

大阪府富田林土木事務所 常磐東開削トンネル建設工事 現場見学会

文責 伊東 丈太郎
ITO Jotaro
修士課程1年

末澤 理希
SUEZAWA Riki
修士課程1年

田中 健造
TANAKA Kenzo
修士課程1年

2019年3月27日大阪府富田林土木事務所が発注し、清水・東亜・東急特定建設工事共同企業体および久本組・機動建設工業共同企業体が施工を担当している阪神高速大和川線の常磐東開削トンネル工事および避難路等設置工事の建設工事現場を見学する機会を頂いた。以下にその詳細を報告する。

1. 視察現場概要

地上への出入口との合流部付近ではトンネル幅が変化するため、シールド工法ではなく、開削工法が用いられている。今回見学する機会を頂いたのは、開削部埋め戻し工事現場、埋め戻しに用いるソイルセメントの製造プラントおよびトンネル内部の設備であり、現場で行われている様々な工事についてご教示いただいた。

2. 流動化処理土による開削区間の埋め戻し

工事延長約200mの常磐東開削トンネル区間では、函渠躯体の施工が完了している。現在は開削区間の中央に位置する換気塔の施工と並行して、地盤凍結工法により生じた凍土の解凍および開削区間の埋め戻し作業が行われている。写真1に埋め戻し現場を示す。本現場では埋め戻しに使用する材料として、開削土を水、セメントと配合した流動化処理土（ソイルセメント）が用いられている。写真2に流動化処理土製造プラントを示す。非常に大規模な開削現場であり、約1000m³の流動化処理土を用いて一日に30cm程度埋め戻ししていると伺った。一日に使用する流動化処理土の内、一部は搬入し、残りの一部は現場にある製造プラントで毎日生産している。

流動化処理土を使用すると、開削土をそのまま埋め戻しに用いた場合と比較してコストがかかる。しかし、ソイルセメントの密度は1.35g/cm³程度と開削土より軽いため、函渠に作用する荷重を抑えることができる。また、ソイルセメントは流動性を持ち、自然乾燥により硬化する、締固め等の工程を省くことができ、工期の短縮が可能となる。



写真1 開削部埋め戻し現場



写真2 流動化処理土製造プラント

3. トンネル内の設備

3.1 シールドトンネル内部の避難設備

図-1 にシールドトンネルの鉛直断面図²⁾を示す。大和川線は延長約 9.7 km のうちの 8 割程度がトンネル区間となる。したがって、交通事故等により火災が発生すると避難が遅れ、甚大な被害が発生する恐れがあるため、防災対策の検討が重要となる³⁾。このため、大和川線のシールドトンネル部においては、全国でも事例の少ないすべり台形式の避難設備が採用されている。写真 3 にすべり台および避難通路を示す。これを用いて、災害時に路面端の非常口からすべり台により路下に避難し、避難通路を経由して安全空間に避難する。避難通路内の気圧は外部と比較して僅かに高く保たれており、火災時に発生した煙が通路内に侵入するのを防ぐ役割を果たす。

3.2 トンネル内部の換気設備⁴⁾

写真 4 に立坑内部の加圧設備設置予定場所を示す。また、写真 5 に換気所設置場所の上端面を示す。換気所を建設する領域は他の開削部に優先して構造物が構築されており、既に完了している。トンネル内の空気には、自動車の排気ガスなどに由来する粉塵が多く含まれる。これによりドライバーの視界の悪化などが考えられる。そのため、トンネル内部は換気所に設置された設備により換気される。トンネル内の空気は、排風機によりトンネル天井面に設けた開口から風路を経由して換気所に入る。収集された空気は電気集塵機により粉塵を除去した後、排気塔から放出される。これにより、トンネル内の視界が改善されるのみでなく、トンネルから粉塵を含む空気が流出することを防ぐことが可能となる。

