

# 軌道と既設建物に近接した狭隘部における軌道仮受杭の施工事例

東急建設株式会社 正会員 小笠原 広志 高橋 靖幸 大峰 秀之 井出 進一

## 1. はじめに

現在、渋谷駅街区再開発にあわせて進めている「銀座線渋谷駅改良工事」において、供用中の東京メトロ銀座線の高架橋を仮受する工種のうち、JR 埼京線上り線の用地内に施工した仮受杭の構築について報告する。

## 2. 工事概要

本工事は、渋谷駅街区再開発に関連した JR 山手線・埼京線を跨ぐ東京メトロ銀座線駅の移設事業にともない、既設の高架橋を新たな高架橋に切り替えるため、供用中の東京メトロ銀座線を仮受するための仮受杭を JR と解体中の東急百貨店東館の間の狭隘部に構築する。

施工位置は営業線である埼京線上り線に近接していることから、重機等を使用する施工は線路閉鎖作業となるとともに、夜間の貨物列車の運行があるため、限られた時間と空間での施工となる。また、解体中の東急百貨店東館の施工位置周辺は渋谷駅街区再開発の関連工事が昼夜間進められている状態であることから、作業スペースや資材の搬出入等に関しても制約が多い条件であった。

## 3. 施工状況

### 3.1 杭の選定と地下水対策

東京メトロ銀座線を仮受する深礎杭施工の最大掘削深度は 19m である。施工地盤の地層構成は、G.L. - 15m 程度までは盛土層と砂礫層から構成されており、その下方は支持地盤である土丹層で構成されていた。また、地下水位は G.L. - 7.0m 程度に分布していることから地下水対策が必要であった。

一般に軌道付近のような狭隘な箇所の支持杭施工は TBH を用いるが、本工事の仮受杭は建築限界直下でかつトラフ等の軌道設備が支障するため、機械掘削に必要なスペースの確保が困難であることや、線路閉鎖時間のみでの作業では工期が間に合わないことから、人力掘削による深礎工を採用した。深礎工の施工に先行して、地下水対策として対象礫層に薬液注入工を実施した。薬液注入工の穿孔箇所は、人力施工で支障物を確認しながら設置したライナープレートの内側からのみに限定されたため斜め注入で実施したが、一般的な面的な管理手法では未改良部が残る可能性があったため、図 2 のような 3 次元モデル図を作成して穿孔角度の管理を行った。

### 3.2 掘削工（深礎工）

軌道わきにおける掘削初期段階においては、5ヶ所の深礎掘削によって軌道が変状することを極力抑えるた

キーワード 支持杭，軌道近接，狭隘部，深礎工，薬液注入工

連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 東急建設株式会社 土木本部 土木技術設計部 Tel:03-5466-5322

