

4. おわりに

以上、芳賀・宇都宮 LRT の整備事業と RRR 工法の工事について概略を説明をさせて頂きましたが、鉄道計画データベース³⁾によりますと、**「仲縄縦貫鉄道」**や JR の新小岩と金町駅間の**「新金貨物線旅客化」**などの事業でも、構想や計画段階で LRT の導入が取り上げられています。芳賀・宇都宮 LRT の整備事業は、今後の LRT の普及に大きく関わってくるかと思えます。2022 年 3 月開業予定ですが、今後のつつがない工事の進展と完成後の事業のご発展を心からご祈念申し上げます。

最後に、本報告を書くにあたって現場見学をさせて頂いた宇都宮市役所 LRT 整備課をはじめ、地元の施工会社の方々には、お忙しい中ご対応頂きました。深く感謝申し上げます。また、本報告については、本協会正会員の宇都宮土建工業(株)様のご解を頂き、協会事務局が代筆させて頂きましたことを付け加えさせていただきます。

【参考文献】

- 1) 「LRT(次世代型路面電車システム)の導入支援」(国土交通省 HP : https://www.mlit.go.jp/road/sisaku//lrt/lrt_index.html) (最終検索日:2020 年 2 月 10 日)

【事務局だより】

・令和元年度 RRR 工法技術講習会を開催いたしました

平成元年 11 月 22 日(木)大阪淀屋橋で開催の RRR 技術講習会は、おかげさまで 201 名と定員以上のお申込みをいただき、盛況のうちに終了いたしました。

ご参加いただきました皆様に厚く御礼申し上げます。

なお、講習会資料をご希望の方にはお分けいたしますのでご連絡ください。



令和元年度 RRR 工法技術講習会の状況

・令和元年度 RRR 工法 現場見学会を開催いたしました

宇都宮市建設部 LRT 整備課 および地元の宇都宮土建工業(株)、渡辺建設(株)、晋豊建設(株)のご厚意により、宇都宮における RRR 工法(本協会だより掲載)の現場見学会を、令和 2 年 2 月 7 日に実施いたしました。

LRT 整備工事の見学対象現場は規模の狭い現場でしたので、今回は正会員施工会社対象にご案内をさせて頂きました。

- 2) 「LRT の運行ルートや運行計画など」(宇都宮市役所 HP 「東西基幹公共交通(LRT)」 : <https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/kurashi/kotsu/lrt/1013029.html>) (最終検索日:2020 年 2 月 10 日)
- 3) 「鉄道計画データベース」(<https://railproject.tabiris.com/utsunomiya.html>) (最終検索日:2020 年 2 月 10 日)
- 4) 「LRT 工事情報」(宇都宮市役所 HP 「東西基幹公共交通(LRT)」 : <https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/kurashi/kotsu/lrt/1016302.html>) (最終検索日:2020 年 2 月 10 日)
- 5) 「栃木県水理地質書」: 栃木県企画部水資源対策室 編, 1975.3
- 6) 「地質調査結果の公表」(栃木県 HP:<http://www.pref.tochigi.lg.jp/h10/town/jyuutaku/kenchiku/kouji/tishitu.html>) (最終検索日:2020 年 2 月 10 日)
- 7) 「RRR-B(道路)設計施工マニュアル」 pp.96~97 (令和元年 6 月)

見学参加者は、会員 8 社、材料部会および事務局の計 19 名でした。

なお、宇都宮市における LRT の RRR 工事は令和 2 年度にも計画されていますので、次回開催される場合は、準会員対象に行う予定です。



令和元年度 RRR 工法現場見学会の状況

・2020 年度 RRR 工法協会 定時総会の開催のお知らせ

下記のとおり開催致します。ご多忙中恐縮ではございますが、是非ともご参加くださいますよう御案内申し上げます。

- 1 開催日時: 2020 年 7 月 15 日(水)
 - 定時総会 16 時 30 分~17 時 30 分
 - 懇親パーティ 17 時 30 分~19 時
- 2 開催場所: ホテルメトロポリタン エトモント 悠久の間
 - 東京都千代田区飯田橋 3 丁目 10 番 8 号
 - 電話 03 3237 4111).

