令和元年度土木学会全国大会第74回年次学術講演会

鉄道橋の桁撤去と透水性スラグモルタルによる盛土・路盤構築

東鉄工業㈱　正会員　○佐藤　豊
東鉄工業㈱　　若月　亮

1．はじめに

本事業は，市道と鉄道の交差する狭隘な踏切（**写真-1**）を幅員 4.0m から 10.7m に拡幅し，公道通行のボトルネックを解消する工事である．

現踏切脇には河川があり，踏切拡幅を支障する橋りょう（下り線側）がある．このため，支障橋りょうの桁（RC：B3.0m×L5.28m×t0.7m，W=27t）を撤去して，通水確保する暗渠造とし，有道床化（路盤材による盛土･路盤構築）を夜間短時間で施工した（**図-1～図-3**）．

本稿は，線路内夜間短時間施工における鉄道橋の桁撤去及び有道床化した施工技術を報告する．

写真-1　施工前（狭隘な踏切）

2．施工条件

当該の夜間作業間合いは，貨物列車運行のため第1間合いと第2間合いに区分され，上下線でも異なる時間帯での作業となる．そのため桁撤去から有道床化は，下り線第1間合い172分の間に完了しなければならない．

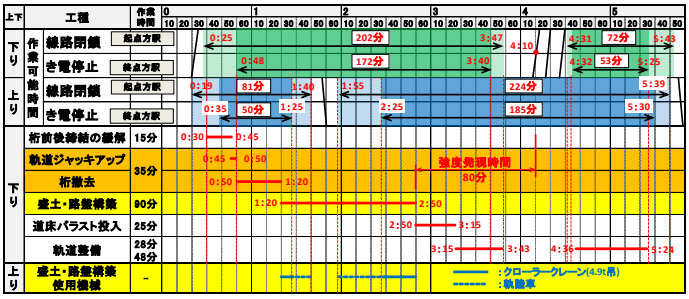
当夜の施工順序は「桁前後締結の緩解→桁ジャッキアップ→桁撤去→盛土・路盤構築(50m^3)→道床バラスト投入(14.4m^3)→軌道整備復旧」である（**表-1**）．

3．桁撤去及び有道床化の課題

①桁撤去は，電化区間による架線支障，河川及び民家近接等から「桁撤去→移動→仮置き」に要する重機及び施工ヤードが限定される．

②最大厚さ 1.54m の路盤構築が計画され，砕石路盤材では，仕上り厚さを 1 層当り 15cm で計画すると，転圧最大 11 回必要である．「盛土・路盤構築」を計画時間の 90 分（**表-1**）内で完了することができないことから，90 分内で路盤強度が確保できる方法を検討する．

表-1　当夜時間工程



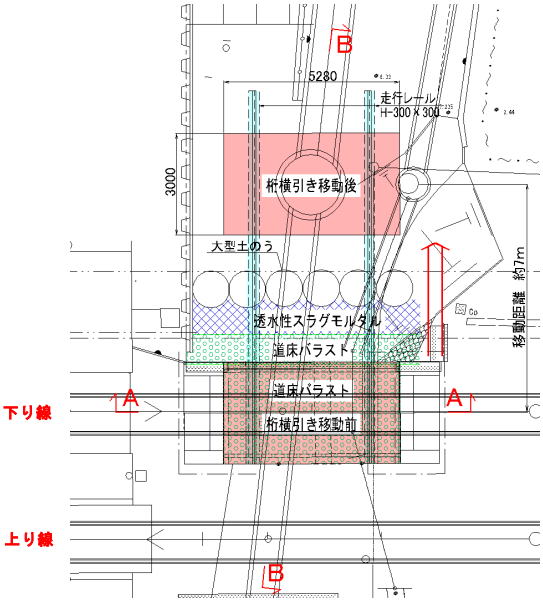


図-1　施工平面図

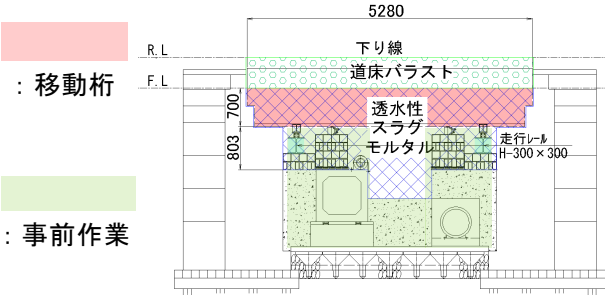


図-2　施工縦断図（Ａ－Ａ断面）

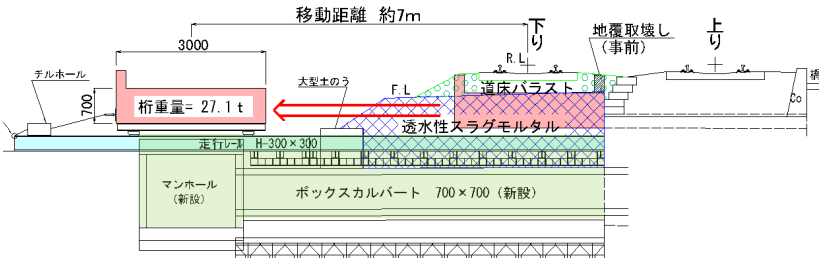


図-3　施工断面図（Ｂ－Ｂ断面）

キーワード：踏切拡幅，有道床化，路盤材，透水性スラグモルタル
連絡先　　〒950-0087　新潟県新潟市中央区東大通 2-5-1　カープ新潟ビル 4F　TEL025-244-0647

