

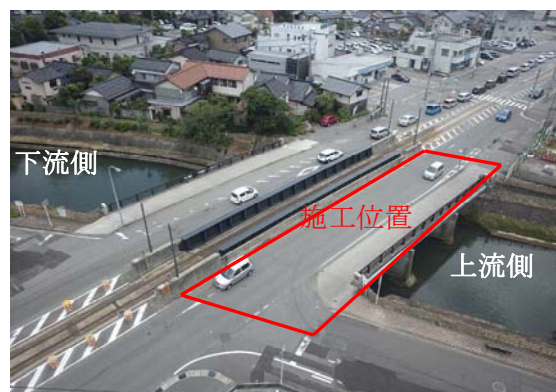
富山ライトレール近接施工における下部工掘削工事（MJS 工法）について（その1） －八田橋（上流側）架替工事－

佐藤工業・日本海建興・角地建設JV 正会員○岩瀬 憲生※¹
佐藤工業・日本海建興・角地建設JV 関 和二※¹

富山市 柿木原 幸司※²
富山市 今井 達矩※²

1. はじめに

八田橋は富山市内を流れる一級河川いたち川に架かる3径間RCゲルバー橋（橋長約30m）であり、架け替えや拡幅を経て1965年頃に現在の姿になったと推測される。詳細点検でゲルバー構造の桁架け違い部で損傷が進展していることが確認され、平成26年6月に新しく架け替えられることになった。八田橋は、上り線と下り線が別構造で中央部には富山ライトレール（以下LRTと称す）が走っており、新設橋台の施工に際し、営業線近接下部の地盤改良が必要となったことから、今回、八田橋（上流側）架替工事（富山市発注）においてMJS工法による地盤改良工が採用され、施工を行った。本報文は、その結果を報告するものである（写真－1）。

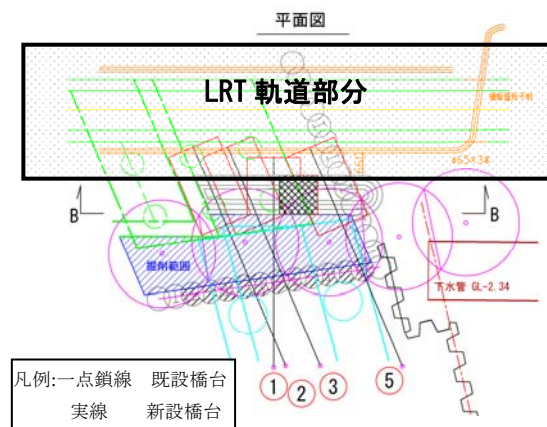


写真－1 施工位置

2. 工事概要

新設する橋台は、既設LRT橋台とのクリアランスが無い場合、軌道側については土留を施すことが出来ない。掘削深さは4.2mの直掘りとなるため、軌道直下を地盤改良し疑似擁壁として橋台施工時のLRT軌道への影響が無いよう地山の安定を図った。

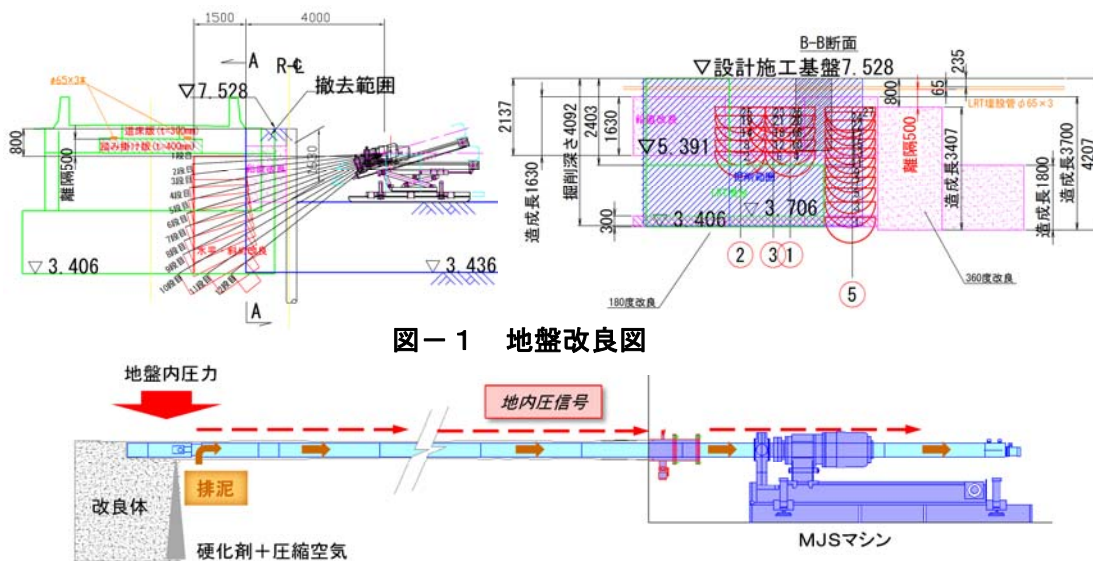
施工方法は、通常の高圧噴射攪拌工は鉛直施工により行うため、営業線近接下部の施工が不可能となることから、水平（半円）・斜め、鉛直等あらゆる角度、方向に改良体を作ることができ、鉄道近接施工に実績のあるMJS工法（メトロジェットシステム）を採用し、橋台掘削箇所より水平・斜め施工により、営業線近接下部の改良を行った（図－1）。



