

アンダーピニングを伴うトンネル施工

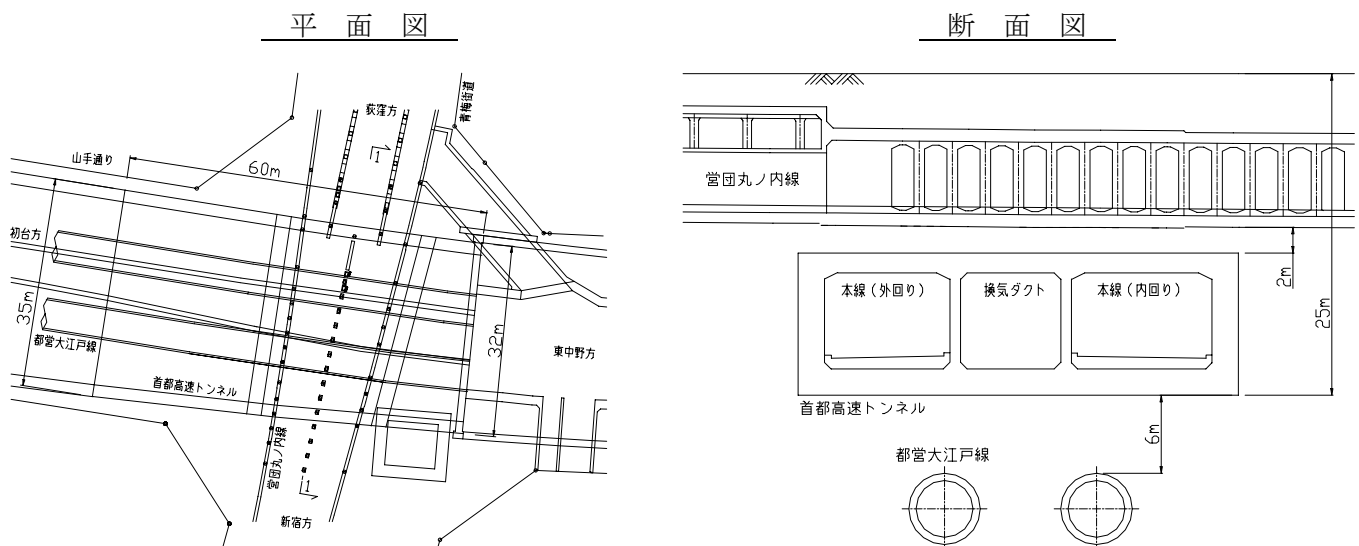
首都高速道路公団 東京建設局建設第一部 新宿工事事務所 正会員 ○遠藤 蔵人
 間・三井住友 SJ41 トンネル特定建設工事共同企業体 正会員 水越 英世
 同上 正会員 諫山 吾郎

1. はじめに

本稿は、山手通りにおいて施工中の首都高速中央環状新宿線建設工事のうち、青梅街道と交差する中野坂上交差点部の開削トンネル工事において交差点直下の営団地下鉄丸ノ内線をアンダーピニング工法にて下受した施工方法及び施工管理についてまとめたものである。

2. 工事概要

本工事は、中野坂上交差点部において延長 60m 区間を開削工法にて道路トンネルを構築する工事である。特徴として、施工区間内に青梅街道方向に営団地下鉄丸ノ内線を上部に、山手通り方向に都営地下鉄大江戸線を下部に抱えており、構築後の各地下鉄との離隔は上部の丸ノ内線で約 2m、下部の大江戸線で約 6m となっている。



3. 下受工施工概要

右に下受工の施工フローを示す。

1) 薬液注入工（丸ノ内線下部）

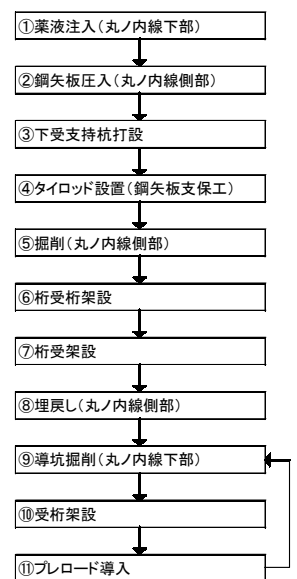
下受工導坑掘削時の地山の緩み防止を目的とした薬液注入工を丸ノ内線構内から軌電停止後に施工した。

