

## 大ターミナル駅改良工事における深礎工法による人工地盤杭の施工

東日本旅客鉄道(株) 東京建設 PMO 正会員 ○佐原 大吾  
東日本旅客鉄道(株) 東京建設 PMO 正会員 池本 宏文

## 1. はじめに

現在の品川駅北側コンコースは、東西自由通路に面した北改札、および幅 7m の北乗り換え連絡通路が整備されているのみである。そのため、中央新幹線開業や羽田空港の国際化などに伴い、将来予測される利用者の増加に備えて、図-1 に示すように既存の北側コンコースに新たに人工地盤を整備し、北側と港南側改札の新設、および北乗り換え連絡通路を 7m から 18m に拡幅することでコンコース・自由通路の混雑緩和を図る。また、バリアフリールート拡充のため、北側コンコースと各ホームを接続するエレベーターを増設する。

人工地盤の下部工は、全 72 本の基礎杭（以下、人工地盤杭と称する）が計画されており、そのうち 26 本はホーム上での施工となる。また、人工地盤杭は深礎工法による場所打ち杭での施工を計画しており、最大杭径は  $\phi 2.8\text{m}$ 、杭長は 17m となっている。ホーム上での施工は、営業線近接箇所となること、および架線やホーム仮上家による空間的な制約を受けることが課題となる。本稿では、人工地盤杭の施工において生じた課題と取組みについて報告する。

## 2. 営業線近接箇所における深礎掘削作業

品川駅は、これまでに改良工事が幾度と行われてきたため、地中にはその残骸となる支障物があることが想定される。そのため、人工地盤杭の施工は支障物の撤去が可能な深礎工法を選定した。図-2 はホーム上での深礎掘削のイメージを示したものであり、営業線に近接した位置での施工となる。当初、掘削作業は線路閉鎖間合いで行う計画であったが、工期の長期化、およびコストアップが課題となっていた。そこで、掘削作業の時間帯について、3次元 FEM 解析、および地盤性状の評価をもとに検討を行った。図-3 は 3次元 FEM 解析のモデル、および解析結果（鉛直変位コンター図）を示したものである。FEM 解析は、杭位置が軌道に最も近接する断面（軌道中心からライナープレート中心 3.15m）をもとにモデル化し、掘削、およびライナープレート設置を段階的に解析する施工段階解析により行った。解析結果から、掘削完了時の軌道位置での変位

量は鉛直 3.0mm、水平 3.3mm であり、掘削に伴う営業線への影響は小さいことを確認した。

当該箇所の地盤は、図-2 に示すように表層部に軟弱な埋土層、および沖積粘土層があるが、その下層には安定した洪積層の東京粘土層（粘着力  $c=100\text{kN/m}^2$  程度）、東京砂層、および礫層が堆積している。深礎掘削時は砂層に対して止水目的の薬液注入を行うことから、洪積層である東京砂層や礫層は薬液注入に伴い粘着力の向上も期待できる。そこで、本工事では、安定した東京粘土層以深の掘削から列車運行時間帯で施工を行うこととし、掘削時の軌道への影響把握として、軌道変位を常時監視することとした。



図-1 品川駅北口コンコース改良計画

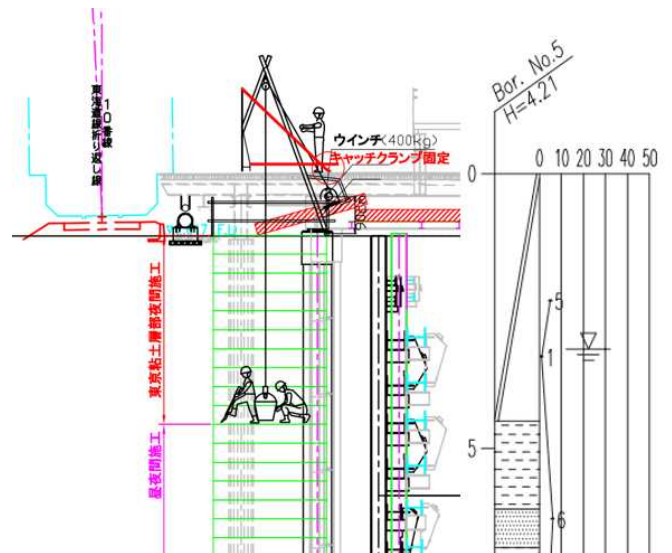


図-2 ホーム上深礎掘削イメージ図

キーワード 人工地盤杭、FEM 解析、鉄筋かご建込み、トロ台車

連絡先 〒141-0031 東京都品川区西五反田 3 丁目 5 番 8 号 東日本旅客鉄道(株) 東京建設プロジェクトマネジメントオフィス TEL : 03-3358-662

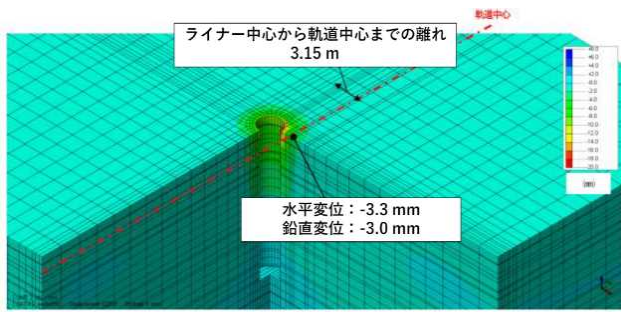


図-3 FEM 解析のモデルと結果

3. 空頭制約を受けるホーム上での鉄筋かご建込み

ホーム上での鉄筋かご建込みは、架線やホーム仮上家があるため、空頭の制約を受ける。従来は、図-4(a)に示すように鉄筋かごを軌陸トラックにより運搬し、4.9t 軌陸クレーンにより揚重した後に、専用の架台を用いて建込みを行っていた。この場合、クレーン揚重時の架線直下での空頭制約により、鉄筋かごの長さは1.8m となる。また、揚重時には架線との離隔 1.2m の内側に入るため、き電停止間合いでの施工となることから、工期の長期化が課題となっていた。

