

大断面シールド地上発進・地上到達の施工実績

鹿島建設 東京港トンネル工事 正会員 吉田 英信 佐藤 卓哉○植松 正美
非会員 中津留 寛介 安部 剛史 串田 慎二 岩端 一也

3. はじめに

一般国道357号東京港トンネルは、東京都品川区東八潮(台場側)から八潮2丁目(大井側)を結ぶ首都高湾岸線東京港トンネルに並行した第3種1級の一般国道であり、本工事は羽田方面行きのトンネル整備事業である。本工事は延長1,880mで、そのうち海底下を含む1,470mを泥土圧式シールド工法にてトンネルを構築し、地上へのアプローチ部を掘削構造で構築する。本稿は、工期短縮の有効な手法として計画したシールド工法の『地上発進・地上到達』の施工実績について報告する。

表-1 工事概要

| | |
|------|--|
| 工事名 | 357号東京港トンネル工事 |
| 工事場所 | 東京都品川区東八潮～東京都品川区八潮2丁目 |
| 発注者 | 国土交通省 関東地方整備局 |
| 施工者 | 鹿島・大林特定建設工事共同企業体 |
| 工期 | 2010年12月23日～2014年3月31日 |
| 工事緒元 | (a)シールド工法：泥土圧式 (b)マシン外径：12,200mm (c)セグメント外径：12,000mm (d)一次覆工内径：11,000mm (e)二次覆工内径：10,400mm (f)工区全長：1,880m (トンネル延長：1,470m) (g)トンネル掘削土量：172,000m ³ (h)主要セグメント：735リング RC(幅2,000mm)：619リング 合成(幅2,000mm)：116リング (i)平面曲線：R=5,000m(1箇所) (j)縦断勾配：最大勾配 i=4.0% (k)土かぶり：3.0m～15m |

2. 工事概要

工事概要を表-1に、土層縦断図を図-1に示す。シールドトンネルの平面線形は、ほぼ直線であり、縦断線形は両立坑から4%勾配で下り海底部は、0.3%勾配となっている。海底部は、土被り6～9m(0.5～0.75D₀)の軟弱粘性土の小土被り条件となっている。

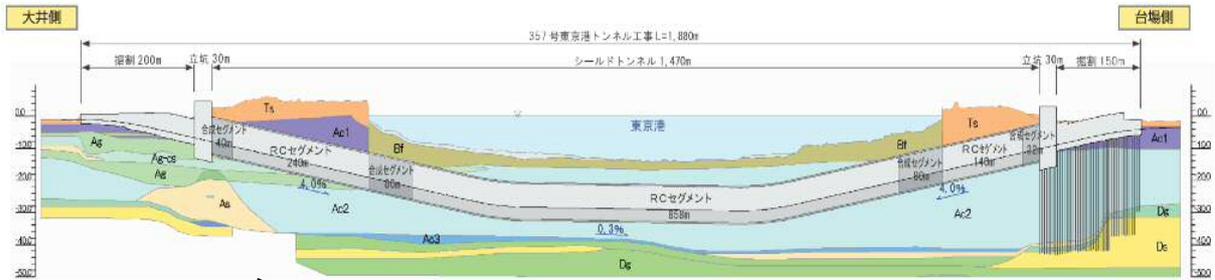


図-1 土層縦断図

シールドの発進および到達立坑の位置については、①道路トンネルの非常駐車帯配置、②立坑構築の省力化、③シールドトンネルの安定性を考慮した結果、両立坑ともシールドトンネルの土被りが3m確保できる箇所に決定した。

3. 地上発進

シールド機の地上発進に関しては、「切羽圧管理」「線形管理」「裏込め充填管理」を考慮して施工を行った。

特に発進直後の小土被り部においては、切羽圧の設定で地表面変位が顕著に現れることが測定されたが、切羽圧の設定等の掘進管理手法の工夫により、所定の沈下量に制限しながら掘進することが可能であることを確認した。



写真-1 地上発進状況

また、本工事では発進立坑構築と並行してアプローチ部の掘削躯体を構築し、シールド機の組立にあわせて後続台車を組立てることで、通常のシールド工法では必ず発生する初期掘進段取替を省略することができ、大幅な工期短縮を図ることができた。さらにアプローチ部を介して坑内まで車両が進入できることを利用して、土砂搬出やセグメント搬入を車両で行うことで、垂直ベルコンや連続ベルコンといった土砂搬出設備の設置が不要になり、設置・撤去作業を省略し工程短縮につなげることができた。

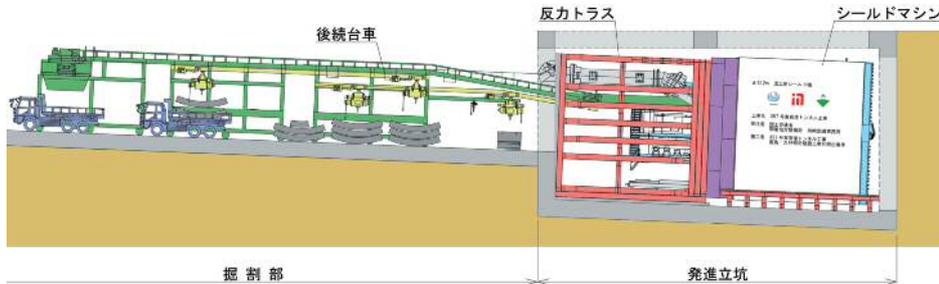


図-2 シールド機と後続台車組立イメージ (地上発進)



写真-2 後続台車

4. 地上到達

発進側と同様に到達側もシールド機の地上到達を実施した。

到達立坑の寸法は、供用時の非常駐車帯スペースから決まっており、マシンを完全に引き出すことが出来た。このため、シールド機を使って到達坑口までセグメントの組立を完了することができ、後施工で覆工構築を構築する手間が省略でき工期短縮につながった。さらにシールド機の解体作業についても、クレーンが使えない坑内でシールド機を小刻みに解体する方法に比べて、シールド機全体を立坑に引き出したことにより、大型クレーンにより上方向に解体することで、作業の安全性が向上し、シールド機解体工程を大幅に短縮できた。



写真-3 地上到達状況

5. 実績の評価

本工事で実施した『地上発進・地上到達』では以下のような工程メリットがあった。

- ①通常の深い発進立坑構築に比べ 34 日の工程短縮
- ②初期掘進段取替え省略で 110 日の工程短縮
- ③シールド機引抜後の解体で 50 日の工程短縮

シールド掘進の施工上懸念されていた切羽圧管理や線形管理についても、通常と同様に管理できることが確認された。

6. おわりに

道路シールドトンネルでは、発進立坑～到達立坑間をシールド工法で構築後、アプローチ部を開削工法で施工する方法が一般的だが、本工事のようにアプローチ部を利用した地上発進～地上到達を行うことで、大幅な工期短縮の可能性があると確認されました。本報告が、類似のトンネル工事の施工に多少なりとも参考になれば幸いです。



写真-4 シールド機解体状況