

支持層上面の深さが急変する場所における橋脚杭基礎の施工 —横浜環状北西線青葉地区下部・基礎工事—

首都高速道路(株) 神奈川建設局 北西線工事事務所 吉田 祥二 上村 健太
(株)鴻池組 正会員 ○山下 省二 村下 富雄

1. はじめに

高速横浜環状北西線青葉地区下部・基礎工事は、首都高速道路(株)による東名高速道路(横浜青葉インターチェンジ)と第三京浜道路(港北インターチェンジ)を結ぶ延長約7.1kmの自動車専用道路のうち、横浜青葉インターチェンジにおける橋脚下部工・基礎を新設(合計34基)する工事である。本工事の特徴は、杭基礎に関して支持層上面の深さの変化が大きいことである。16基の鋼管ソイルセメント杭基礎の施工において、杭を確実に支持層へ貫入させること、杭の鉛直性や平面位置の精度を高めることが重要である。本報告は、3次元地層モデルによる支持層の確認、杭施工精度の向上を図った施工の報告である。

2. 工事概要

新設橋脚は、東名高速道路の本線とランプ橋に囲まれた位置(写真-1)であり狭隘な場所で施工を行った。全34基の橋脚基礎のうち、鋼管ソイルセメント杭を施工した橋脚は16基あり、そのうち7基がRC橋脚、9基が鋼製橋脚でRCフーチング基礎である。主な地層構成は、上位より盛土を含む粘性土層(Bs,Ac)、砂礫層(Ag)支持層の細砂層(Kas)である。

図-1に支持層コンター図を示す。橋脚の縦断方向および横断方向において、支持層上面の深さが複雑に変化していることが分かる。図-2にhP2橋脚の支持層縦断図(設計)を示す。設計において、この支持層コンター図を基にして杭の支持層への貫入長が必要貫入長(1.0×ソイルセメント径)以上とする計画であった。



写真-1 施工時の状況

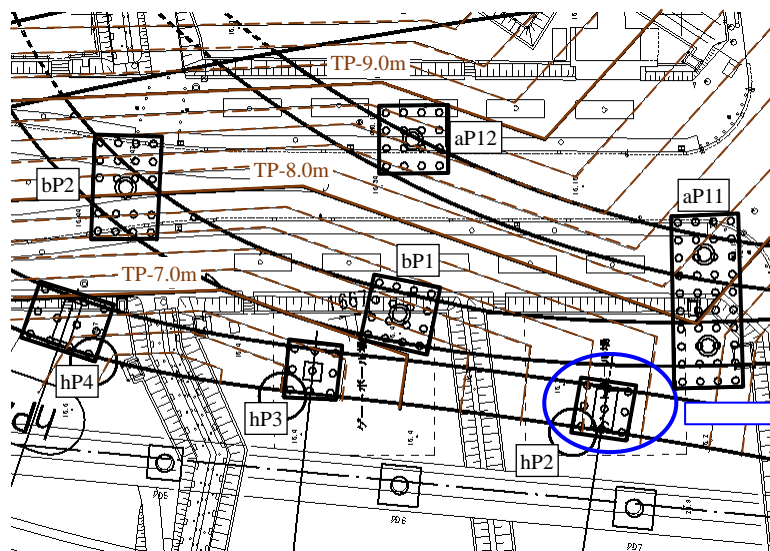


図-1 支持層コンター図(拡大)

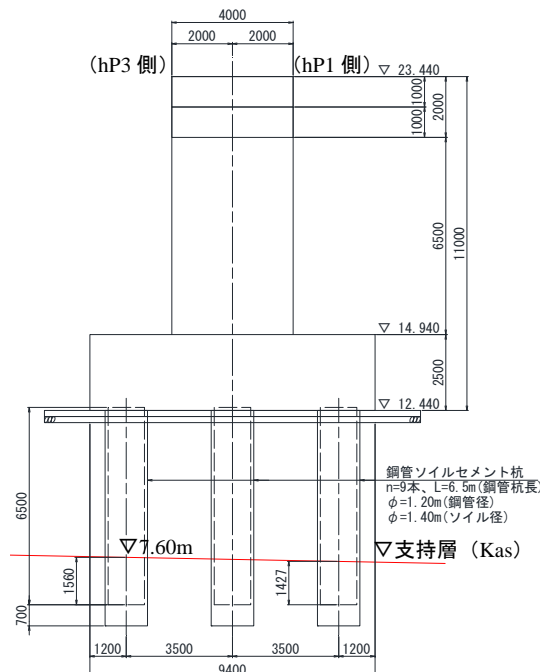


図-2 hP2橋脚の想定支持層ライン(設計)

キーワード 鋼管ソイルセメント杭, 支持層の傾斜, 3次元地層モデル, 施工精度の確保

連絡先 〒136-8880 東京都江東区南砂2-7-5 (株)鴻池組 東京本店土木部 TEL03-5617-7760

3. 鋼管ソイルセメント杭施工時の課題と対応

1) 傾斜した支持層への杭の貫入長の確保

16基の橋脚杭基礎について、支持層上面が複雑に変化しており、施工時に杭の支持層への貫入長不足を回避するため、支持層上面の深度を事前に精度良く推定することが課題であった。

