

TC 型省力化軌道における排水設備敷設について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○関口 晃弘
 東日本旅客鉄道株式会社 田之脇 逸朗
 東日本旅客鉄道株式会社 赤沼 潤一

1. はじめに

省力化軌道敷設箇所において、極く一部の区間に軌道変状がスポット的に発生している。そのため、乗り心地が悪化しレール面整正等の修繕工事を実施している。省力化軌道における軌道変状の原因として排水状態の不良が考えられている。そこで、軌道変状の原因を把握しメンテナンス軽減を目的とした排水対策を実施したので報告する。

2. 軌道変状の発生原因と発生箇所の特徴

軌道変状の発生原因として、てん充層下と路盤との間に滞水した水が繰り返し列車荷重を受けることで路盤土が乱され噴泥が発生しポンピング作用により、路盤土が流出し隙間ができることで軌道変状が発生している。

軌道変状が発生している箇所の特徴としては、排水不良箇所は、縦断勾配の変更点、切盛土の境、構造物が点々と介在する箇所、また勾配変更点に構造物が介在し水の流れを遮断する箇所であることがわかった。

3. 排水設備の設置

排水設備の敷設作業（写真1）は、バックホウを使用して道床掘削を行ない、排水勾配 0.3%以上を確保し、有溝側溝を敷設する。その後、軌陸トラックにより新砕石（道床）を戻し、施工している。現在は、現場条件にもよるが、平均 5 m/日である。

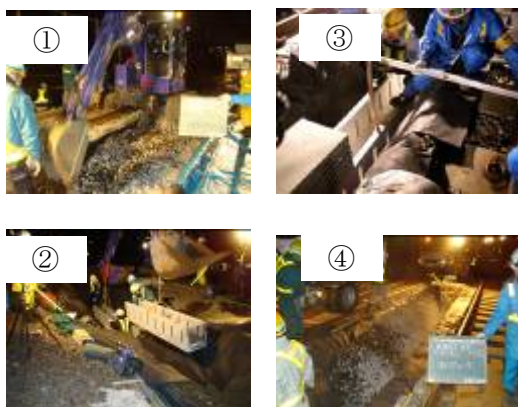


写真1 排水設備施工手順

4. 排水設備設置に伴う流末処理について

敷設された有溝側溝で集めた雨水を処理するため、

公共下水道等への流末処理をしている。流末箇所については、公共下水有無の確認し接続図面を作成した後、下水道局との協議を行ない、放流同意を受けることとしている。

5. 横断管路敷設について

公共下水道との接続にあたり、線路と直角方向に横断管路を敷設しなければならない。本対策は、有道床と省力化区間を施工しているため、次の施工方法で実施している。

- ①有道床箇所は、バックホウによる開削施工での実施
- ②省力化軌道区間は、推進工法（小口径）による施工の実施。

なお、推進工法を行う上で、発進・到達立坑を設置しなければならないことや、推進作業中に支障物等が障害となり、支障物を取り除く作業等が発生してしまう問題点があるため、事前の現地調査及び会社内・外の関係箇所との打合せを十分に行なうことが効率的な作業を実施する重要なファクターとなる。

6. 集水柵の設置

敷設後、メンテナンスを考慮し、集水柵を 50m/箇所 に設置することとしており、定期的に目視またカメラ用いて確認ができ、必要により高圧洗浄機を使用した清掃ができるようにした。（写真2）

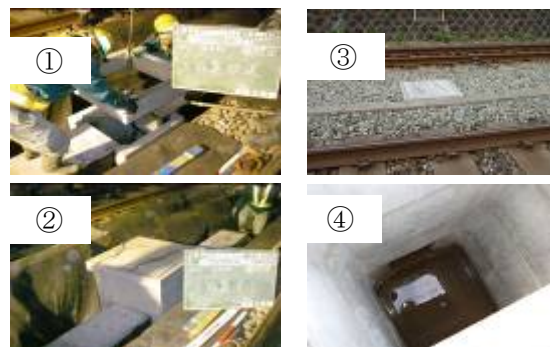


写真2 集水柵敷設状況

7. 施工上の注意点

- （1）バックホウの高さ制限

排水敷設作業は、線路脇又は線路下をバックホウにて掘削する作業である。そのため、必然的に掘削する支障物ばかりを気にしがちではあるが、掘削した発生

キーワード TC 型省力化軌道、軌道変位発生メカニズム、排水不良箇所調査、排水不良箇所対策

連絡先 〒114-8550 東京都北区東田端 2 丁目 20 番 68 号 JR 東日本東京支社施設部保線課 TEL 03-5692-6136

土砂を軌陸トラックに積み込む際、写真3のような形となる。



写真3 バックホウ試験風景（基地線にて実施）

リミッターをセットした上での施工をしているが、オンレール状態でバックホウのアームを振り上げると、このような状態となり、架線接触による感電事故に繋がりがねない。そのため、上記のような事故を防止するために以下の対策を実施している。

