

短時間線路閉鎖間合いにおける踏切道区間重軌条化の施工計画について

東日本旅客鉄道（株） 東京工事事務所 正会員 ○中島 貴弘
 東日本旅客鉄道（株） 東京工事事務所 正会員 青木 千里
 東日本旅客鉄道（株） 東京工事事務所 正会員 飯塚 直人

1. はじめに

当社では、軌道変位や列車振動の抑制およびレール交換頻度を減らすこと等を目的とした 50N レールから 60k レールに交換する工事（以下、重軌条化）を進めている。本稿では、列車の運行がない時間帯での施工（以下、線路閉鎖作業）という条件のもとで踏切道区間の重軌条化を行うにあたり、列車運行への支障がないように検討した施工計画について報告する。

2. 工事概要

本工事では JR 埼京線板橋駅の上り赤羽方 64m の重軌条化に伴い、介在する仲仙道踏切（幅員 11m）に設置されているコンクリート構造の直結軌道（以下、接続軌道）の 50N 用から 60k 用への交換を行う。接続軌道はレールの種別によって厚さが異なる（50N:340mm, 60k:380mm）ため、接続軌道の交換にあたっては路盤の掘削・整正の作業を必要とする。そのため、本工事は夜間の線路閉鎖作業かつ踏切道の全面通行止めを要する施工となる。なお、同様の区間・施工内容を下り線側にて昨年度実施しており、本稿で報告する上り線においては下り線の施工実績を踏襲しつつ、上り線特有の課題に対する検討を行った。

3. 課題

当該現場では確保できる線路閉鎖作業の時間が 195 分（1:10～4:25）であり、この時間内で工事を完了させなければならない。しかし、接続軌道の交換には路盤掘削・整正等の作業により多くの時間を要することから、195 分に収める施工計画の検討が必要であった。さらに上り線特有の課題として「R=700m の曲線区間」であることによる路盤整正の際のカントの調整が必要となる。また下り線施工時、接続軌道下にコンクリート支障物を確認しており、上り線の施工にあたっては支障物が発生することが想定された。

4. 施工計画検討

（1）全体計画

50N 接続軌道撤去、路盤掘削・整正、60k 接続軌道敷設の作業を一晩の作業で計画すると 195 分の施工時間を超えてしまうため、50N 接続軌道を事前作業で有道床化すると共に総研型踏切舗装板（以下、簡易連軌）への一時置き換えを行うことで、60 接続軌道敷設に速やかに着手できる計画とした。（図 2）また軌道構造が変更となること、一時的にバラスト厚が少なくなることから異常動揺リスクの低減のため、施工期間中は 45km/h の徐行を行った。ここまでは下り線と同様である。上り線の施工では、上下線の終電時刻の違いにより作業開始が 20 分程遅くなり、作業時間を確保できないことから、下り線施工時は 60k 接続軌道化と同時に進めたレール交換（50N→60k）を別日の施工とした。また下り線施工時に発現し、撤去に多大な時間を要した支障物の範囲を確認するため、事前の試掘調査を行い、支障物の位置を確認した。

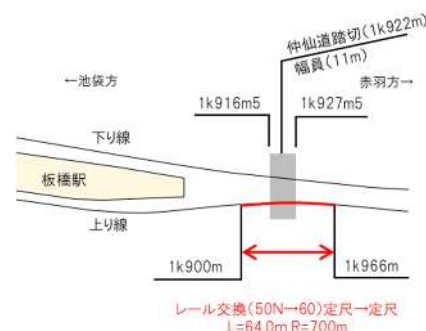


図1 工事概要

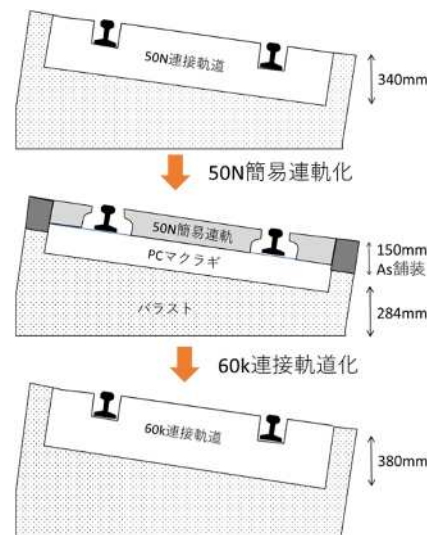


図2 施工ステップ

キーワード 踏切道, 重軌条化, 接続軌道

連絡先 〒110-0005 東京都台東区上野 7-1-1 東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 上野工事区 TEL : 03-3845-8757

