

新幹線における MTT を活用した分岐器通り整備の実施

東日本旅客鉄道株式会社 非○佐藤 聖人
 東日本旅客鉄道株式会社 正 石見 涼
 東日本旅客鉄道株式会社 正 今井 雄介
 東日本旅客鉄道株式会社 正 松田 博之

1. 背景と目的

新潟新幹線保線技術センターでは管内の 40m 弦通り変位目標値 ($\pm 5\text{mm}$) 超過箇所の削減に向け取り組んでいるが、碎石区間の分岐器部において目標値超過箇所が数多く残っている(図 1)。

分岐器部の整備方法として人力による分岐器通り整正を実施しているが、1 度施工を実施しても列車通過後早期に元の線形に戻ってしまうため繰り返し補修を行っているのが現状である。また、碎石区間の整備には、MTT を用いた機械施工が効果的であるが、分岐器においては信号設備などの支障物が多く撤去復旧作業に多くの時間を要するため作業間合いの確保が困難であることや、新幹線の仕上がり基準が厳しいため施工後大きく線形を崩した場合の復旧が困難であることから、当社では MTT による新幹線分岐器の通り整備(以下ライニング)はほぼ実績がなかった。しかし、碎石区間における 40m 弦通り変位の補修には人力施工による施工労力の削減が図れると考え、分岐器の MTT によるライニングに取り組んだ。

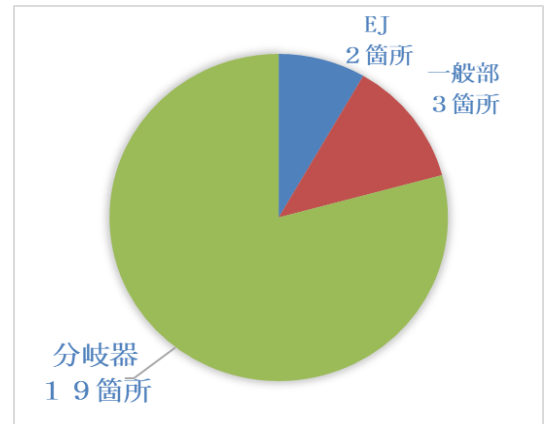


図1 碎石区間 40m 弦通り変位発生数の内訳
(2019年4月1日時点)

2. 施工対象箇所の選定

既往の研究¹⁾により以下に示す箇所がライニング作業に適しているといわれている。

- ① ライニング位置で、レベリング扛上量が 2mm 以上ある箇所
 一定のレベリング扛上量を確保できない場合、締固まった碎石の状態を崩すことができずライニングを実施しても計画移動量通りに直すことができないことや残留変位が残りやすい傾向にあるため。
- ② ライニング施工後、コンパクター等により締固めが実施できる箇所
 ライニング施工後の線形の戻りを防止する目的で、道床肩の締固めを実施するため。
- ③ 軌道材料の状態が良好な箇所
 碎石、マクラギ、締結装置類の材料状態がライニング施工後の仕上り精度に大きく影響するため。

施工対象は、上越新幹線 燕三条構内の 18 番片開き分岐器で、施工延長は $L=57\text{m}$ である。対象区間の軌道状態を図 2 に示す。分岐器ポイント部に 40m 弦通り変位 ($+10\text{mm}$) と 40m 弦高低変位 (-9.7mm) が同一箇所に存在しており、ライニングとレベリングが同時に施工可能である。材料状態は、2018 年度に道床交換・合成マクラギ化を実施しているため良好である。したがって MTT によるライニングを実施するための施工条件を満たしていることから、施工対象箇所として選定した。

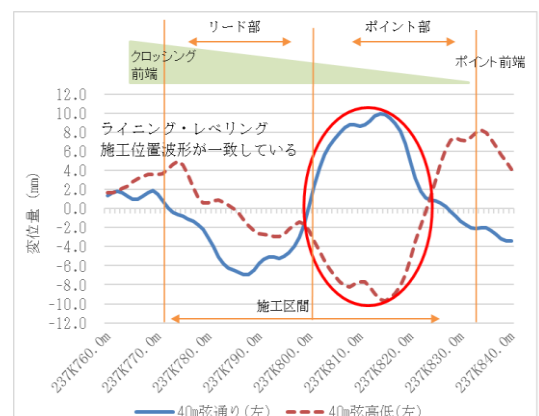


図2 施工対象箇所の軌道状態

キーワード MTT、分岐器、ライニング

連絡先 新潟新幹線保線技術センター 〒950-0905 新潟市中央区天神尾1丁目45-2 TEL 025-248-5253

3. 整備計画の検討

施工にあたっての各種課題と対処方法を表 1 にまとめた。これらの取り組みを行うことで信号設備などの支障物が多く間合い確保が困難であった MTT によるライニングを実現し、大きく線形を崩すことなく施工を行うことができた。

