

併設シールド間の連絡路（１） トンネルの非稼働空間を活用した工程短縮

横浜市道路局 入野 克樹
 首都高速道路(株) 吉田 祥二
 大成・佐藤・東洋特定建設工事共同企業体 正会員 ○奥田 豊
 大成・佐藤・東洋特定建設工事共同企業体 正会員 京屋 宜正

1. はじめに

横浜環状北西線は、東名高速道路「横浜青葉 IC」と第三京浜道路「港北 IC」を結ぶ延長約 7.1km の路線である（図 1）。そのシールド区間のうち併設されたトンネルを結ぶ連絡路（以下、U ターン路②）を施工した。U ターン路②工事の課題は、(1)短い工程で(2)砂地盤の中、安全に非開削工法を行うこと（図 3）である。本稿では、(1)工程短縮について報告する。

2. 工程短縮方針

U ターン路②は、シールド掘進や道路階の構築（以下、床版工）と並行して施工する必要があった。そこで、トンネル円形断面のうち非開口側（図 2 STEP4 参照）でトンネル坑内の物流を確保しつつ U ターン路工事を行った。本工事では、図 2 に示す施工ステップのうち、更に下記二点に着目した。

【STEP1】シールド機が U ターン路②位置を通過してから仮設構台の設置まで数ヶ月を要する：シールド掘進後に床版工用の作業台車が複数通過する間は U ターン路②工事に着手できない。そこで、台車通過に支障とならない空間を用いてシールド後続台車通過直後に施工を開始する。

【STEP2】全 32 本のパイプルーフ推進中は到達側の青葉行（図 2 STEP1 参照）で行う作業が無い：パイプルーフは青葉行セグメント地山側に寸止めする。トンネル間掘削前にその先端をセグメントに接続する必要があるため、内部支保工設置前に迎え掘りを行う。



図 1 横浜環状北西線平面図及び U ターン路位置図

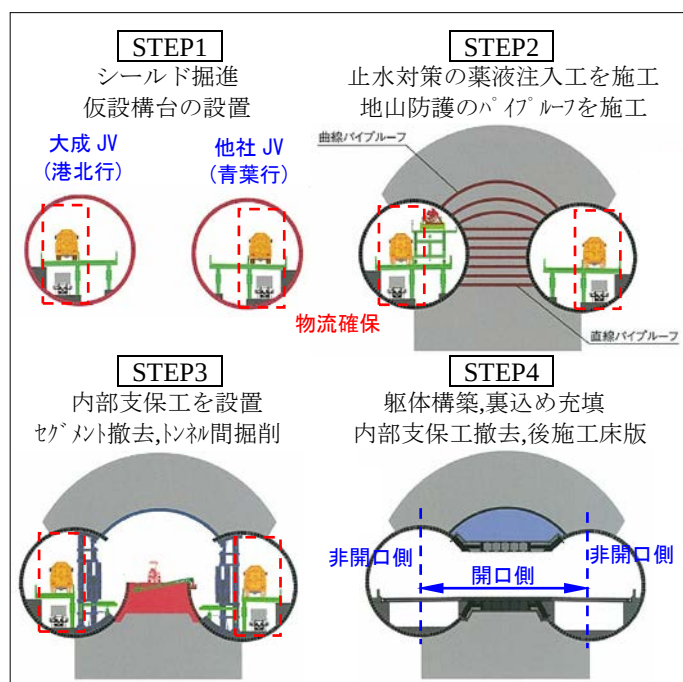


図 2 当初計画施工ステップ図

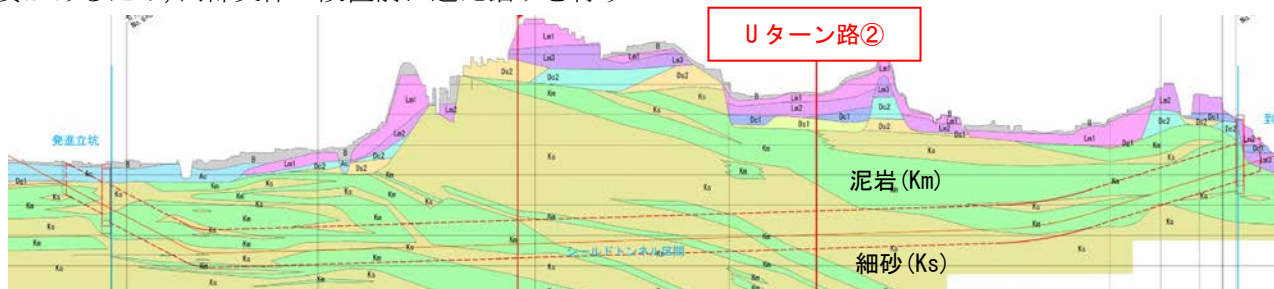


図 3 シールドトンネル線形と地質縦断面図

キーワード 併設シールド，連絡路，工程短縮，パイプルーフ，迎え掘り，無人化施工

連絡先 〒220-0012 神奈川県横浜市中区長者町 6 丁目 96 番地 2 大成建設(株)横浜支店 TEL 045-232-2811

3. 工程短縮策①天井足場

図4に示す通り、床版工用の台車および仮設構台設置後の車両走行占有範囲は、トンネル円形断面のうち下方に限られ、上方空間をUターン路工事用に占有しても問題無いことが分かる。そこで、トンネル内面の中間高さ左右に設置したブラケットと天頂に取り付けた吊材により横断梁を架設し、その上に足場材を敷設する構造を採用した。なお、横断梁は、図4（横断図）向かって右側は作業スペースを確保するために下げ、左側は車両走行高を確保するために上げた。

