

## 発生バラストを用いた鉄道路盤改良工法の試験施工

(公財) 鉄道総合技術研究所 正会員 ○中村貴久 桃谷尚嗣 伊藤孝記  
九州旅客鉄道(株) 正会員 篠脇諭

### 1. はじめに

バラスト軌道の土路盤において、路盤状態や排水条件が不良な箇所は道床状態の悪化を招きやすいことから(図1)、軌道沈下進みが大きくなり保守量が増大する。そのため、セメントなどの固化材を用いた安定処理工法や良質な路盤土への置換工法などの路盤改良により、軌道・路盤の健全化および保守周期の延伸化を図る。一方で、このような路盤改良工法は、路盤改良材の締固めが不十分であると、路盤の剛性が上がらずに改良効果が得られない。また、線路内工事では使用する重機に制限があり、間合いの短い夜間作業となるため、施工条件によっては道床交換の6割程度までしか施工延長が伸びず、施工延長の延伸が望まれる。



図1 噴泥発生状況

そこで、発生土を再利用することによる環境負荷の軽減とともに施工延長の延伸を目指した新しい路盤改良工法の開発を行っている。本工法は、発生バラストに低強度グラウトを充填することで路盤改良層を構築するものである。本稿では、新しい路盤改良工法について試験施工を行い、施工性および改良効果について検討した結果について報告する。

### 2. 新しい路盤改良工法の概要

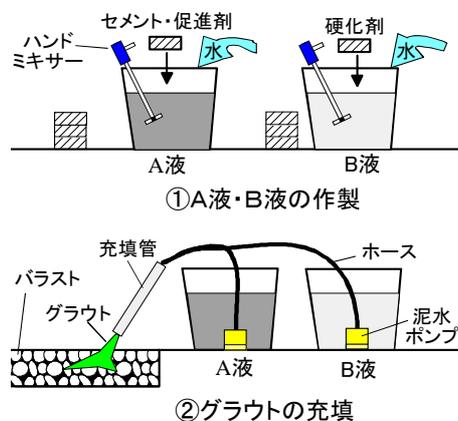
本工法は、路盤改良材の骨材として道床バラストを使用し、低強度グラウトを充填することで路盤改良層を構築するものである(図2)。骨材の道床バラストについては、発生バラストを再利用することで環境負荷低減を目的としたもの(以下、発生バラスト方式とする)と、新品バラストを用いることで施工延長の延伸を重視したもの(以下、新バラスト方式とする)の2パターンについて検討している。低強度グラウトはセメント・硬化剤・水からなるA液と、促進剤・水からなるB液の2液を混合して充填するものである。2液式にすることでゲルタイムを数分程度に調整できることから、本施工では路盤改良箇所を掘り込むことで型枠を不要とした。路盤改良材の強度特性および改良効果については、参考文献1)、2)を参照されたい。

本試験施工におけるグラウトの充填作業手順を以下に示す。

- ①A液用およびB液用の大型容器(300L程度)に、計量した各材料を投入し、ハンドミキサーで攪拌する
  - ②各容器にホースを接続した泥水ポンプを設置し、A液とB液を充填管内で混合して充填する
- グラウトの充填作業は、汎用性の高い機材を使用し、作業手順を簡易にすることで、普通作業員で対応可能とした。



図2 グラウト充填の概要



### 3. 試験施工の概要

新しい路盤改良工法の作業性および改良効果の確認を行うため、JR九州にて試験施工を行った。施工箇所は土砂

キーワード：路盤改良，土路盤，バラスト軌道，環境負荷低減，発生バラスト

連絡先：〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 (公財)鉄道総合技術研究所 Tel 042-573-7276

混入率が高く、浮きまくらぎおよび噴泥が発生している箇所である。当該区間の軌道は、50Nレール、PCまくらぎの直線区間であり、路盤は砂質土である。また、年間通過トン数は370万トンである。本施工では、噴泥箇所に対して新工法の発生バラスト方式および新バラスト方式の2種類による路盤改良を行った。路盤改良厚さは各200mm、施工延長は各5mとした。