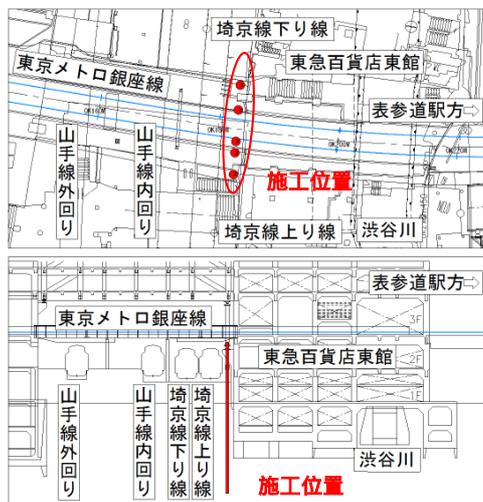


図 1 仮受杭施工位置図

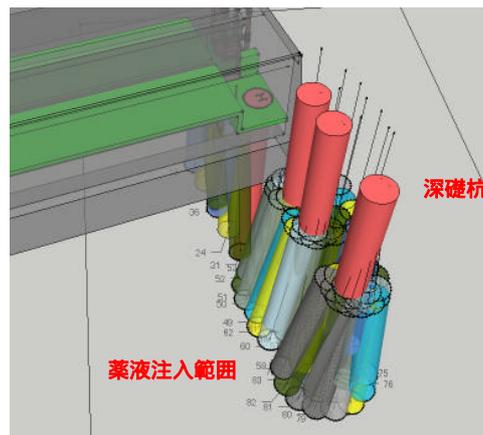


図 2 薬液注入工施工管理モデル図



写真 1 薬液注入施工状況

めに、口元管の設置深さが G.L. - 2m まで到達するまでは、1500mm のライナープレートを 1 段設置ごとに軌道整備を実施しながら線路閉鎖作業にて施工を実施した(写真 2)。それ以降の掘削は、G.L. - 2.0m ~ G.L. - 7.0m (薬注無し区間) を夜間線閉作業で行い(写真 3) 薬液注入を行った G.L. - 7.0m 以深は線路防護柵を設置することによって昼夜施工で掘削を行った。深礎工は軌道近接作業や線路閉鎖作業による施工時間の制約、他工区との軌道運搬の調整などの課題があったため、軌陸車を使用しないで作業することとし、掘削残土の搬出や資材の投入には、線路防護柵背面に電動ホイストを設置し、地上での資材の運搬は解体中の旧東急百貨店内からできるように建物の壁面をコア抜きにて搬出口を構築した。深礎工で発生する掘削残土は、ライナープレート直上に設置した電動ホイストにて揚重した後、開口部に隣接して設置したベルトコンベアを用いて軌道外の旧東急百貨店内に搬出した。軌道外へ搬出された残土は、百貨店内で大型土のうに袋詰作業を行い、夜間に搬出した。また、昼間施工時は、列車近接装置と列車見張員を配置して列車近接時には電動ウインチを停止するなど、軌道階における施工を一時中断する処置を行った。

なお、深礎工施工時には自動追尾トータルステーションによる軌道の高低及び通りの変位計測を行いながら施工した。

### 3.2 支持杭建込み

本工事における支持杭の建込みは、杭建込み位置に隣接する旧東急百貨店の躯体に建込専用の 20t 電動チェーンブロック(以下 20t 電動 CB) を設置して施工する方法を採用した。20t 電動 CB の設置は、事前に旧東急躯体コンクリートの健全度調査や配筋の非破壊探査を実施することによって取付部位の健全性を確認した。その上でブラケット架台を設置する方法や(写真 4) 杭建込み位置とブラケット設置位置との間に旧東急百貨店の躯体が支障する位置では、建込み用の門型レールを杭建込み位置直上に設置し、20t 電動 CB を取付けて建込みを実施する方法(写真 5)とした。電動 CB を用いることによって、重機の搬出入や設置時間を省略することが可能となり、軌陸車を用いた場合よりも施工効率が大幅に改善された。

また、軌道階での継杭の運搬は、4.9t 軌陸式クレーンと軌陸式ユニット車を用いて場外から運搬する方法と、旧東急百貨店内にスライドクレーンを設置し直接建込み位置まで運搬する方法の 2 ケースを採用し、施工位置ごとに運搬方法を選定した。

支持杭の建込み完了後、地上階の連絡通路に配管を行い、夜間施工にてコンクリートの打設を行った。

## 4 . おわりに

本稿は、鉄道営業線近接作業における軌道仮受杭の施工について報告したもので、今後狭隘部における支持杭の施工に際して本報文が参考となれば幸いである。最後に、本工事の遂行に当り多大な御指導・御支援をいただいた関係者各位の皆様に深く御礼を申し上げます。



写真 2 深礎工設置状況



写真 3 深礎工施工状況

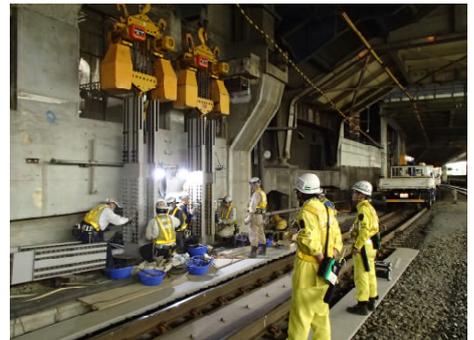


写真 4 支持杭建込み状況



写真 5 支持杭建込み状況



写真 6 施工完了全景