

土構造物区間における保守多投入箇所対策工の本線試験施工

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○本道 諒太
同 上 正会員 川崎 祐征

1. はじめに

東海道新幹線建設時、ロームで構築された土構造物区間では路盤剛性を確保するためにサブバラスト層としてまくらぎ下 30～70cm まで切込砂利を使用した¹⁾。しかし、開業後 50 年以上経過した東海道新幹線の路盤の実態調査²⁾の結果、高低狂いが発生・進行しやすい箇所（以下、保守多投入箇所）では盛土材料のロームがまくらぎ下 20cm 付近まで上昇してサブバラスト層が汚損されている状況が観察された一方、軌道状態が良好な箇所ではロームがまくらぎ下 50cm 付近までしか上昇していない状況が観察された（図-1）。調査結果を踏まえ、汚損したサブバラスト層を除去し良質な材料に置き換えることが保守多投入箇所解消に有効であると考え、これを保守多投入箇所対策工として東海道新幹線の本線において試験施工を実施した。本稿では、本対策工の概要、施工手順および施工後の軌道状態の推移について述べる。

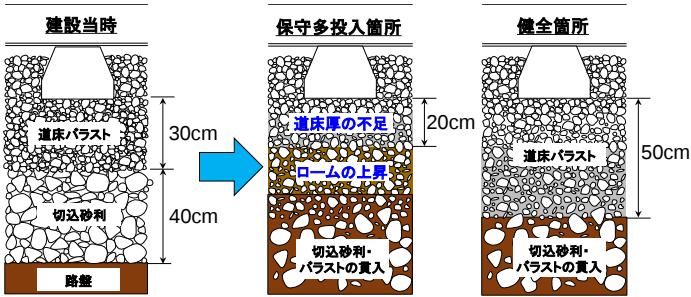


図-1 東海道新幹線の路盤構造

2. 対策工の概要について

- 策定した保守多投入箇所対策工を図-2 に示す。また、対策工の概要を以下に記す。
- (1) 道床掘削は線路中心から保守用通路までの全断面を掘削し、排水を阻害する要因となる汚損した道床バラストをすべて除去する。
 - (2) 路盤表面には 3%の排水勾配を設け、線路直下での滞水を防止するとともに軌道外への排水を促す。
 - (3) 最下層には厚さ 10cm の粒度調整碎石層を、その上層には厚さ 10cm のクラッシュラン層を設け、路盤のロームの道床バラスト内への上昇および道床バラストのロームへの貫入を防止する。
 - (4) 粒度調整碎石層およびクラッシュラン層を含めて道床厚を 60cm 確保することにより、軌道の支持剛性を確保するとともに路盤表面の滞水による軟弱化を防止する。

本対策工は、路盤材料として一般的に用いられている粒度調整碎石およびクラッシュランを使用しているため、材料の調達および取扱いが容易である。試験施工は三島－新富士間の土構造物区間の保守多投入箇所において、3 日間かけて延長 20m 実施した。試験施工箇所概況を表-1 に示す。

表-1 試験施工箇所概況

線別	上り
線形	直線、勾配+5‰
軌道構造	JIS 60kg レール 3T まくらぎ
土木構造	切土
路盤材料	ローム
道床更換実績	2008.9 2017.2
保守作業回数(2018 年度)	11 回
試験施工実施時期	2019.6

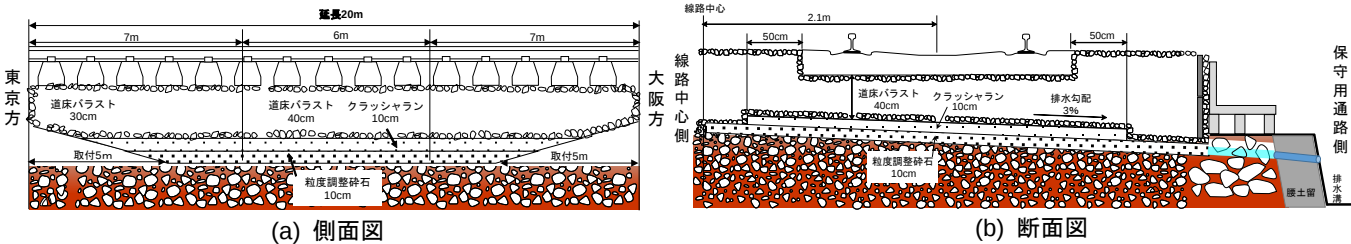


図-2 保守多投入箇所対策工

キーワード バラスト軌道，道床更換，土構造物，ローム
連絡先 〒485-0801 愛知県小牧市大山 1545 番 33 TEL：0568-47-5372 FAX：0568-47-5364

