

「揚重開口制限」「空頭制限」など都市土木特有の施工条件下における施工計画の要点

鹿島建設(株) 正会員 ○山本章貴 戸簾昌俊 今泉尚也 岩下直樹
横浜市交通局 井川廣視 松原駿也 滝沢有哉 黒田晃生

1. はじめに

相鉄・東急直通線において新設する新横浜駅（仮称）は、横浜市営地下鉄新横浜駅の直下をアンダーピニングによって仮受けして新駅を構築する工事である（図-1）。地上部は、円形歩道橋が存在する幹線道路交差点直下の作業で、路下は、市営地下鉄直下での掘削および躯体構築工事となった。これらの条件に伴い発生する「揚重開口制限」「空頭制限」の下で施工を終えることができたので、その取組みを報告する。

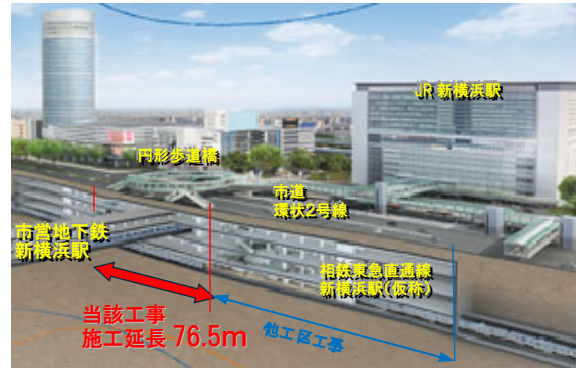


図-1 完成予想パース

2. 施工計画および実績

2.1 鋼製地中連続壁

空頭制限 5.2m の円形歩道橋直下の鋼製地中連続壁の施工計画として、①低空頭掘削機 ②低空頭杭建込機③土留壁鋼材の継手増を計画した。①については、低空頭でも高精度の掘削が可能であるMPD-TMX 工法（4m までの空頭制限下で施工可能な施工機械）を採用した（図-2 参照）。②については、低空頭で杭の建込作業可能な施工機械を採用した（写真-1 参照）。③については、継ぎ足す杭 1 本あたりの長さを 3.5m 以下とし、全強継手を設けて施工を行った。実績は、掘削時間が約 20h/BL（掘削深さ 37m、同工種その他機械の場合:CSM 約 15h/BL）、芯材建込時間が 7~10h/本（継手箇所 11 箇所/本）であった。継手が増えたことによる弊害として、漏水のリスクが増え、処置手間が増えた。

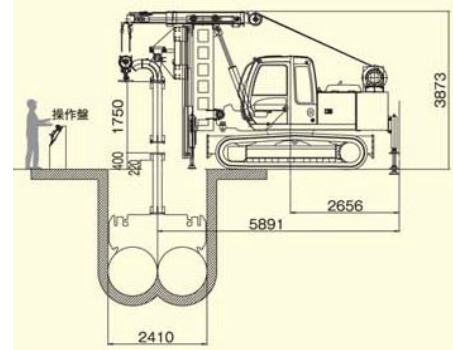


図-2 MPD-TMX 機

2.2 仮受杭

市営地下鉄下の導坑内（3,975mm×2,600mm）に収まる掘削機械を採用した。施工基面以深の仮受け杭の建込には、導坑内に収まる建込機を採用する計画とした（写真-2,3 参照）。また、建込機の吊り代を考慮し、継ぎ足す杭 1 本あたりの長さは 1.8m 以下とし、13 本継とした。また、導坑内の機材・芯材の運搬は、フォークリフトで運搬する計画とした。実績としては、選定した掘削機械しか配置できないような狭い作業空間であったため、作業員が掘削機械と導坑壁面との間に挟まれないように、十分な安全対策を行い施工を完了した。空頭制限下での運搬・揚重方法としてフォークリフトを使用したことにより、玉掛作業やチェーンブロック等の人力作業が減り、結果として施工効率が上がり災害発生リスクの低減につながった。



