

線路設備モニタリング装置を活用した軌道管理に関する取組み

東日本旅客鉄道（株） 正会員 小堀 雄太
 東日本旅客鉄道（株） 正会員 ○佐藤 惇一

1. はじめに

JR 東日本では軌道の状態監視、高頻度データの分析による最適保守等を目的に、線路設備モニタリング装置の導入を進め、装置を活用した新たなメンテナンス手法を導入した。当熊谷保線技術センター管内にも線路設備モニタリング装置が導入されており、これまでの検測車による軌道変位の測定は最大でも 4 回/年であったが、営業列車での高頻度の測定が可能となり、高崎線（大宮～籠原）の保守エリアではほぼ毎日 2 回程度測定を行っている。

本稿では当保線技術センターにおける線路設備モニタリング装置のおよび活用の取組みについて報告する。

2. 熊谷保線技術センター管内の軌道状態の推移

当保線技術センター管内の高低 P 値は、図 1 に示すように 2011 年度から年々良化傾向にあり、2018 年度末には過去最良の 11.8 を達成した。

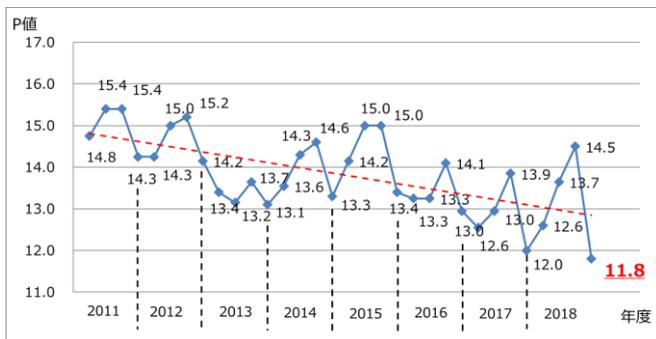


図 1 高低 P 値の推移

また列車動揺検査においても図 2 に示すように整備基準値および整備目標値の超過箇所数は年々減少しており、軌道の状態がよくなっていることがわかる。



図 2 列車動揺検査での基準値、目標値超過箇所数の推移

3. MTT 施工後評価の活用

当保線技術センターでは軌道状態良化のため以下の取組みを行っている。

- ①復元波形を活用した MTT による施工の拡大
- ②レール削正（ハラスコ社製 10 頭式による機械削正）
- ③構造物前後対策（大判マクラギの挿入）
- ④MTT 施工不能箇所削減

これらの対策の成果が着実に表れ、前述した軌道状態の良化につながっていると考えられる。その中で、今後さらに軌道状態を良化していくためにも MTT の施工評価が重要になる。

JR 東日本では線路設備モニタリング装置の導入に合わせてシステムを導入し、その中でモニタリングデータの軌道変位の分析や画像の解析、MTT の施工計画支援などを行っている。

このシステムでは、MTT の施工評価も併せて行うことができる。これは MTT 施工前の 100m ロットσ 値に対して施工後の 100m ロットσ 値を経過日数別に色を分けてプロットしたもので、改善度合の良いロットと悪いロットがわかり MTT の施工効果がわかる。

この MTT 施工後評価の機能を用いて、平成 30 年の 4 月から 6 月までの MTT 施工の評価を行い（図 3）、MTT 施工 90 日後に改善度が良化および悪化した 100m ロットの分析を行った。

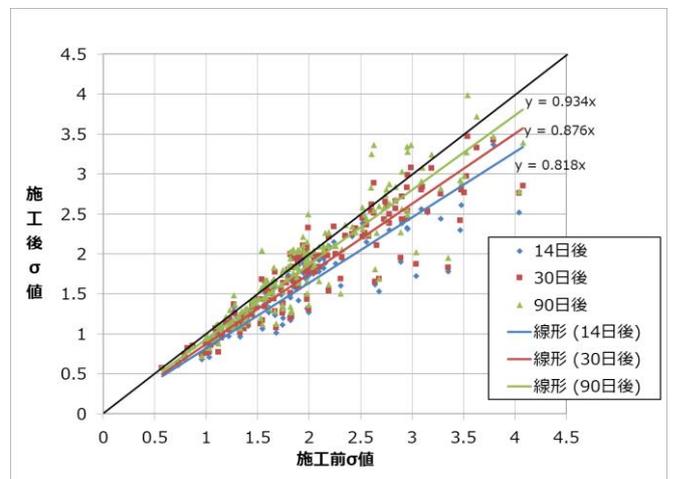


図 3 MTT 施工後評価

キーワード 線路設備モニタリング, MTT 施工評価, レール削正
 連絡先 〒360-0033 埼玉県熊谷市曙町 5 丁目 5 番

JR 東日本 熊谷保線技術センター TEL 048-525-1315
 VI-917

施工後 90 日後の改善度が 0.9 以下(良化箇所)と 1.1 以上(悪化箇所)の区間を対象とした。

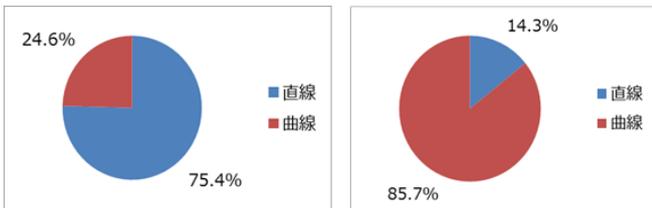
結果は表 1 のとおりで、期間内の施工評価ロットは全 271 ロットあり、そのうち良化したロットは 57 ロット、悪化したロットは 14 ロット存在した。施工した約 20%が 90 日後も良好な状態を維持し、約 5%が悪化しているという結果であった。

