事区分： 築堤・護岸

工事内容： H型PC杭の打込み（間詰め打設、護岸掘削、笠コンクリート工事を含まず）

H型PC杭 計85本（H540タイプ）

L=12.0m×82本, L=11.0m×2本, L=10.0m×1本

なお、停泊地の完成予想図を図-1に示す。



富田 徹



圓尾直信



張 建東



図-1 停泊地完成予想図

### 3. 構造概要

H型PC杭の配置および断面形状をそれぞれ図-2, 3に示す。

H型PC杭の断面は、高さ540mm、有効幅960mm（全幅1112mm）であり、杭長は10~12mである。

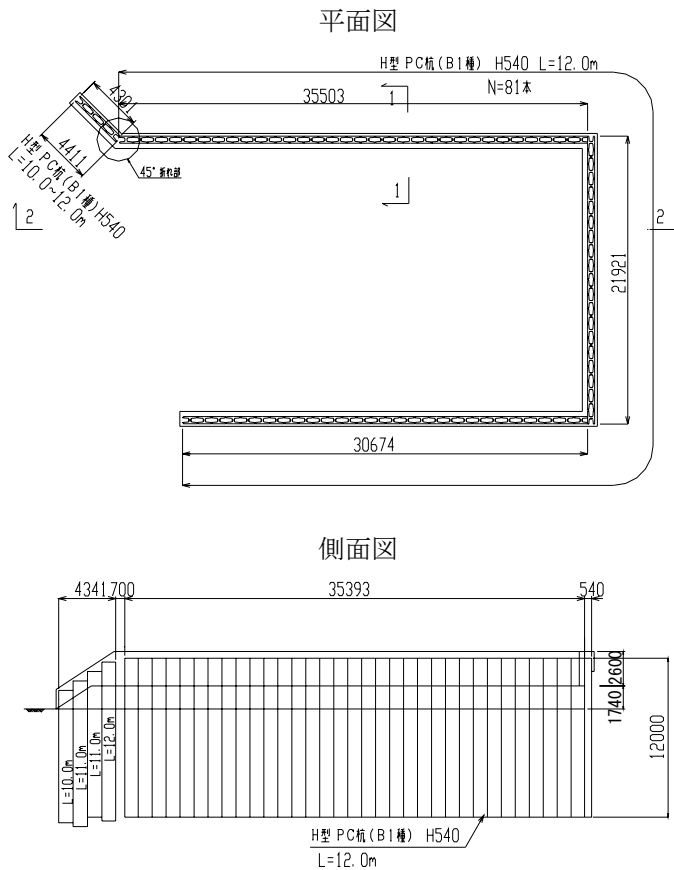


図-2 H型PC杭の配置図

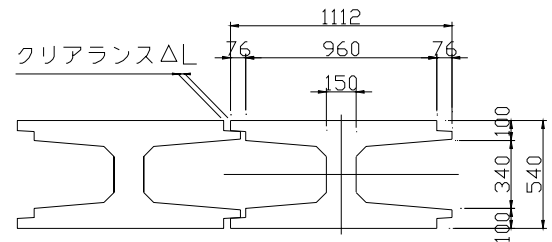


図-3 H型PC杭の断面図



写真-1 先端金具

なお、H型PC杭の打ち込みを容易にするよう、先端部に金具を配置した。写真-1に示すように先端金具は、H型PC杭を製作する際に予め埋め込まれており、掘削オーガースクレー先端のガイドとしての機能も有する構造となっている。

4. 施工概要

4.1 使用機械

使用機械は表-1に示す。

表-1 使用機械一覧表

機 械 名	規 格	台 数
三点杭打機	27m	1
クローラークレーン	80t	1
油圧ショベル	0.45m <sup>3</sup> 0.12m <sup>3</sup>	2
高所作業車	12m	1
コンプレッサー	90HP	1
発電機	320KVA 90KVA	2
スイングジャッキ	φ1500	1
オーガースクリュー	φ280	1式
減速機	D-80KP	2