写真-1 建込み機

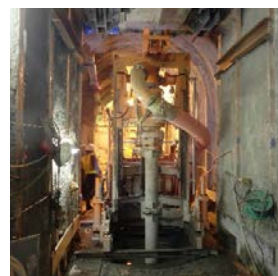


写真-2 掘削機



写真-3 建込み機

キーワード 都市土木、揚重開口制限、空頭制限、災害発生リスク、フロントローディング

連絡先 〒231-0011 神奈川県横浜市中区太田町 4-51 鹿島建設(株)横浜支店土木部 TEL045-641-8882

2.3 地下鉄下土留支保工設置

市営地下鉄下の最上段の山留支保工は、設置高さが、地下鉄床面下端から0.9m下がり、掘削余掘り500mmの条件であった（空頭制限1.4m）。そのため、土留め壁の前面を抑え盛土として地山を残し、その他のエリアは、地山掘削を進め、フォークリフトの稼働エリアを確保し、切梁設置作業ができるよう計画した。また、腹起しの設置は、ブラケット上をウィンチで引張る形式とし、土留壁際の切梁は、片端を地山上に敷いたレール上に預け、一方の片端をフォークリフトで吊上げ、ウィンチによる牽引とフォークリフトによる運搬を組み合わせる設置を行う計画とした（図-3、写真-4）。その結果、ウィンチ作業とフォークリフトの操作を合わせて行う難しい作業を、熟練作業員主導のもと、無事施工を完了した。

2.4 鋼管柱設置

鋼管柱設置工は、最大重量8t、最大長さ5.6mの鋼管柱を地下の底盤に投入し、横倒ししたうえで、水平移動して建て起こし、設置済みのアンカーボルトに合わせて建て込むという難工事であった（図-4、写真-5）。路下でのこの一連の作業は、ウィンチと滑車を用いて、施工を行う計画とした。実績としては、ウィンチ作業は、熟練作業員の経験を活用することで、無事施工が完了した。

2.5 市営地下鉄下の中床版の鉄筋組立て

せん断補強筋の形状は施工性向上を目的に、原設計の両側フック形状から片側T型のHead-barに変更し鉄筋組立てを行っていたが、該当箇所は、空頭制限によりせん断補強筋を上から入れ込むことができないため、新たに、両側T型Head-barに再変更し、横から入れ込める形状とし、施工を完了した（図-5参照）。

3. 施工計画と実際

今回紹介した「揚重開口制限」「空頭制限」は、都市土木特有の施工条件となるが、まずは、このような条件を回避することができないかを徹底して検討を重ねる必要がある。そのうえで、どうしても回避できない場合は、施工の負荷が最小限となるような方法を検討することになる。これら一連の検討は、専門会社や熟練作業員が不足するという建設業が抱える問題を解決する上で、請負者が行うべきフロントローディングである。

4. まとめ

今回、「揚重開口制限」「空頭制限」の施工条件下で、難易度の高い工事となったが、安全かつ効率の良い施工方法を模索し続け、無事施工完了することができた。今後、同種工事の参考になれば幸いである。

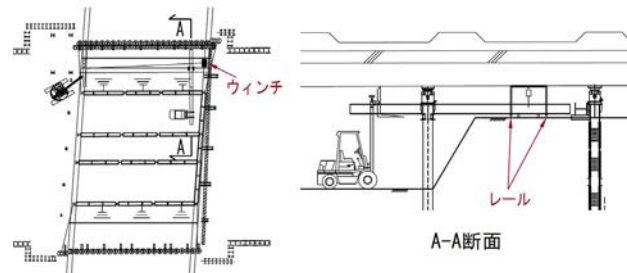


図-3 市営地下鉄下での土留支保工設置状況



写真-4 市営地下鉄下での土留支保工設置状況

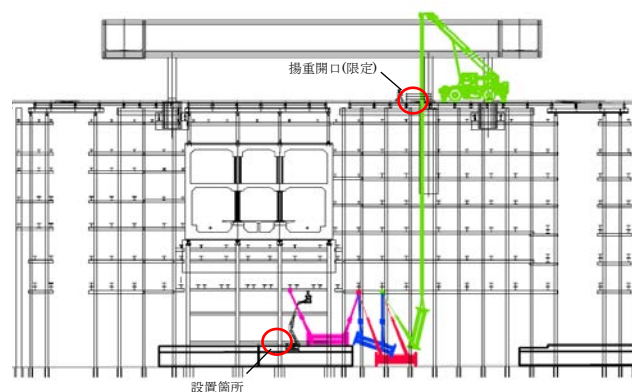


図-4 鋼管柱の設置状況



写真-5 鋼管柱の設置状況

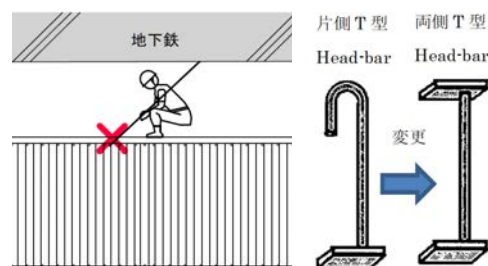


図-5 市営地下鉄下の配筋状況