

大断面シールドの U ターン施工における工期短縮

(株)大林組 正会員 ○河口 琢哉
 東京都 第二建設事務所 品川線建設事務所 大井工事事務所 五十嵐 央
 東京都 第二建設事務所 品川線建設事務所 大井工事事務所 潮田 知史
 (株)大林組 齋藤 健司

1. はじめに

中央環状品川線大井地区トンネル工事は、中央環状品川線のうち高速湾岸線から分岐する高架橋構造の大井ジャンクションとトンネル構造の中央環状品川線を接続する工事である。シールド工事は、大断面（φ13.6m）泥土圧シールドにより、延長 886m（大橋方向 550m, 大井方向 336m）のトンネルを構築するものである（図-1 参照）。先行の大橋方向トンネルは地上発進し、大井北換気所で U ターンした後、後行の大井方向トンネルを地上到達するという革新的なシールド工法（URUP 工法）を採用している。

本稿は、このうち大井北換気所におけるシールドの U ターン（回転・扛上）施工における工期短縮について報告する。

2. U ターン施工の概要

地上発進した大橋方向シールドは、深さ約 40m の大井北換気所（回転立坑）に到達し、そこで横移動・180 度回転・ジャッキアップ・扛上桁挿入を経て、約 7m 扛上した後大井方向の地上到達に向けて再び発進する。

U ターン施工の工期短縮を図るために、後方設備を一体化したシールドの採用、潤滑材を用いた回転、センターホールジャッキを用いた引揚げ方式の扛上を行った。

3. シールド設備の配置

当シールド工事の特徴として、大断面泥土圧シールドで、片道 550m のヤード内折り返しトンネルであることから、シールド設備を地上ヤードとシールドの後方作業台に計画的に配置することにより、後方台車をなくすことが可能となった（写真-1 参照）。これにより、通常必要な後続台車の投入・設置に伴う段取替え作業に必要な工程を短縮できた。

4. 回転方法

(1) 回転床整備の省力化

床面には全面鋼板を敷設するのではなく、帯状の鋼板を敷設し鋼材量と作業量を低減した。鋼板には二硫化モリブデンを主剤とした灰黒色の乾性被膜潤滑材を使用し、摩擦力の低減を図った。架台を含むシールドの重量は約 1800t である。

(2) けん引ジャッキ盛替え作業の低減

方形の架台を回転させる場合、PC 鋼線の引張角度が随時変わるので頻りにけん引ジャッキの盛替えが必要となる。シールド受架台の外周部に円形のガイドを設置し、PC 鋼線がガイドに沿ってけん引することにより、引張角度が一定となるため、けん引ジャッキの盛替え回数を低減できた（図-2 参照）。

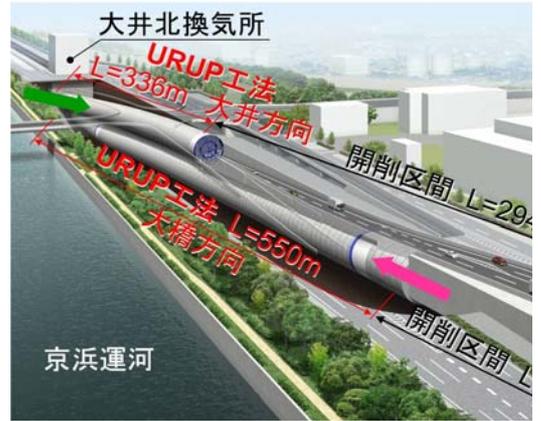


図-1 工事概要



写真-1 後方設備一体型シールド

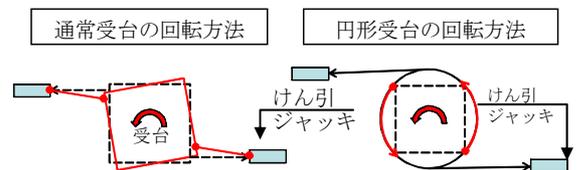


図-2 シールド受架台回転方法概念図

キーワード 大断面, URUP (Ultra Rapid Under Pass) 工法, U ターン施工, 回転, 扛上, 工期短縮
 連絡先 〒140-0003 東京都品川区八潮一丁目地内 大林・西武・京急建設共同企業体 TEL03-5755-8410

5. 扛上方法

所定の向きに回転させた（図-3 参照）シールドは、再発進を行うため所定の高さまで扛上させる。通常、シールドを所定の高さまで上方移動させる場合、油圧ジャッキでマシンを下方から押し上げ、マシン下部と床面の間に鋼材を挿入して、順次リフトアップすることが多い。この場合、油圧ジャッキのストローク量により押し上げ回数が決まり、その回数が多い場合は工期が長くなる。今回、シールド受架台の下に挿入した扛上桁とシールド側方に設置した支柱上のセンターホールジャッキをステップロッドで接続して扛上する方法を採用した。