【編集委員会名簿】

委員長: 佐藤 靖彦(西松建設(株)) 幹事: 田村 幸彦(株)複合技術研究所) 事務局: 岡本 正広、梅津 喜美夫
委員: 神田 隆真(前田建設工業(株))・片山 隆(株)クラレ)・西村 淳(三井化学産資(株))

【協会事務局】

〒160-0004 東京都新宿区四谷 1-2-3-6 協立四谷ビル 5F (株)複合技術研究所 内
電話 03-5368-4103 FAX 03-5368-4105 ホームページ・アドレス <http://www.rrr-sys.gr.jp>



RRR 工法協会だより

Reinforced Road with Rigid Facing Construction System

No. 45 2020. 02

芳賀・宇都宮 LRT の整備事業と RRR 工法の工事事例

宇都宮土建工業 株式会社

1. はじめに

LRT は、Light Rail Transit (軽量軌道交通)の略で、低床式車両(LRV)を活用した“次世代の軌道系交通システム”といわれています。国土交通省は、人と環境に優しい交通システムとして、都市部において以下の目的を挙げ、LRT の整備を推進¹⁾しています。

- ・公共交通機関の利用促進
- ・中心市街地の活性化
- ・都市環境への負荷軽減
- ・移動困難者(高齢者を含む)の移動利便性の確保

LRT のわが国初の本格的導入は、平成 18 年(2006 年)4 月開業の富山ライトレール(路線長 7.6km)ですが、芳賀・宇都宮 LRT の整備事業は、“わが国初の既存路線の延伸・改良を伴わない新線工事”になります。

この LRT 整備事業の宇都宮における工事において、鉄道の盛土擁壁工事に実績のある RRR-B 工法(剛壁面盛土補強土擁壁工法)が採用されました。令和 2 年 2 月現在、2 現場が工事完工し、3 現場が施工中です。以下に、芳賀・宇都宮 LRT の整備事業と RRR 工法の工事についてご報告いたします。

2. 芳賀・宇都宮 LRT の整備事業

(1) 整備事業の概要

芳賀・宇都宮 LRT 整備事業の概要を表-1 に示します。ただし、路線長(営業キロ)については、図-1 の運行ルートに示すように、宇都宮市中心部の JR 宇都宮駅西側にも延伸の計画がありますので、全体の計画路線長は約 18km³⁾ となり、富山ライトレールの 2 倍以上となります。

(2) 国土交通省の支援

LRT 整備事業の概算事業費は、表-1 に示されてますように約 458 億円ですが、国からの支援は図-2 に示すように、地方公共団体向け(軌道整備事業者)と事業者向け(軌道運送事業者)に分かれています。表-1 の事業方式に公設型上下分離方式と記されていますが、軌道整備事業を宇都宮市と芳賀町が行い、軌道運送事業を宇都宮ライトレール株式会社がやります。国の支援は、図-2 の下に記されてますように、それぞれ 1/2 の 1、1/3 の 1) となっています。

(3) 整備工事の概要

LRT 整備工事は、図-3 および表-2 に示すように、15 の工事区間に分かれています。図-3 には、工事中の区間が“赤”で示されており、表-2 には、各工事区間の工事内容と工事期間が記されています。

なお、表の工事内容には、RRR 工法が採用されている擁壁工事を“赤字”で記しています。

表-1 芳賀・宇都宮 LRT 整備事業の概要²⁾

営業キロ	14.6km(複線) ・JR 宇都宮駅東口から本田技研北門(芳賀町) ・自動車交通との併用区間: 約 9.4km ・LRV のみが走行する専用区間: 約 5.1km
停留場数	19 箇所(100%バリアフリー)
低床式車両(LRV)	17 編成(3 車体連接、全長:29.52m、定員:60 人)
事業方式	公設型上下分離方式
軌道運送事業者(営業主体:上)	宇都宮ライトレール株式会社(平成 27 年 11 月 9 日設立)
軌道整備事業者(整備主体:下)	宇都宮市、芳賀町
概算事業費	約 458 億円(宇都宮市域: 約 412 億円、芳賀町域: 約 46 億円) 税抜
関連事業	・交通結節機能の強化(トランジットセンターの整備等) ・バスネットワークの再編、域内交通の導入 ・IC カードの導入など
運輸開始予定年月	2022 年 3 月(2018 年 3 月着工)

