

鉄道高架下BH杭の施工効率向上

(株)熊谷組 首都圏支店 正会員 ○長谷川 愛紗
 東京地下鉄(株) 正会員 長谷 篤
 東京地下鉄(株) 非会員 梶原 誠

1. はじめに

BH工法は大型のボーリングマシンを使用し、ボーリングロッドの先端に取り付けた掘削用ビットを回転させ削孔をおこなう。その際、先端ビットに安定液を送り正循環による上昇水流によって掘削土砂を孔口に運び、孔口に設置したサンドポンプにより土砂を排出する。排出された土砂はふるいによって安定液と分離し、安定液は循環使用する。掘削完了後、スライム処理をおこない、芯材を建込み、モルタルを打設して杭を造成する。これを連続的におこなうことで柱列式地下連続壁を造成する工法である。この工法は杭打機を使用しないため、施工機械が小型・軽量であり、狭い敷地での施工が可能であることが特徴である。

本稿は鉄道高架橋下における空頭制限を受ける条件でのBH杭の施工について建込みやぐらを使用した施工効率向上の手法を報告するものである。

2. 工事概要

本工事は銀座線上野駅・浅草駅間の輸送能力増強を目的とした工事である。浅草駅の折返し線を延伸することで折返し能力を向上させ、発着番線の固定化と利便性の向上を図る。これにより銀座線全区間の輸送能力均等化と安定輸送化を実現するものである。図-1に工事概要図を示す。

3. 本工事の課題

本工事は開削工法により国道6号直下に幅10m、高さ6mの函渠を構築し、折返し線を延伸する工事である。地上には東武鉄道高架橋が国道6号上を横断しているため、高架橋直下では空頭制限があり土留杭の施工方法に制約を受ける。さらに東武高架橋基礎近接の施工であることから、土留杭の芯材はTMCP極厚H形鋼(H458×417×30×50)を使用し高架橋への影響を考慮している。極厚H形鋼は通常のH形鋼に比べフランジおよびウェブの板厚を厚くしたH形鋼であるため剛性が大きい、重量があるため取扱いが困難となる。高架下における空頭制限は4.7mである一方で、土留杭の芯材長は11.5mであるため芯材は分割し建込みをおこなう必要がある。芯材は添接板を含む総重量が6.3tであることや空頭制限により揚重機選定においても制約を受ける。その他にも夜間に国道を規制して施工をおこなうため、時間的な制約を含め施工効率の向上が求められた。図-2に東武鉄道高架橋下施工断面図を示す。



図-1 工事概要図

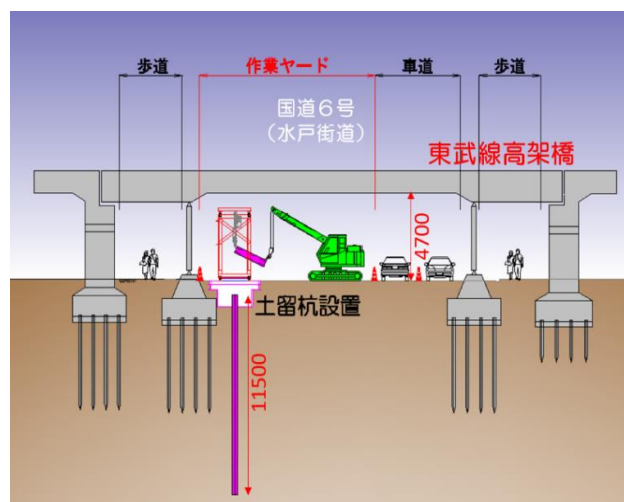


図-2 東武高架橋下施工断面図

キーワード：BH杭、空頭制限、高架橋、建込みやぐら

〒162-8557 東京都新宿区津久戸町2-1 (株)熊谷組首都圏支店土木部 ・TEL 03-3260-3415

4. 対策

① 芯材継杭本数の変更

当初計画ではクレーンで建込みをおこなう計画であったため、クレーンの吊り代を考慮し継杭を5本としていたが、後述する建込みやぐらを使用することで、芯材を頭頂部ではなく側部で吊り込むことが可能なため継杭の本数を5本から4本に変更した。芯材を継ぐ回数を減らすことで接続時間の短縮を図り、施工サイクルの短縮を図った。芯材長は空頭制限下で建込みやぐらを使用して建込み可能な最長の長さを考慮し、3.4mが1本、2.7mが3本の組み合わせとした。

