

三宝ジャンクションにおける阪神高速 4号湾岸線高架下での基礎杭の施工

阪神高速道路株式会社 正会員 ○北村将太郎
 阪神高速道路株式会社 田島 祐介
 鹿島建設株式会社 正会員 山崎 大介

1. はじめに

阪神高速三宝ジャンクション(図-1)構築における4号湾岸線高架下部での基礎杭の設計・施工計画にあたり、近接する重要構造物への影響や旧護岸等の地中障害物、橋梁下での作業等の現地条件を考慮し、杭の仕様・工法などを選定した結果、我が国では前例のない回転圧入コンクリート充填工法による鋼コンクリート複合杭を採用した。本稿では、前例のない杭に対する品質確保のための取組みについて報告する。



図-1 三宝ジャンクション完成イメージ図

2. 基礎杭施工概要

- ・工事名：三宝第1工区下部その他工事
- ・増フーチング基数：6基
- ・杭種：鋼コンクリート複合杭
- ・杭本数：98本 ・杭径：1.2m ・杭長：18.0~21.0m
- ・工法：回転圧入コンクリート充填工法
- ・継手：機械式継手

3. 三宝ジャンクション4号湾岸線高架下部の基礎杭施工方法の選定

三宝ジャンクションの構築に伴う湾岸線上部工の拡幅により、上部工重量が増加し、既設フーチングの補強が必要となった。また、新設する下部構造は、側道、防潮堤、送泥管及び電線管との取り合いを考慮した結果、既設フーチングと一体化する構造とし、増杭を行うこととなった(図-2)。立地上の制約から設置可能範囲及び基礎杭打設可能本数が限られており、所要の性能を達成するためには、曲げ剛性や耐力の大きい杭を用いて増杭を行う必要があった。同時に空頭制限、地中障害物、重要構造物近接という施工上の課題も解決する必要があったため、鋼管杭の先端に掘削ビットを取り付け、全周回転型オールケーシング工法の要領で鋼管杭を打設し、鋼管内部にコンクリートを充填する鋼コンクリート複合杭を採用した。

4. 鋼コンクリート複合杭の品質確保

鋼コンクリート複合杭は我が国では前例がないため、
 キーワード 三宝ジャンクション, 鋼コンクリート複合杭, 回転圧入コンクリート充填工法, 機械式継手
 連絡先 〒590-0075 堺市堺区南花田口町 2-3-20-5F 阪神高速道路株式会社建設事業本部堺建設部 TEL 072-226-4801

断面図

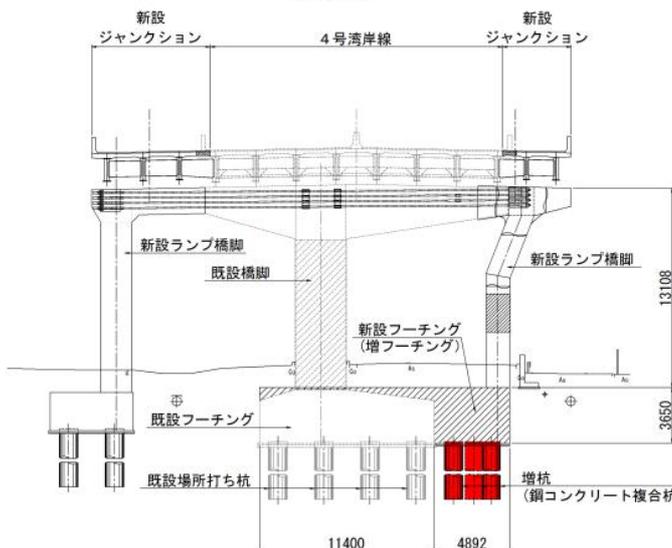


図-2 改築工事概要

これまでの通常のオールケーシング工法における施工管理に加え、以下の3つの品質を確保する取組みを実施し、設計で意図した杭体を構築した。

① 鋼コンクリート複合構造の確保

鋼管内部はリブ構造とし、コンクリートと鋼管とを一体化する複合構造とした。このため、鋼管内の土砂付着によるコンクリートと鋼管との接合不良が懸念された。コンクリートと鋼管の付着を確保するために、圧入完了した鋼管内に写真-1で示す鋼管内清掃機をクレーンで吊り下げ、高圧洗浄水噴射で鋼管内面を洗浄した。また、洗浄機の先端にはワイヤーブラシも取り