各橋脚のフーチング中心位置でボーリング調査を実施するとともに、既往のボーリング柱状図と追加調査ボーリング柱状図から高精度な3次元地層モデルを作成して、各橋脚毎に支持層の傾斜や深さを調べて、杭長の照査を行うこととした。図-3に支持層の3次元地層モデルを示す。

3次元地層モデルを用いて各杭基礎の支持層への貫入長を照査したところ、hP2橋脚基礎は貫入長不足となるおそれが生じたため(図-4参照)、杭長を設計長より0.5m長くすることとした。図-5は、hp2橋脚杭基礎の掘削電流値の施工記録である。推定した支持層深さ付近で電流値が100A以上(支持層以浅は90A程度)であり、支持層への貫入長不足を回避できたことを確認した。

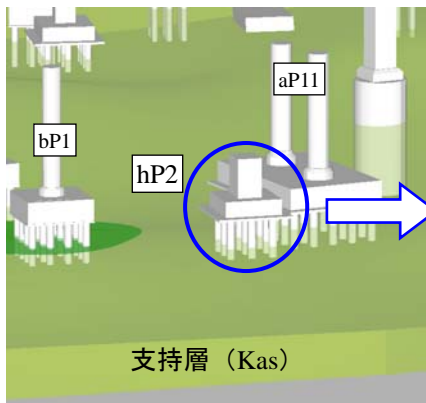


図-3 3次元地層モデル(支持層)

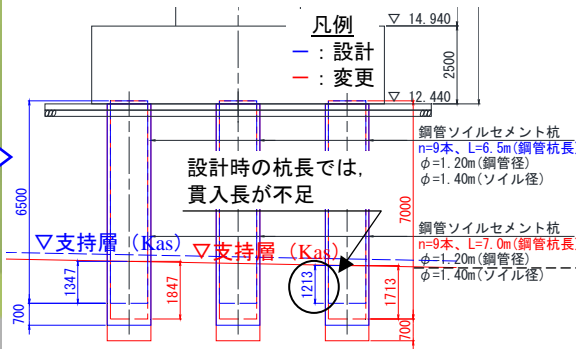


図-4 支持層の相違(hP2橋脚)

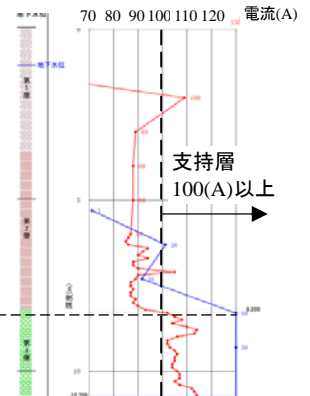


図-5 掘削電流値記録

2) 鋼管ソイルセメント杭の打設精度の確保

全杭基礎について支持層の傾斜に対する杭の鉛直性を確保することと、既設橋脚と連結する箇所では平面的に精度の高い位置決めを行う必要があった。

図-6に示すトータルステーションにデジタルカメラを内蔵したISチュービング(ImagingStation)により、リアルタイムで杭芯の平面位置管理、杭の傾斜管理および杭の深度管理を行い、杭の打設精度を向上させる対応を行った。ISチュービングの採用により、作業を一時停止しての測量確認が不要となり、施工中の安全性の向上にも寄与した。

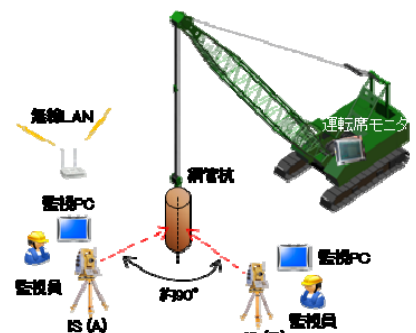


図-6 ISチュービング概念図

杭の最大偏心量は許容値の73%(図-7参照)、杭の鉛直精度は最大で4/1000であり、打設精度の高い杭基礎の施工が行えた。写真-2に、杭偏芯の測定状況を示す。

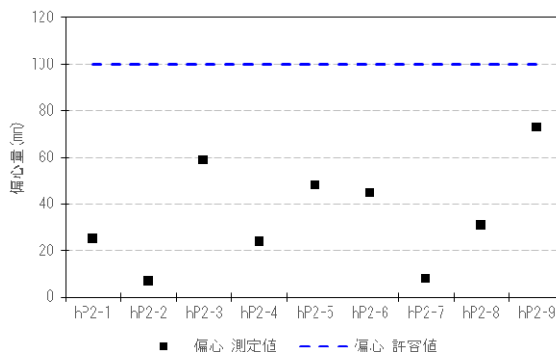


図-7 出来形管理一覧(hP2橋脚杭基礎)



写真-2 出来形測定状況

4. おわりに

支持層深さの変化が大きく、高い施工精度が要求された杭基礎の施工は、杭長不足や杭の傾斜などのトラブルもなく無事に完了した。本工事の結果が、今後の同類工事の参考になれば幸いである。