

狭隘な既設管渠内における資材運搬方法の効率化

大成建設(株) 正会員 ○塚本 直己
大成建設(株) 正会員 須貝 文彦
内田産業(株) 非会員 幸明 康弘
大阪府東部流域下水道事務所 正会員 岡本 侑也

1. はじめに

本稿では, 寝屋川流域下水道 門真守口増補幹線(第1工区) 下水管渠築造工事において, 到達部既設管渠内作業の資材運搬を効率的に行うため, 電動モノレールを導入した事例を報告する。

2. 工事概要

本事業は, 門真市及び守口市における現在供用中の下水管の排水能力不足を補うため増補幹線を築造し, 大雨による浸水の発生を抑えることを目的としている。工事区間は, 守口市大久保町から門真市速見町までの約1.9kmであり, 主に府道八尾茨木線の地下約18m~20mの位置へシールド工法にて内径φ4.2mの下水管を築造するものである。また, 供用中の既設流域下水道管との接続には, 分水人孔を設け, 既設管の排水能力を超える雨水を増補幹線に流す。到達部は, 凍結工法により地盤改良を行い, 既設幹線門真寝屋川(二)増補幹線(内径φ6.25m)へ接続する。

表 1 工事概要

工事名	寝屋川流域下水道 門真守口増補幹線(第1工区) 下水管渠築造工事
工事場所	大阪府門真市速見町地内~守口市大久保町一丁目地内
発注者	大阪府東部流域下水道事務所
施工者	大成建設・村本建設・中林建設共同企業体
仕上内径	φ4200mm
工事延長	1934.2m
シールド機	外径4.84m泥水式シールド機(防爆仕様)
土被り	約18~20m
土質	粘性土、砂礫土層

3. 導入背景

シールド到達部である門真寝屋川(二)増補幹線は供用中の管渠であり, 接続前の準備工として, 雨水の流入を防止する鋼製隔壁の設置及び開口補強工を実施する必要があった。施工期間は, 乾期である11月から4月までと限られており, 6箇月間で準備工をすべて完了させる必要があった。

到達部への資機材搬入は深さが約25m, 資材投入開口(寸法が□1.4m×2.0m)が2箇所である既設人孔(古川人孔)のみであり, 立坑下から到達部までの距離は約200mであった。さらに, 既設管渠内での運搬であるため内燃機関ではない運搬設備を導入する必要があった。

これらの要因から, 分割して投入可能かつ, 設置撤去が容易な電動モノレールを導入することとした。

図1に到達部概略図を示す。

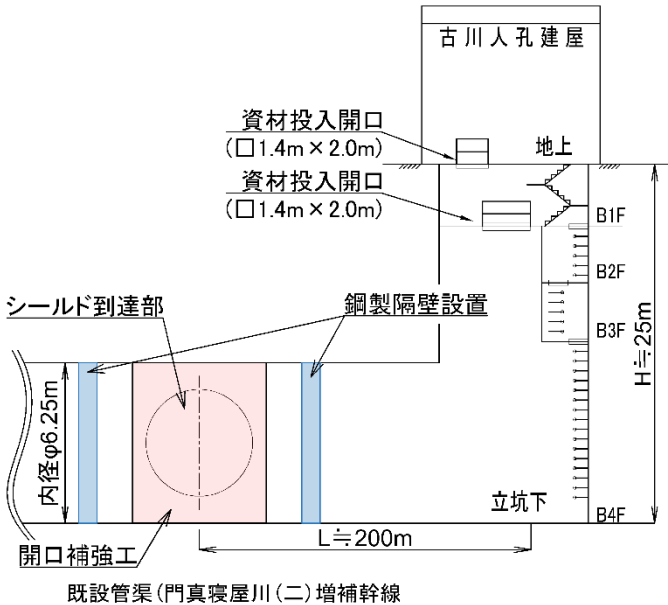


図 1 到達部概略図

キーワード シールドトンネル, 狭隘, 既設管渠, 電動モノレール

連絡先 〒570-0014 大阪府守口市藤田町1丁目54番 大成建設・村本建設・中林建設共同企業体 TEL06-6995-4488

4. 電動モノレール仕様

今回, 導入した電動モノレールの仕様を表 2 に示す.