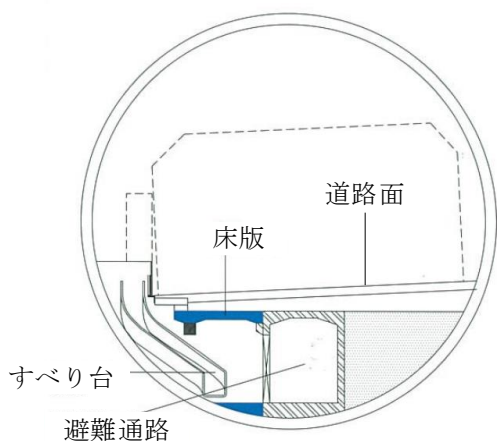


図-1 シールドトンネル鉛直断面図²⁾



写真 3 トンネル内のすべり台および避難通路

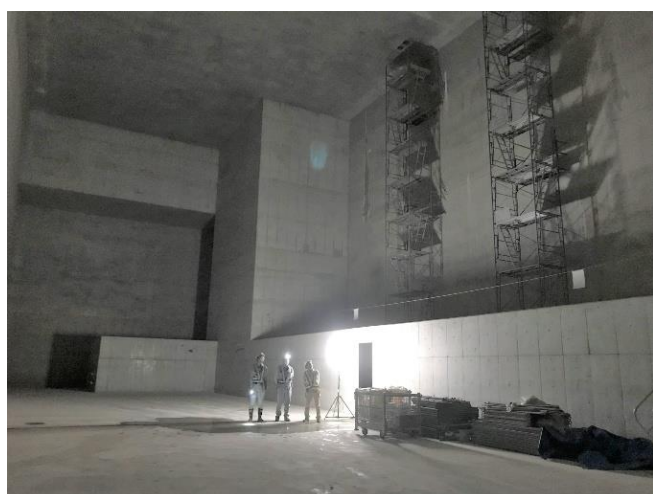


写真 4 立坑内部



写真 5 換気所設置場所の上端面



写真6 温水タンク

3.3 凍土解凍のための工法

本現場は大深度の開削現場である。加えて大和川に隣接しているため地下水位も高く、ケーソン下部からの地下水の流入が懸念される。それを抑制するため、本現場では埋設したパイプに -30°C の不凍液を流し、地盤中の地下水を凍らせて凍土壁を作る地盤凍結工法が採用された^り。しかし、開削工事後は凍土が自然融解することによる長期的な地盤沈下の恐れが考えられる。そのため、凍土壁作製に用いたパイプ内に 60°C の温水を通すことで地盤内の凍土を急速に解凍させる。これにより、自然融解では数年程の期間を要するのに対し、半年程の期間で凍土の解凍が可能となる。写真6にパイプ内の流体の温度を一定に保つ温水タンクを示す。

感想

同じ現場の施工過程を再度見学したことで、前回とあわせて非常に有意義な現場見学となった。ソイルセメントによる締固め時間短縮や、温水による凍土解凍を促進など、前工程に対する対策・工夫がおこなわれており、現場での様々な工夫について知ることが出来た。また滑り台や避難通路といった、一般には目につかない場所にも案内していただいたことで、本構造物の全体像や、緊急時の対処法がイメージしやすくなり、実際に肌で感じとることの重要性を再確認出来た。大和川線開通後は、大阪都心部の交通混雑の解消を期待し、自身も積極的に利用していきたいと考えている。(伊東)

昨年見学させて頂いた場所と同じ現場を見学することで、大規模工事のスピードを肌で感じる事ができた。また、工期短縮のための様々な方法をご教示いただき、実際の現場では、いかに安全かつ短期で完了可能な施工法を考慮することが重要であるかを改めて感じた。特に印象に残ったのは分棟という考え方である。二つ以上の工程を同時並行で進行できるという利点と、作業が複雑になるという欠点のバランスをどのように取っているか実際に見ることができ、非常に有意義な現場見学となった。今後は道路収入と維持管理についても考えていきたいと感じた。(末澤)

常磐東開削トンネル工事現場には、昨年5月以来、約10か月ぶりにお邪魔させて頂いた。前回の訪問では、開削された立坑最下層から臨む地上が遥か遠く感じられたことが印象的であったが、今回の訪問では函渠躯体の施工が完了し、埋め戻しも順次進行中とのことで、整備中の躯体内部や滑り台より至る避難通路、排風機設置予定の巨大空間等、普段は足を踏み入れることのできないような大迫力のコンクリートに囲まれて、現場のロマンを肌で感じる事ができた。職員の方々には、親身になってご説明をして頂き、また様々な有意義なお話を聞かせて頂いた。来年の大和川線の供用開始による経済効果にも期待したい。(田中)

謝辞

大阪府富田林土木事務所,そして,清水・東亜・東急特定建設工事共同企業体,久本組・機動建設工業共同企業体の皆様,お忙しい中現場を見学させて頂き誠に有難うございました.大阪府,清水JV,久本JVの方々には,貴重な時間を割いて,現場の案内に加え,学生の質問にも親切に答えて下さりました.また,現場見学以外にも,避難設備や周囲の環境との調和などの説明を映像も交えながら懇切丁寧にご教示賜りました.さらに,大阪の土木事業について多くのことを話して頂きました.深く御礼申し上げます.

木村先生にはご多忙の中,本見学会の機会を頂くとともに,御車にて引率頂きました.さらには見学会を通して,慎重に工法を検討していくことの重要性についてご教授賜りました.心より感謝申し上げます.この見学会で学ばせて頂いたことを心に留め,より一層研鑽して参りたいと思います.

参考文献

- 1) 大阪府富田林土木事務所 常磐東開削トンネル建設工事 現場見学会配布資料
- 2) 阪神高速大和川線・松原ジャンクションテクニカルガイド
- 3) 志村 敦, 仲 義史, 藤原勝也: 阪神高速大和川線シールドトンネルにおける避難設備の検討, 土木学会 第65回年次学術講演会, III-449, pp. 897-898, 2010.
- 4) 阪神高速大和川線パンフレット まち・川・緑とともに 大和川線

ギャラリー



地上から立坑内部を覗く様子



立坑最下部のシールドトンネル



すべり台前にて記念撮影



シールドトンネル前にて記念撮影