3. 対策工の施工手順について

試験施工の状況を図-3に示す。また、対策工の施工は以下の手順で実施した。

- (1) バックホーにより所定の範囲を掘削して道床バラスト層および汚損したサブバラスト層を除去し、路盤表面に3%の横断排水勾配を設ける。
- (2) フレキシブルコンテナバックに入った粒度調整碎石を路盤表面に敷き均し、プレートコンパクターにより転圧する（予備転圧）。
- (3) 転圧を終えた粒度調整碎石層の上にフレキシブルコンテナバックに入ったクラッシュランを敷き均し、ランマーにより3回転圧する（本転圧）。
- (4) クラッシュラン層の上に新品の道床バラストを取り卸し、マルチプルタイタンパー（MTT）によりつき固めた後、道床安定作業車により軌道を加振して道床バラストを強制的に沈下させて安定化させる。

なお、粒度調整碎石およびクラッシュランは最適な含水比となるように事前に調整した後、現場に搬入し使用した。また、道床掘削を進めると、保守多投入の原因と考えられている²⁾ロームの上昇（図-3(a)）やロームの滞留に伴う軌道の排水不良（図-3(b)）が確認された。



(a)道床断面



(b)排水不良



(c)ランマーによる転圧

図-3 施工状況

4. 本線試験施工結果について

軌道状態監視システム³⁾にて測定された施工区間内の10m弦高低狂いの最小値の推移および各作業後の高低狂い進み量を図-4に示す。対策工施工前に簡易噴泥処理（延長5m、まくらぎ下15cmまでの道床取替）を一部行っていたが、高低狂い進みを止めるに至っていなかった。また、対策工施工直後も高低狂い進みが速いが、保守作業を投入するにつれて狂い進みが緩やかとなり、施工220日後には収束傾向にある。これは道床厚60cm分の置き換えた層が列車走行による繰返し荷重を受け、継続的に締め固められることにより安定したためであると考えられる。よって、本対策工では施工してから効果を発揮するまで時間および数回の保守作業を要することを考慮して作業計画を立てる必要があると考えられる。

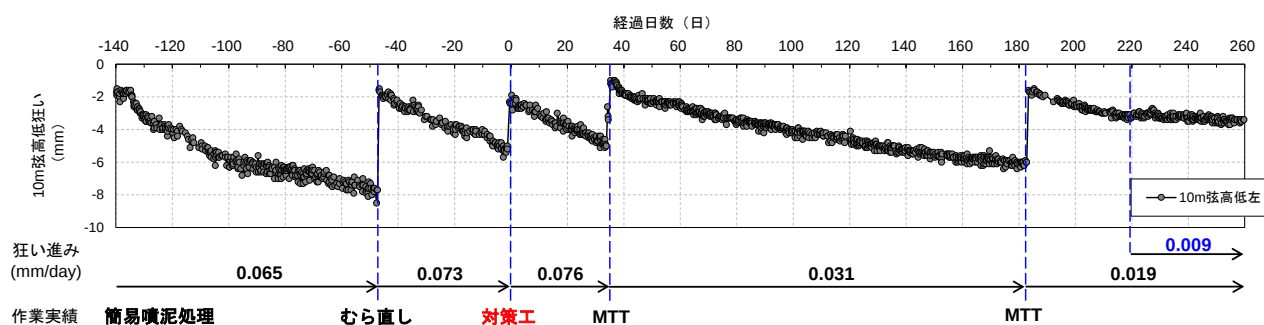


図-4 試験施工箇所の10m弦高低狂いの推移

5. まとめ

保守多投入対策工の試験施工の結果、軌道状態が大幅に改善されることが確認された。今後は引き続き試験施工箇所の軌道状態をトレースするとともに、他の保守多投入箇所への展開を図る予定である。

参考文献

- 1) 日本国有鉄道 東京幹線工事局：東海道新幹線工事誌（土木編），pp.2-7, 1965.
- 2) 川崎祐征，植松嵩之，加藤信二郎，早野公敏：高速鉄道の土構造物区間における地盤および路盤の実態調査，土木学会論文集C（地圏工学），Vol.74，No.4，pp.388-407, 2018.
- 3) JR 東海ニュースリリース：次期軌道状態監視システムの開発について（2018年5月30日），JR 東海ホームページ，https://jr-central.co.jp/news/release/_pdf/000037346.pdf