

バキューム式道床交換機の導入

九州旅客鉄道株式会社 正会員 ○坂之下 英樹
九州旅客鉄道株式会社 一宮 大輔

1. はじめに

JR九州（以下、当社という）では、平成29年10月より在来線用バキューム式道床交換機（以下、道床交換機という）の運用を開始した。当社において道床不良の解消は長年の課題であるが、近年はレール折損防止対策に多くの資金を費やし、路盤保守に手が届いていないのが現状である。道床不良は軌道整備の保守周期が短小となり、保守量が増加するといった悪循環を繰り返す。これらの課題解決に向けて、道床交換機の導入により1晩当りの作業延長の増ほか、人力作業の負担軽減を図り、より良い線路、長持ちする線路づくりを行っていく。本稿では機械の概要と作業方法について紹介する。

2. 道床交換実績

当社における道床交換実績を、図1に示す。当社では道床不良箇所の抜本対策として、平成23年度より道床交換を路盤改良に一部置き換えて実施してきた。このため道床交換延長は減少している。しかし、ローカル線区においては作業延長に制約が得る路盤改良では追いつかず、線路状態の向上にいたっていないのが現状である。

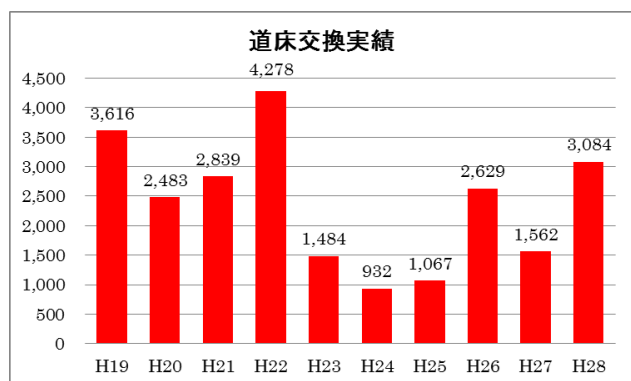


図1 道床交換延長の推移 (単位: m)

3. 機械概要

道床交換機の車両編成は道床を掘削・吸引する道床交換機（約34.9m）と発生したバラストを蓄積し運搬するホッパー車（約25.4m）の2両1編成で全長約60.3mとなっており、当社の保守用車で最大の

延長である。まず、バキューム式マニピレーター（写真①）と呼ばれるものは、主に狭隘部のバラストを吸引するための機構である。先端は一般区間用とまくらぎ敷設間隔が狭い箇所で使用される2種類のアタッチメントがあり、用途により使い分けを行う。操作は地上オペレーターによる外部リモコンで行えるため、掘削深さや範囲の調整、支障物等の回避はオペレーターの判断によることができる。



写真① マニピレーターによる作業

まくらぎ下面の掘削は、左右両側に装備された2基のアンダーカッター（写真②）により行う。まず、マニピレーターにより確保したスペースから軌間外へ降下させ、まくらぎ下面へスクレーパーチェーンを回転させながら挿入する。（写真③）操作は車上オペレーターが、地上からの誘導で行い掘削角度の設定も行える。



写真② アンダーカッターの挿入

キーワード：道床交換機、道床不良、バキューム、アンダーカッター

連絡先：〒812-8566 福岡市博多区博多駅前3丁目25番21号 JR九州 TER：092-474-2449



写真③ まくらぎ下面掘削状況

掘削したバラストは一旦、真空タンク（写真④）へ蓄積し、約 8 m³程度となったところでベルトコンベアへ排出する。バラストは、車上ベルトコンベアによりホッパー車へ移送され、センサー制御により手前から奥へホッパー車内を移送できる。積載できる砕石は約 50 m³で、約 45 度まで旋回できる排出用コンベア（写真⑤）が装備されており、ダンプ車等を道床交換機に横付けし、荷台へ直接排出できる仕様となっている。



写真④ 真空タンク



写真⑤ 排出用コンベア

4. 作業手順

これまで当社の道床交換作業は、1 晩当たり約 10～12m程度が限度であったが、道床交換機を導入するに当たり、1 晩当たりの作業量増を目標に作業手順の模索を行っている。当初は、マニピレーターを最大限活かし軌間外をマニピレーター、軌間内・まくらぎ下面はアンダーカッターとしていたが。片側毎しか掘削できないマニピレーターでは、思うように作業延長が伸びず作業効率も良くなかった。現在では、マニピレーターで、まくらぎ端部から約 800mm、延長約 2,000mm 程度のアンダーカッターのスペース確保を行い、アンダーカッターで軌間外両側の掘削を約 7 m行った後、始点に戻り角度を変えて軌間内（まくらぎ下面）の掘削を行った。今後は前途のパターンを 1 晩に繰り返す方法で、1 晩当たり 25m の作業延長を目標に施工を行っていく。また、道床固結が激しい箇所において、アンダーカッターの掘削の能力を高めるため、ブレードの強化と増備を行った。（写真⑥）



写真⑥ アンダーカッターブレード

5. おわりに

来年度以降、道床交換機による作業を年間 130 回程度計画している。その中で、施工体制の確立や施工品質の向上について、試行錯誤を繰り返しながら行っていく。機械化することが単に人力作業の置換えではなく、その作業がより安全で、施工品質を高めることが本当の機械化であり、計画する側と施工する側の両者が一体となって進めて生きたいと考えている。道床交換機の導入に際して、ご協力いただいた日本プラーサー(株)、三井物産プラントシステム(株)へ感謝し、謝辞にかえさせていただく。