

原宿駅改良における周辺環境に配慮した作業構台の設置

東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 正会員 ○上林 香菜子
東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 正会員 井上 信夫

1. はじめに

本工事では、原宿駅の混雑解消及び駅業務施設の拡充のほか、2020年の東京オリンピック・パラリンピック会場の最寄駅としての対応を目的に、橋上駅舎化及び山手線外回りホーム新設等を行う。このうち、橋上駅舎化については、山手線及び山手貨物線の線路上空に人工地盤を架設し、2階建の駅舎を建設する計画である。

なお、人工地盤の構築にあたっては、場所打ち杭用のプラント設備のほか、人工地盤の架設時に大型クレーンを使用することから、これらの設置が可能な作業構台を施工箇所近傍に仮設する必要があった。

2. 作業構台の計画

(1) 計画上の制約条件

施工箇所の立地環境について、人工地盤架設箇所の東側には表参道口駅舎や店舗、南側にはこの線道路橋(以下「神宮橋」という。)があるほか、西側についても明治神宮の林に隣接しており、用地が狭隘であった。そのため、作業構台の設置箇所に制約が生じた。

そこで、隣接する明治神宮内の土地に着目し、明治神宮との協議の上、用地の一部を確保し、作業構台を設置する計画とした(図-1)。

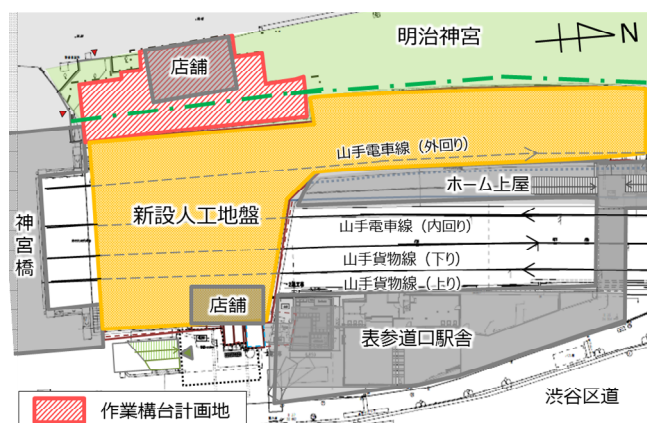


図-1 位置平面図

ただし、作業構台計画地にはケヤキやイチイガシといった樹木が生育しており、明治神宮からは保全を求

められた。さらに、山手線軌道や神宮橋等の既設構造物にも近接しており、施工による影響が懸念されたことから、これらへの対策を要した。

(2) 周辺状況を踏まえた計画

クレーン設置部の作業構台については、クレーンの乗入れが明治神宮内道路からのルートに限られるため、作業構台の覆工面と路面を同一レベルにする必要があった。ただし、その場合、掘削時に地表付近の樹木の根を傷つけるおそれがあった。

そこで、クレーン設置部の作業構台は、樹木が生育していない店舗跡地に設置することとした。さらに、設置面積についても、アウトリガー張出長を考慮した必要最小限とした。一方、プラント設置部については覆工面に関する制約が少ないため、覆工面を地盤面より1.0m程度嵩上げする構造とすることで根に対する影響を抑制した(図-2)。

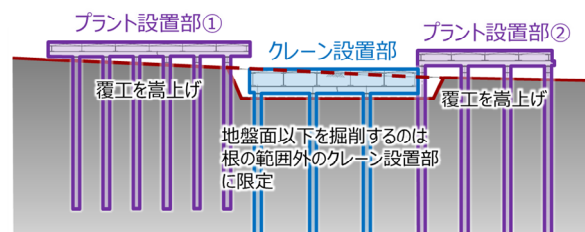


図-2 作業構台の構造

3. 施工上の課題とその対策

作業構台の施工フローは以下の通りである。

一次掘削・作業床設置 → 根処理 → 支持杭打設
→ 二次掘削 → 桁・覆工板架設

これらの内、本工事の作業構台の施工の際、施工上特に配慮した施工として、根処理及び支持杭打設について述べる。

(1) 根処理

作業構台の施工のうち、特に樹木に悪影響を与える作業として、支持杭の打設時に根を圧潰し、これにより押し潰された箇所から樹木の腐朽を招くことが懸念

キーワード 駅改良、人工地盤、作業構台、圧入工法、根処理

連絡先 〒160-0021 東京都新宿区歌舞伎町一丁目30-3 TEL: 03-3367-8406 E-mail: k-kanbayashi@jreast.co.jp

