

効率化と低コスト化を両立した道床・PC まくらぎ同時更换手法の確立

東海旅客鉄道株式会社

正会員

岩澤 有佑

1. 背景・目的

東海道新幹線では、脱線・逸脱防止対策として脱線防止ガードを敷設するために年間約80,000本(平成24年度実績,平成25年度は約119,000本)のPCまくらぎ更换を行っている。その中で当浜松保線所は、年間13,000本超のPCまくらぎ更换を施工した。脱線・逸脱防止対策工事が本格的に始まった平成22年度上期にはバックホウ(以下、BH)2台による施工で1日平均40本程度しか更换できなかったが、施工方法を見直す(向かい合う2台のBHが施工区間の中心から離れる方向にPCまくらぎ更换を行う「泣き別れ方式」(図-1)を導入した)ことで、1日平均60本まで更换本数を伸ばすことができた。また、平成24年度にはBH3台による泣き別れ方式を導入し、1日平均88本、最大で1日131本の施工を達成した。

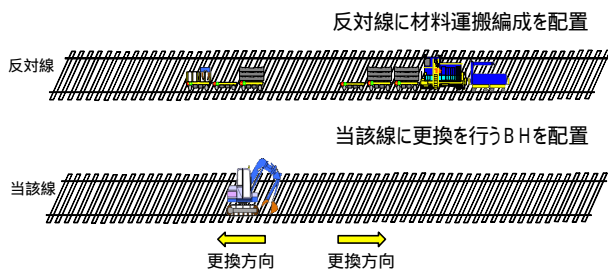


図-1 泣き別れ方式

しかし、日当たり更换本数は飛躍的に増加したものの、年間更换本数も年々増加する計画であるため、まくらぎ更换の作業日数が大幅に増加した。このため、当所においては通常の保守作業として主要な工事のひとつである道床更换に充てる作業日数、施工延長が減少した。過去4年間で、PCまくらぎの更换本数は約6.5倍に増加したが、道床更换延長は約10分の1にまで減少することとなった(図-2)。

道床更换延長の減少がただちに線路へ悪影響を及ぼすことはないが、将来的には快適な乗り心地を維持していくための保守作業投入周期が短縮する等、労力が増大する可能性がある。

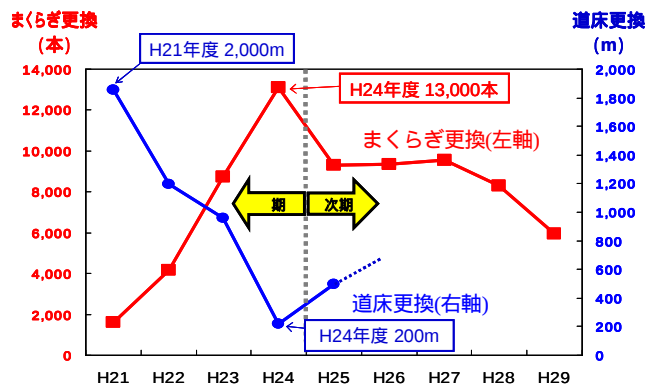


図-2 道床更换延長とまくらぎ更换本数の推移

なお、当所におけるPCまくらぎ更换本数は平成27年度を境に徐々に減少していく予定であるが、今後も膨大なまくらぎ更换計画のある隣接保線所の計画も考慮すると、同じ保守基地の保守用車を運用するため、道床更换に必要な保守用車や作業日数を確保することは困難であり、道床更换延長を脱線・逸脱防止対策工事が始まる前の水準まで回復するのは難しい状況である。

以上のことから、脱線・逸脱防止対策工事を推進しつつ、道床更换の施工延長を増加させることを目的に、BHによる泣き別れ方式および新型道床更换機(以下、NBS)を活用した道床・PCまくらぎ同時更换の施工方法を確立し、効率化・低コスト化を検討したので紹介する。

2. 同時更换に適した道床更换方法の検討

道床・PCまくらぎ同時更换における道床更换の施工方法には、NBS施工とBH施工とが考えられる。

当所での同時更换に適した道床更换方法をいくつか提案し、それらをPCまくらぎ更换との作業競合、保守用車の運用、コスト面の3つの観点から比較・検討した結果、NBSを活用した同時更换が有効であると判断し、具体的な施工方法を検証することとした。

