

低空頭での土留め壁打設と地中拡幅掘削の施工実績（切り開きその4）

鹿島建設(株) 正会員○谷澤 史剛 正会員 吉田 潔 正会員 渡辺 幹広
 鹿島建設(株) 正会員 戸川 敬 正会員 竹内 業史 正会員 坂梨 利男
 阪神高速道路(株) 渡辺 真介 松川 直史

1. はじめに

常磐工区開削トンネル工事は、阪神高速道路大和川線のうち本線トンネルの一部とランプ出入口を開削工法で構築する工事であり、本線とランプ出入口の分岐部ではトンネル幅員が最大（約40m）となる。当該箇所（延長約45m区間）では、当初は住宅に近接した位置に土留め壁が計画されており、近隣住民の生活道路を常時確保することが困難であったため、地中で拡幅掘削する切り開き工法を採用した（図-1参照）。本稿では、そのうち、2次土留め壁の造成・拡幅掘削に関して報告する。

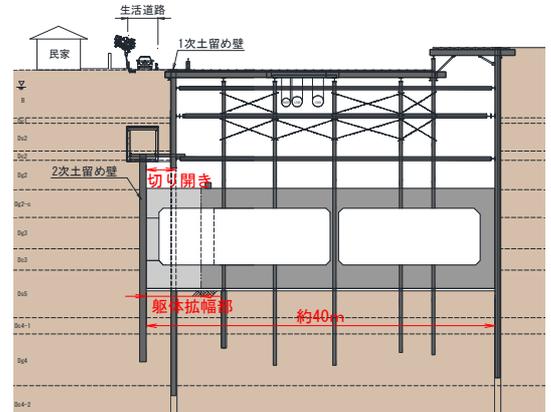


図-1 躯体拡幅部と切り開き工法

2. 切り開き工法の概要

切り開き区間では、躯体の構築深度や幅に合わせて、地中で拡幅した形状に掘削をする。この掘削には、2次土留め壁を地中から造成する必要があるため、その施工空間を確保するために、防護工（薬液注入工・凍結工・セメント系改良工）施工後に導坑掘削を実施した。また、拡幅掘削するまでには多数の工程があることから、

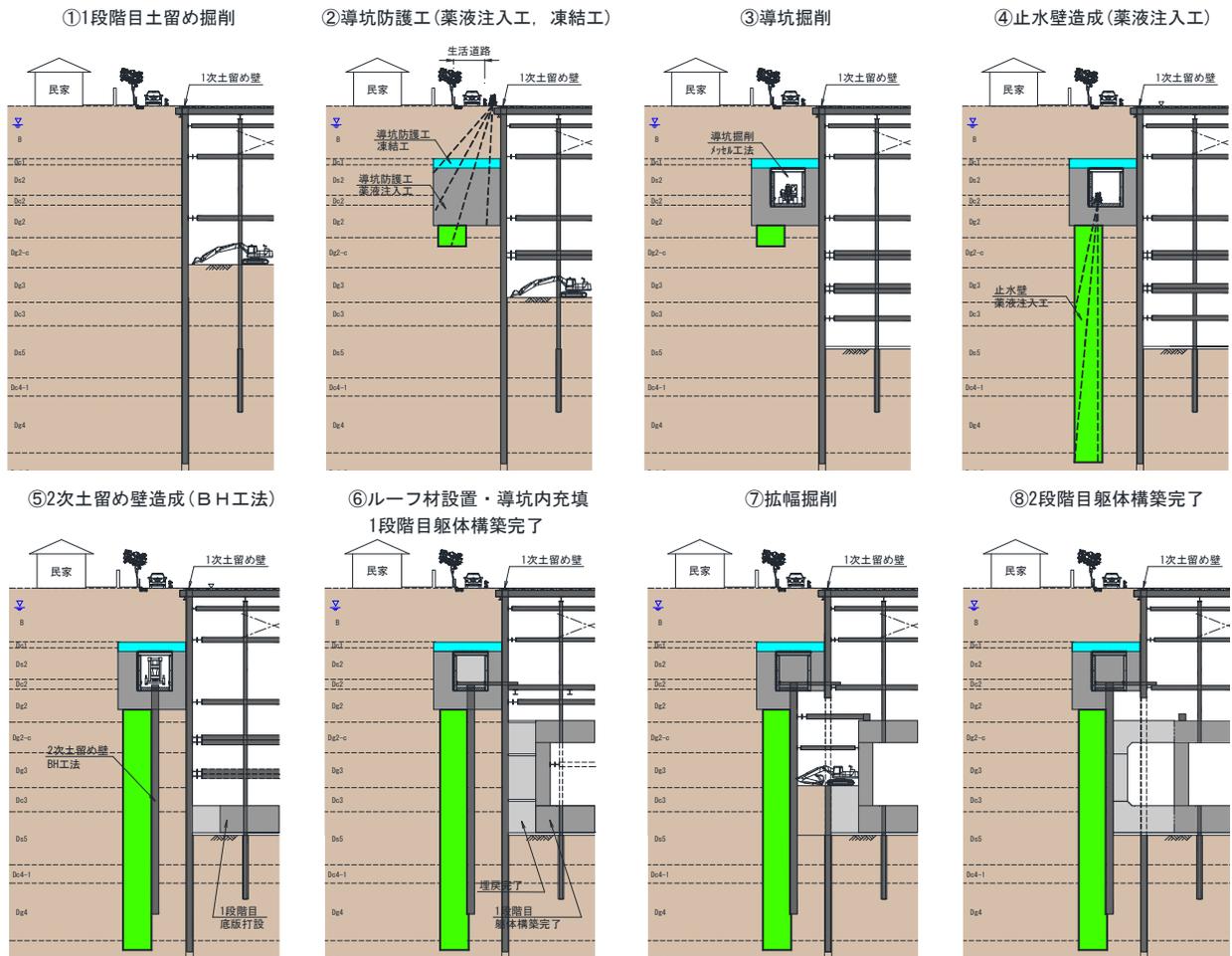


図-2 切り開き工法の施工ステップ図

キーワード 非開削工法, 地中拡幅, 切り開き, 大口径ボーリング工法 (BH工法)