された。ただし、土中の根の生育範囲については、樹木の種類や気候等の環境により差異があるが、一般的には幹周長の2.5倍程度の半径且つ深さ2.0m程度の範囲と考えられている。そこで、これを基に、樹木に近接する支持杭打設箇所については杭打設前に根処理を実施することとした(図-3)。

具体的には、ライナープレートを用いた人力による深礎工を深さ2.0mまで行い、掘削中に根が出現した場合には根を鋭利に切断し、端面に防腐処理を施した。また、ライナープレート背面への裏込注入は、グラウトのアルカリ性分が樹木の生育に悪影響を与えるため、裏込注入を行わずに施工を完了した。

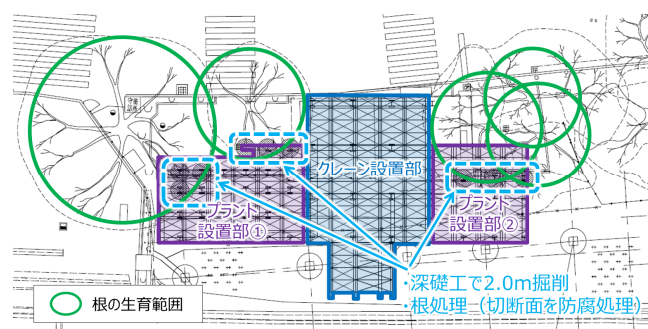


図-3 根処理箇所

(2) 支持杭打設

圧入工法による杭打設

作業構台の下部工については、バイプロハンマ工法によるH-400の打込み杭を基本とした。しかし、バイプロハンマ工法を用いた場合、打撃時の振動による近接構造物へ影響が懸念された。そこで、山手線軌道及び神宮橋に近接するプラント設置部については、周辺地盤への影響が少ないサイレントパイラーを用いた圧入工法により杭打設を行った(図-4)。

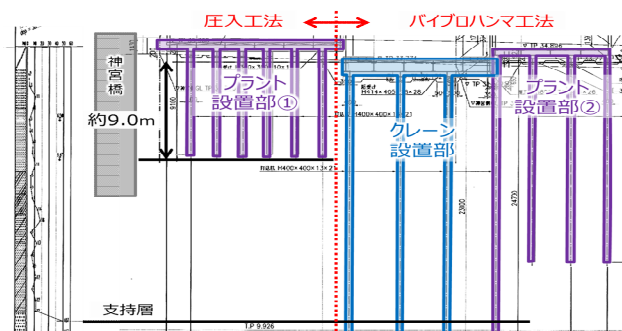


図-4 工法の区分

ただし、H鋼杭は連続しておらず、単杭での施工となるため、反力は圧入機及びカウンターウェイトの自重のみとなり十分な反力が得られない。また、圧入可能な深度について、現地の地盤条件や圧入能力から

9.0m程度までと想定され、支持層までの到達が困難であることが分かった。そのため、圧入工法により打設する杭については摩擦杭とし、杭本数を増加させることで所定の支持力を確保した。

試験施工及び近接構造物への影響管理

圧入工法及びバイプロハンマ工法それぞれの打設1本目については、試験杭として山手線軌道に最も近接する箇所の杭を施工し、軌道への影響及び杭長の妥当性を確認した。なお、バイプロハンマ工法の試験杭については、軌道変状による列車への影響を考慮し、山手線の夜間線路閉鎖間合いで施工を行った。

また、影響管理として、山手線軌道については軌道計測器、またプラント設置部の杭打設時には神宮橋に近接するため計測機器による常時監視をそれぞれ行った。

4. おわりに

これらの対策により、近接構造物に影響を与えることなく施工を完了することが出来た(図-5)。



図-5 作業構台設置完了

本工事は、立地に関する制約が厳しい都心部での施工であることに加え、軌道や線道路橋といった近接構造物のほか、樹木に対しても特別の配慮が求められる等、施工に関しては様々な検討を要した。また、作業ヤードの立地が工事全体の施工性に与える影響は大きく、鉄道工事のように、定められた工期及び作業時間の中で施工を行う上でも重要な要素であると言える。

今後も、仮設計画の重要性を認識すると共に、各々の施工環境に対して適切な施工計画を策定しながら工事を進めていきたい。