(2) 簡易連軌化

簡易連軌化のサイクルタイム検討の際は、施工に先立ち実施した試掘調査の結果を基に、路盤掘削に伴う支障物撤去の時間精査を行った。試掘結果と下り線施工時の実績を参考とし、効率化のため2台のジャンボブレーカーを用いることとして1日あたりの撤去可能量を精査、その結果2日間に分割して簡易連軌化を行う計画とした。路盤掘削では厚さが異なる接続軌道を敷設するため、高さ管理が品質管理上の要点となる。60k 接続軌道敷設にはレール高さから440mmを確保する必要がある、施工中においては掘削高さを確認しながら支障物撤去を行った。(写真1)(写真2)

(3) 60k 接続軌道敷設

60k 接続軌道敷設の施工は(表1)のサイクルタイムにて実施した。接続軌道敷設の施工が最も線路閉鎖時間に対する余裕がないことから、列車運行時間帯の列車間合い、0:46~1:03の17分間で接続軌道の付属品撤去作業(ゴムシュート撤去)を実施した。少しでも線路閉鎖作業を減らすことが目的である。また、作業遅延等のリスク対策として各作業の施工条件別(営業時間帯作業、上下線線路閉鎖作業、上り線線路閉鎖作業)分類を行った。これは「重機を用いない作業は当該線のみの線路閉鎖作業で可能」のように施工内容と施工条件を整理し、施工条件別に作業可能時間の明記を実施した。

接続軌道敷設にあたっては、曲線区間であるためカントを設ける必要がある。カントは路盤上に7号砕石(豆砕石)とセメントを混ぜ合わせたものを用いて形成する。カントは両側のレールの高低差となるため、左右それぞれのレールに並行となる位置に鋼板を1m毎に設置、さらにその上に鋼棒を設置し、鋼棒にアングルを乗せて滑らせることで豆砕石を均しカントの斜面を形成した。また、所定通りカント設置ができない場合を想定し、カント不足量から徐行速度以上での走行が可能であることを計算して確認し、列車運行が可能か予め対策を講じた。

実際の施工では計画サイクルタイム通りに進行、5分程余裕を持って施工が完了し、施工後の軌道変位もほぼ見られず良質な接続軌道敷設を行うことができた。

5. おわりに

本工事では、踏切道が介在している区間の重軌条化について、線路閉鎖作業という限られた時間の中での施工が求められた。施工計画を検討した結果、施工ステップを簡易連軌化、接続軌道化、レール交換に分割した施工の実施、事前に試掘調査にて支障物の確認を行いサイクルタイムへの反映、営業時間帯の列車間合いでの準備作業の実施を行うことによって短い線路閉鎖作業の時間内に全ての作業を実施することができた。引続き、現場の状況を考慮した最善の施工計画の策定に取り組んでいく。

参考文献

- 1) 久保ら、「接続軌道を含んだ重軌条化の施工計画について」第46回土木学会関東支部技術研究発表会, 2019.3



写真1 路盤掘削（支障物撤去）



写真2 簡易連軌設置

表1 60k 接続軌道敷設サイクルタイム

作業内容	施工時間	時間	23	0	1	2	3	4	5
線路閉鎖	下	0:50~4:27							
上	1:10~4:43								
線路復旧	上	0:30~0:50							
簡易連軌敷設	14	0:46~1:03							
簡易連軌撤去	20	1:10~1:30							
レール撤去	40	1:10~1:50							
路盤整正	65	1:50~2:55							
60k接続軌道敷設	35	2:55~3:30							
レール挿入	20	3:30~3:55							
舗装復旧(上下線間)	15	3:55~4:10							
舗装復旧(上り線側)	15	4:10~4:25							



写真3 カント調整



写真4 60k 接続軌道敷設

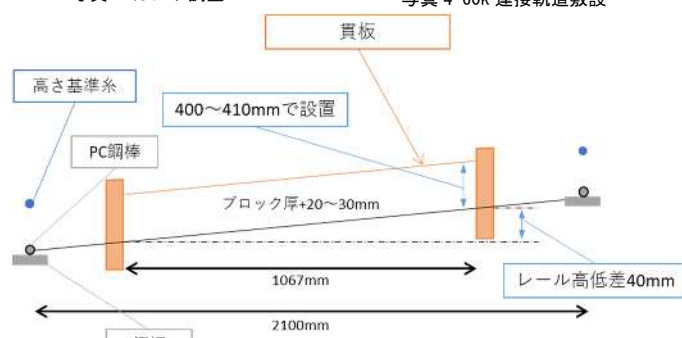


図2 カントの設定