

鉄道単線シールドトンネル内極小排水管のリフォーム事例報告

JR 東日本 東京土木技術センター 正会員 吉田 聖浩
○ 東鉄工業株式会社 東京土木支店 正会員 小柳 祐太郎

1. はじめに

近年、既設の下水管や排水管等のリフォームを現位置のまま容易に施工できる新しい技術が開発されている。本稿は、都心部における鉄道営業線トンネル内の既設極小断面の排水管を夜間短時間作業で管更正した事例を報告する。

施工場所は、都市部地下の鉄道単線シールドトンネルである。このトンネルは現在漏水対策を目的とした改良工事が進められており、当排水管はA駅とB駅のほぼ中間点に位置する排水所へ、上下線それぞれのトンネルからの湧水を集水している管渠である。(図-1)

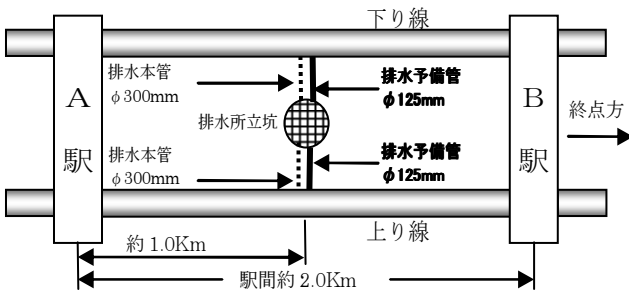


図-1 位置平面略図

既設排水所は、A駅とB駅の営業線高架橋下に位置し、単線シールドトンネルの上下線間に配置されており、排水所に集積された排水をポンプ圧送により、別途排水処理設備へ送水している。トンネル改良工事により、排水管呑口部を改良する必要があるため、排水管の調査を行い、その結果予備排水管(上下各1本)のみ修繕する事とした。(写真-1)

写真-1 既設管状況写真

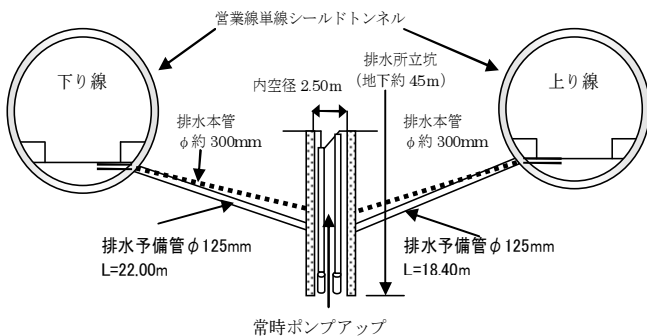


図-2 排水所立坑概略図

排水所は内空 2.5mの円形断面であり、内部に昇降階

段、資機材搬入出用鋼管、送排水管類が配置されており、排水所内での作業スペースがなく、対象管路径がφ125mmと非常に小さいため、小口径対応可能で営業線線路内からの施工が可能な工法を検討した。

(図-2)(写真-2)

写真-2 排水所立坑坑口・外観状況写真



2. 工法検討

排水管の修繕には、反転工法、形成工法、伏び補修専用工法などがあるが、いずれも更正材料を既設管路内に挿入または引き込みし、加熱・硬化処理し既設管路内面をライニングする工法である。

今回は、夜間線路内作業のため施工時間が2時間未満で施工可能な工法であること、加熱・硬化作業を線路外の設備で施工可能であること、という条件を考慮し、鉄道工事の実績のある工法として、FCR工法を選定した。施工フローを以下に示す。(図-3)

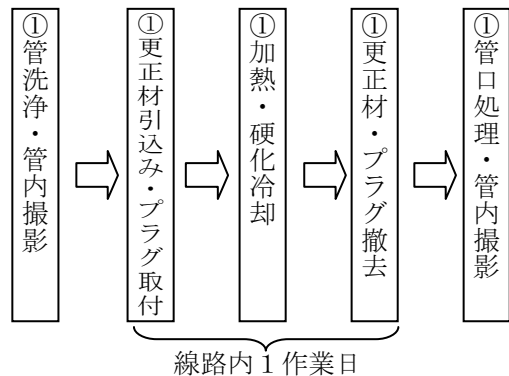


図-3 施工フロー図

本工法の特徴としては、以下の点があげられる。

- (1) 更正材料の保護と、材料挿入時間短縮の為、スリップシートを先行挿入する。
- (2) 加熱・硬化冷却時間を50分以内に収める為、更正材を短時間硬化材料とした。
- (3) 管口から離れた排水所立坑内部から、管路更正作業に伴う機械化施工が可能で、線路内からの作業は人力作業のみで施工可能である。