天井足場の採用により、床版工用の作業台車が複数通過する間もUターン路②の作業を行うことができ、シールド工および床版工を妨害せずクリティカルパスを数ヶ月短縮することができた。なおこの工法は、床版工が遅延する場合にも作業を継続できるという点で、更なる潜在的な工程メリットがあったと言える。

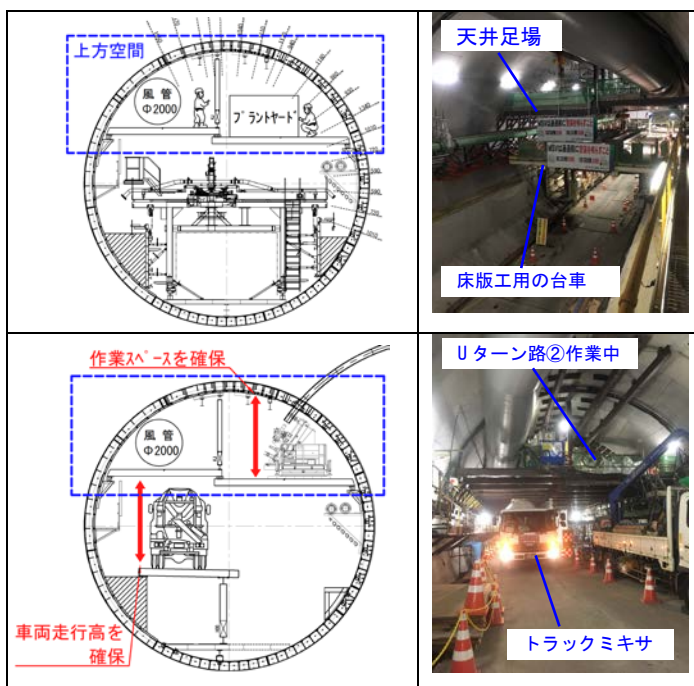


図4 天井足場横断図(上:薬液注入,下:ハイルーフ)

4. 工程短縮策②パイプルーフ到達部の迎え掘り

パイプルーフ到達部は、迎え掘り後に半割のシルクハット型鋼材をセグメントに溶接し、内部に無収縮モルタルを打設することで、荷重伝達を行える構造とした(図5)。迎え掘りはシルクハット型鋼材の接続作業性を確保できる最小限の範囲で行い、事前にFEM解析にてその安全性の確認を行った。

迎え掘りでは、狹隘箇所掘削につき機械掘削時に運転者がセグメントに挟まれてしまうリスク、上向き掘削が発生するため土砂が作業者の頭上に落ちてくるリスクを回避する必要があった。そこで、無人化施工機械を採用し、運転者は有線のリモコンにて掘削箇所から離れた位置で機械操作を行った。作業条件に応じて二種類の無人化施工機

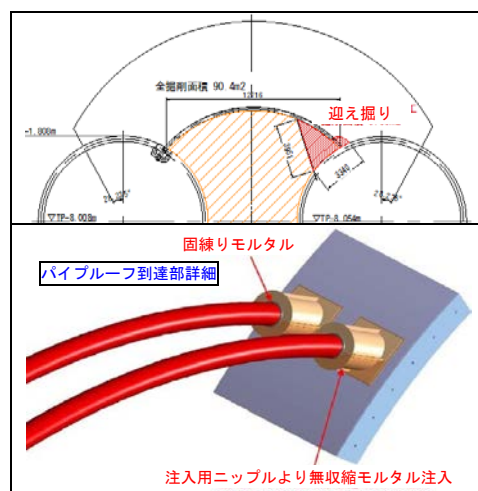


図5 迎え掘り横断図

械を使い分け、迎え掘り前半は掘削地盤の硬軟に応じてアタッチメントを変更可能な電動バックホウを採用し、後半はセグメント背面を掘削するためにアームを逆にした逆手バックホウを採用した。

5. おわりに

上記二策により、無事故で大幅な工程短縮を達成し、今後の類似工事のプロトタイプを示すことができた。なお、本工事では構造設計段階から工程短縮に取り組み、パイプルーフ発進仕口のセグメント内包化、内部支保工の配置合理化による、作業効率化も確認できたところである。

参考文献

1) 盛岡諒平,内海和仁,上村健太,熊田政典,京屋宜正,奥田豊:

高速横浜環状北西線シールドトンネル地中切り開き部の設計施工,土木学会論文集 F1(トンネル工学)特集号論文,2018

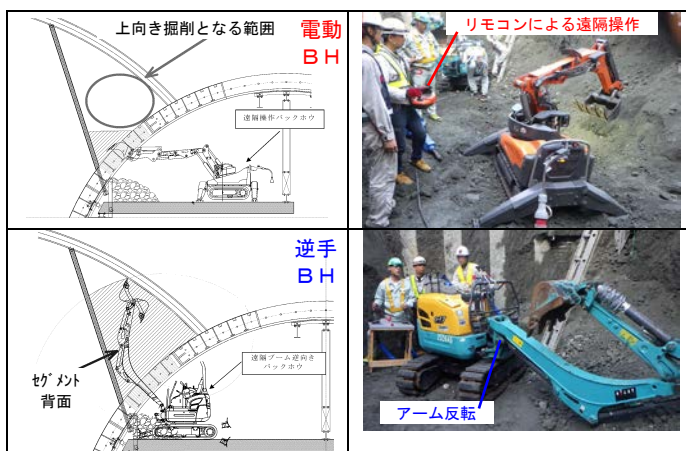


図6 迎え掘りステップ図 ※写真は場外試験施工状況