

小土被りおよび狭隘施工ヤードにおける小断面ボックス推進工法の施工事例

鉄建建設(株) 正会員 ○今野 夏実
 鉄建建設(株) 今吉 敏
 九州旅客鉄道(株) 正会員 黒木 悠輔

1. はじめに

COMPASS 工法¹⁾ (TYPE3) —地盤切削・函体推進タイプ— (以下、本工法という) は、道路下や鉄道下を横断する歩道などの小断面構造物の構築に用いられる非開削工法のひとつである。本工法の概要図を図-1 示す。本工法は、刃口のルーフ先端に取り付けた地盤切削ワイヤにより、地盤および障害物を切削しながら刃口内で掘削を行い、刃口の後方に連結されたプレキャストボックスカルバートを推進する工法である。一つ目の特徴として、地盤切削ワイヤにより支障物を切断することで、支障物の押し込みによる隆起や取り込み過多による地盤沈下を防止することができ、地表面変状を抑制しながら掘進することが可能である。また、刃口先端ルーフは刃口前方の地盤切削ワイヤで切削した地盤に先行貫入されるため、切羽の掘削は先端ルーフで上部を保護された状態で作業を行うことが可能である。二つ目の特徴として、刃口がブロック構造となっており、到達立坑で分解して回収できるため、刃口ブロックと作業スペースを合わせた2～3m程度のスペースがあれば刃口の回収が可能である。

本稿では、小土被りおよび既設構造物に近接する狭隘施工ヤードという厳しい条件下で本工法が適用された施工事例について報告する。

2. 施工概要

本工事は、主要地方道三潯上陽線と JR 鹿児島本線 荒木・西牟田駅間の交差部において、既設架道橋の横に線路下を横断する新たな歩道を非開削により施工するものである。平面図および断面図を図-2 に、縦断面図を図-3 に示す。断面は幅 3.1m、高さ 4.1m、函体延長は 11.0m、最小土被りは 0.297m である。施工箇所は鉄道盛土層であり、函体推進部は上部が礫混じり砂質粘土、下部が砂混じりシルトである。柱状図を図-4 に示す。

