

新開発装置による 国内最大級シールド機のUターン施工

大成建設	正会員	安本 宣興
大成建設	正会員	最上 裕生
大成建設	正会員	○田中 辰憲

1. はじめに

シールド機Uターン施工においては既に確立された工法があり、大口径シールド機においても相当数の施工実績がある。通常は実績を重視し、従来技術をそのまま採用するところではあるが、従来工法とは違う新しい装置を製作し、大口径シールド機のUターンにチャレンジした。本稿では、Uターンとしては国内最大径となる、外径 15.28m シールド機のUターン施工について報告する。

2. 工事概要

工事件名：横浜環状南線桂台トンネル工事

発注者：東日本高速道路株式会社

施工者：大成・フジタ・銭高特定建設工事共同企業体

工期：2015年4月23日～2024年5月19日

本工事は、横浜横須賀道路の釜利谷JCTと国道1号を結ぶ横浜環状南線の延長約8.9kmのうち、桂台トンネル部延長約1.3km区間に泥土圧工法によるシールドトンネルを構築する他、上郷地区延長約0.4km区間に開削ボックス、橋梁下部工等を施工するものである。(図-1) シールド工事においては1台のシールド機で2本の併設トンネルを築造するため、往路トンネル掘進完了後、回転立坑内にてシールド機をUターンさせ、復路トンネル発進部まで移動する。(図-2)

3. シールド機Uターン計画

シールド機Uターン作業は、往路トンネル到達後にシールド機を立坑内へ引抜き、架台上に載せ、復路トンネル発進位置まで移動する手順になる。立坑内での移動は、往路トンネル到達位置から復路トンネル発進位置までの直線移動作業と、シールド機向きを180°変える回転作業を切り分ける計画とし(図-3)、直線移動用と回転用の2種類の装置を製作した。



図-1 工事位置図

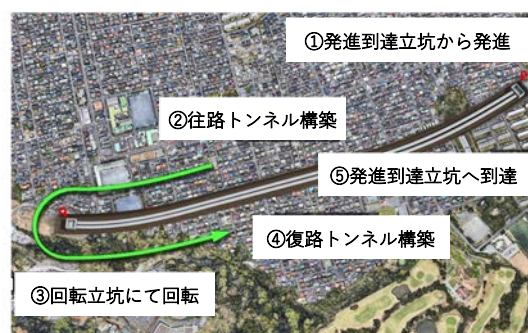
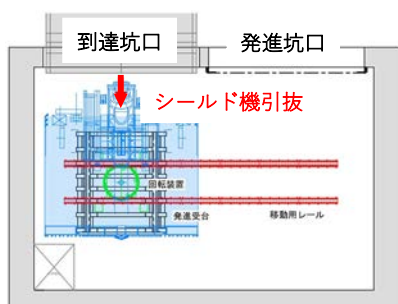
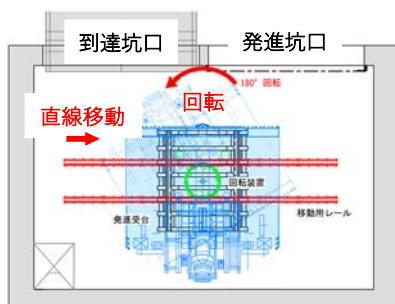


図-2 シールド工事概要図

■STEP① シールド機引抜き



■STEP② 直線移動後に回転



■STEP③ 再発進位置へ直線移動

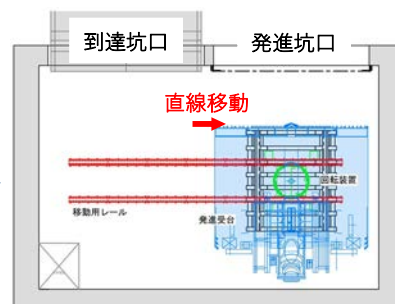


図-3 Uターン計画図

キーワード 大断面シールドトンネル、シールド機Uターン

連絡先 〒247-0013 神奈川県横浜市栄区上郷町 1151-128

TEL045-392-3985

4. シールド機 直線移動作業

立坑底版コンクリート上に2本のガイドレールを設置し、油圧ジャッキにてシールド機受台を押すことで、ガイドレール上を滑らせて移動させた。(図-4) ガイドレールのキー溝からジャッキ反力を取り、反力ピースの進行側をテーパカットすることで、作業員の手を借りず、油圧ジャッキの伸縮を繰り返しながら尺取虫方式で自走する。

