

杭頭部に後打ち部を有するパイルキャップ構法の施工報告

藤田 貴*

Takashi Fujita

前田 敬司*

Keiji Maeda

村上 純一**

Junitchi Murakami

高梨 哲也*

Tetsuya Takanashi

保泉 颯*

Hayate Hoizumi

亘 健太郎**

Kentaro Watari

1. はじめに

本現場は、敷地近接を流れる旧江戸川による影響で水位が高く、基礎施工時に水替え等による作業性の悪化が予想された。そこで、建築技術性能証明を取得している「杭頭部に後打ち部を有するパイルキャップ構法」（以下、パイルキャップ構法）を一部に採用したので、その施工計画及び施工結果について報告する。

2. 建物概要

建物用途 倉庫業を営む倉庫

延床面積 87,182.47 m²

規模構造 地上5階 S造

工事場所 東京都江戸川区東葛西9丁目24-2 外66筆

工期 2022年12月1日～2024年8月15日

3. 工法概要・適用範囲

(1) 工法概要

パイルキャップ構法とは、杭材と上部構造を接続する部材であるパイルキャップおよび杭頭接合部に関する技術である。本構法では、事前に製作したパイルキャップを杭頭に被せるように設置し、杭頭との間にグラウトを

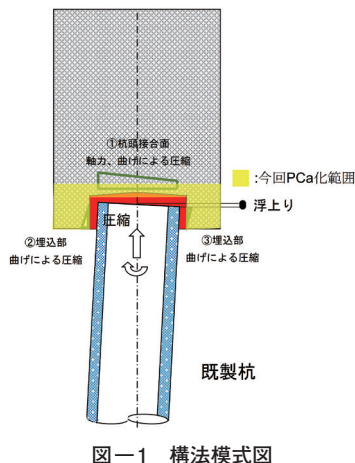


図-1 構法模式図

後施工して杭頭接合部を構築するもので、パイルキャップを合理的に施工できる。（図-1）

(2) 適用範囲

パイルキャップ構法の主な適用範囲を以下に示す。

- ・杭工法：評価機関から技術の評価を得たプレボーリング工法、または中掘り工法（本現場はプレボーリング工法）。
- ・杭径（杭頭部）：400～1200 mm（1000 mm で試験施工）
- ・杭体のパイルキャップ内への埋め込み長：杭径によらず 200 mm とする。
- ・後打ち部に充填するグラウトは圧縮強度 36 N/mm² 以上、かつパイルキャップの設計基準強度以上が確保できる無収縮モルタルとする。
- ・杭頭側面に緩衝材を設ける。緩衝材の厚みは杭天端 -10～-100 mm では $t=10$ mm、杭天端 -100～-200 mm では $t=20$ mm とする。
- ・パイルキャップ一辺の平面的長さは、杭頭部径（拡頭杭の場合には、拡頭部径）に、両側の縁空き距離（縁空き部：杭径/2+120 mm）を加えた値を標準とする。

4. 施工計画

(1) 型枠・配筋・打設

試験体の高さは、最小埋め込み長 200 mm に加え、ベース筋・柱筋・交差する梁下筋の配筋要領から、500 mm と設定した。配筋要領図を図-2 に示す。杭頭後打ち部の型枠は、杭径+240 mm となるよう中空の発泡スチロールにて特注製作し、打設時の浮き防止としてセパレーターと断熱パッドを用いて押さえつける計画とした。配筋状況全景は写真-1 による。

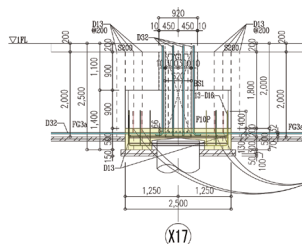


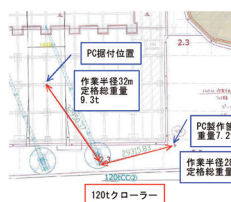
図-2 配筋要領図



写真-1 配筋状況

(2) 揚重計画

今回、PC 重量が 7.2 t あるため、揚重機の選定、揚重時の吊り治具、ワイヤーの強度、揚重用打ち込みフック部のせん断強度、コーン状破壊の検討を行った。120 tCC の配置計画図、定格荷重表を図-3 に示す。



単位: t	48	51	54	57	60	63
作業半径 (m)	10.6 m x	11.2 m x	11.7 m x	12.3 m x	12.9 m x	13.5 m x
9	36.0 t	36.0 t	34.4 t	31.0 t	28.0 t	24.0 t
10	35.0	36.0	34.0	29.3	26.0	22.5
12	32.9	32.8	31.8	28.3	24.0	22.5
14	27.3	27.2	27.0	26.9	24.0	22.5
16	23.1	23.0	22.8	22.7	21.0	21.0
18	19.9	19.8	19.6	19.4	19.5	19.3
20	17.3	17.2	17.0	16.9	16.9	16.7
22	15.2	15.1	14.9	14.8	14.8	14.6
24	13.5	13.4	13.2	13.1	13.1	12.9
26	12.1	12.0	11.8	11.6	11.6	11.4
28	10.8	10.7	10.5	10.4	10.4	10.2
30	9.9	9.7	9.5	9.4	9.3	9.1
32	8.9	8.7	8.5	8.4	8.4	8.2
34	8.1	7.9	7.7	7.6	7.6	7.3
36	7.3	7.2	7.0	6.9	6.9	6.6
38	6.7	6.6	6.4	6.2	6.2	6.0

