

河岸急斜面における狭隘な施工ヤードでの URUP 工法によるシールド U ターン施工

(株)大林組 正会員 兼丸 隆裕
 (株)大林組 URUP 川尻工事事務所 正会員 大井 和憲
 (株)大林組 URUP 川尻工事事務所 正会員 久田 英貴
 (株)大林組 URUP 川尻工事事務所 正会員 前田 知就

1. はじめに

さがみ縦貫道路は都心から半径 40～60km の位置に環状道路として計画されている首都圏中央連絡自動車道（圏央道）の神奈川県区間の一部として位置づけられている。本工事は相模原市緑区城山一丁目～三丁目にかけて区画整理された住宅地の地下を通過する全長 417m の（仮称）川尻トンネルを築造する工事である。本工事は、現場打ち躯体及び坑門延長 3.9m を除いた、シールドトンネル部 413.1m を URUP 工法により、1 台のシールド機を使用して、上り線を施工し到達部で回転（U ターン）した後に下り線を施工する。

回転ヤードは、トンネル端部の相模川河岸急斜面上の狭隘な箇所に設置する計画であった。図-1 に工事概要図を示す。本稿では、上記のような条件におけるシールド地上到達～回転～再発進までの施工実績について報告する。

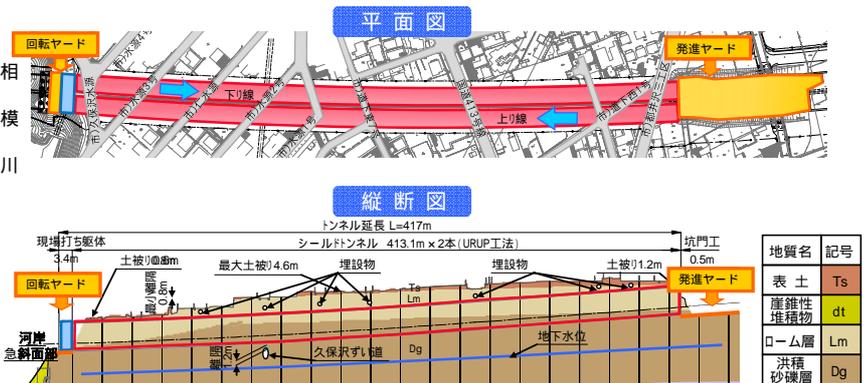


図-1 平面図・縦断面図

2. シールド機の地上到達・回転・再発進工

シールド機を U ターンさせる回転ヤードは、相模川に面した急斜面の一部を切土した作業床に加えて、相模川橋梁下部工事（別件工事）にて構築が完了した橋台上に設置した仮設構台により確保した。また、橋台は本設構造物であるため、構台固定のための後打ちアンカーの打設や水平荷重を作用させることは許されなかった。よって、仮設構台は橋台上に載せる構造とした。図-2, 3 に回転ヤード概要図を示す。

(1) 地上到達工

シールド到達部は、自立性の高い関東ローム層（Lm）と N 値 50 以上の洪積砂礫層（Dg）で構成された安定した地盤条件であったが、土被りが 0.6 m と非常に小さいため、シールド推進に伴う表層地盤の引きずりによる河岸急斜面の崩落が懸念された。このため、敷き鉄板、グラウンドアンカーおよび鋼材による到達防護を行った（図-2, 図-3）。その結果、懸念されていた河岸急斜面の地山の崩壊を起こさずに、無事到達することができた。写真-1 にシールド到達状況を示す。