使用した機材は、センターホールジャッキ（揚重能力 1500kN, st220mm）とステップロッド（φ120mm）16 セットで、各ジャッキにはストローク計を装備した。

扛上のステップは以下のとおりである。

(1) 扛上桁挿入

シールドスキンプレートにジャッキアップ用ブラケットを溶接し、シールドをジャッキアップした後、扛上桁をシールド受架台の下に挿入させる。

(2) 扛上用ジャッキセット

シールドの側部に扛上用の支柱を設置する。支柱上部に扛上用ジャッキを設置し、PC 鋼棒により扛上桁に接続する（図-4 参照）。支柱はタワークレーンのポストを転用し、また、地上で組み立てたものを投入することにより、工期短縮を図った。

(3) 扛上

センターホールジャッキにより、シールド受架台とともに扛上桁を約 7m 扛上させる。ジャッキはステップロッドの扛上・把持を連続的にできるものを使用し、1 日で扛上を完了する。その後、扛上桁を固定するための受桁を支柱に設置して、計画高さに扛上桁を固定する（図-5 参照）。その後、上部支柱を解体する。また、ステップロッドは、外周の節にジャッキのつかみ部をかみ合わせる仕組みとなっており、PC 鋼線を使用する場合に比べ、安全性が向上した。

6. おわりに

本シールドは、平成 22 年 11 月 20 日に回転立坑に引抜きが完了し、回転・扛上作業を経て、平成 23 年 1 月 31 日に再発進した。工期短縮の方策を実施した結果、φ13.6m かつ 1,500t の大断面シールドを約 2 ヶ月という短期間での U ターン施工を実現することができた。本稿が今後の同様な施工計画の一助となれば幸いである。

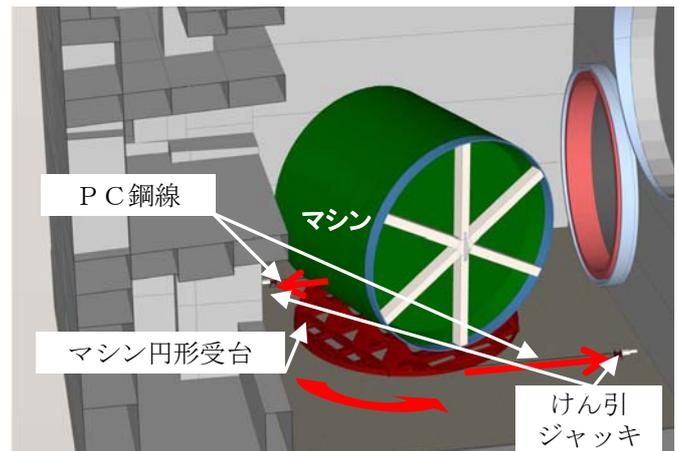


図-3 シールド回転

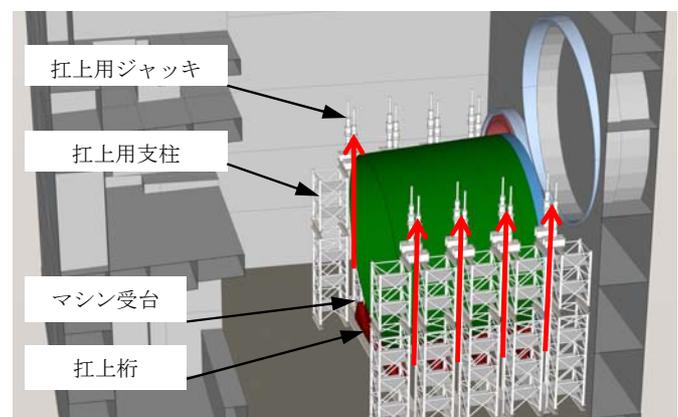


図-4 シールド扛上準備

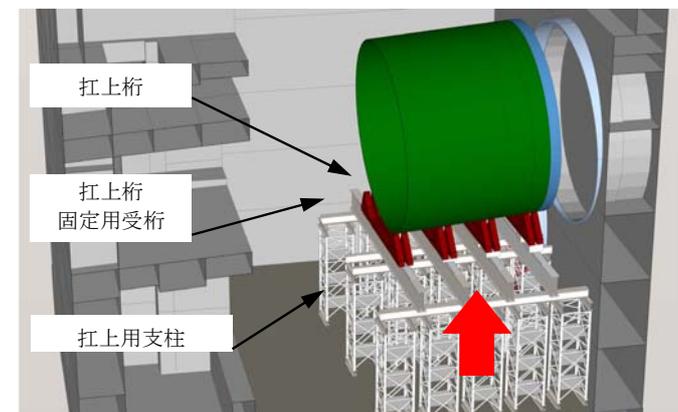


図-5 シールド扛上・上部支柱解体