

狭隘な線路近接箇所における電架柱基礎の設計と施工について

JR 東日本	東京工事事務所	正会員	○正能	富士子
JR 東日本	東京工事事務所	正会員	吉田	一
JR 東日本	東京工事事務所	正会員	川崎	徹

1. はじめに

現在当社では、首都圏において電路設備の簡素・統合化を進めており、これに伴い既設電柱基礎の撤去・新設や改良工事が計画されている。

今回、掘割区間の狭隘で施工が困難な営業線近接箇所において、電柱基礎の設計と施工を行ったので、以下に報告する。

2. 工事概要

本工事の施工箇所は、既設土留壁に非常に近接した、基礎杭の施工が困難な区間である。

このような状況の下、既設土留壁フーチングに支障する位置に電柱基礎 15 箇所・鋼管杭 15 本の新設を行うものである。(図-1)

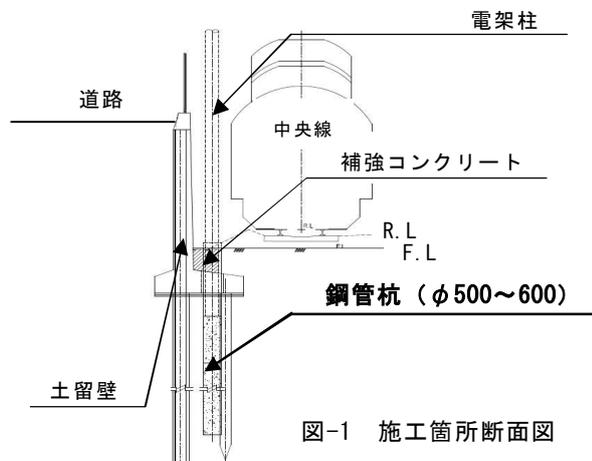


図-1 施工箇所断面図

3. 電柱基礎構造の計画

(1) 基本構造の検討

施工箇所は狭隘な掘割区間で、既設土留壁が線路に近接しているため、既設土留壁に支障しないよう、電柱基礎の構造、位置を決定する必要があった。

そこで、次の2案について検討を行った。

案1：既設土留壁一体構造

概要：既設土留壁の上端に電柱基礎を設ける(図-2)

<メリット>

→施工基面幅を広く確保できる

<デメリット>

→既設土留壁を大きく改修する必要が生じるため経済性、施工性に劣る

案2：既設土留壁フーチング貫通構造

概要：既設土留壁のフーチングを貫通して電柱基礎を設ける(図-3)

<メリット>

→既設土留壁の改修範囲が少ない

→既設土留壁と独立構造のため既設土留壁に増加荷重がかからない

<デメリット>

→線路近接箇所では杭の打設を行うため軌道への影響が相対的に大きい

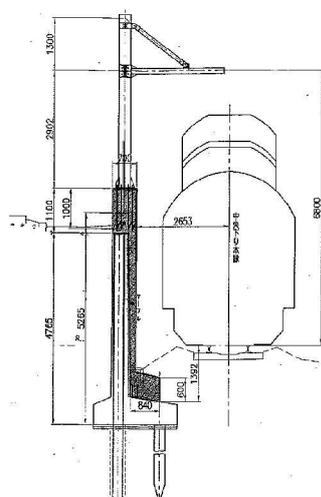


図-2 案1 構造断面図

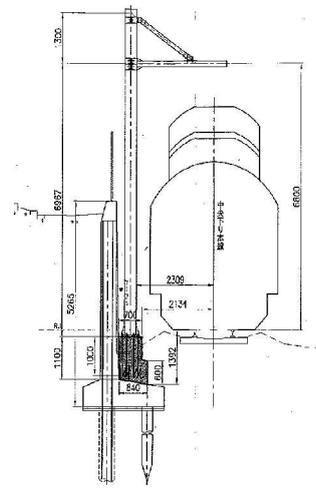


図-3 案2 構造断面図

検討の結果、経済性・施工性及び既設土留壁の大掛かりな補強の必要性を考慮し、案2(既設土留壁のフーチングを貫通し、フーチングと独立した杭基礎構造)を選定した。

(2) 既設土留壁の補強方法の検討

この構造は、鋼管杭を施工するために既設フーチングの一部を削孔することから、断面欠損による曲げ耐力の低下が問題となる。このため、フーチング付根の曲げ耐力の補強を行う必要があった。補強方法は、フーチングの部材高さを補強コンクリートにより嵩上げし、有効高さを増すことにより、耐力を確保する計画とした。なお、営業線に近接しているため、増し厚後のフーチング天端がFL以下となるようにした。

