

地下鉄連絡通路新設に伴う営業線直下の横坑掘削工事 —東京メトロ日比谷線仲御徒町駅エレベーター設置その他に伴う土木工事—

大豊建設株式会社 正会員 ○澤本 健
大豊建設株式会社 園田 哲也
東京地下鉄株式会社 長谷 篤
東京地下鉄株式会社 高橋 友陽

1. はじめに

本工事は、日比谷線仲御徒町駅において、バリアフリー設備の整備のため、新設ビルと駅のホームにエレベーターと階段を設けて、これらの下層階に連絡通路・改札・多機能トイレ等を新設するものである。

本稿は、地下鉄営業線直下の補助工法及び横坑掘削の施工概要と工程短縮のための施策について報告する。

2. 施工環境

仲御徒町駅は首都高速1号上野線直下であり、橋脚基礎は駅舎躯体のすぐ脇にある。地質は、日比谷線下の横坑部はN値50以上の締まった砂層であるものの、粒度（均等係数1.69）が揃っており、崩壊性が非常に高い。また、地下水位はGL-2.5mで、日比谷線下床版部での地下水压を測定した結果0.06MPaとなり、理論値0.07MPaとの近似が確認された（図-1）。

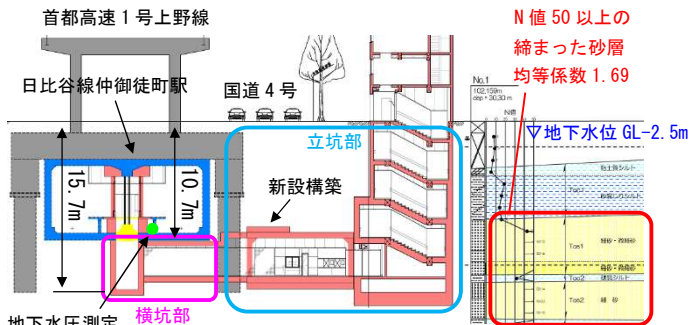


図-1 構造断面・土質柱状図

3. 補助工法

(1) 補助工法の選定

地下鉄営業線直下の横坑掘削を安全に行うため、補助工法として掘削範囲の外側へセメント系地盤改良工（JETCRETE工法）と薬液注入工（二重管ストレーナー複相式）を行うことを計画した（図-2、図-3）。

(2) 補助工法の施工

補助工法は、立坑工事との同時施工により工程を短縮するため、駅構内より施工した。日比谷線下床版上に地盤改良用の貫通孔・バルブを設け、施工時以外はバルブを閉めて地下水等の流入を防いだ（図-3、写真-1）。

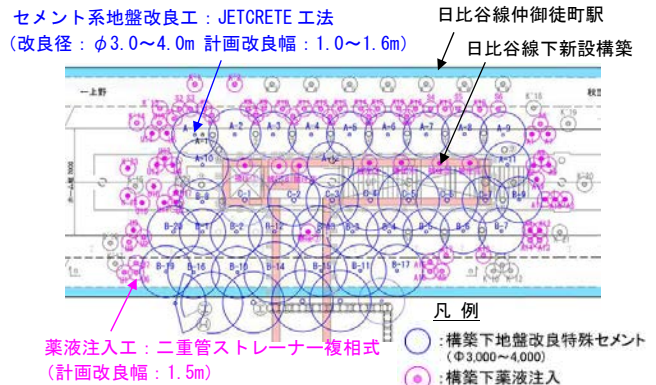


図-2 補助工法平面図

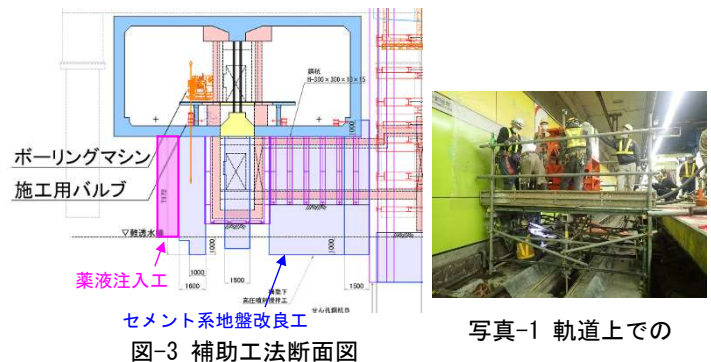


図-3 補助工法断面図

(3) 工程の短縮

施工時間は、地下鉄の営業時間外（24:50～4:00）に制限されるため、実施工時間（削孔、造成等）の確保が工程短縮の要件となり、準備と片付けの施工時間の短縮が課題となる。課題への対応として、地上から日比谷線の上床版まで鋼管（φ2.0m）を圧入して内部を掘削し、上床版に配管用の貫通孔（φ180）を設けた。これにより、配管の常設が可能となり実施工時間を拡大（40→90分間）して工程を1.5ヶ月短縮した（図-4、写真-2）。