※ 一部筆者の削除・加筆あり



図-1 芳賀・宇都宮 LRT の運行ルート²⁾

LRT の整備等に対する総合的な支援スキーム

<p>地方公共団体等向け (公設部分・事業者への間接補助等)</p> <p>社会資本整備総合交付金等</p> <p>LRT の走行空間(走行路面、停留所等)、施設の整備等に対し総合的に支援</p> <p>国費率: 国 1/2 等 【交付対象者】地方公共団体等</p>	<p>事業者向け</p> <p>防日外国人旅行者受入環境整備緊急対策事業(交通サービス向上促進事業)</p> <p>地域公共交通確保維持改善事業</p> <p>LRT システムの構築に不可欠な施設(低床式車両、制振レール、車庫、変電所等)の整備に対して補助</p> <p>補助率: 国 1/3 等 【補助対象者】鉄軌道事業者</p>
---	--

図-2 国土交通省の支援¹⁾



図-3 LRTの工事状況⁴⁾

表-2 LRTの工事一覧[※]

工事区間	工事の内容	工事期間
1 向田線1区間	今泉地区内で電力管理設の工事	2020年1月上旬～3月まで
2 向田線2区間	峰・陽東地区内の鬼怒通りで中央分離帯撤去工事	2019年12月16日(月)～2020年3月を予定 天候により変わることがあります。
3 向田線3区間	鬼怒通りの電力管移設工事	実施中～2020年7月下旬
4 平出立体区間	準備中	
5 鬼怒川右岸平面区間	準備中	
6 新4号国道交差区間	新4号国道横断トンネル整備工事 新4号国道本線の中央分離帯撤去	実施中～2021年を予定 2020年1月6日(月)～2021年3月末予定
7 鬼怒川右岸立体区間	平石地区内の橋脚工事	実施中～2020年度予定
8 鬼怒川橋りょう区間	鬼怒川橋りょうの整備工事	実施中(洪水期)～2021年8月予定
9 鬼怒川左岸立体区間	竹下町地区内の橋りょう・擁壁工事 清原学園通りでの道路改良工事	実施中～2020年度予定 実施中～12月上旬
10 清原工業団地区間	清原工業団地内の歩道車道工事 清原工業団地トランジットセンター造成工事	実施中～2020年3月末予定 実施中～2020年3月上旬予定
11 野高谷立体区間	橋りょう・擁壁工事 中央分離帯撤去工事	実施中～2021年3月末予定 実施中～2020年3月予定
12 茂木線1区間	電線共同溝移設工事 水道管移設工事 下水道マンホール移設工事	2019年11月下旬～2020年3月予定 実施中～2020年2月予定 2019年11月下旬～2020年3月予定
13 芳賀町茂木線2区間	街路樹等伐採工事 電気工作物等の移設工事 宇都宮茂木線(県道部)の道路改良等工事 街路樹等伐採工事	実施中～12月中旬予定 実施中～2020年1月下旬予定 2020年1月20日(月曜)より開始 実施中～12月中旬予定
14 芳賀町台の原・下原線区間	電気工作物等の移設工事 台の原・下原線(町道部・谷部)の道路改良等工事	実施中～12月下旬予定 2019年12月より開始
15 車両基地	車両基地の造成工事	実施中～2020年度まで予定