3. 施工計画

(1) 補助工法

推進時の切羽安定検討を行い、崩落防止対策として薬液注入を二重管ダブルパッカー工法により実施した。改良範囲の高さについては、軌道への影響を考慮

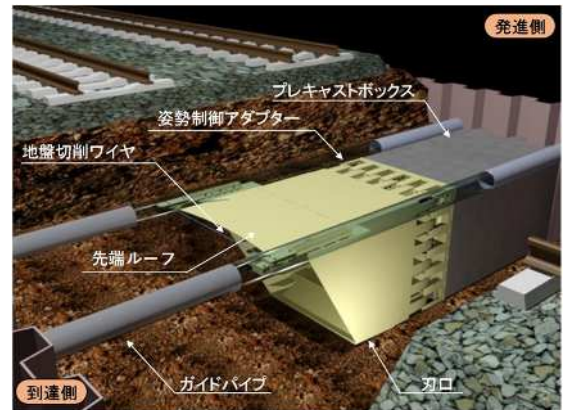


図-1 工法概要図

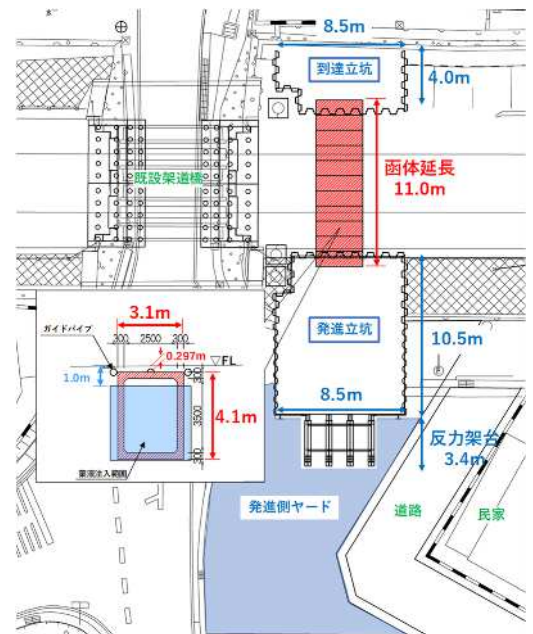


図-2 平面図、断面図

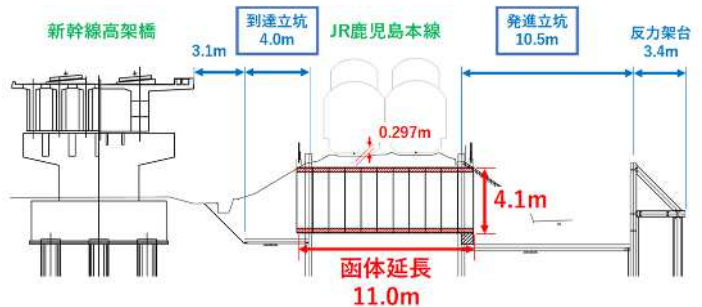


図-3 縦断面図

キーワード 非開削工法, 線路下横断, 小断面ボックスカルバート, 函体推進

連絡先 〒101-8366 東京都千代田区神田三崎町 2-5-3 鉄建建設(株)土木本部地下・基礎技術部 TEL03-3221-2165

し、F. L-1.0m 以浅を注入範囲外とした。薬液注入の範囲を図-2 の断面図に示す。

(2) 立坑および反力架台

図-3 および図-5 に示すように、到達側は JR 鹿児島本線と九州新幹線高架橋に挟まれた狭隘な施工ヤードであるため、立坑の鋼矢板施工は、新幹線影響範囲外である 4m までの長さとした。

施工ヤードが確保できる場合は、函体推進時の反力体を盛土や擁壁等にて構築するが、図-2 の平面図に示すように、発進側の施工ヤードの都合上、支持杭形式とし H 形鋼で反力架台を組んで対応した。

(3) ガイドパイプ

ガイドパイプ設置工の施工精度は、構造物の仕上がり精度に大きく影響を与えるため、一般には水平ボーリング工法や小口径推進工法が採用されるが、本工事は土被りが小さいため、道床開削にて敷設した。

(4) 軌道の安全対策

函体推進時は軌道工を配置し、軌道検測および必要に応じて軌道整備を実施した。函体推進時以外は画像処理計測システムにより軌道計測を 10 分毎に 24 時間実施した。また、函体推進期間中は更なる安全措置として、列車速度 95km/h から 50 km/h への徐行を設定した。

4. 施工実績

道床開削によって、切削する範囲の地盤における支障物の有無、道床の厚さ、および切羽上部にバラストが混入していることを事前に確認できた。また、薬液注入によって切羽の自立性を確保した状態で施工することが可能であり、適切に軌道監視および軌道整備を実施することで、列車運行に支障するような著しい地表面および軌道変状を発生させることなく到達することができた（図-6）。実際の最大推進力は設計推進力以下となったが、摩擦の低減対策として使用したフリクションカットシートの効果とバラストが混入した地盤だったことで摩擦抵抗が小さくなったと想定した。

図-7 に示すように、刃口は分割可能な構造となっているため、到達後は空押しとブロックの解体を繰り返し、立坑長さ 4m の狭隘な作業スペースでも問題なく刃口を解体・回収することが可能であった。分割した刃口の 1 ブロックあたりの最大重量は 1350kg であった。

5. まとめ

小土被りおよび狭隘施工ヤードという厳しい条件下で本工法を適用し、列車運行に支障することなく推進を完了することができた。

参考文献

- 1) 郡司ら：地盤切削機構を有する小断面ボックス推進工法の開発，トンネル工学報告集，第 26 巻，IV-1，2016.11

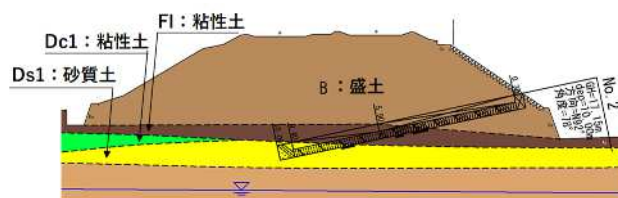


図-4 柱状図



図-5 到達側施工ヤード



図-6 刃口到達

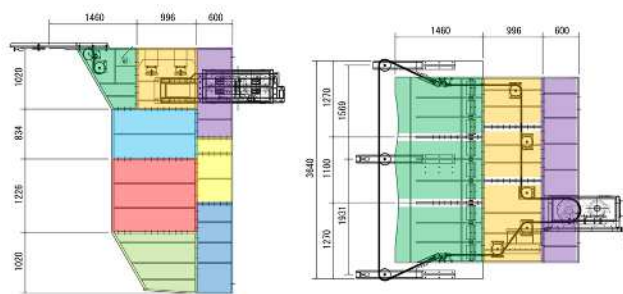


図-7 刃口分割側面図，平面図