図-3 クレーン配置計画図・定格荷重表（120 tCC）

* 関東建築（支）東葛西（工） ** 関東建築（支）構造課

PC 据え付け箇所においては、L アンゲルをレベルコンに打ち込み、ガイドレールとした。据え付け状況は写真－2 による。



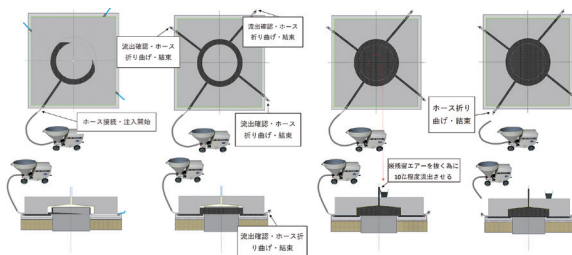
写真－2 PC 据え付け状況

(3) レベルコン打設・無収縮グラウト注入

PC 据え付け箇所のレベルコンにφ30 のホースを通せるような溝を作り、無収縮グラウト注入口を設けた。今回、XY 方向ともに地組梁が据え付けてあるため、対角に溝を作成する計画とした。さらにバックアップ材を溝の両側に設置し、PC 重量を利用した溢れ止めを設けた。据え付け精度は、レベルコン上に餛飩を設置することで確保した。

無収縮グラウト注入の手順は、以下による。

- ①無収縮グラウト接触面（杭頭部・注入用溝と PC 裏杭頭あと打ち部）に吸水調整材を塗布。
- ②プラントの設置（炎天下での作業であったため、冷却装置・テントを設置）
- ③据え付けた PC 周りに目止めシールを行う。
- ④対角に設けた溝と杭頭部に設けた穴にホースを設置し、無収縮グラウトを注入。溝から流出したのを確認した後、溝部のホースを封鎖し、杭頭に設けた穴よりグラウトが継続的に流出したら合格とする。（図－4）



図－4 無収縮グラウト注入手順

5. 施工結果

(1) 施工結果

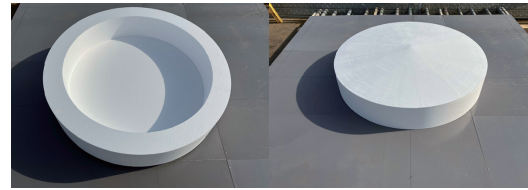
無収縮グラウト充填を確認し、パイルキャップとの一体化を図ることができ、品質面・工程面で良い結果を残すことができた。一方で、下記の改善項目も明確になり、今後に期待できる結果となった。

(2) 改善項目

①型枠形状

杭頭後打ち部の型枠を写真－3 のような中空の発泡スチロール製にしたが、コンクリート打設の衝撃で形状が変化したため、杭頭頂部の形状を再度整形することになった。パイルキャップと一体化を図るために重

要な形状であるため、鋼製枠による補強や無垢発泡材で作成する必要があると考えられる。また、特注品のため、高価であり納期がかかる点も改善の余地がある。



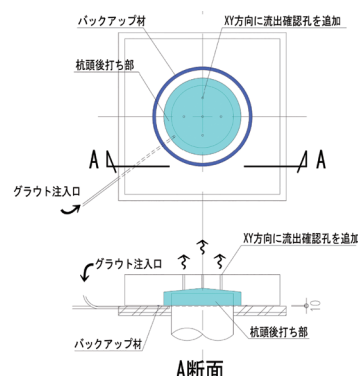
写真－3 杭頭部枠材料

②PC 重量

重量があるため、高クラスの揚重機が必要だった。また、埋め込み型枠の解体と吸水調整材塗布のため、一度建て掛ける必要があるため、玉掛け用具は高強度な製品が必要となる。以上のことから、軽量化が課題となる。軽量化の例として、PC を基礎下端から地中梁下端レベルとし、PC に絡む配筋を杭周りとベース筋までとすることが考えられる。この時、柱筋下端の L 型加工をしない計画とするのがよいと考えられる。

③施工コスト

上記 2 点に加え、無収縮グラウト注入が高価である。今回の施工は、注入段取りから完了まで 1.5 時間要しており、歩掛から 1 日 5 か所程度が予想される。より施工性を向上させるための工夫として、レベルコンの高さを 10 mm 下げて打設し、予めレベルコンに注入口のホースを打ち込むことに加え、PC 据え付け時は、餛飩を設置し、水平精度を確保する。また、PC の杭上部に位置する注入確認口は、図－5 のように XY 方向に追加で 4 点設けることで、グラウト注入時の流出確認によるロスを減らすことができると考える。他には、PC に溝を掻き込み、コンクリートとの一体化が可能ならばさらによいと考える。



図－5 注入量を削減するための改善案

6. おわりに

杭頭部に後打ち部を有するパイルキャップ構法の施工方法を検討し、問題なく施工を行うことができた。地下水位の高い場所での活用は、品質確保の上で有効的な工法と言える。施工の簡易化や更なる品質確保を課題として、今後参考になるものとする。