

大型土のうを活用した線路こう上を伴う大規模線路切換について

大鉄工業株式会社 正会員 ○前川 貴裕
大鉄工業株式会社 野口 卓也

1. はじめに

おおさか東線（大阪外環状線）建設事業は、城東貨物線を複線・旅客化する新大阪・放出間（北区間 11.1 k m）を平成 30 年度末の開業を目指し鋭意建設工事を行っている。

このうち、片町線寝屋川橋りょう付近では、交差道路の空頭確保により、寝屋川橋りょうを約 1.7m 扛上した位置に架設され、寝屋川橋りょう部の城東貨物線の片町上り線との合流部付近で、延長約 50m、高さ最大 1.4m の新設線を切換当夜に構築する必要があった。

平成 28 年 6 月 11 日夜に切換（以下「4-2 切換」）を実施したが、将来構造の制約と施工時間の短縮を目的に、新設線の路盤構造に大型土のうを活用したバラスト路盤を構築した。

「4-2 切換」で採用した、大型土のうを活用したバラスト路盤は規模として前例がないため、バラスト路盤の構築に要する施工時間を確認し、今後の同種工事におけるバラスト路盤の有効性の検証報告し「4-2 切換」で取り入れた施工の効率を考慮した施工の一部を紹介する。

2. 「4-2 切換」の概要

「4-2 切換」の施工概要を示す。（図-1、表-1）
本稿では、バラスト路盤構築を採用した最も施工量が多い、5 班の施工を中心に紹介する。



図-1 4-2 切換 概要図

表-1 4-2 切換施工概要

項 目	全体の施工体制	5 班
線路閉鎖工事間合	約 8.5 時間	
切換体制	500 人(6 班)	約 70 人
軌道新設総延長	約 206m	約 52m
軌道移設延長	約 234m	約 33m
バラスト使用量	約 900m3	約 290m3

3. 4-2 切換の課題

昨年度施工した、同地点での片町下り線を 1.2m こう上の線路切換では、土木とのソルパック工法による路盤構築との競合作業で約 10 時間の間合で施工した。しかし、城東貨物線を走行する貨物列車を運休が出来ず、2 間合の線路閉鎖手続きにより線路切換を施工した。これを踏まえ、今回の線路切換ではバラストのみによる 1.4m のこう上を行う間合は、これまでの施工実績と貨物列車への影響を考慮し、8.5 時間为目标とした計画とし、電気系統への引継時間等の制約がある中で、施工方法の工夫により時間的余裕を確保することが課題であった。

4. バラスト路盤の構造と施工前提

4.1 バラスト路盤採用の経緯

今回対象区間は、平成 30 年夏頃に予定する線路切換において、再度路盤高さの切り下げが必要となる区間(仮線区間)のため、通常の盛土路盤を構築すると今後予定されている軌道新設工事に支障するため、仮設構造としバラストによる路盤で施工することとした。

4.2 バラスト路盤の構造

今回は、バラストのみで盛土を構築するのではなく、施工量・施工時間を短縮する主要な対策として、大型土のうを活用したバラスト路盤を採用した。盛土端部は大型土のうによる土留めとすることにより、法面部のバラスト量削減及び施工時間の短縮を図った。（図-2）

キーワード 大規模線路切換

連絡先 〒545-0051 大阪市阿倍野区旭町1丁目2番7号あべのメッセ13F 大鉄工業(株)大阪支店 TEL 06-4394-8324

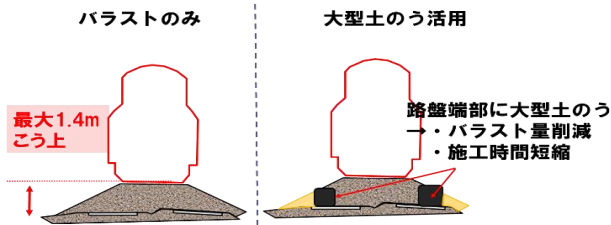


図-2 大型土のう配置図

4.3 バラスト路盤の想定施工時間

バラストのみの路盤を構築した場合と大型土のうを活用した場合の計画上のサイクルタイムを示す。(表-2)