図－1 地盤改良図

3. MJS工法概要

MJS工法¹⁾は、排泥を強制的に専用管（多孔管）の中に吸引し、地表へ移送することにより、地盤内圧力の管理に基づいて排出する排泥量を調整吸引することにより噴射攪拌に伴う地盤の隆起・沈下などの地盤変状を抑制する工法である（図－2、3）。



図－2 工法概要図

キーワード：近接施工、メトロジェットシステム工法（MJS工法）

連絡先：※1 〒930-8515 富山県富山市桜木町 1-11 TEL076-431-0361 FAX442-7076
※2 〒930-8510 富山県富山市新桜町 7-38 TEL076-443-2222 FAX443-2186

4. 水平施工

水平施工の準備として MJS マシンを所定の方向・高さ・角度に配置した後に、口元管の取付を行った。口元管は地盤内圧力を管理するために重要であり、ジョイント部分 2 箇所にゴムパッキンを設置し 2 重構造にすることで、口元からの排泥の漏れ・奮発を防止した（写真－2）。

削孔は、口元管の中を削孔することで削孔時の地山の奮発防止、水圧による地山の安定を図りながら所定深度までの削孔を行った。また、削孔は粘性土であれば直接多孔管φ142mmで掘削するが、現場土質は礫混じり（転石）砂質土であることから、多孔管継手部分の損傷が懸念されたため、同径のケーシングで先行削孔し、引抜き後に多孔管の建込みを行った。

造成の仕様は、改良径φ1,400mm、揺動角度 180 度（下半円）、引上げ速度 3 分/m、ステップ間隔 5cm、揺動 2 回/ステップ、硬化材吐出圧力 40Mpa、硬化剤吐出量 130L/分とした。

営業線近接での施工であり、近接する改良体の土被りが 1.0m 以下の厳しい条件にあることから、エアー切削することによるコンクリート軌道版等からのセメントミルクの流出や、軌道版の変位等が懸念されたため、噴射方式として硬化材による噴射切削とした。

施工のタイミングは、最大造成長が 2.7m であり、8.1 分が最長の造成時間となることから列車通過後から次列車通過までの間合い時間内（約 11 分）による施工を基本として行うこととし、異常時において運行中の LRT への影響が無いよう施工を行った。

造成中は、特殊モニター先端部に装備している圧力センサーにより地盤内の圧力監視を行った（図－4）。

地盤内圧力管理は、造成径、周辺地盤及び LRT 構造物に大きな影響を及ぼすことから、圧力管理値（最大値）を設定し、排泥口のゲート開閉を操作し取込量を調整することで、地盤内圧力が管理値内となるよう行い、隆起・沈下の抑制を図った。圧力上昇時には速やかに造成を停止し、地盤内圧力が低下した後に再度造成を再開した（写真－3）。

地盤内圧力管理値（最大値）は次のように設定した。 $P=h$ （土被り） $\times$ 土の単位体積重量（ tf/m^3 ）

土の単位体積重量を 1.7tf/m^3 とし、 $P=1.7\text{tf/m}^3 \times 2.14\text{m}$ （代表数値） $=3.6\text{tf/m}^2$ （ 0.04Mpa ）。

5. おわりに

地盤改良工に伴う LRT 軌道変位は最大±2mm、MJS 施工による影響は無かった。今後の下流側の架替工事でも同様の施工を計画しており、今回の実績を基にさらなる品質の向上に努める。

参考文献 1) 全方位高圧噴射攪拌工法協会技術資料第 11 版

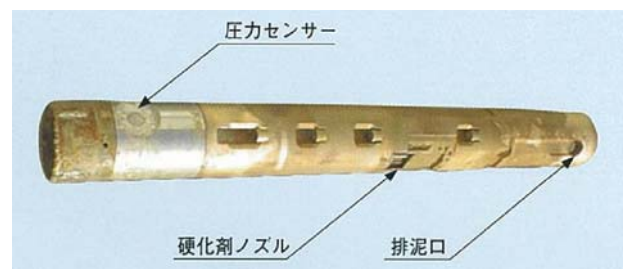


図－3 多孔管用途図

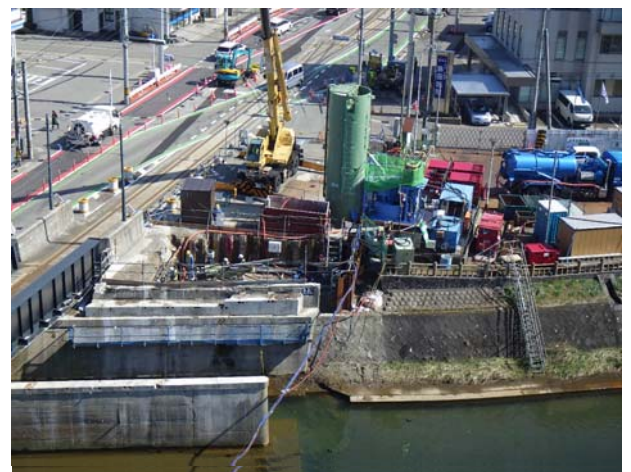


写真－2 口元管

写真－3 排泥口



図－4 特殊モニター



写真－4 施工状況全景