

## ICT を活用した場所打ち杭施工報告 石巻市渡波排水ポンプ場復興建設工事

東急建設(株) 正会員 ○花田 光司  
 東急建設(株) 筒井 光夫  
 東急建設(株) 鈴木 省三  
 東急建設(株) 白井 正章  
 東急建設(株) 正会員 鈴木 一

## 1. はじめに

石巻市渡波排水ポンプ場復興建設工事は、石巻市幸町地内に雨水ポンプ場を新設する工事である。

本工事においては、基礎杭としてオールケーシング工法での場所打ち杭施工を行った。当施工箇所では、支持層が傾斜していること、ポンプ所躯体は複雑な構造で、場所ごと(沈砂池、ポンプ棟他) 底盤深度が異なるため、杭頭標高が多岐にわたる。また、ポンプ所底盤は、GL-15m 以深程度に位置するため、施工時の精度管理が非常に重要であった。

本稿は、複雑な施工状況下における管理方法として、オールケーシング工法に杭打設管理システム「Tc-PEAR 工法」を活用し施工した記録を報告するものである。

## 2. Tc-PEAR 工法

本工事では、場所打ち杭の出来形・精度管理の向上に加えて、施工時の生産性、作業効率の向上のため、当社自主管理システムである「Tc-PEAR 工法」<sup>1)</sup>を適用した(図1)。

本システムは、ノンプリズムトータルステーション(TS)を用いた杭打設位置(平面位置)情報、傾斜計及び深度計から得られる地中部の情報を車載モニタに「見える化」し、リアルタイムに杭打設位置への誘導・精度監視をすることができる。

複雑な条件下での場所打ち杭の位置出しから、杭打機セット時の準備工の省力化および施工途中の精度管理(杭偏芯、傾斜管理、掘削深度、支持層着底管理)の効率化を図ることができる。

具体的には、予め3次元モデル化した杭の座標を TS

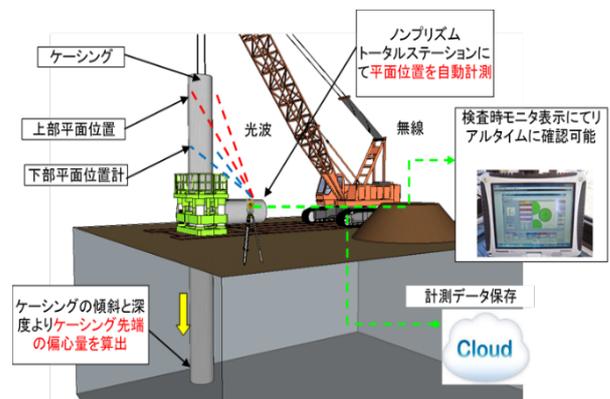


図1 計測管理概要図



写真1 場所打ち杭施工状況



写真2 パソコンモニタ

に入力し、施工する杭の位置を自動で計測・位置誘導を行う。計測の際はケーシングの上下2点ずつ計4点を測定し、ケーシング位置と傾斜の算出を行う。支持層着底管理のための掘削深度、電流値は全周掘削機に接続している油圧ユニットからデータを入手し、杭管理システムで一元管理する。計測結果は、操作室(オペレータ)と管理場所のパソコンモニタに表示することによって、元請と協力会社が情報を共有し、双方でリアルタイムに管理することができる。

キーワード ICT, 情報化施工, 場所打ち杭

連絡先 〒986-2122 宮城県石巻市幸町2-29 東急・瀬崎特定建設共同企業体 TEL0225-24-3606

### 3. 施工条件

当該施工箇所における基礎形式は、場所打ち鉄筋コンクリート杭が計画され、全 101 本、掘削深度約 50.0~56.0m となっている。地盤条件より孔壁崩壊からなる品質不良への対応としてオールケーシング工法が計画され施工を行った。

図 2 にポンプ場の 3D モデルを示す。当該施工箇所は、支持層が横断・縦断方向に傾斜し、かつ、ポンプ場の複雑な構造から杭径 6 種(φ 1000~1800)、掘削深度(杭頭位置および杭先端位置)が異なり、複雑な施工状況下で、施工時の精度管理と共に、効率的な施工管理が非常に重要であった。

また工程の短縮を目的として、沈砂池・ポンプ棟工では全周掘削機による場所打ち杭の施工を 3 機同時に行った。限られた施工ヤード内において 3 機それぞれの管理手段の一つとして、精度の高い品質管理を目的に ICT 技術である Tc-PEAR 工法を使用した。