※宇都宮HP「LRT工事情報⁴⁾」を参考に筆者が作成

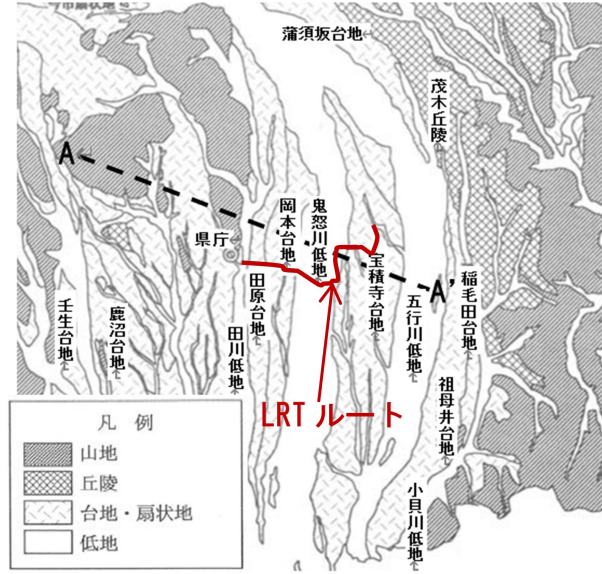


図-4 宇都宮地域の地形区分図(栃木県の地形区分図等⁵⁾をもとに筆者が作成)

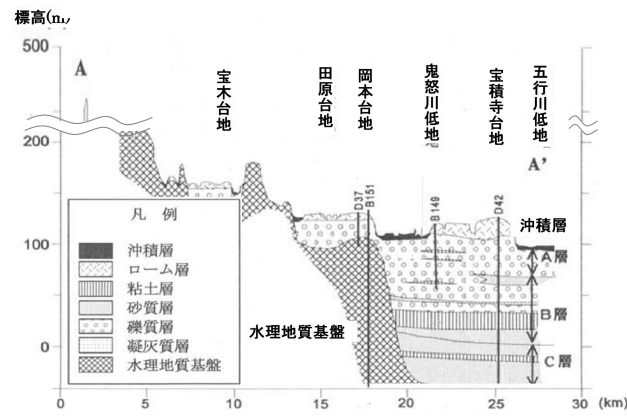


図-5 地形断面図(図-5のA-A')⁵⁾



図-6 RRR工法の工事現場

- 晋豊建設 株式会社 (同上: 54.0m)
- 株式会社 増淵組 (同上: 79.3m)
- 渡辺建設 株式会社 (同上: 91.3m)
- 宇都宮土建工業 株式会社 (同上: 45.0m)

図-6は図-3の点線枠を拡大したもので、上記の現場の位置を示したものです。なお、図-6には令和2年2月時点での工事の状況が記されています。RRR工法の現場は、このように「鬼怒川左岸立体区間」と「野高谷(のごや)立体区間」の2工事区域にあり、共に鬼怒川低地にあります。また、工事の対象地盤は、前述の地層でいうとローム層になります。両工事区域の地盤は、栃木県が行った地質調査⁶⁾の工事現場近辺の柱状図により、どの区域も10数mの深さまでN値は多くが0～2程度のロームになっています。(ローム層の下はN値50程度の礫層)

