

## ローカル線における効果的な軌道整備

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 濱尾 謙治

## 1. はじめに

磐越西線会津若松～塩川間(検討区間 4k200～5k600)は水田地帯を走り、路盤が軟弱かつ土砂の混入割合も非常に高い定尺区間である。この区間では、以前から列車動揺検査で多くの整備目標値(0.25g以上)・整備基準値(0.3g以上)超過(図-1参照)が継目部で発生し、修繕方法として一般的なタイタンパー(以下、「TT」と略す)による「総つき固め」を行ってきた。しかしながら、昨年度の研究からこの区間においては「総つき固め」だけではその効果が2ヶ月弱ともたない事が分かった。原因は、締め固まった土砂をTTによりほぐす事で、一時的に軌道はこう上するが、列車荷重により再度圧密沈下が始まり、軌道が元の状態に戻ることに由来するものである。以前から様々な継目対策(ゴムチップ、樹脂注入、砕石敷きこみ等)が行われてきているが、ローカル線においては「経済性」「持続性」「将来性」を考慮しなければならない。本稿では、ローカル線区における継目対策工による軌道整備の試行結果を報告する。

## 2. 軌道状態の現状

これら継目部の整備目標値(以下、「目標値」と略す)超過の発生要因として、大半が「継目落ち」である。図-2のように、継目落ちに対して抜本的な対策を行ってこなかった為、軌道補修を繰り返し行っていた。そこで、これら繰り返し補修箇所の削減に向けて、継目部の保守周期延伸の見込める対策を検討し、より効果的な軌道整備方法を模索していくこととした。

検討区間の継目部の大半は、レールにくせ(塑性変形)がついており継目落ちが著しい状態であった。このような軌道状態では、先ずレールの状態を十分に検証する必要がある。レール端部のくせが継目部での衝撃力を増大させ、軌道破壊を助長させている。

## 3. 継目対策施工

今回検討した結果、異形(中高)継目板交換・PA板(三角形)挿入、レール削正の2つの対策を行うこととした。は従来より行われてきた対策の一つであり、レールの矯正を目的とし、は当保線技術センターで新たに取り組む方法で、一頭式レール削正機により継目部の凹凸を削正し、円滑な走行と、継目部の衝撃力を緩和させ軌道破壊に伴う沈下量の軽減を図ることとした。施工方法は、普通継目板から異形(中高)継目板へ交換 継目タイプレートとレールの間にPA板を挿入 ジャッキアップして継目部の総つき固め ストレッチゲージを併用しながらレール削正(図-3,4,5参照) 後日マルチプルタイタンパー(以下、「MTT」と略す)による総つき固め

## 3. 効果の検証

これまでに継目落ちの著しい箇所を中心に67箇所施工した。施工後5ヶ月経過するが、レール削正の度合いによる検証を引き続き行っている。ストレッチゲージを用いてレール削正量を算出し、削正量の違いによる10m弦静的高低変位をグラフ化(図-6参照)したが、少ない削正量ではバ

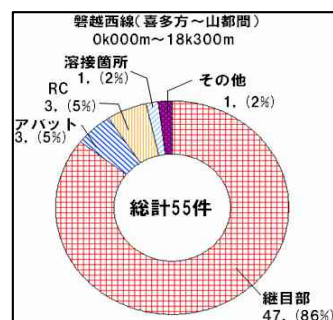


図-1 目標値超過箇所内訳

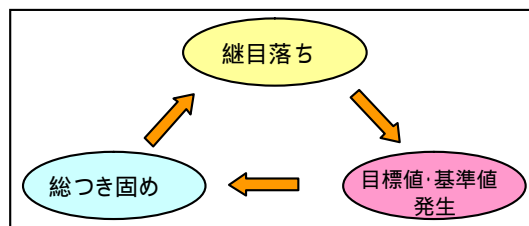


図-2 繰り返し補修の悪循環

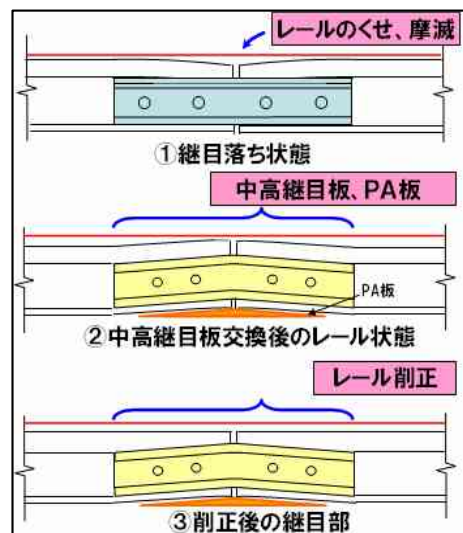


図-3 継目落ち対策の進め方

キーワード 繰り返し補修, 継目落ち, 異形継目板, レール削正, PA板

連絡先 〒965-0041 福島県会津若松市駅前町 1-1 会津若松保線技術センター TEL 0242-22-1038

ラツキが見られた。原因として、過大遊間、前後の締結装置不良、噴泥があった。しかし、削正量が多くなると沈下が確認されず、現在までに至っている。

また、今回の付帯効果として軌道検測車による高低 P 値を示す(図-7 参照)。対策施工直後に MTT を投入したため、相乗効果で大きく P 値を改善させることができた。人力による締つき固めには限界があり、完全にあおりが除去されない。そこで、MTT の運用計画に合わせながらの施工が最も効果的であると考えますが、MTT 以外にも 4 頭式 TT による施工も有効である。