2) 丸ノ内線側部土留工

導坑掘削に先行して、支持杭の杭頭処理～桁受桁・桁受架設のために、丸ノ内線側部の掘削用土留壁として鋼矢板（SP-4 型、L=8.0m）の圧入と、支保工としてタイロッド（φ12.7mm 7本より×7本 @2.8m×2段）を施工した。

3) 下受支持杭打設

下受工の荷重支持は、φ800 で根固めした H 鋼杭 24 本に分担させ、TBH 工法にて施工した。下部に大江戸線のシールドが存在するため、シールド間の杭スパンが長大になり、各支持杭に大きな支持力が要求された。



キーワード 首都高速中央環状新宿線，開削トンネル，アンダーピニング

連絡先 〒169-0073 東京都新宿区百人町 1-23-6 首都高速道路公団 新宿工事事務所 TEL 03-3363-7171

4) 導坑掘削

導坑掘削は2箇所からの切掘げにより、導坑掘削と受桁架設が同一箇所で行われるように設定した。導坑の掘削高さは受桁の桁高1.5mに対し約2.0mとし、掘削幅は受桁の中心から1.0mとした。非常に狭隘な箇所での掘削であったため、全て人力による切り崩し、ベルトコンベアーによる土砂搬出を行った。

5) 受桁架設

受桁(BH-1500×500×25×50)架設は1.0m間隔で計38本架設した。桁長は、1本あたりL=21.5～25.0mあり、狭隘な路下での架設を勘案し、3分割の2箇所継手とした。架設方法として、開口部から投入した受桁材を構内に設置したホイストクレーン(10t吊り)にて架設箇所手前まで移動し、導坑部へ受桁を挿入させるための吊り台車に盛替え、レール上を走行させて挿入・設置した。

6) プレロード導入

1本の受桁に対し、7～8個のプレロードジャッキを配置し、プレロード導入によって受桁の先行変位を発生させた。導入ステップとしては、初期荷重として設計荷重の80%を導入し、隣接の受桁にプレロードを導入する毎に導入荷重を90%、100%と段階的に増加していく方法とした。導入完了後は固定用のサポートジャッキにて受替え、サポートジャッキと丸ノ内線躯体間は無収縮モルタルにて間詰めをして固定した。

4. 丸ノ内線の変状計測管理

丸ノ内線管理者から要求された鉛直方向の変状管理値内の施工を確保するために、精度の高い変状計測と、測定値をリアルタイムに反映できる計測管理が必要となった。計測は以下に示す3種類を併用した。計測方法を併用した理由は各々の計測結果を比較することにより、得られたデータの信頼性を確認するためである。

1) 丸ノ内線構内水盛式沈下計測

構造物の開削範囲前後20mの範囲において、構内に10m間隔に水盛式沈下計を設置した。

2) 丸ノ内線外壁自動追尾式変状計測

構造物の開削範囲において、外壁に2m間隔にターゲットを設置し、定期的に自動視準させ変状を計測した。

3) 水準測量

上記の自動計測に加えて2級水準測量を実施した。

5. おわりに

今回の施工は地下鉄営業線躯体のアンダーピニングであることから、営業線の安全確保を第一に施工した。施工に先立ち、丸ノ内線躯体の変状をFEM解析にてシミュレーションしたところ、導坑掘削による沈下と次ステップのプレロード導入による一時的な隆起が微妙に繰り返され、最大沈下量が1.5mm生じると予測された。実際の施工では、薬液注入による地盤改良の効果が現れ、導坑掘削による丸ノ内線変状を小さく抑えることができ、最終的には最大沈下量が1.2mm程度で完了することができた。

参考文献

- アンダーピニングを伴うトンネル部の施工 土木施工 2003年9月号 P52-P57