付け、機械的に土砂を除去した。管内清掃状況は水中カメラで確認した。(写真-2) さらに、水中打設に伴うコンクリート強度低下を防止するため、場所打ち杭用水中コンクリート配合(30-15-40BB (C≧350kg/m³C: 単位セメント量))を適用した。構造上重要となる杭上部では、杭底面のボイリングが発生しないことを確認した上で、管内水位低下により気中打設を行った。

② 杭の支持力の確保

掘削時に生じる土砂細粒分(スライム)による杭先端部コンクリートの脆弱化を防ぐため、鋼管内掘削水を濁水処理プラントで循環浄化し、鋼管内掘削水の細粒分自体を減らすとともに、サンドポンプを用いて強制的にスライムを除去した。また、杭到達面土砂を油圧ハンマーグラブで採取し、支持層土砂との一致を確認した。静的載荷試験により、鉛直・水平支持力も確認した²⁾。

③ 継手部の品質確保

空頭制限により施工継手数が最大12箇所となり、溶接継手では工程のネックとなる。そのため、継手施工時間短縮が可能な機械式継手を採用した。機械式継手は鋼管円周方向の荷重伝達を回転抑止キーで行う構造である(図-3)。地中障害物掘削時に想定外の振動等が継手部に作用し、回転抑止キーの固定が外れることで生じる鋼管圧入不能を防ぐため、全周回転型掘削機の回転トルクおよび圧入力に過剰に作用しないように管理を行い、回転抑止キーの固定ボルトの先端形状を楔形とすることで、ゆるみ止め対策を講じた。また、掘削中に油圧ハンマーグラブなどが鋼管天端に接触することによる機械式継手の損傷を防ぐため、土砂掘削の際、機械式継手保護キャップ(写真-3)で鋼管天端を養生して掘削した。

5. まとめ

本工事では、前例のない鋼コンクリート複合杭に対する品質確保のための取り組みを行った。本基礎杭の構造・施工方法ともに施工実績が少ないため、本工事が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 平成25年度土木学会全国大会第68回年次学術講演会、施工制約条件における基礎杭の改築
- 2) 平成26年度土木学会全国大会第69回年次学術講演会、回転圧入コンクリート充填工法による鋼管杭の鉛直載荷試験



写真-1 鋼管内清掃装置



写真-2 水中カメラによる鋼管内清掃完了状況

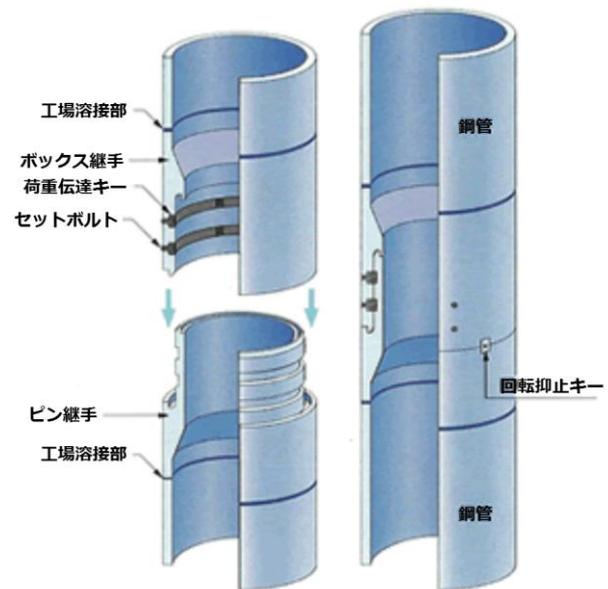


図-3 機械式継手



写真-3 機械式継手保護キャップ