

線路下横断工における切羽面の薬液注入工の施工

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○川嶋 孝明
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 桑原 清
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 遊座 啓史

1. はじめに

本稿で報告する工事は、新大久保・高田馬場間で JR 線・西武線と交差する都市計画道路補助第 74 号線の道路拡幅工事であり、新たにボックスカルバートを構築し、既設道路を拡幅することを目的としている。

施工期間中の現道の交通を確保する必要があることから、函体の構築をⅠ期工事、Ⅱ期工事に分割して施工し、平成 25 年 3 月までにⅠ期工事、Ⅱ期工事の上床版の施工まで終了している(図-1 参照)。

函体の構築方法は、JES 継手と呼ばれる特殊な継手で鋼製エレメント同士を継ぎ合わせて構築する JES 工法と、鋼製エレメントを到達側の立坑から鋼製ワイヤーでけん引する HEP 工法を併用した HEP&JES 工法を採用している。

本稿では、HEP&JES 工法の補助工法として切羽保護を目的に実施した薬液注入工(ステージ注入工法)について報告する。



図-1 計画構造物線路縦断面図(到達側)

2. 目的

切羽面への薬液注入の目的は、鋼製エレメントのけん引開始前や到達前の鏡切時の土砂崩壊防止、あるいは、函体構築後の内部掘削開始前の鏡切による土砂崩壊防止である。薬液注入により、切羽の自立性を高め鏡切時の土砂崩壊・土砂流出による路盤陥没等の軌道変状を防止する計画である。

3. 工法の概要

薬液注入工法の選定にあたっては、設計当初、二重管複相式で計画されていたが、施工条件を整理した結果、”地盤隆起(軌道変状)等の恐れが少ない工法”かつ”立孔内の足場上という狭隘地において鏡面に垂直に施工するため小型な施工機械を用いる工法”を選定する必要があることから、ステージ注入工法に変更した。施工方法を、図-2 に示す。

ステージ注入工法の特徴は、以下のとおりである。

- (1) 軽量小型の削孔機を用いるため、トンネル内や立坑内などの狭い場所での施工が可能である。
- (2) 中結～緩結性グラウトを用い、低速で注入するため、低圧浸透効果が得られ、地盤隆起や周辺構造物への影響を抑えることができる。
- (3) 下降式注入工法でステージ毎に改良するため、注入効果(湧水状況等)を確認しながら施工することができる。

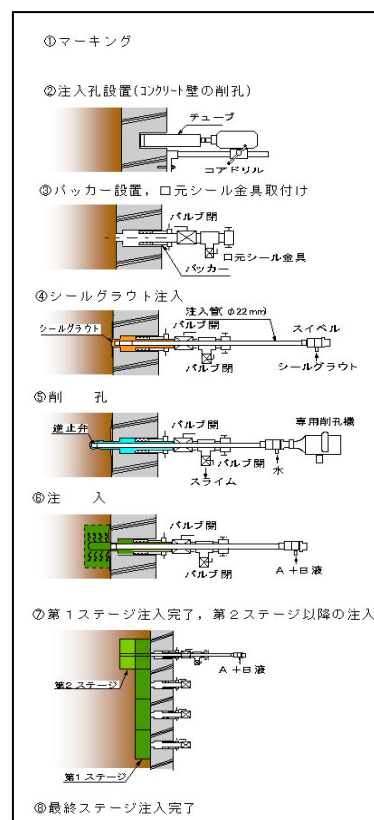


図-2 施工方法

キーワード 薬液注入, ステージ注入工法, 線路下横断工, HEP&JES 工法

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 東日本 東京工事事務所 TEL 03-3379-4353

4. 施工計画

(1) 改良範囲

切羽面のうち、上位に位置する既設道路部は、流動化処理土とエアモルタルによる埋戻しを行っているため、改良範囲を既設道路以深とした。また、奥行きについては、「注入の設計施工マニュアル」平成23年10月より、エレメントのけん引にあたっての切羽の防護を目的とする場合を参考として、1mとした(図-3 参照)。