表-2 大型土のう活用時の計画時間

構造種別	バラスト量	工 種	0h		1h		2h	
			0	30	0	30	0	30
バラストのみ	340m ³	バラスト搬入・路盤作成						計 180 分
大型土のう活用	290m ³	大型土のう配列						計 120 分
		バラスト搬入・路盤作成						
差	△50m ³							△60 分

大型土のうを活用すると、バラスト量を 50m³ 減少させ、これまでの施工実績より、施工時間を約 1 時間短縮できると想定される。

5. バラスト路盤の施工時間の検証

バラスト路盤構築に要する時間として、①大型土のう配置時間、②バラスト投入時間、③締め固め時間（重量約 400 kg のコンパクターで 2 往復転圧）の各工種の施工時間の計測を行った。試験施工での計測時間は、①大型土のうの設置時間 50 秒/体 (22 分で 26 体設置) ②バラスト投入時間 30 秒/m³ (18.8m³ を 9.5 分で投入) ③締め固め時間 34 秒/m² (14m² を 8 分で転圧)

各工種の施工時間の確認結果を示す。(表-3)

表-3 試験施工による施工時間の確認

工 種	数 量	単位時間	時 間 (分)	
				計 画 時 間 (表-2)
①大型土のうの設置	45 個	50 秒/体	40	90
②バラスト投入時間	240m ³	30 秒/m ³	120	120
③締め固め時間 (試験より 2 台とした)	600 m ² 2/台	約 20 秒/m ² (1 台当たり)	100	120

試験施工により、4-2 切換当夜に投入する振動コンパクターの使用計画を精査できた。また、バラスト掻き込みと締め固めを 50m の範囲で交互に行うことで、想定計画時間で施工可能な方法であることを確認した。

6. 切換後の検討の評価

6.1 4-2 切換時のバラスト路盤施工時間

4-2 切換時のサイクルタイムの計画と実績を示す。(表-4)

表-4 施工実績と計画との比較 (4-2 当夜)

工 種		架線落し	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00
			0	10	0	30	0
大型土のう配列							
バラスト搬入・路盤作成							
路盤転圧 (4 回)							
			計画		実績		

大型土のうの活用により、試験施工から算出した想定計画時間通りで施工を完了させることができた。

6.2 切換後の軌道・路盤状況

「4-2 切換」後、バラスト路盤により線路を新設した箇所について、軌道状態を約 1 ヶ月間、レベル計測、軌道検測 (4 項目) 及び列車動揺により経過観測した。

「4-2 切換」後、軌道検測 (4 項目)・列車動揺値について整備目標値等の範囲内で大きな挙動は見られない。しかし、レベル計測では、初期沈下として、1 週間で 10mm 程度の沈下が見られ、時間経過と共に沈下傾向が緩やかとなり現状は収束傾向である。これは、コンパクターによる十分な締め固めは行っているが、通常盛土と比較し、粒径が大きく、層厚が大きいほどバラスト同士の噛み合わせがなじむまで、一定の列車繰返し荷重を要するためと考えられる。(図-3)

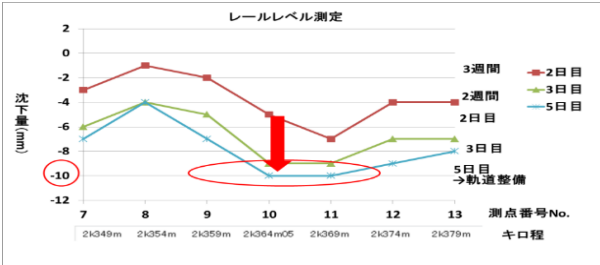


図-3 レールレベル沈下量

7. まとめ

4-2 切換は、大型土のうを用いたバラスト路盤を中心とした施工の効率化策や各系統の連携も機能し、無事に完了することができた。

大型土のうを用いたバラスト路盤による新設線路盤の有効性の検証を行ったが、線路切換などの限られた時間で路盤を構築する際の有用な選択肢の一つになると考えられる。一方、一定の列車荷重が加わらないと軌道状態が安定しないことも傾向として示された。

今後は、短期間で列車荷重を与える地固め機による施工検討や、一定期間の軌道管理体制の構築が課題であると考えている。