

軌道変位モニタリング装置を活用した MTT 施工後の軌道状態把握

東日本旅客鉄道株式会社
東日本旅客鉄道株式会社
東日本旅客鉄道株式会社

正会員 ○垂井 晃一
山下 友也
岡澤 正樹

1. はじめに

マルチプルタイタンパー (MTT) による軌道整備は、現在当日検査のみ実施をしており引継ぎ検査を省略している。当日検査を実施した後は年 4 回走行する軌道検測車 (East i) でしか軌道状態の確認を行うことができず、MTT 施工後の施工品質評価を行うのに不十分であった。そこで、軌道変位モニタリング装置を活用¹⁾し、MTT 施工直後からの軌道変位進みを分析することでより効果的な MTT 施工に活かすよう検証を行う。また、施工評価に関しては現在使用している引継ぎ検査の仕上がり基準値を基準として評価を行う事とする。

2. 現状把握

北上保線技術センター管内で 2017 年 10 月に MTT 施工(計 9 回)した総延長 6,232m (ロングレール区間 5,504m、定尺レール区間 728m) に対して検証を行った。MTT 施工後に施工区間に存在する高低変位量の割合を図-1,2 に示す。施工後経過日数ごとに比較するとロングレール区間は図-1 のような結果となっており、変位量の割合に施工後経過日数による大きな変化は見られなかった。また、現行の引継ぎ検査時の仕上がり基準値の ± 4 mmを適用した場合、施工 14 日後であっても 90%以上が仕上がり基準値内に収まっていた。

定尺レール区間においてもロングレール区間同様の比較を行い図-2 のような結果となり、定尺レール区間に関しても現在の引継ぎ検査時の仕上がり基準値内に収まっている。

引継ぎ検査は仕上がり数値を超える箇所の割合が 10%以内かつ、一定の範囲内であれば許容されている。全体的には仕上がり基準値内に収まっており良好な状態と言えるが、施工後 2 週間のデータを検証してみると、当日の仕上がり値は ± 4 mm以内であっても、施工 2 週間後には高低変位が 7mmを超過している箇所が見られた。

また、図-3 にて、MTT 施工直後に検測台車で測定した高低変位と MTT 施工翌日の軌道変位モニタリング装置で測定した高低変位の一例を示す。キロ程の位置ズレは見られたが、検測台車と軌道変位モニタリング装置での検測結果に大きな差異は見られなかった。なお、位置ズレの原因は、検測台車のエンコーダーによる検測と軌道変位モニタリング装置の位置補正との差と考えられる。

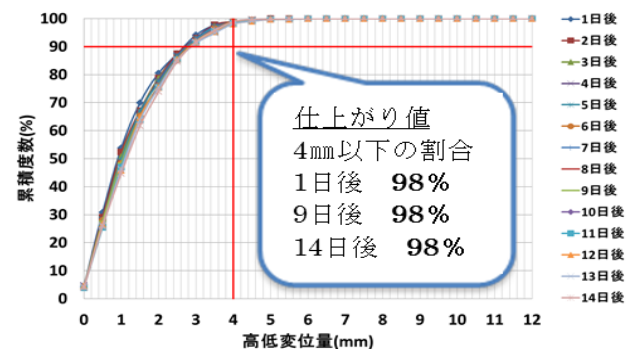


図-1 MTT 施工後の高低変位量

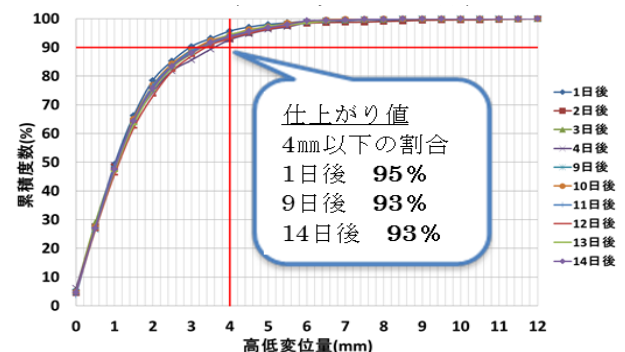
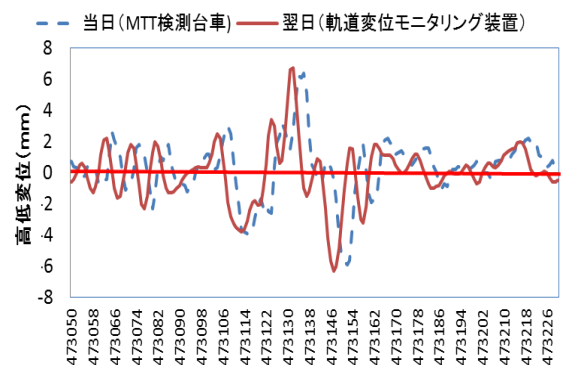
図-2 MTT 施工後の高低変位量
(定尺区間)