表 1 課題・対処方法

施工前の事前準備		
系統	課題	対処方法
保線	・十分な作業間合いの確保 ・軌きょうによる通り整正で施工が可能か ・突き固め時に支障する構造物が無い ・仕上り精度の向上	・通常の確認車行路を変更し、最大間合いの確保を実施した。(約 5 時間) ・分岐器 X 寸法、軌間線 I・II 寸法を測定し、大きな変位が無いことから軌きょうによる通り整正で修繕可能と判断した。 ・突き固め箇所、移動方向、締め固め箇所の支障物を確認し、支障物の事前撤去を行った。 ・施工会社と打合せを実施し、施工後の残留変位を発生させないよう施工始終端位置及び締め固め方法の決定を行った。
信号通信	・移動方向に対し信号設備が支障する ・MTT 施工後の分岐器調整が難航する	・保線・信号通信の合同調査にて、移動方向に対し信号設備との離隔距離を測定し、施工可否を判断した。 ・事前に施工概要、移動量を提示し、通常行う分岐器調整の内容で施工可能と判断された。
電力	・支障物の撤去復旧に時間がかかる	・ポイントヒーターとヒーターボックスを事前に撤去し、MTT 施工当日の作業は不要となった。
施工当夜の確認事項		
系統	課題	対処方法
保線	・施工時に線形を崩してしまう ・ライニング施工後に線形が元に戻る恐れがある	・隣接線との離隔距離を軌道中心間隔測定定規により測定し、実移動量の把握を行った。また突き固め終了後に軌道検測を行い、仕上がり状態の確認を行った。 ・コンパクター+ランマーにより軌間内・バラスト鼻端の入念な締め固めを行い、線形の戻りを防止した。

4. 施工結果

各作業に要した時間の内訳を図 3 に示す。施工に要した時間は支障物の復旧を含め約 4 時間程度であった。支障物の撤去復旧にかかる時間を削減することで、十分な突き固め時間を確保することができた。

軌道中心間隔測定定規により施工後の移動量を測定し、計画移動量通りであることを確認した。これにより大きな線形崩れが発生していないことを確認できた。MTT によるライニング施工前後の軌道状態を図 4 に示す。本施工においてポイント部に存在していた 40m 弦通り変位は最大+10mm から+3.8mm に改善した。

MTT 施工後の 40m 弦通り σ 値の進み量の推移を図 5 に示す。比較対象として同時期に行った他の分岐器の人力施工後の 40m 弦通り σ 値の進み量の推移を図 6 に示す。人力による施工では施工後約 10 ヶ月で元の線形に戻っているが、MTT による施工では 10 ヶ月経過後も良好な軌道状態を維持できていることが確認できた。

5. まとめ

当社管内の新幹線の分岐器において初めてとなる MTT によるライニングを実施した。施工にあたって信号設備等の支障物を可能な限り事前に撤去し、突き固め時間を十分に確保するとともに、軌道中心間隔測定定規により施工直後の移動量を入念に確認することで、MTT によるライニングを可能とした。

今後は他の分岐器での施工や標準化を図り、MTT による分岐器ライニングの推進と更なる乗り心地の向上に取り組んでいく。

参考文献

- 1) 寺嶋 悠：新幹線 MTT 作業におけるライニング精度向上と手順改善、新線路、第 68 巻、第 10 号、pp. 35-38、2014

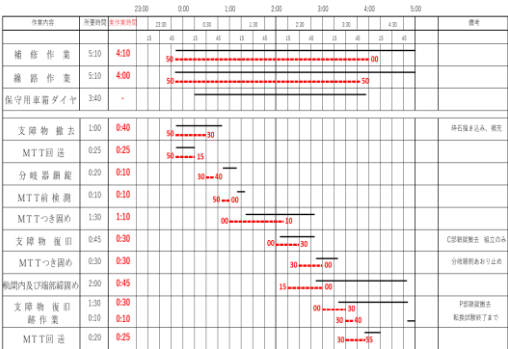


図 3 施工タイムスケジュール

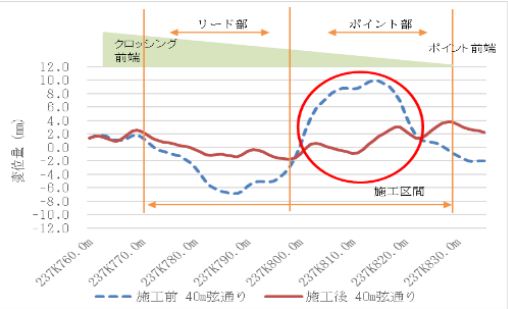


図 4 施工前後の軌道状態



図 5 MTT による 40m 弦 σ 値進み量



図 6 人力による 40m 弦 σ 値進み量