そこで、図-4、図-5 に示すようにトロ台車と取込みガイドを用いた方法に変更した。トロ台車は軌陸車に比べて、低床構造であるため、運搬時の車両限界内に納めたとしても鉄筋かごの長さを 3.0m にすることができる。また、台車から杭位置までは図-6 に示すように、鉄筋かごをブラケットにより支持し、取込みガイド上にブラケットを滑らせて水平にスライドさせて移動する。その後、鉄筋釣り架台のチェンブロックと吊り替え、鉄筋かごを荷卸していく。これにより、架線との離隔 1.2m を確保できるため、線路閉鎖間合いでの施

工が可能となり、1 日当たりの作業時間が増える。また、1 回に建て込める鉄筋かごの長さが長くなることにより、全体の工程短縮が図られる。

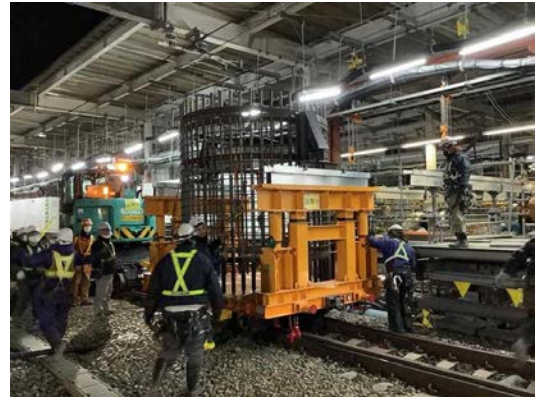


図-5 トロ台車

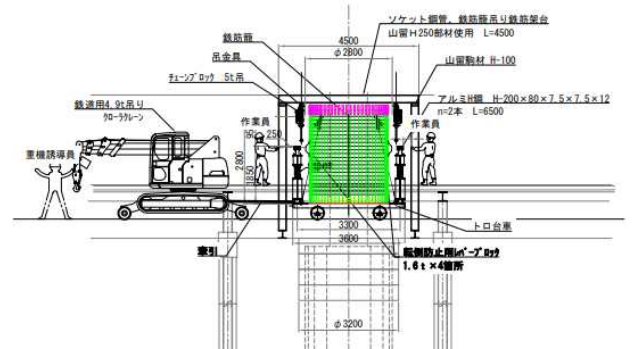


図-6 鉄筋かご釣り込み時断面図

4. まとめ

本稿では、品川駅北側コンコースにおける人工地盤杭の施工に関して、制約条件が多い中で生じた課題とその取組みについて報告した。現在は、人工地盤杭の施工だけでなく、鉄骨柱の建込み作業も行っている状況である。今後も厳しい施工条件での作業になるが無事故で進めていく所存である。

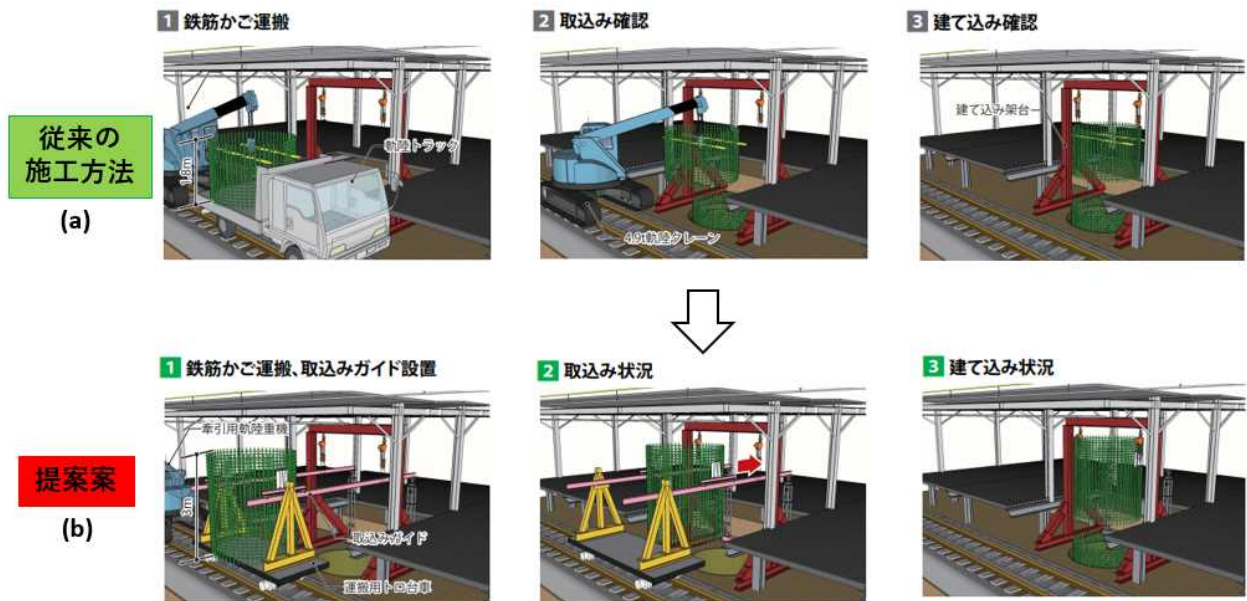


図-4 鉄筋かご建込みステップ