

狭隘箇所における効率的な掘削工法及び既設出入口通路の受桁設置の検討について

東京地下鉄(株) 正会員 村松 泰
 東京地下鉄(株) 奈須 秀人
 東京地下鉄(株) 本村 高志
 (株)竹中土木 正会員 立谷 高之

1. はじめに

東京メトロでは旅客サービスの向上並びに交通弱者対策として、銀座線溜池山王駅改札口と南北線改札口を結ぶ地下通路の途中にエレベーター及び連絡通路を構築施工中である。

本工事は埋設物が複雑に介在し既設出入口通路を下受けする施工となり、掘削残土の搬出箇所並びに材料投入のための開口部が制限されることから、効率的な残土運搬並びに搬出方法と、既設出入口通路の確実な防護が課題となっている。

本講ではこれらの対策を検討しその施工結果について報告するものである。



(掘削状況)

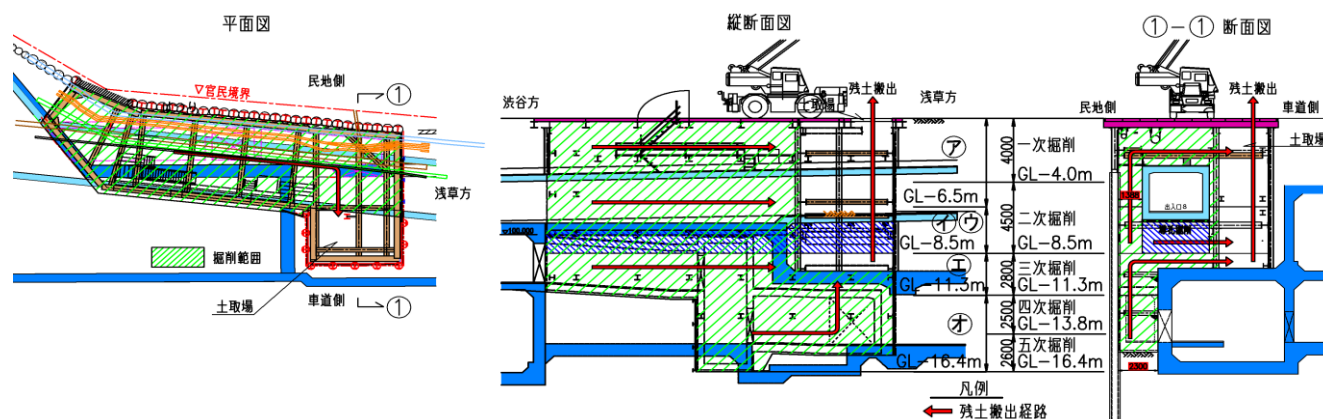
2-1. 掘削残土の運搬並びに搬出方法の検討

施工箇所の掘削地盤は南北線建設時に埋戻された流動化処理土のため、一軸圧縮強度は $2\text{N}/\text{mm}^2$ と非常に硬い地盤になっていることから、ピック併用のはつりを行い小規模な掘削となることから昼夜連続の作業を選択した。

残土搬出は、民地側に埋設物が輻輳しているため、夜間路面交通を規制して車道部から搬出することとした。

このため土取場までの坑内残土運搬は埋設物及び既設出入口通路が支障し掘削深度毎の経路設定が求められた。

図—1 掘削深度区分図



検討の結果土取場までの坑内残土運搬は、図—1の経路とするため以下の施工手順とした。(図—1参照)

- ㊦ 一・二次掘削 (GL-1.0m～GL-6.0m) ベルトコンベアにて既設出入口通路上を經由し土取場に投入、スライド式バックホウにて搬出。
- ㊧ 二次掘削 (GL-6.0m～GL-8.5m) ポータブルクレーンにて既設出入口通路上に残土揚重を行いベルトコンベアにて水平移動。土取場のベッセルに投入。ラフタークレーンにて搬出。
- ㊨ 導坑掘削 (既設出入口直下) 民地側より掘削し後方に仮置き、貫通後ベルトコンベアにて土取場に移動しラフタークレーンにて搬出。
- ㊩ 三次掘削 (GL-8.5m～GL-11.3m) 掘削盤にベルトコンベアを設置し掘削と同時に土取場まで搬出。
- ㊪ 三～五次掘削 (GL-11.3m～GL-16.4m) ポータブルクレーンにて既設の駅構築物上床版に残土揚重および仮置きし、ベルトコンベアにて土取場の底開バケツ (1.0m³) に投入しラフタークレーンにて地上まで掲重し、ダンプトラックへ積み込み搬出。