4.2 地質状況

地質状況は図-4に示すように、礫まじりの砂質で施工基面から約8m以降にN値50以上の地層となっている。

なお、河川敷地内なので施工基面より1.5m下が河川水面になるため、掘削中に湧水が激しく、重機等の据付位置に鉄板を敷設し重機の安定を確保した。

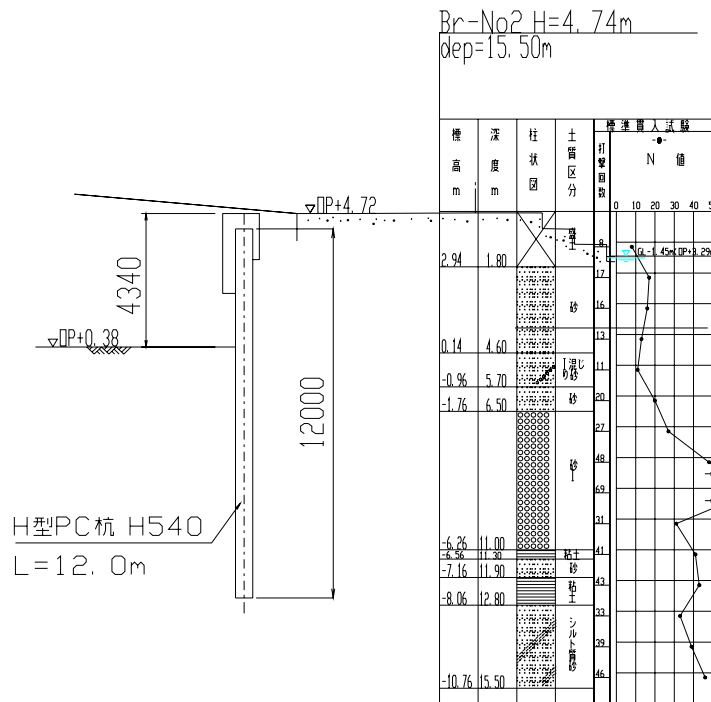


図-4 柱状図 (設計段階の調査結果)

### 4.3 施工手順

H型PC杭打ち込みの施工手順を図-5、写真-2、3に示す。

H型PC杭の打ち込み精度を確保するため、パイプロハンマーにてH形鋼300を打ち込み、H型PC杭の位置を定める定規を設置した。また、定規にはガイドローラー等を取り付け、H型PC杭の打ち込み位置を決定する。

なお、H型PC杭の打ち込みに先立ち、地中に $\phi 1.5\text{m}$ 、 $L=7.0\text{m}$ のケーシングで仮孔を設け、その仮孔にクローラークレーンH型PC杭を仮建込み、オーガースクリューを取り付ける。次ぎに仮孔の建て込んだH型PC杭を3点式杭打機にセットし打ち込みを行う。

本工事におけるH型PC杭打ち込みの出来形は、延長方向の通りズレ誤差は最大67mm、平均21.9mm（許容値+100mm）、据付基準高の誤差は最大37mm、平均2.7mm（許容値 $\pm 50\text{mm}$ ）、いずれも矢板護岸工として基準値を満足する結果が得られた。