3. 更正材料

使用する更正材料は、図-4に示した。

キーワード 鉄道トンネル極小排水管 ライニング工法

連絡先 〒170-0008 東京都豊島区駒込 1-8-11(トーコー駒込ビル) 東京土木支店

TEL03-5978-2816

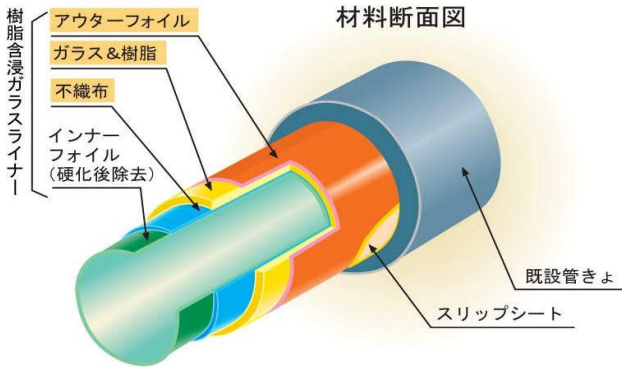


図-4 更正材料断面略図

4. 施工管理

4-1 ライニング厚

今回施工は、既設管のライニングである為、ライニング厚さを3.0mmとし、管径は呼び径φ125mmとした。

4-2 硬化温度管理

短時間にて加熱・硬化を実施するため、加熱温度と空気圧力管理について以下の通りとした。(表-1)

表-1 温度管理表

項目	単位	予備加熱	前硬化	後硬化
圧力	KPa	25以下	50~90	
温度	℃	30~40	70~85	105~125
保持時間	分	5	20	30

3. 実施工について

3-1 作業配置

今回作業は、単線シールドトンネル内における夜間線路内作業と、排水所立坑内および夜間地上部道路規制作業に大別され、それぞれの場所で夜間線路内作業に合わせて並行作業を実施した。(図-5)

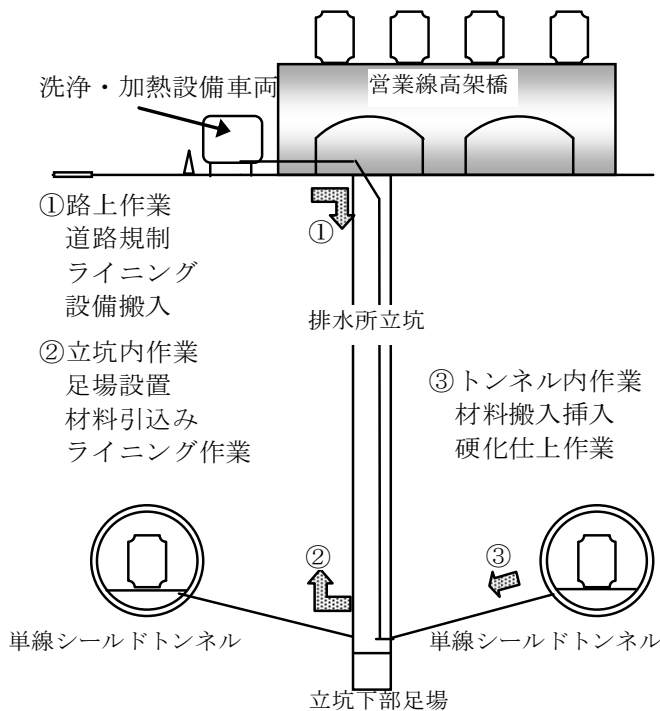


図-5 作業全体配置イメージ図

3-2 作業内容

① 管洗浄・管内撮影

排水所に隣接する路上を規制後、高圧洗浄車を配置し、排水所立坑内から排水管内を洗浄した。洗浄後、管内撮影を行い、異常のないことを確認しトンネル内より更正材を挿入した。挿入方法は、人力にてトンネル内から挿入し、立坑側からの引き込みによる一体作業とし、効率化を図った。

② 加熱・硬化・冷却

排水管呑口・吐口にプラグを取付け、蒸気により加熱し、所定の保持時間経過を確認した。(写真-3)

写真-3 加熱作業状況



③ プラグ材撤去・仕上工

冷却・硬化確認後、プラグ撤去、インナーフォイル材の撤去を行い、管端部にて部材厚を確認した後、管口仕上げを実施した。

④ 管内撮影

完了状況を確認するため管内を撮影し、適切にライニングが施工されていることを確認した。(写真-4)

写真-4 管内ライニング完了状況



4. 施工結果

線路内における上り線、下り線ともに予定した作業期間及び所定の時間内に終了した。

ライニング厚については、呑口吐口の管両端で計測し、所定厚の3mm以上確保していることを確認した。

5. まとめ

今回は、既設管路の補修として施工実績のほとんどないφ125mmの管路を、呑口側は営業線地下トンネル内から、吐口側は、立坑内部と立坑場外の路上からの遠隔同時作業として、夜間短時間施工を実現することができた。

今後、同種または類似の管路改良に際して、同種のリフォーム事例として参考になれば幸いである。