© Japan Society of Civil Engineers

４．桁撤去方法の検討

桁撤去時間は,作業可能時間 172 分のうち 35 分と設定した．桁撤去方法は，①レール破線によるクレーン吊上げ，②ワイヤーソーによる桁分割撤去，③横引き工法　を比較検討した．

①は桁(W=27t)を吊上げる能力を有する重機は大型で設置ヤードが確保できない.②は桁(W=27t)重量から分割数が多くなる.③は横引き設備を事前準備可能で,吊上げ作業が不要であり,計画時間内に完了できる「横引き工法」を選定し採用した．

横引きによる桁(W=27t)の移動は,チルホールにより人力で，走行レール(H-300×300)上を 7m 移動する．

５．路盤材の選定

路盤材は，①EPS(軽量盛土)工法，②透水性スラグモルタルを比較検討した．

①は直接列車荷重を受ける部材の実績は，永久構造物では少ない．②は線路下路盤材として実績があることから「透水性スラグモルタル」を選定し採用した．

特徴は，水砕スラグを主成分とする特殊硬化材を配合し，硬化発現は散水と軽微な転圧のみでよく，短期強度，長期強度が安定する．

６．路盤材強度の発現工夫

路盤材の強度は，盛土・路盤構築完了後(2:50)から初列車通過(4:10)まで 80 分間で発現できるよう，水の供給方法の選定と重機配置方法を検討した．

1)水の供給方法

水の供給方法は事前加水及び散水があるが，事前加水は，50m^3（100 袋）となる材料を加水・撹拌するためのヤードを現地で確保出来ず，土砂のように湿潤状態となった路盤材の運搬路がなく断念した．

散水は，乾燥状態の材料が詰められた大型土のう袋を開封後，敷均しと同時に行う．重機配置はクローラクレーン(4.9t 吊)を上下線脇にそれぞれ 1 台配置した．

2)路盤材の保管

施工予定日は12月2日夜の降雪期である.路盤材(大型土のう）は，充分にヤードを確保できないため 1 週間に渡り 100 袋余りを搬入し，2 箇所に分散・保管した．保管は雨水や降雪の影響を避けるため「シート＋パレット」にて養生し,品質低下を防止した(**写真-2**)．

3)散水方法

路盤強度にばらつきが発生しないよう過去の施工実績及び施工映像より，散水方法，散水量，転圧方法について，作業員に対し事前周知を行った．散水量は，途切れることなく総量として管理し，計画散水量（180L/m^3）（**表-2**）に対して，散水ロスを含め約 1.6 倍にあたる 15 ㎥を用意した．また，筒先は偏平に改良し，広範囲に噴射できることで，まんべんなく水が行き渡るようにした．

表-2　透水性スラグモルタル標準配合

現場搬入時　（1m^{3}当り：大型土のう2袋分）			敷均し時散水
水砕スラグ	ﾎﾟﾙﾄﾗﾝﾄﾞｾﾒﾝﾄ	特殊硬化材	水
1,260 kg	150 kg	10 kg	180 L

７．施工結果

1)当夜状況

桁の横引き撤去は計画通り 35 分間で完了した(**写真-3**)．路盤材の搬入から敷均し・散水までの一連の作業は，重機械や作業員の動きを時間経過と残り時間を作業従事者全員に逐一周知することで全体の統制を計った．路盤材の搬入には上下線脇にそれぞれ据えたクレーンの他，上り線でクレーン使用出来ない時間帯は軌陸車を使用したことで，手待ちのロスを解消した．路盤構築は，敷均し・散水を含め計画時間 90 分に対し 87 分で完了した（**写真-4**）．

2)軌道確認

初列車通過（徐行規制 35km/h）後の軌道検査では全て仕上り基準値内に収まり，2 週間後の軌道引渡し検査まで，異常動揺や軌道変状は見られなかった．

８．おわりに

冬季施工であったが，計画時間工程に対して時間内に終了することができ，軌道変状もなく無事に完工できた（**写真-5**）．

今後も列車の安全・安定輸送に努め，この報告が同種工事の参考になれば幸いである．

写真-2　路盤材保管状況

写真-3　桁撤去状況

写真-4　敷均し・散水状況

写真-5　施工完了

© Japan Society of Civil Engineers