

路盤噴泥に起因した軌道狂い急進箇所の効果的整備に関する研究

- 西日本旅客鉄道 正会員 千代 誠
 西日本旅客鉄道 正会員 金岡 裕之
 西日本旅客鉄道 正会員 森山 陽介

1. はじめに

軌道弱点に起因する路盤噴泥箇所では再発周期が短く保守が頻繁化するため、高コスト構造となっている。路盤噴泥発生の原因は道床厚の不足、路盤面の排水不良、高い地下水位の存在、高含水比粘性土の存在などがあり¹⁾、路盤噴泥対策は原因に応じた適正な工法を選定し、路盤噴泥の再発を抑制する必要がある。

そこで今回、過去に実施した路盤噴泥対策の効果を軌道狂い速度の改善を指標として検証し、現地調査から発生原因を分析した上で、路盤噴泥対策として適正な工法として横断排水工法を選定・施工し、路盤噴泥の再発抑制による保守周期の延伸に向けた取組みを実施した。

2. 効果的対策工の検討

(1) これまでの対策工についての効果検証

路盤噴泥箇所対策としてこれまで道床部分修繕、簡易噴泥処理などが施工されていたが、これら対策工について軌道狂い速度の改善を指標として効果の検証を行った（図1）。その結果、道床部分修繕、簡易噴泥処理施工箇所における施工前、施工後の平均軌道狂い速度を見ると、施工方法等の不良を原因として効果にバラツキがあることが確認された。ちなみに良好な成果を得た箇所に共通な点は、手堀り施工であること、道床掘削深さは一定ではないがバラスト入替が十分に行われていること等が確認できた。そこで不成績のコンボ施工の施工方法を検証した結果、設計断面の見立てに問題があり、新バラスト数量が不十分であるために、発生バラストを戻すケースが多いこと等の問題点が浮かび上がった（図2）。

(2) 路盤噴泥原因調査（試掘調査）

実際の路盤噴泥箇所において発生原因を解明するため道床試掘調査を実施した。調査の結果、次の問題点が明らかになった。

- ・噴泥はマクラギ直下まで広がっているため、道床断面全体に亘り道床入替が必要なこと。
- ・路盤遮水シートは損傷が激しく十分な機能を果たしていない。
- ・路盤勾配が不足しており路盤面に滞水しやすい状態である。
- ・排水側溝は泥、バラスト、ケーブル等で実際の排水断面は減少しており、排水能力は小さいと推定される。
- ・L型ブロック下の排水設備は粘土質の土で目詰まりしており機能を果たしていない。

(3) 対策工のコンセプト

これらの分析・調査結果から、効果的な路盤噴泥対策工の設計コンセプトを次のとおり決定した。

- 新バラスト数量を十分確保した設計断面とする。
- 路盤面及び排水側溝で十分な排水機能を確保する。（路盤傾斜面の確保、排水管の新設）

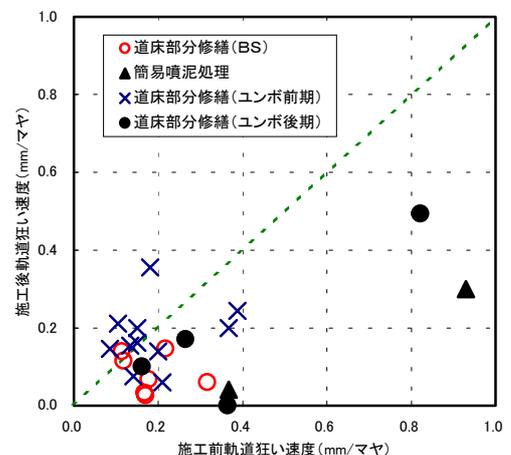


図1 施工前後の軌道狂い速度の比較

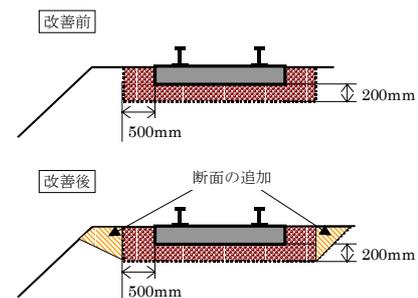


図2 道床設計断面の変更

キーワード：路盤噴泥、軌道狂い速度、道床部分修繕、横断排水工法

福岡県筑紫郡那珂川町大字中原 3-1 福岡工務所 博多基地保線駐在 TEL&FAX 092-952-3854

3. 対策工と効果

(1) 道床一部置換施工

路盤噴泥の発生に起因し、局部的（点的）に軌道狂い速度が高い箇所において道床の一部置換（延長 1M）を施工した。本施工では表層バラストの一部を再利用した他は、路盤上面まで道床を掘起こして更換した。更に路盤上面には豆砕石を敷き直し、3%勾配をつけて十分に締め固め、遮水シートを新たに敷設した。施工に当たりL型ブロックは一時撤去し、復旧の際には路盤面からの排水性を、より高める構造とした。施工結果は施工前の軌道狂い速度 0.99[mm/マヤ]に対し、施工後は 0.14[mm/マヤ]（良化度 0.85）と改善し保守周期の延伸を達成した（図3）。