野高谷立体区間 土工部 補強土擁壁 構造一般図

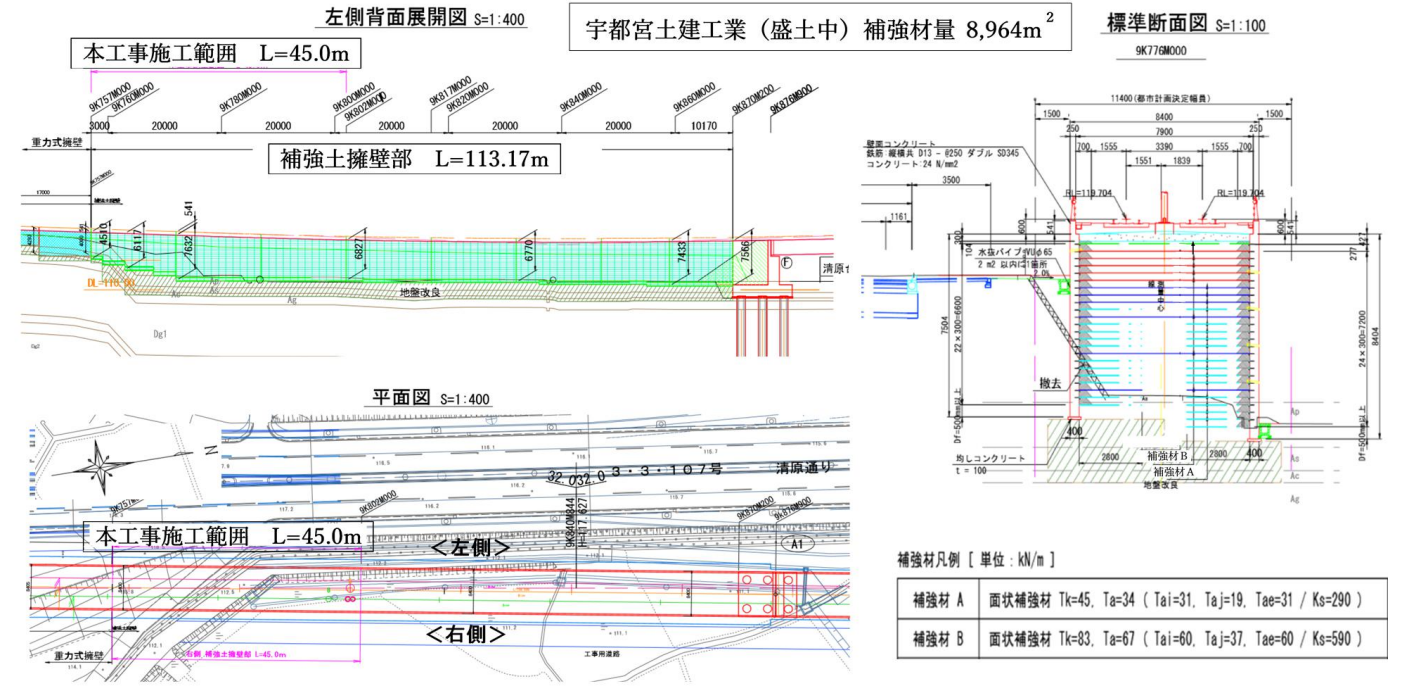


図-7 RRR工法の工事例(宇都宮土建工業(株): 令和2年2月現在 盛土中 [使用補強材 8,964m²])

(3) RRR工法の工事例

工事例として、宇都宮土建工業(株)の構造一般図を図-7に示します。補強土擁壁部の長さはL≒113mありますが、本工事の施工区間はL=45mになります。本工事の補強盛土擁壁の概要は、以下のようになります。

- 補強土擁壁: 長さ45m、壁厚40cm
- 盛土: 高さ、約4.5～8.1m(層数: 15～27)
- 補強盛土幅: 約7.6m
- 補強材(ポリエチレン樹脂)数量: 8,964m²
- 地盤改良: 補強盛土構造物の下部 約2.1～7.5m(渡辺建設(株)実施)

他の工事例も擁壁長には差はありますが、どれも小規模の工事となっております。

写真-1は、盛土材(碎石)の締め固めを行っている状況を示しています。



写真-1 締め固め作業[宇都宮土建工業(株)]

(4) 工事の特色

宇都宮におけるRRR工法の現場の特色は、上述のように工事

規模が小さいことが挙げられます。したがって、補強土擁壁工事は、図-8に示すように、工事区間に継ぎ目が生じます。「RRR-B設計施工マニュアル」には、分割区間の工程計画についての記述⁷⁾がありますが、ここではそれとは別の方法を取り、盛土部の下数mを地盤改良して、写真-2に示すように、接合部を側壁と同じように仮押さえを行って対処しています。地盤改良の深さは、現場によっては14mにもなっています。

鬼怒川左岸立体区間 土工部 補強土擁壁 構造一般図

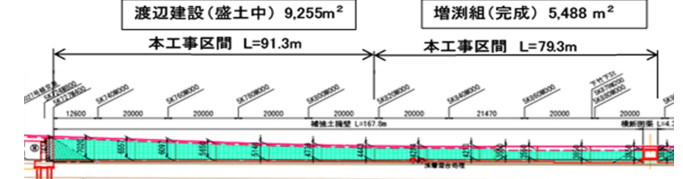


図-8 隣接工事の例



写真-2 渡辺建設工事現場から見た増淵組の完成した補強盛土の仮押さえ部