

内軌側扛上法による道床部分修繕BS工法可能区間の拡大

西日本旅客鉄道（株）○正会員 井手 剛
 西日本旅客鉄道（株） 正会員 金岡 裕之
 広成建設（株） 岩本 正廣

1 はじめに

現在、新幹線における道床部分修繕工事については、バラスト作業車（以下、BS）による工法が効率的であるが、まくらぎ下の道床厚が薄い箇所ではバラストを掻き出すための中間ステーを通すことが出来ないため、BSの使用が困難になる場合がある。今回、曲線部で内軌側の道床厚が薄い区間について、内軌側扛上法及び棲取り法を組み合わせることで、従来BS工法で対応できなかった区間での施工を可能にしたので以下に報告する。

2 扛上法及び棲取り法について

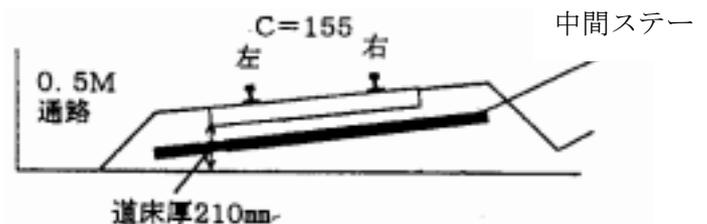
まくらぎ下面の道床厚が薄い区間でBSにより道床部分修繕を行う場合の工法として、「扛上法」という工法がある。この工法は準備作業の段階でレール締結装置を緩解しレールを扛上させ、本作業でBSの移動に合わせまくらぎを吊り上げ、路盤とまくらぎ下面の離隔を確保することでバラスト掘削を可能にする工法である。また、高架橋のジョイント部等の道床厚が薄い箇所、部分的に扛上法を取り入れたものを通称「棲取り法」と呼んでいる。

今回取組んだのは施工例の少ない内軌側レールのみでの扛上法である。片側扛上の場合、作業区間及びその外方の取付区間に平面性狂いを生じさせた状態での施工となり、左右レール同量の扛上法よりも施工が難しい。また、レールを解放した際の通り狂い防止措置についても検討する必要がある、これらを踏まえ内軌側扛上法の施工手順を明確にすることを主眼に取組んだ。

3 施工方法の概要

(1) 施工箇所の概況

施工箇所は曲線半径 4,000m、カント 155mm の区間で、道床厚は図一1に示すとおり、内軌側のまくらぎ端直下で 210mm である。BSの中間ステーの高さが 200mm あり、路盤上のバラストマットの不陸を考慮すると、通常のBS作業では 250mm 程度の道床厚を必要とする。したがって、この区間では従来のBS工法では対応不可能であったため、内軌側のみを扛上する工法について検討することとした。



図一1：施工箇所の断面略図

(2) レール扛上量の検討

カントのついた区間では、図一1のように中間ステーが傾いた状態で道床中に入るため、内軌側中間ステー端ではまくらぎ端よりさらに道床厚が薄くなる。路盤の排水勾配を考慮し算定した結果、ステー端での道床厚は 150mm 程度と推定されたため、内軌レールの扛上量を 100mm とした。

キーワード：BS工法 道床厚不足 扛上法 曲線部内軌側扛上 高架ジョイント部 棲取り法
 連絡先：〒802-0002 福岡県北九州市小倉北区京町4-7 電話 093(541)6915 FAX 093(541)6915

（3）レール扛上時の取付延長

作業区間の内外でカントが 100mm 変化するため然るべき取付延長が必要となる。一方、逆に取付延長が長過ぎると準備作業が増えるため非効率になる。そこで、BS本体の軸距（4.0m）、ばね上質量、台車を支持する皿ばねのばね定数等を考慮し、3点支持による脱線を回避するために必要な取付延長を確保することとした¹⁾。算定の結果、4.0mあたりの平面性狂いを25mm以内に抑える必要があることから、取付勾配を1mあたり5mm以上とし、取付延長を約20mとした。