キーワード: 東海道新幹線, 地震対策, 脱線・逸脱防止, まくらぎ更换, 道床更换, 同時更换

連絡先: 〒430-0923 静岡県浜松市中区北寺島 261-2 浜松総合現業事務所 1 階

東海旅客鉄道(株) 新幹線鉄道事業本部 浜松保線所 TEL 053-454-4842

3. 施工方法の検討

具体的な施工方法の検証にあたっては、保守用車の走行安全性の確保、泣き別れ方式の有効活用、コストダウンの3点を前提条件とし、NBSによる道床更換を行なった後にPCまくらぎを更換する、NBS先行方式を採用することとした。

4. NBS 先行方式による施工

4-1. NBS 先行方式による主な施工手順(図-3)

通常の NBS 道床更換と同様に後方に進みながら旧バラストの掘削を行い、同時に新バラストの散布を行う。

その後 BH 1 号機を投入しバラストの整理を行う。

続いて、BH2 号機を投入し泣き別れ始点から PC まくらぎを更換する。1 号機はバラスト整理を継続。

1 号機はバラスト整理が終了したら泣き別れ始点に戻り、PC まくらぎを更換する。

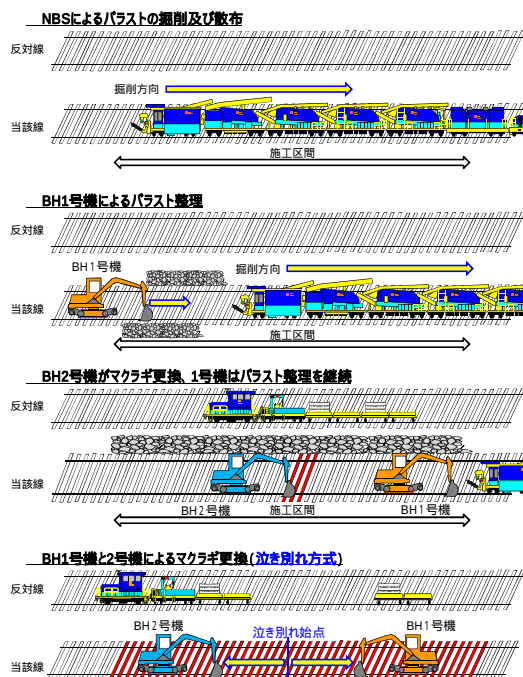


図-3 NBS先行方式の施工手順

4-2. 試験施工における課題(第1回試験施工)

4-1における施工方法で4日間の試験施工を行ったが、試験施工1日目に以下の2点の課題が生じた。

BH 載線時、バラスト散布直後のバラスト上では BH (1 号機)を投入すると、その自重によりレールが大きく垂れ PC まくらぎの撤去と挿入に時間を要した。

通常の NBS による道床更換と同様に、掘削箇所へ均一にバラストを散布したため、PC まくらぎ更換時、再度 BH による掘削が必要となるため時間を要する。これら 2 点の課題は新バラストの散布方法に問題があると考え、新バラストの散布方法の検討を行い、以下のように解決することとした。

軌道低下を防ぐため、仮受台を設置する。

BH による更換をやすくするため、軌間外側に多くのバラストを散布する。

これら 2 点の改善を行い、2 日目以降の試験施工を実施した。

4-3. 試験施工結果

4 日間の試験施工を終えて施工結果の分析を行ったところ、4 日目は初日と比べて1時間以上早く作業が終了した。この結果から、今後施工延長をさらに延ばすことが可能であると判断した。

4-4. さらなる施工延長増、低コスト化(第2回試験施工)

試験施工で得た結果を踏まえ、さらに施工を行った。

施工延長が550mの場合、全施工日数を16日間以下、すなわち1日の施工延長を35m以上とすれば、道床更換とPCまくらぎ更換を単独で施工するよりもコストダウンが実現できる。そのため、35m/日の施工を目標として実施した。その結果、道床更換35m/日、PCまくらぎ更換58本/日の同時施工が十分可能であることが確認できた。

5. まとめ

脱線・逸脱防止対策工事初期においては、泣き別れ方式の確立により更換本数を大幅に増加させた一方で道床更換延長が減少したが、NBSを活用した同時更換手法を確立したことによって道床更換の延長増に繋ぐことができることを示した。

参考文献

- 1) 藤田:道床更換・PC まくらぎ更換の同時施工, 日本鉄道施設協会誌, 2012.5, p.32
- 2) 水野:道床更換とPC まくらぎ更換の同時施工, 新線路, 2012.9, p.32