キーワード 既設出入口通路、ベルトコンベア、掘削、土取場、導坑掘削、受桁

連絡先 〒110-8614 東京都台東区東上野 3-19-6 TEL03-3837-7136

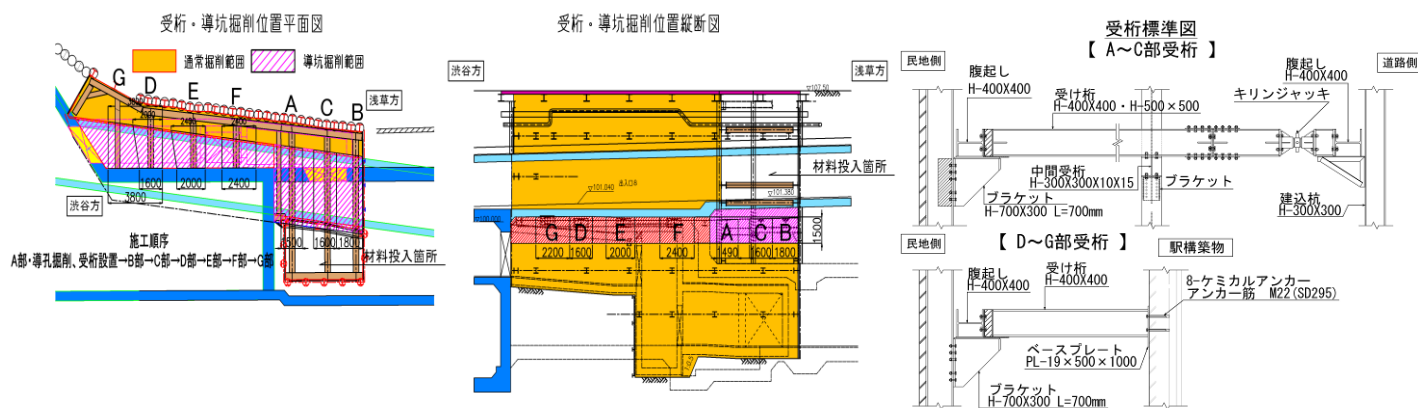
2-2. 施工結果

掘削では土取場を先行掘削しストックヤードとして設けることにより昼夜連続施工が可能となった。坑内残土運搬については、掘削深度毎に残土の搬出経路が異なるため、前述による施工方法を実施することにより施工効率の向上に寄与することができた。掘削の進捗は狭隘部でのピック併用掘削にもかかわらず一般的な軟岩掘削 $3.5 \text{ m}^3/1 \text{ 方}$ と比較して平均 $4.0 \text{ m}^3/1 \text{ 方}$ を確保し、一般歩掛り以上の施工ができ計画した工程を確保することができた。

3-1. 既設出入口通路直下の受桁設置の検討

仮設構造設計は既設出入口通路の荷重及び民地側からの土圧を考慮し受桁兼切梁として取扱うための検討を行った。

検討の結果、受桁の長さはA～C部 $L=7.8\text{m}$ であり、施工場所が非常に狭隘であることから桁を2分割とし添板とボルト接合により締結した。また、民地側の受材については既設出入口通路部受桁（切梁兼用）及び腹越し材の自重がかかるため、 $H-700 \times 300$ となった。



受桁（切梁兼用）の受材は、民地側は既設駅構築時の既設杭にブラケット（ $H-700 \times 300$ ）をボルトで設置した。

D～G 部は既設駅構築物側壁部の受材については、既設出入口通路の変状を防止するため、掘削後直ちに設置する必要がある。このことから、受材の搬入組立を検討した結果、工場にて短部材（ 400×400 ）にベースプレート（ $PL19-500 \times 1000$ ）を加工し、施工箇所にてアンカー（ $M22 \quad 8 \text{ 本}$ ）付けて設置することにより構造物の安全と工程促進を図った。

なお、ベースプレートの形状は切梁軸力による躯体の押し抜きせん断力に抵抗できる断面を確保した。

3-2. 施工結果

掘削順序を土取場箇所（A～C 部）から先行し掘削貫通させたことにより、D～F 箇所の残土をポータブルクレーンによって残土揚重する作業が省略され、ベルトコンベア使用で直接土取場までの運搬が可能となり掘削の効率化を図ることができた。

受桁設置についてはラフタークレーンにて材料投入箇所より投入し、狭隘部での移動や引き上げ架設作業をワイヤー・滑車及びチェーンブロックを使用して安全かつスムーズに施工できた。



導坑掘削状況



受桁引込状況



受桁架設状況

4. おわりに

当工事は、既設構築物の外側を開削して新たに施設を構築するものであるが、今回の工事は狭隘箇所における作業の効率化を図るための一例であり、今後類似の工事が増えるであろうことからこの事例を活かし計画することで更なる作業の効率化、都市部における開削工法の安全性向上に貢献できるものとする。