（4）扛上時のレールの固定方法

レールを扛上した後、図一2の①に示すパッキン材でまくらぎ4本置きにレールを支持する。取付区間は高さの異なるパッキン材で支持し、作業区間は140mmのものを使用した。通り狂い防止措置として、③に示す長寸六角ボルト及び扛上用木こまパッキンを使用し、4本置きにまくらぎと締結し、完全にレールが解放されないようにした。併せて①のパッキン材についても、道床を掘り、パッキン材の下部を道床面に埋め込む形で設置した。また、軌間保持を目的にゲージタイ（図一2の②参照）もまくらぎ8本置きに取り付けた。

また、高架橋のジョイント部前後2mでは、路盤面の盛り上がり、バラストマットの重なり等を考慮し、扛上量を10mm程度多くし、またBS走行時に①のパッキン材が沈下しないよう下面のバラストを十分に締固めることとした

（5）本作業の手順

ステーをセットした後、本作業を開始する。電源車の通過後ステーが通過するまでの間で走行用山越器を使用しまくらぎを吊り上げ、ボルトを交換しレールに締結する。BS進行方向側へ移動しながらこの作業を繰り返す、順次バラストの掘削を進める。

一方、BSの後方の班が、掘削が終了した箇所から順次パッキン材等をまくらぎ3本置きに、複数段重ねて設置し軌面を保持する。

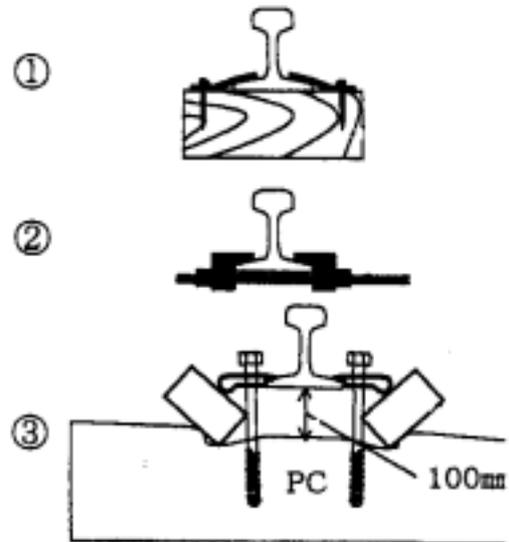
BSによる掘削が全て終了した後、内軌側のパッキン材のうち約100mm相当を抜き、上段に設置したくさび形のキャンバー材で軌面整正を行う。

その後、ホキ車を入線させ新バラストを散布、パッキン材の撤去、新バラストの掻き込みを行い、MTTによるつき固め及びDGSによる締固めを経て完了する。

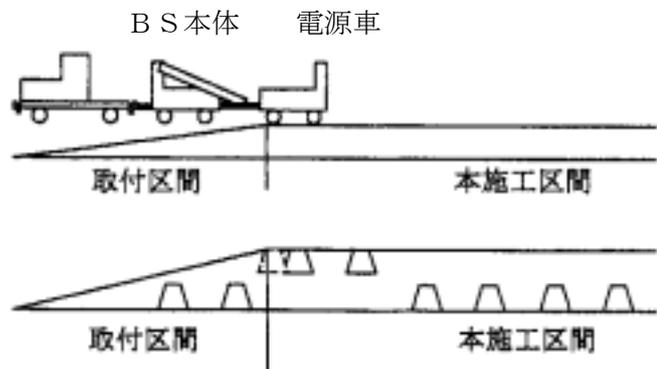
4 まとめ

今回の工法により、従来のバックホウによる工法と比べ施工単価で約10%のコスト低減を図ることができた。また、内軌側扛上法（棲取り法併用）の手順を明確にしたことで、より安全でかつスムーズな施工が可能となり、今後の道床部分修繕工事においてBS施工可能区間の拡大に寄与することができる。

<参考文献> 1) 須田、長門、徳岡、三浦編：「新しい線路—軌道の構造と管理—」平成9年3月



図一2：各種パッキン材



図一3：BS本作業