(2) 作業時間帯

当初計画では、HEP&JES 工法による切羽への薬液注入が、JR 東日本の設計マニュアルである「非開削工法設計施工マニュアル」2009年7月により、軌道変状の可能性が大きな工種(リスクA)に該当することから、原則、夜間線路閉鎖作業となる計画であった。

しかしながら、本工事ではマニュアルで想定している状況と異なり、既に上床版の構築が完了していることから、薬液注入範囲を上床版に保護されている軌道変状リスク小(昼間標準作業可)のエリアと軌道変状リスク大(夜間線路閉鎖作業)のエリアに区分して施工を行う計画に変更した(図-4 参照)。

(3) リスク管理(作業時間帯の設定を除く)

軌道変状のリスク管理として実施した項目を挙げる。

① 試験注入の実施。

② 軌道監視(リンク式、トータルステーションによる自動計測等)の実施、夜間線路閉鎖作業時には、レベル計測を追加で実施。

③ 軌道変状が2mm(警戒値)、4mm(工事中止値)となった場合の対処方法の策定。

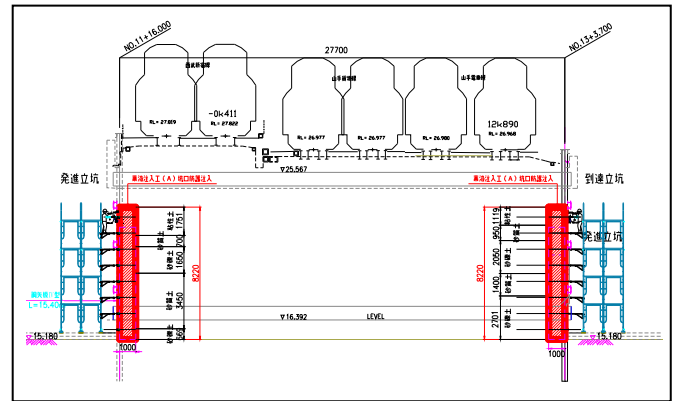


図-3 薬液注入範囲

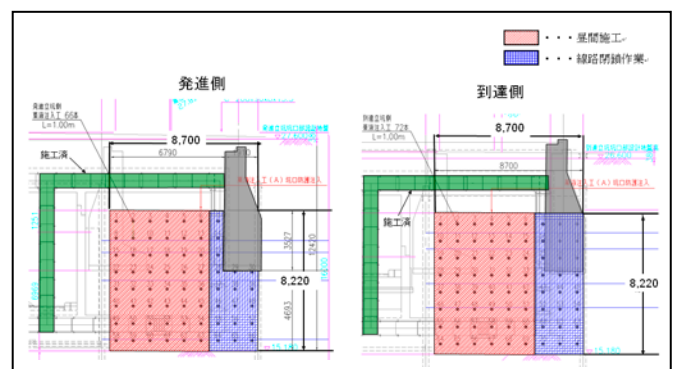


図-4 昼夜施工範囲区分

5. 施工結果

本工事の施工数量は、発進側 66 孔、到達側 72 孔(各奥行き 1m)であり、当初予定工期内で完了することができた。

また、施工期間中の軌道変状については、計測を行っていた各種計測機(リンク式・トータルステーションによる自動計測、レベル計測等)において本工種によると思われる目立った変状は確認されなかった。

6. まとめ

本稿は、鉄道営業線近傍区間における線路下横断工の切羽面への薬液注入にあたって採用したステージ注入工法の施工計画と施工結果について報告した。施工の結果、立坑内に設置された足場上の狭隘な箇所での施工や、軌道変状の防止など、改良体構築箇所に要求される性能を十分に満足できる工法であると判断できた。

今後、順次行われる鏡切時に漏水の有無を確認すると共に、本工事における施工計画を整理することで、当該箇所のような施工状況における薬液注入工への適用水平展開を図って行きたい。

参考文献

- ・ 注入の設計施工マニュアル(平成23年10月)(公財)鉄道総合技術研究所
- ・ 非開削工法設計施工マニュアル(2009年7月)東日本旅客鉄道(株)
- ・ 駅地下道直下における薬液注入の施工(地盤工学会 関東支部 2007)内藤他