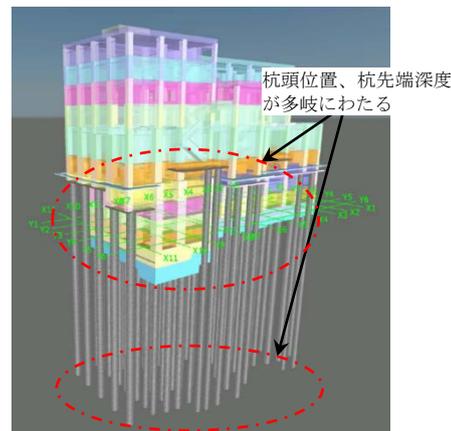


図 2 ポンプ場 3D モデル

### 4. 実施結果

図 3 に φ 1200 試験杭 No.1 の電流値計測データを示す。試験杭施工時、支持層の確認は掘削した土を採取し土質をボーリングデータとの対比を行った結果から支持層天端は TP-44.3 であると判断した。

着底管理となる支持層天端削孔時の電流値基準は計測データより 400kN・m と定め管理を行った。これにより岩盤の風化程度が異なり視覚や触覚で支持層の判断が困難な場合<sup>2)</sup>の判断基準として活用でき円滑な施工が行えるようになった。

坑内掘削完了後、杭頭処理を行い場所打ち杭の偏心量の計測を行ったところ、管理基準値の 50% に収まった杭は全体の 80% 以上となった。また、GL-15m 以深に天端が位置する杭においても、管理基準値の 50% に収まった杭は 80% 以上となり精度の高い管理手段の 1 つと言える。

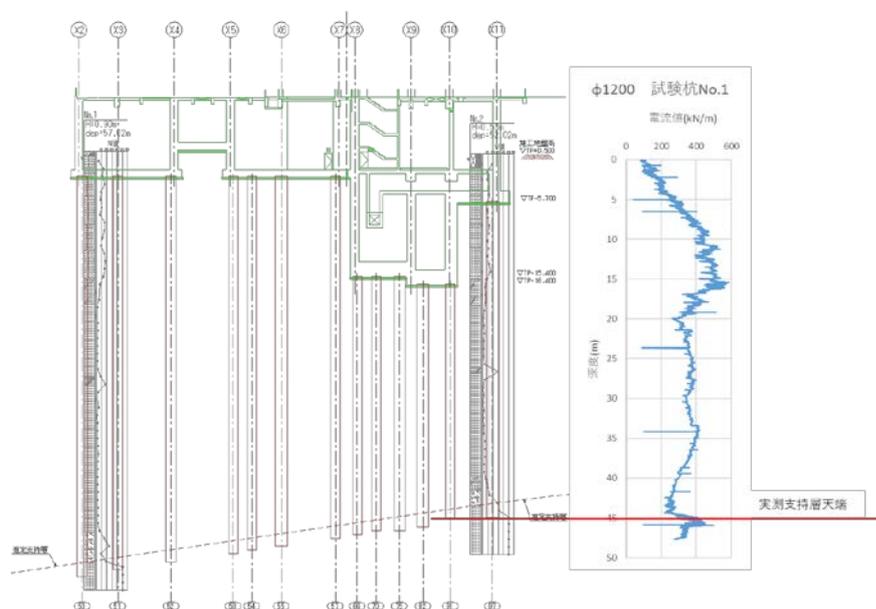


図 3 電流値観測データ

### 5. おわりに

本工事において Tc-PEAR 工法を用いて施工を行ったことで得られた効果を以下に示す。

1. リアルタイムで深度や傾斜の管理を行い作業員と情報を共有することで問題の早期発見や的確な指示を出す有効な手段となった。
2. 電流値で判断基準を設定することで定量的な着底管理を行えた。
3. 従来の杭心出しから直交方向に TS を設置し傾斜管理を行う方法よりも大幅に手間と時間を削減することができた。

本工事では引続き、工事完了まで品質の向上、施工トラブルの防止に努めていきたい。

### 参考文献

- 1) 一般社団法人 日本建設業連合会:生産性向上事例集, 2019 年 P37-38
- 2) 公益社団法人 日本道路協会:杭基礎施工便覧, 平成 27 年 3 月