(写真-1)

キーワード 営業線近接、電柱基礎、既設土留壁補強、鋼管杭

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 東日本 東京工事事務所 中央課 TEL03-3379-4384



写真-1 既設土留壁補強完了

4. 鋼管杭打設における施工上の課題と対策

(1) 工程の遵守

本工事は、営業線近接箇所での施工であるため、1日の作業可能時間が線路閉鎖間合いの約3時間のみである。このため、当初は、鋼管杭打設1本あたり最低5日間を要する計画となっていた。しかし、同区間で競合する道路橋の架替工事が行われることが判明したため、この工事に支障する箇所の電柱基礎を含めた計10本を、約45日間で打設完了する必要がある。

対策①：杭打設機搬入経路の見直し

当初、使用する杭打設機や軌陸ユニックは、施工箇所から1駅離れた工事用通路から載線し、施工箇所まで移動する計画であった。

しかし、離載線や分岐器通過の時間に加えて、移動距離が長いために時間のロスが多くなっていた。このため、施工箇所付近にあらたに重機用の仮留置場を設置することとした。

この結果、重機の移動時間を1晩あたり往復で約20分短縮することが出来、工程の確保が可能となった。

対策②：施工方法の検討

施工箇所が狭隘であるため、使用する杭打設機と軌陸ユニックを直列に据え、鉛直性を調整しながら下杭を設置した。(写真-2) また、下杭は礫層を砕きながら圧入できるよう鋼管羽先に加工を施した。



写真-2 鋼管杭打設状況

分割した杭を現場溶接にて接合する際は、当初1人で溶接を行う計画であったが、品質確保も考慮し、2人体制で行うよう見直した結果、溶接時間を鋼管杭1本あたり約30分短縮することが可能となった。

以上の対策により、鋼管杭の圧入や掘削時間に多くの時間を費やすことが可能となったため、鋼管杭1本あたり3日で打設完了することが出来た。

(2) 営業線への安全確保

本工事は、営業線の直近での施工であるため、列車の安全・安定輸送を確保することは絶対条件である。このため、運転士の信号見通しを確保することが必要となり、鋼管杭の天端高さをRLから2.5m以下にした状態で1晩の作業を終了させる必要があった。併せて、軌道変位を生じさせないように対策を施す必要があった。

対策①：鋼管杭の割付数の見直し

当初計画では、鋼管杭を2分割する計画であったが、施工途中の(施工基面から突出した)鋼管杭の天端高さをRL-2.5mとするため、1晩の圧入量や、軌陸3tユニックの荷台の長さを考慮し、下杭(約3400mm)・中杭(2000mm)・上杭(約2000mm)の3分割に変更した。

下杭と中杭、中杭と上杭は現場溶接で接合したが、溶接の熱影響により鋼管杭が傾斜することがないように、2人体制で溶接を行い、鋼管杭の鉛直性を確保した。

対策②：軌道変位防止工の施工

土留施工前の段階で、枕木に座屈防止板を設置し、且つ、道床安定剤を散布して軌道への影響の低減を図った。併せて、作業前後に軌道検測を行い、変位が生じた場合には直ちに軌道整備を行いながら作業を進めてきた。

以上の対策により、杭打設前後で軌道変位をほぼ生じさせることなく、列車の安全・安定輸送を確保することが出来た。

5. おわりに

本工事は、多くの制約の下で、設計から施工まで様々な検討を行い、状況に即した最適な対策を施し、施工を行ってきた。この結果、無事故で15箇所の電柱基礎新設、鋼管杭の打設を行うことが出来た。本稿で述べた設計検討及び施工方法が他の参考となれば幸いである。