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株)土木設計本部 TEL 03-6229-6657

その期間に1次土留めでの掘削・躯体構築を完了し、拡幅分の掘削・躯体構築は後工程で別途進める2段階構築を採用し、本線トンネル躯体の構築を優先した。なお、拡幅掘削範囲は、重機掘削や土砂・資材等の揚重に必要なスペースを確保し、一方で先行構築躯体内部に本線の必要幅員が確保できるように、位置を決定した。

3. 2次土留め壁の造成

導坑内での杭打ちは地下水位以下での施工となるため、孔壁防護を兼用した止水壁の造成を先行した。また、杭打ちは導坑内の狭隘な空間(高さ3.4m、幅3.0m)でも、施工可能なBH工法(大口径ボーリング工法)を採用し、削孔径750mm、削孔長24.5mの孔内に小割したH鋼杭(H428×407×20×35)を建て込み、800mm間隔の柱列式土留め壁を造成した。削孔径と杭間隔の関係等から一定の施工精度が求められていたが、削孔中ならびにH鋼杭建込み中に鉛直度を都度確認した慎重な施工を実施し、施工精度は許容値(1/100)以内に抑えられ、止水性の高い2次土留め壁を造成することができた。

4. 1次・2次土留め壁の接合

切り開き区間の拡幅掘削箇所の上部には地山が残っており、その地山を支えるために、拡幅掘削前に1次・2次土留め壁を接合するルーフ材を設置した。施工空間を十分に確保できる1次土留め壁の掘削側から、背面の導坑へ向けて水平削孔し、その内部にルーフ材となる鋼管(外形φ318.5mm、肉厚17.4mm、STK400またはSTK490)を設置する方法を採用した。それにより、導坑と1次土留め壁の間の地山を掘削することなくルーフ材設置が可能となり、実施工では、安全かつ効率的に施工することができた。

5. 拡幅掘削

先行構築するトンネル躯体と2次土留め壁との間を掘削するが、その際に1次土留め壁は、掘削に合わせて切断・撤去し、鉛直方向の重量(路面覆工、拡幅上部の地山)を支持するために芯材を4mごとに2本ずつ残置した。この残置される芯材は、鉛直荷重だけでなく、1段階目の掘削・躯体構築により側圧(土圧・水圧)や施工時の盛替えの影響を受けているため、施工履歴を考慮した設計検討や施工期間中の計測管理において、十分に影響を把握した上で施工を行い、拡幅掘削中の安定性を保つことができた。

6. おわりに

1次・2次土留め壁の安定性だけでなく、切り開き施工に関する一連の施工において、慎重な事前計画と施工管理が求められたが、今回無事に拡幅掘削を完了することができた。同様の条件下での設計・施工の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 志村 他：開削トンネルランプ分岐部における非開削工法の採用(切り開き その1)，土木学会第71回年次学術講演会，2016.09
- 2) 渡辺 他：水平ジェットグラウトの実証実験と施工実績(切り開き その2)，土木学会第71回年次学術講演会，2016.09
- 3) 戸川 他：凍結工法を使用した分岐・変断面メッセル工法の施工実績(切り開き その3)，土木学会第71回年次学術講演会，2016.09



写真-1 削孔状況

写真-2 建込み状況

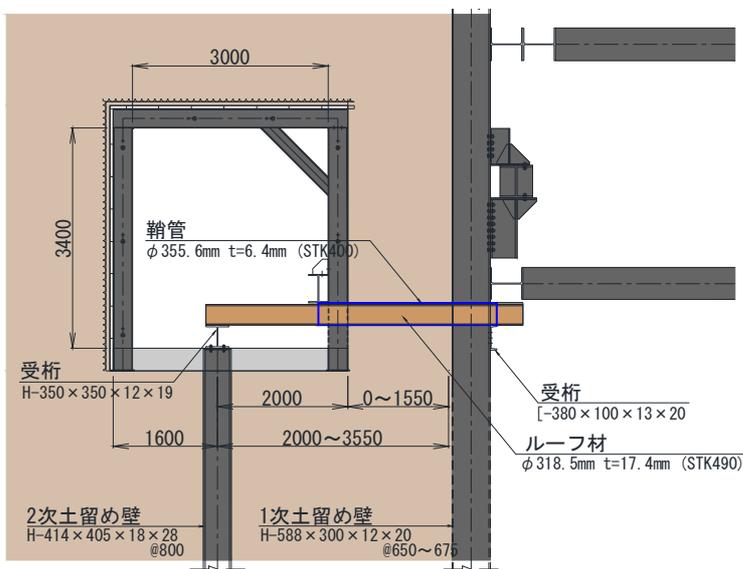


図-3 1・2次土留め壁の接合構造(ルーフ材)



写真-3 拡幅掘削の状況