- ① 施工範囲における架線の高さ確認
- ② 高さ制限装置（リミッター機能）付の重機を使用
- ③ 使用する重機の高さ制限装置の作動確認（再現性試験）
- ④ 作業責任者による施工箇所の高さ設定数値の確認
- ⑤ 重機械オペレータの「鉄道工事における特異性」を理解させる教育の実施。
- ⑥ 現状では、「重機械運転者」の資格を有すれば軌陸バックホウ、クレーンの操作が可能となっている。しかし、排水敷設作業は土木の要素が大きいため、普段、線路外での土木工事に携わっている作業員がオペレータをすることも少なくないことから、オペレータには鉄道工事の特異性を十分に理解させるための教育を重視し実施している。

(2) バックホウの転倒防止

バックホウをオンレール上で使用すると通常のキャタピラ状態に比較し格段に安定性が悪くなる。特に排水敷設作業は線路下最深2mに達する深さを線路間の狭い範囲で掘削する場合があります、転倒しやすい姿勢をとる場合がある。そのため、転倒事故を防止するために以下の対策を実施している。

- ① オンレール状態での作業禁止
- ② 重機械オペレータの「鉄道工事における特異性」を理解させる教育の実施

(3) 掘削面の崩壊

掘削量が深い箇所（2m以上）や軌道中心間隔が狭い箇所、地盤が軟弱な箇所においては、掘削面の崩壊を防ぐために軽量鋼矢板を使用し、計画的に土留めを設置して作業実施している。軽量鋼矢板を設置する箇所は、事前調査の結果に基づき決定している。場所の特定が出来る場合は、掘削作業前に先行して軽量鋼矢板を設置し施工した方が、日々の施工効率が上がり、安全性も確保し作業ができる。

(4) 隣接線等の軌道沈下

支障物を回避するため等の理由で線路に接近した作業となる。

そのため、掘削影響範囲が線路下まで伸びる場合があり、施工後に軌道沈下を引き起こす恐れがある。路盤面掘削による影響範囲を少なくするため、上記対策同様に軽量鋼矢板を設置し施工を行っている。（図1）

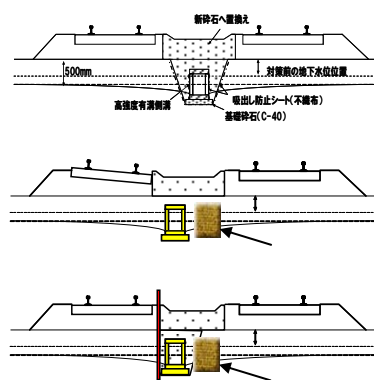
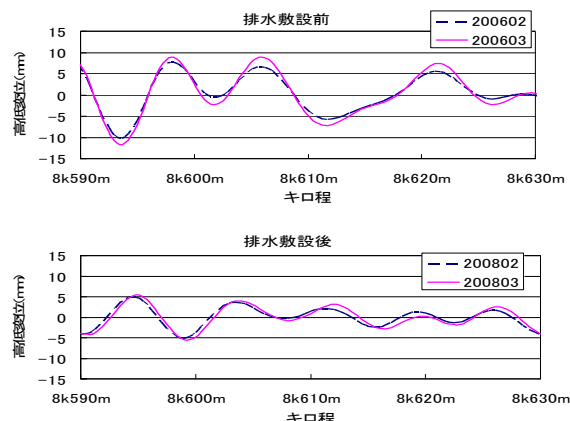


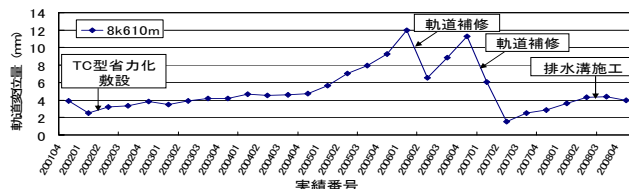
図1 支障物介在箇所の施工図

8. 排水設備の効果

排水設備敷設箇所の効果を確認するため、軌道変位を確認した。敷設前後で比較すると、軌道変位の悪化が落ち着いてきたことが確認できる。



さらに8k610mにおける高低変位量（10m弦代表値）の変化を下図に示す。2005年より急激な悪化が始まり、補修を繰り返すが、軌道変位の悪化を抑制ができなかった。しかし排水設備を設置することで、悪化を抑制維持できていることが確認できる。



9. 終わりに

本工事を進めていくことで、省力化軌道のメンテナンスサイクルの延伸等、乗り心地の向上を目指すと共に、安全確保を最優先とした精度の高い施工を実現するために取り組んでいきたい。