電動モノレールは, 動力部と荷台部を 2 分割できる構造である. レールは既設管渠に建地単管 ($\phi 48.6\text{mm}$) をアンカーにて固定し, レール部材を組立して敷設した.

5. 施工状況

レール敷設状況を写真 1 に示す. レールは古川人孔側から順に敷設し, 設置完了した区間を利用して電動モノレールにて資材を運搬しながら延長した. 今回, レール敷設延長: 200m を 10 日間で設置完了した (作業員数: 5 名).

電動モノレール資材運搬状況を写真 2 に示す. 電動モノレールは時速約 3km/h (今回, 片道 200m を 5 分) で走行する. 最大積載荷重は 1800kg であり, 長さ 2.5m の部材まで運搬を行った. 連続走行は, 4.5 時間可能であり, 充電切れによる作業への支障は生じなかった.

安全性については, 電動モノレールはレール上を走行するため, 安全通路・手摺を設けることで運搬中の機械と人の分離を実施することで, 確保することができた. さらに電動モノレールに, レーザーセンサーを装備させて人/物を検知することで自動停止できる装置 (図 2) を搭載した. これにより, 荷受場所となる発進部・到達部における接触災害を防止した.

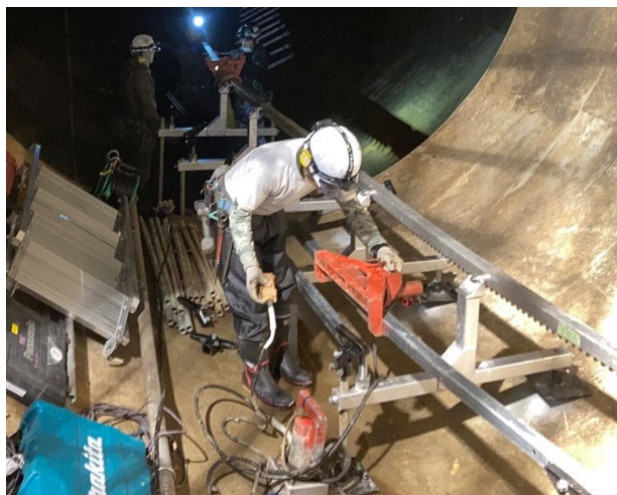


写真 1 レール敷設状況



写真 2 モノレール資材運搬状況

6. まとめ

通常, モノレールは, 設置の容易さや柔軟なレール配置が可能であることから山間部工事・森林工事などで使用される事例が多い.

今回, 既設管渠内で使用するため, 動力をエンジン式から電動バッテリー式へと変更して既設管渠内の資材運搬に導入したが, モノレール特有の簡易性や柔軟性が十分に活かされるとともに, CO₂ を排出させない仕様を導入した結果, 効率化とともに作業環境を良好に保つことも可能となった.

今後も引き続き, 内燃機関を使用できない供用中の管渠内や狭隘箇所での資材運搬を要する工事において, 電動モノレールは非常に有効な運搬機械として利用可能であると考えられる.

参考文献

- ・内田産業株式会社ホームページ: <https://monorail.co.jp/>

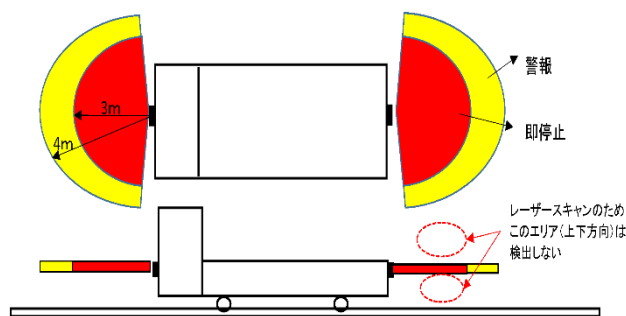


図 2 レーザーセンサーによる自動停止システム