レール削正において、当初の削正には施工方法が確立されていないためにムラがあり削正部を車輪があたらず、衝撃力の軽減が図れないために、沈下の原因に繋がった箇所も存在した。現在の一頭式レール削正機による施工は作業員の勘に依存しながらの状況が多い。削正方法を検討しながらの施工であったが、車輪の踏面チェック、定規を使って踏面のムラを軽減させる等、今回学んだ方法を活かして、より良い施工方法を確立していく必要がある。

コスト評価では、継目対策経費(保安費を除く)として、1箇所あたり 52,720 円であった。従来の施工経費(締つき固め)に比べ 2.5 倍を初期投資として見込むが、繰り返し補修箇所(1年に2回以上補修)には経済的であると考えます。また、1箇所あたりの施工時間は、約30分であり、従来の継目対策(ゴムチップ、樹脂注入等)と比較しても施工性に優れている。

#### 4. まとめと今後の課題

軌道検測車の検測結果では、高低 P 値を大幅に改善させることができた。また、月1回実施している列車動揺検査では現在までに目標値超過は発生していない。継目部を連続的に施工することで、円滑な列車走行に繋がって継目落ちを解消することができたことで、今回の継目対策の有効性を示すことができる。

現在のところ削正量の多い箇所では良好に推移している。しかし、今後噴泥の発生と共に継目部が沈下する恐れがある。そこで、軌道検測車走行時に動的高低変位のチェックと総合巡視等による現場確認で噴泥の早期発見に努め、排水不良除去工をタイムリーに施工することが重要である。また、継目部前後の締結装置、遊間量等、適正な状態で管理していく事もますます重要視される。次年度以降も引き続き調査を行うと共に新たな区間にて今回の検証を踏まえて施工を続けていく予定である。

今回の継目対策施工にあたって多数の普通継目板を異形継目板に交換している。異形継目板は、普通継目板に比べ局所的な応力に対して弱く、あおりが発生すると継目板に負荷がかかり折損の可能性が高くなる。そのため、今後は厳正な異形継目板管理(高低変位の目標値管理)を行わなければならない。

(参考文献)

1) 畑下修司他:小型レール削正機への取り組み, 日本鉄道施設協会誌, 2006.1, pp28-30

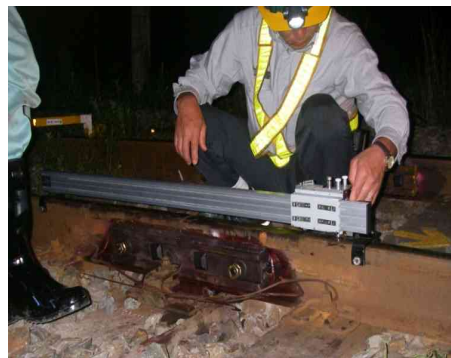


図-4 ストレッチゲージ

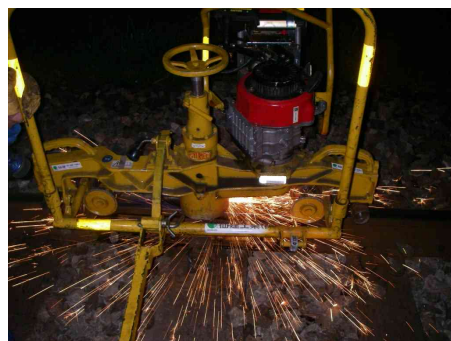


図-5 レール削正

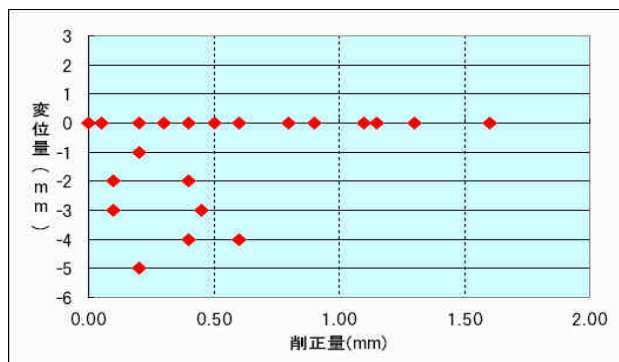


図-6 削正量と施工5ヶ月後の変位量

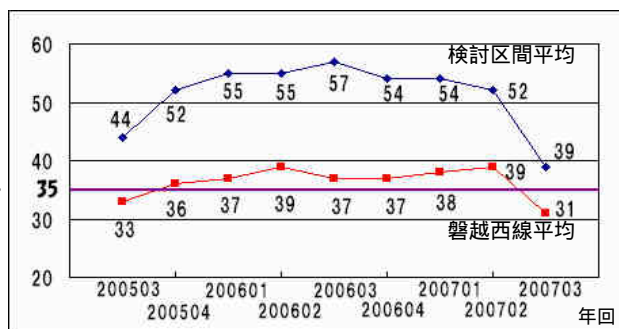


図-7 East-i 高低P値推移表