(図-5) シールド機受台下には低摩擦板を設置することで、移動時の推力を低減し、推進ジャッキ及びガイドレールの仕様及びコストダウンを図った。尚、シールド機の重量約 23,500kN に対し、横移動時に発生したジャッキの総推力は 1,500kN であった。

作業は、ジャッキ操作者(遠隔操作)と数名の監視者のみで行った。装置に各種計測機器を取り付けることで、シールド機に近づくことなく監視ができ、安全に作業を行うことができた。また、復路トンネル発進位置合わせの微調整も、ジャッキのストローク管理で容易に行うことができたこともあり、往路トンネル到達部から復路トンネル発進部までの約 16.6m の直線移動と発進位置へのセットに要した時間は 5.9 時間であった。

5. シールド機 回転作業

シールド機重量に耐えるターンテーブル式回転装置を製作し、シールド機の向きを 180° 変えた。直線移動と同じ機構を回転装置の外周部に円状に設けることで、油圧ジャッキの繰り返しの伸縮により尺取虫方式で自動回転できる。ターンテーブル内には重荷重用の汎用ベアリングが仕込まれているため、小さい力で回転でき、回転時のジャッキ総推力は 240kN であった。

精度が求められるシールド機の方角合わせも、ジャッキストロークの微調整で容易に行うことができ、位置決めを含め 1.7 時間でシールド機を 180° 回転させた。

6. おわりに

今回実施したシールド機Uターン施工は、国内最大径ではあったが、段取り替え等の全ての作業時間を含め、実質1日(2方)で終わらせた。ジャッキ操作のみで巨大なシールド機をほぼ自動で移動でき、少しの工夫で安全性、実効性の高い機械装置が完成した。

従来技術に固執せず、一つ一つの作業においても工夫を取り入れていくことが生産性の向上につながり、今後、最も大切にすべきことと考える。

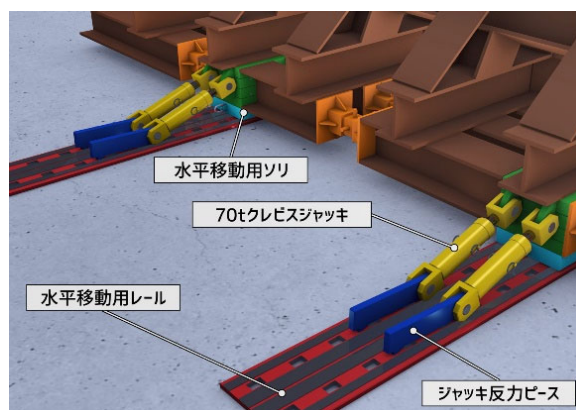


図-4 直線移動装置の概要

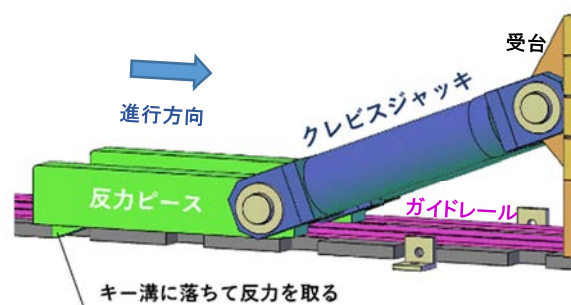
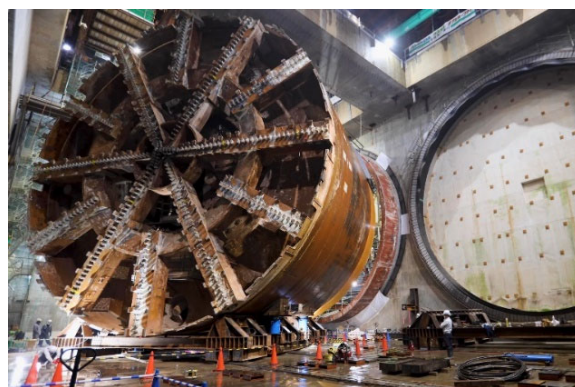


図-5 直線移動機構



図-6 回転装置の概要



写-1 シールド機回転作業状況