写真-1 シールド到達状況

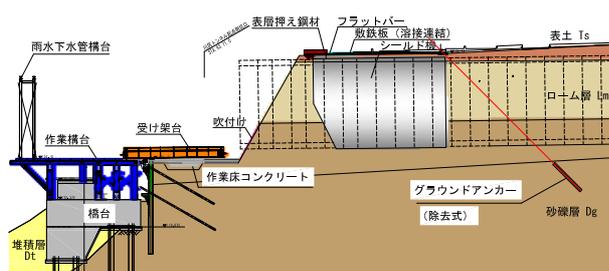


図-2 回転ヤード・到達防護概要図（縦断面図）

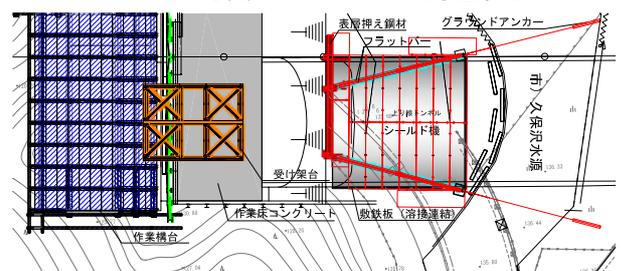


図-3 回転ヤード・到達防護概要図（平面図）

キーワード 開放型シールド工法, URUP 工法, 地上到達, シールド機回転, 地上発進

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組 TEL 03-5769-1275

(2) 回転工

シールド機の回転は、作業床上の敷き鉄板に摩擦低減を目的とした生分解性グリスを塗布し、その上にシールド機架台を設置し、油圧ジャッキにより牽引し行った。また、作業床コンクリート部分に予め回転用ジャッキの反力をとるための治具を埋め込んでおき、仮設構台に水平荷重が作用しないようにした。架台を含むシールド機重量は約 600t あり、回転作業に要した牽引力は約 80t であったことから、摩擦係数は約 0.13 と推定できる。作業直前の降雪により生分解グリスの効果が弱まったものの、回転時の牽引力を計画した油圧ジャッキ 80t×2 台=160t の能力以下に抑えることができた。また、仮設構台や橋台に影響を与えることなく、スムーズに回転作業を行うことができ、横移動を含めた回転工の所要日数は3日間であった。回転状況を写真-2、写真-3に示す。

(3) 再発進工

シールド再発進部の地層構成は、前述したように安定した地盤である。また、土被りが小さいためシールド推力を低減することが可能であることから、シールド発進設備はこれらの条件に即した簡素で合理的な設備で対応するものとした。¹⁾これにより、狭隘な施工ヤードでの地上発進が可能となった。下り線シールド発進状況を写真-4に示す。

3. 下り線トンネルの施工

下り線シールド施工時の残土搬出は、回転ヤードに捻転装置を設置した連続ベルコンを用いた。捻転装置の採用により、中継部に動力設備が不要であるため、本工事のような狭隘な施工ヤードでのUターン施工においても連続ベルコンの適用が可能であり、効率のよい残土搬出が実現できた。連続ベルコン捻転装置を写真-5に示す。

下り線シールドへのセグメント運搬は、回転ヤードを経由して、上り線シールドの発進ヤードからフォークリフトにより搬入を行った。これは、シールド発進立坑がなく地上から坑内へ車両のアクセスが可能なURUP工法を適用することにより実現できたものである。また、狭隘な回転ヤードにおいてもフォークリフトはスムーズな運搬能力を発揮した。セグメント運搬状況を写真-6に示す。

4. おわりに

本工事は河岸急斜面の狭隘な施工ヤードでのUターン施工を行うこととなったが、表層押え鋼材等を用いた到達防護・摩擦低減材を用いたシールド機回転・地上発進の特徴を活かした簡易な発進方法や各種材料運搬方法の工夫により、円滑な施工を行った。これにより、外径幅 11.96m×高さ 8.24m という大断面シールドの上り線シールド到達～回転～下り線再発進まで約2週間という短期間でUターン施工を実現することができた。今回の施工例が、狭隘な施工ヤードなど制約の多い都市部のトンネル工事におけるシールドUターン施工の適用範囲の拡大につながれば幸いである。

参考文献

- 1) 開放型シールドを採用したURUP工法の地上発進における反力設備について



写真-2 シールド機回転状況



写真-3 シールド機回転状況



写真-4 下り線シールド発進状況



写真-5 連続ベルコン捻転装置



写真-6 セグメント運搬状況