図-3 MTT 施工後の高低変位チャート

キーワード マルチプルタイタンパー, 軌道変位モニタリング装置, 軌道変位進み

連絡先 〒024-0061 岩手県北上市大通り 1 丁目 1-2 東日本旅客鉄道株式会社盛岡支社北上保線技術センター TEL0197-63-2460

3. MTT施工後の軌道変位推移

①施工後良化区間

図-4にて、MTT施工後の高低変位良化区間（ロングレール区間）について高低変位推移の一例を示す。MTT施工後一度は悪化傾向が見られるが、施工4日後以降は -2 mm で推移しており良好な状態と言える。

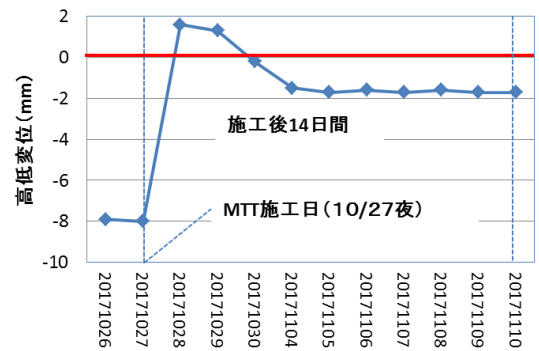


図-4 施工後良好区間

②軌道変位残留箇所（土砂混入、継目など）

MTT施工の際に軌道状態により、施工後に仕上り基準値に収まらない箇所がある。その例として、道床に土砂混入が見られる箇所や継目部にレール癖がついている箇所がある。

土砂混入についてのMTT施工前後の高低変位推移を図-5に、継目箇所における高低変位推移を図-6で示す。どちらもMTT施工前後で変化は見られずMTT施工の効果が見られない状態である。効果的なMTT施工を行うためには、道床交換やレール癖の解消など根本的な対策が必要であることが改めて明確になったと言える。

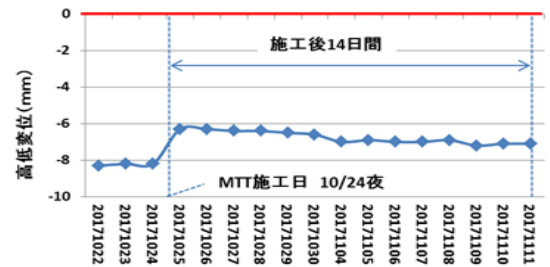


図-5 土砂混入箇所

③道床安定剤散布箇所

道床安定剤散布箇所について図-7に示す。現在、道床安定剤散布は温度上昇期に総つき固めや、道床入替えを実施した箇所に対し道床肩に安定剤散布を実施している。

道床安定剤散布を行っている箇所はMTTのコンパクターを使用するとコンパクターの故障原因に繋がる為、支障箇所としコンパクターを使用していない。現場調査の結果、安定剤散布箇所が浮きマクラギとなっており、安定剤散布により道床が固結し、スタビライザーの効果の低下やコンパクターの未使用の影響により、MTT施工2日後から軌道状態の悪化傾向が見られた。他の安定剤散布箇所でも同様の軌道変位進みが見られた箇所もあり、効果的なMTT施工を行うためには道床安定剤の使用を極力抑えることやMTT施工前に道床交換等で道床安定剤を取り除くことが効果的と考えられる。

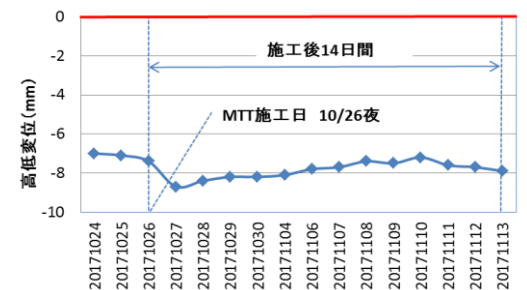


図-6 継目箇所（レール癖あり）

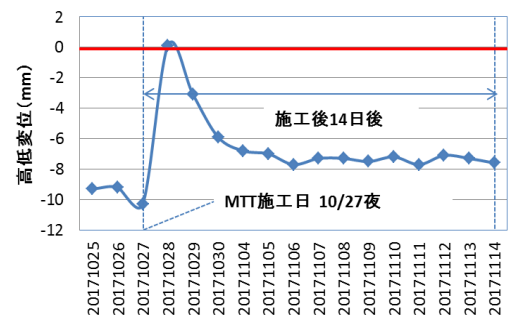


図-7 安定剤散布箇所

4. おわりに

これまで年4回走行する軌道検測車（East i）のみでの軌道状態の確認しかできず、施工効果の推移について詳細に検証することができなかったが、軌道変位モニタリング装置の活用により、高頻度にデータを取得することで、MTT施工後の施工品質について把握できた。今回の検証によりMTT施工2日後からのデータを検証することができ、MTT施工後にも高低変位が発生している箇所の軌道変位進みの傾向を確認することが出来た。今回の検証を基にMTT施工前の軌道の修繕を確実にを行い効果的なMTT施工を実施することでより軌道変位進みの少ない軌道管理に努める。

最後に、MTT施工にご協力いただいたユニオン建設(株)北上出張所様に厚く御礼を申し上げます。

参考文献 1) 葛西他：高頻度データを用いた道床作業後における高低変位進み評価，土木学会第72回年次学術講演会，2017.9