施工完了時の状況は写真-4に示す。

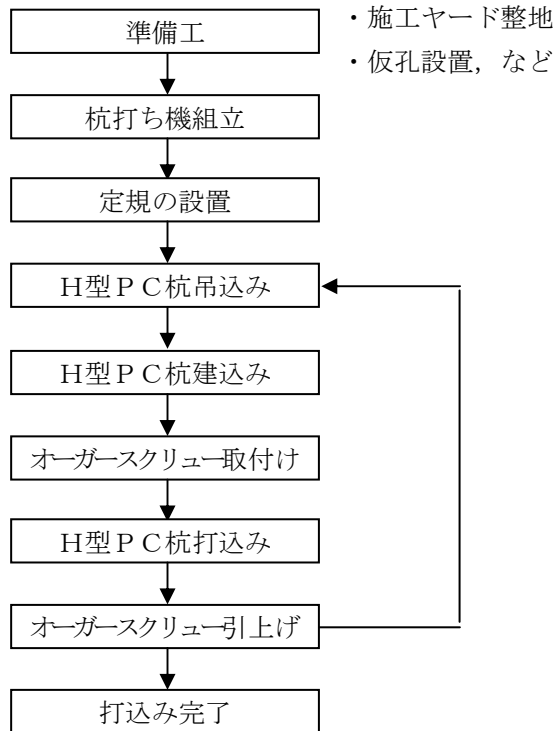


図-5 H型PC杭の打ち込み手順



写真-2 施工状況の全景



(1) H型PC杭の搬入確認



(2) 定規の設置



(3) オーガースクリューの取付け



(4) 打込み状況

写真-3 各施工段階の状況



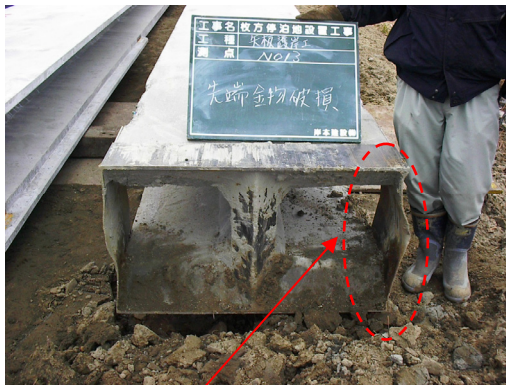
写真-4 施工完了

## 5. 施工上の問題点および対策

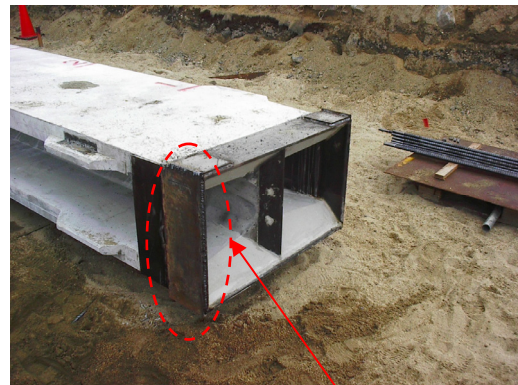
### 5.1 先端金具の改良

本工事では、地表から約8m位置においてN値50以上の礫まじり砂質となり、打ち込み時にH型PC杭の先端金具が変形し、打ち込みが困難な状況が発生した。その原因としては、先端金具の側面鉄板厚は当初6mmであり、硬い礫だまりを掘削する時にオーガースクリュー先端の移動を抑えきれず、先端金具の側面部の強度不足により、鉄板が変形したと思われる。

対策としては、写真-5に示すように側面鉄板の外側に12mmの鉄板を溶接し先端金具を18mmにすることにより問題を解決した。



側面鉄板の変形  
(1) 側面鉄板補強前 (板厚 6mm)



鉄板の溶接補強  
(2) 側面鉄板補強後 (+12mm 現場溶接)

写真-5 先端金具の改良

## 5.2 H型PC杭の配置間隔

H型PC杭の打込み施工において、写真-6に示すように20cm程度の玉石が排出されており、85箇所施工中3箇所礫だまりと考える障害物によって施工が困難になったが、補助工法による障害物除去をすることで問題を解決した。

一方、H型PC杭の配置間隔(図-3に示すクリアランス)は当初10mm程度を想定していたが、実際の施工においては平均45mmとなっている。

原因として、H型PC杭のフランジ間に石が入り込み間隔を広げたものと考えられる。既往の粘土層での施工事例で杭の間隔が施工時には狭まることが報告されているが、本工事のような砂礫質では、逆に開く傾向にあり、配置間隔として50mm程度が望ましいと思われる。



写真-6 玉石の排出状況 (20cm 程度)

## 6. まとめ

本工事は、これまで例のないN値50以上の礫まじり砂層におけるH型PC杭の打込み事例である。先端金具の改良やH型PC杭の配置間隔の調整などをしながら、工期内に無事施工を完了した。今後、上記の問題点を基に製品や機械等の更なる改良、土質に応じた施工方法の確立を検討する必要があるものと思われる。

## 謝辞

本工事の施工に当たり、発注者である国交省近畿地方整備局淀川河川事務所の皆様に深く感謝いたします。また、岸本建設株式会社、近畿技術コンサルタンツ株式会社をはじめ、ご指導、ご協力いただいた関係各位にお礼を申し上げます。