

バラストが劣化した軌道の沈下を抑制する工法を開発しました

2022年9月9日
公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、超速硬セメントと高分子材料からなる補修材を用いて、バラスト（砕石）が劣化した軌道の沈下を抑制する「低強度安定処理工法」を開発しました。本工法の活用により、バラスト軌道の保守作業の頻度を低減することができ、軌道保守の低コスト化が期待できます。

1 開発の背景

バラスト軌道（まくらぎがバラスト（砕石）で支持される軌道）では、列車走行の繰り返しなどによるバラストの破碎や摩耗で細粒分が増加し、それが雨水を含んで泥土化して軌道の表面に噴き出すことがあります（図1）。これを噴泥といい、粒子間に泥土が介在した状態となったバラストは、列車荷重を支持する十分な強度を保てなくなり



図1 劣化したバラストの例

ます。その結果、噴泥状態のバラスト軌道では列車走行による沈下が加速され、タイタンパーを用いたつき固めによる軌道保守作業の頻度が増加します。バラストを新品に交換すると状況は改善されますが、材料費・輸送費に加えて発生バラストの処理費も必要となるため、コストが高くなります。そのため、これまでも軌道の沈下を抑制する様々な低コストな補修方法が開発・導入されてきましたが、まくらぎの撤去作業を伴うものや機械施工ができないものなど、特に施工性の点で課題がありました。

2 低強度安定処理工法の概要

「低強度安定処理工法」は、バラストと粉末状の補修材（超速硬セメントと高分子材料の混合材（図2））を混合しながらつき固めを行う施工法です。補修材が劣化したバラストと混ざることによってバラストが安定処理（強度改善）され、軌道の沈下が抑制されます。

- ハンドタイタンパーを用いた小規模な施工の場合は、あらかじめ施工箇所のバラストを一部掘削して補修材を投入してから通常につき固めを行います（図3）。



図2 開発した補修材



図3 低強度安定処理工法の施工（ハンドタイタンパーを用いた施工方法）

- マルチプルタイタンパーなどを用いた機械施工の場合は、補修材投入前のバラストの掘削は不要で、補修材をあらかじめバラスト表面にまくだけで施工が可能です。
- 施工直後は、高分子材料がバラスト内の水分を吸収するとともに細粒分を凝集して泥土化を解消し、バラストの強度を短期的に回復できるので、施工後すぐの列車運行が可能となります。その後、数時間で超速硬セメントが硬化し、軌道の沈下を長期的に抑制する強度を発揮します。
- 本工法施工後、再び軌道沈下が進んだ場合は、従来の軌道保守作業を行うことが可能です。また、本工法を繰り返し施工することも可能で、その場合は、沈下の抑制効果がさらに向上します。
- 従来からの軌道保守作業で施工した後に、3カ月で軌道が20mm沈下した箇所に対して本工法を適用したところ、本工法の施工から半年以上が経過しても沈下が5mm以内に抑制されることを確認しました（図4）。
- 本工法のコストはバラスト交換工事の1割程度で、主要線区からローカル線まで幅広く導入が可能であり、バラスト軌道の保守コスト削減とさらなる乗り心地向上が期待できます。
- 水害や土砂災害などでバラストに土砂が混入した場合の沈下対策にも活用できます。

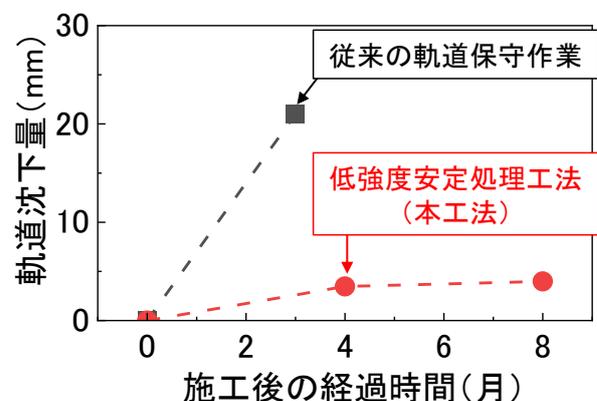


図4 施工後の軌道沈下量の比較
(マルチプルタイタンパー施工)

3 今後の活用

本工法に用いる補修材は、2022年8月31日に興和化成株式会社より発売されています。

(報道機関問い合わせ先)

公益財団法人鉄道総合技術研究所 総務部 広報 TEL : 042-573-7219