表 1 良化、悪化ロット数

良化ロット数	57	21.0%
悪化ロット数	14	5.2%
全施工ロット数	271	

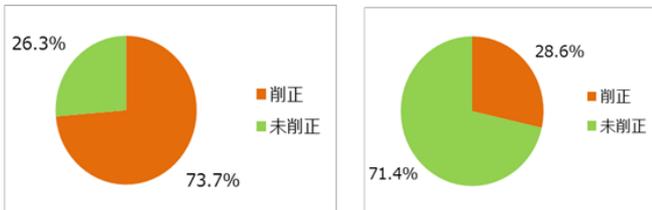
それぞれの直線曲線別ならびにハラスコによるレール削正実施区間かどうかについて、図 4、5 に示す。

良化箇所では直線区間の割合が高く、悪化箇所では曲線の割合が高かった。またレール削正を実施している区間の方が良化傾向にあることがわかる。



(a)改善度良化箇所 (b)改善度悪化箇所

図 4 直線、曲線割合



(a)改善度良化箇所 (b)改善度悪化箇所

図 5 レール削正実施区間割合

MTT の全施工 271 ロットに対して直線区間は 147 ロット (54.2%)で曲線区間は 124 ロット(45.8%)であり大きな差はないため、良化傾向にあるのは直線区間であり、悪化傾向にあるのは曲線区間だと考えられる。

改善度悪化箇所は溶接部や継目部、開きよでの高低変位が MTT 施工後にも関わらず 90 日後には悪化しており、これらが要因で改善度が悪化していると考えられる。悪化箇所ではレール削正を行っている箇所は曲線区間であり、レール溶接や継目部、開きよの前後での軌道変位の悪化が見られ、MTT とハラスコとの組み合わせによる効果が得にくい箇所のため、改善率が悪かったと推察される。

図 6 は当箇所の管内における高崎線の高低平均 P 値の推移をレール削正実施区間と未実施区間に分けたものである。図 6 示すようにレール削正区間において軌道状態が良化していることから、MTT の施工効果を持続させ、軌道状態を良化させるにはレール頭面の凹凸の除去が重要であることがわかる。

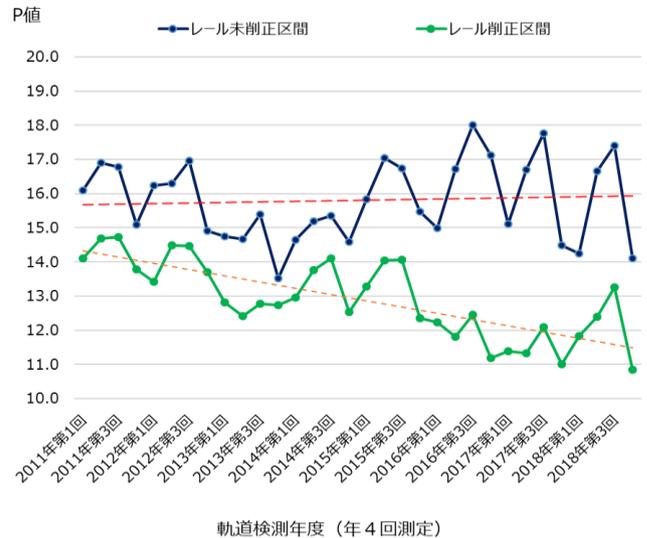


図 6 レール削正、未削正区間の 100m ロット高低平均 P 値

複数支社でハラスコを運用しているため、ハラスコによるレール削正を単年度に管内すべての箇所で行うことは稼働可能日数などの制約があり、現実的に困難である。ロングレール化率が 90.5%の当保線技術センター管内においては溶接部のスポットのレール削正は、ハラスコによるレール削正を補完できる可能性が高い。

その際に線路設備モニタリングシステムの MTT 施工後評価を用いて悪化しているロットを抽出すれば、溶接部があおっている箇所を特定しやすくなり、スポットのレール削正箇所の選定が行いやすくなる。

今後 MTT 施工後評価をさらに活用して、MTT 施工効果の維持、向上を目指す。

4. 今後の課題

MTT 施工前後のどのタイミングでレール削正を行うべきかについては、現状の分析では優位な差は見られなかったため、今後はより長期的な MTT 施工後評価を行い、レール削正を入れるべきタイミングの検討を行いたい。

また、より MTT の施工効果が持続するように曲線区間における MTT 施工方法を検討し、さらなる軌道状態の良化、コストダウンを図っていききたい。