3.1 施工手順

図4に新工法の施工手順を、図5～図7にA液・B液の作製作業および道床と路盤の掘削作業状況、グラウトの充填状況、路盤改良層の構築後の状況を示す。発生バラスト方式では(図4(a))、道床掘削時に発生したバラストを線路脇に仮置きし、路盤を所定の深さまで掘削した。その後、一層あたりの改良厚さが100mm程度となるように、発生バラストを投入してからグラウトを充填する手順を繰り返す。新バラスト方式では(図4(b))、道床・路盤を掘削後にホッパー車で新バラストを所定改良厚さまで一度に投入し、グラウトを充填した。

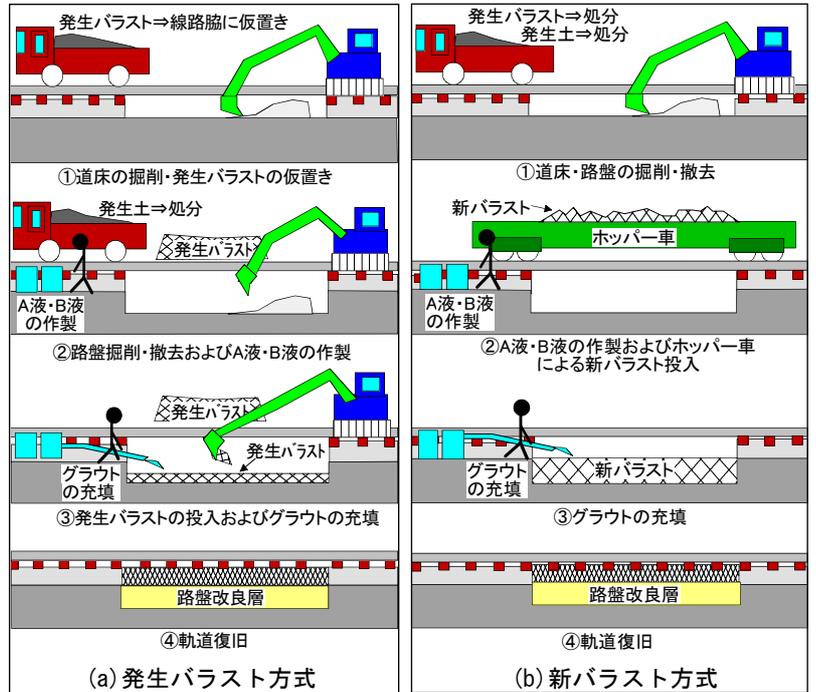


図4 新工法の施工手順

また、(図4(a))、道床掘削時に発生したバラストを線路脇に仮置きし、路盤を所定の深さまで掘削した。その後、一層あたりの改良厚さが100mm程度となるように、発生バラストを投入してからグラウトを充填する手順を繰り返す。新バラスト方式では(図4(b))、道床・路盤を掘削後にホッパー車で新バラストを所定改良厚さまで一度に投入し、グラウトを充填した。

3.2 施工結果

本工法は従来の路盤改良工法と比較して、路盤改良材の運搬作業および締め固め作業が削減され、A液・B液の作製作業および充填作業が追加されたが、A液・B液の作製作業は道床・路盤の掘削作業と並行して行い(図5)、作業の効率化を図った。その結果、初施工にも関わらず、従来の路盤改良工法と実働時間および実働人工は概ね同程度であった。また、施工直後の初列車通過による軌道状態を目視で確認したところ、局所的な軌道沈下や路盤変状は見られなかった。

4. まとめ

営業線の夜間作業における路盤改良工法として、道床バラストを骨材としたグラウト充填による新しい工法の試験施工を行った。今後は、当該区間の軌道変位波形により改良効果の確認を行うとともに、実用化に向けて施工性を更に向上させ、一晩あたりの施工延長の延伸を目指す。最後に、本試験施工にご協力いただいたJR九州施設部保線課および博多保線区の皆様に感謝の意を表す。

【参考文献】1) 桃谷尚嗣, 伊藤孝記, 村本勝己: 劣化したバラストを再利用する鉄道路盤改良工法の実物大繰返し載荷試験, 第47回地盤工学研究発表会, 2012, 2) 伊藤孝記, 桃谷尚嗣, 村本勝己: 劣化したバラストを再利用した路盤改良材の強度特性の評価, 第47回地盤工学研究発表会, 2012



図5 A液・B液の作製と掘削作業状況



図6 グラウト充填状況(発生バラスト方式)



図7 路盤改良層構築後(新バラスト方式)