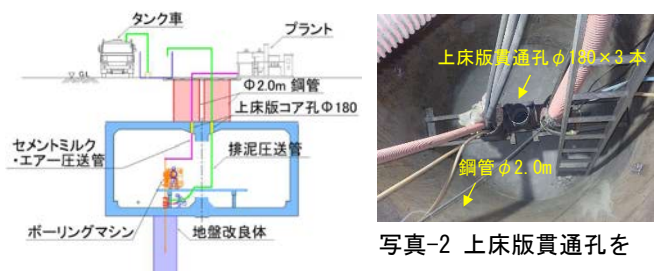


図-4 補助工法施工配管図

写真-2 上床版貫通孔を利用した配管

キーワード 地下鉄営業線直下, 均等係数, 地盤改良工, 薬液注入工, 横坑掘削, 変状計測管理

連絡先 〒104-0041 東京都中央区新富2丁目14-4 大豊建設株式会社 東京土木支店 TEL03-5541-5032

4. 横坑掘削

(1) 湧水量の先行確認

掘削時の湧水の予兆をつかむため、坑口の外周にバルブを取付けて、内部をコアカッター（φ45）により削孔して、横坑部の湧水量を確認した。東京地下鉄株との取り決めにより、湧水量 50l/min 以下であることを確認してから掘削を開始した（図-5、写真-3）。

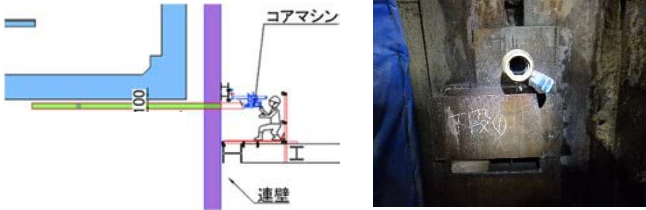


図-5 横坑側面図（コア削孔）



写真-3 湧水量確認

(2) 地下水位の低下策

日比谷線の下床版上かつ締切りの外側にバルブを設置し、内部に貫通孔（φ45）を設けた。掘削期間中は、バルブを常時開にして駅構内へ地下水を排水し、地下水位を強制的に 4.5m 程度低下（通常 GL-2.5m → バルブ開 GL-7.0m 程度）させた。これにより、横坑部の水圧を減じて、湧水量の抑制を図った（写真-4、写真-5）。



写真-4 地下水排水用バルブ



写真-5 地下水の排水

(3) 横坑掘削の施工

掘削は、掘削断面の上半部を先行して掘削しながら土留鋼材を設置して、下半部を追従する方法で施工した。施工は、図-6～8 の順で行った（写真-6）。

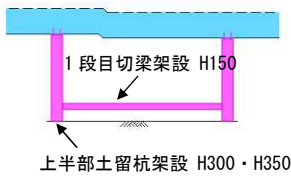


図-6 正面図（上半部掘削）



図-7 正面図（下半部掘削）

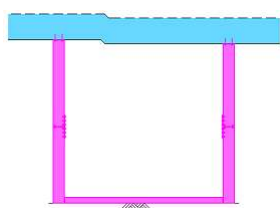


図-8 正面図（1 段梁撤去）



写真-6 横坑掘削

(4) 工程の短縮

横坑掘削と他工種の同時施工による工程短縮を図るため、立坑の新設構築上床版の上に矩形のライナープレート（4.8×7.0m 高さ 4.7m）を設置し、上床版に施工開口（1.7×2.2m）を設けた。

これにより、ライナープレートの内側では掘削土の地上への引上げ、外側では埋戻し、山留支保工撤去、構築工の同時施工を可能とした（図-9、写真-7）。

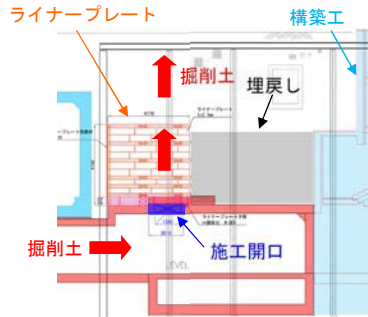


図-9 構造・仮設断面図



写真-7 ライナープレート（外側）

5. 軌道・路面の変状計測管理

補助工法、横坑掘削の施工期間中は、軌道と路面変状について施工の影響は認められず、管理値を超過することなく工事を完了させた（図-10、写真-8、写真-9）。

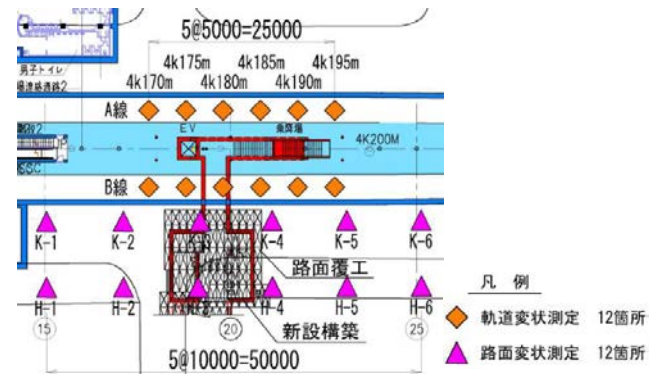


図-10 軌道・路面変状計測位置図



写真-8 軌道 4 項目測定



写真-9 路面変状測定

6. おわりに

本工事では、数々の施策を講じることで、崩壊性の高い地質と高水圧下の施工環境で、地下鉄の営業線に影響を与えることなく、予定の期日までのバリアフリー設備の供用開始を達成した。

本稿が、今後の営業線直下の施工の参考となれば幸いです。