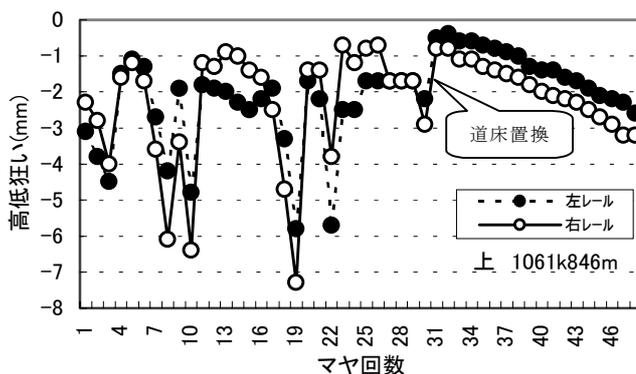


図3 道床一部置換施工の効果

(2) 横断排水工法による路盤修繕施工

路盤修繕工法としては一般的に○路盤面被覆工法、○路盤置換工法、○横断排水工法などが挙げられ、噴泥要因に適宜組合せることになるが、今回の施工では横断排水工法（横管周辺の路盤置換含む）を選定した。選定理由としては当該施工箇所では地下水位が高く、点的な施工で効果が大きい横断排水工法が有利である点、他の工法に比べ工期が短く（コストが低く）設定できる点などが挙げられた。本施工は、路盤内に線路横断方向の排水管（横排水管＝塩化ビニール有孔管）及び線路平行方向の排水管（縦排水管）を敷設し、路盤内の排水機能を向上し、路盤噴泥の抑制を行う工事である（図4）。尚、有孔管は粒調砕石で転圧した底盤に敷いた不織布上に配管し、敷設間隔はロテの公式に基づき約 6m 間隔とした。（上下線各 20M の施工延長に対し、上下線それぞれ3本の横管を埋設した。）

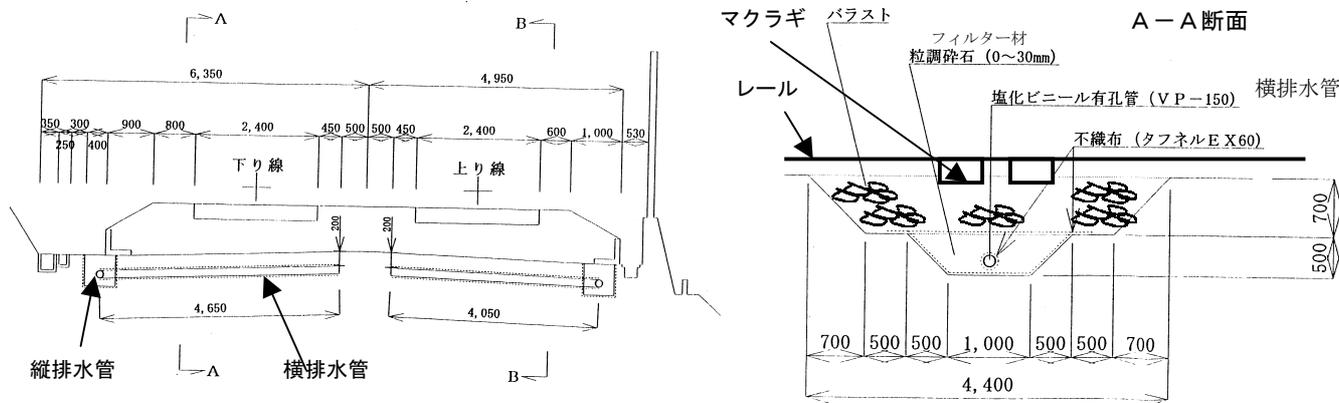


図4 横断排水工法施工断面

結果、施工後約 90 日経過した段階で、路盤噴泥の発生が抑制されているとともに、最も軌道狂い速度が高かった箇所において高低狂いが 1mm 未満で維持され、良好に推移している（図5）。

4. おわりに

今回、路盤噴泥が慢性化し、過去に道床部分修繕、簡易噴泥処理など施工されたが何れも抜本的な解消はされなかった箇所において、保守周期の延伸に直結する効果的な対策工を試行できた。今後の課題は保守周期の更なる延伸を指向し、MTTの定期施工で軌道狂い速度を如何に抑制できるか検証し、コスト削減を図る手法を解明することであると考えている。

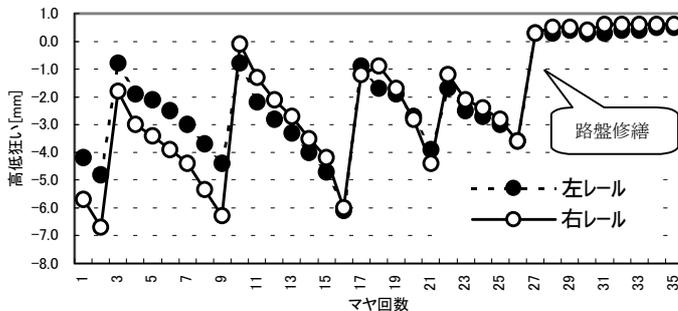


図5 横断排水工法の効果

参考文献 1) 『新しい線路』、(社) 日本鉄道施設協会、須田、長門、徳岡、三浦