② 建込みやぐらの制作

建込みやぐら(図-3)は高架橋下の空頭制限内で移動が可能で、最長3.4mの芯材を建込み・接続が可能な構造とした。やぐらの構造は施工環境や芯材重量に応じて条件を満たす構造に製作できることに利点がある。当該施工箇所においては、日中は常設作業帯の狭隘スペースに留置することも考慮し、幅3.0m、奥行き2.0m、高さ4.2mのやぐら構造とした。部材は山留材H-200と等辺山形鋼L-150を使用し、総重量は約2.8tである。また、揚重用の電動チェーンブロックは4.8t吊りを2台使用した。建込みやぐらに芯材を預ける作業は、4.9tクローラークレーンを使用し建込みやぐらとの相吊りで行なう。施工に先立ち、芯材を継ぐ高さ、チェーンブロックを取付ける位置を考慮し、東武高架橋に芯材が接触しないよう計画した(写真-1)。

5. 実施工における成果

建込みやぐらを使用することで継杭接続時間を短縮し施工効率を向上することができた。クローラークレーンでの建込みでは継杭の建込み位置とフックの荷の重心をその都度調整することに時間を要するが、建込みやぐらは建込み位置に対し所定の位置に建込みやぐらを設置することで建込み精度を向上させ、最終的な建込み位置の微調整は回転スイベル付き吊りハンガーと2基のチェーンブロックを使用することで調整が容易となり、時間短縮につながった(写真-2)。建込みにおける施工時間の短縮は、当初計画していた削孔1日、建込み1日という施工サイクルを1日で行なうことにつながり工期を短縮することができた。

6. まとめ

建込みやぐらは狭隘な場所や揚重機の制限を受ける場所での芯材の建込みにおいて有効であることを確認した。また、施工条件にあった構造にすることが可能なため、あらゆる条件に対応することができる。特に隧道や地下鉄構内などの狭隘で特異な施工環境や、建込みやぐらの留置場所を確保できない条件においても、施工当日にやぐらを組立て、揚重作業を行なうことも施工方法のひとつとして提案することができる。

本事例が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

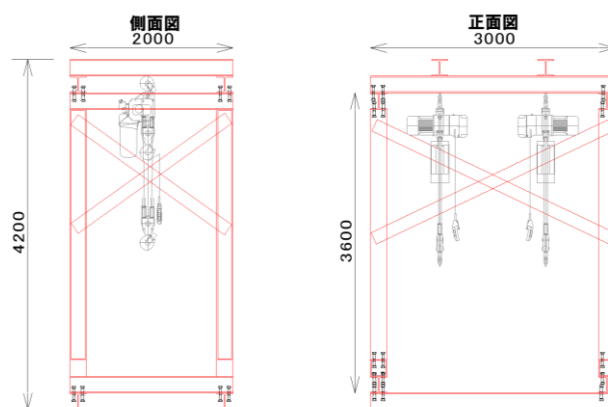


図-3 建込みやぐら詳細図

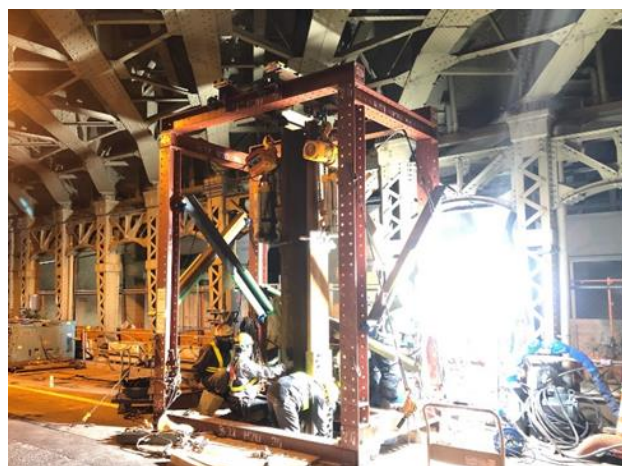


写真-1 建込みやぐらによる芯材建込み状況

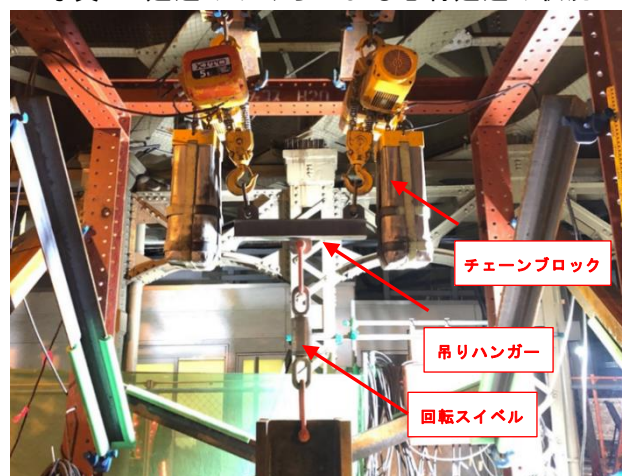


写真-2 吊りハンガー、チェーンブロック