

MTT 作業前における溶接箇所対策の効果の検証

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○佐藤 惇一

1. はじめに

ロングレールの溶接箇所は溶接部の凹凸によりあおりや落込みが発生し、列車動揺に影響する要因の一つとなる。MTTによる軌道修繕により溶接部の動揺は減少するものの、再びあおりや落込みが発生してしまい、MTTの効果を持続しづらい。

そこで本研究では、MTT 作業前に溶接箇所のあおり、落込みへの対策を実施し、MTT 作業と溶接箇所対策の組み合わせによる軌道整備の効果の確認を行うことを目的とする。

2. 青梅線の現状

JR 東日本八王子保線技術センター管内の青梅線の立川～青梅間は2級線でメンテナンスグレードは2aである。JR 東日本八王子支社では青梅線のP値の目標値を高低を20、通りを12としている。平成20年度第3四半期のEast iでの軌道検測では高低が上り線が29、下り線が28で、通りが上下線とも4であり、通りのP値は目標値を達しているものの、高低が目標値に達していないという現状であった。

P値は踏切や橋梁などの構造物が介在する箇所が大きくなる傾向にあるが、青梅線の100m ロットのP値(高低)を調べると構造物が介在しない直線区間でも40を超える値が出ている。また青梅線では在姿ロングレール化を行っているが、列車巡視を行うと溶接部で普通継目を通るような動揺があり、軌道変位チャートでも溶接部で大きく変位している。

これらから青梅線のP値(高低)は踏切などの構造物だけではなく、溶接部分のあおりや落込みなども大きく関わっていると考えられる。

3. MTT 作業における検討

青梅線では定期的なMTTの投入により軌道整備を行いP値の向上を図っている。しかしMTTを投入した後すぐのEast iの軌道検測ではMTT投入前の測定時よりP値は減少するものの、さらにその四半期後のEast iの軌

道検測ではP値は再び増加に転じ、区間によってはMTT投入前と同じ値にまでになるところもありMTT投入効果の持続性が悪く、構造物が介在しない直線区間でも現れている。

これはMTTを投入しても溶接部分の凹凸が残ることによって溶接箇所ですら再びあおりが発生するというのが一因として考えられる。そこでP値の向上、維持には溶接部分のあおりへの対策も効果的であると考えられ、溶接部分の対策に対してマクラギ整正や道床交換、レール削正等が考えられる。

その中で今回はMTT投入と組合せて溶接箇所の落込みを減少させP値を向上することを目的として、一部区間でMTT投入前にレール溶接部分の凹凸の削正を行った。

4. 効果の検証・考察

溶接部分の凹凸対策としてのレール削正について、削正は軌道検査の高低の軌道変位チャートにおいて10mm以上の変位がある溶接部を選定し、その箇所とその前後で6～8mm程度の変位が生じている溶接部を削正の対象とした。削正方法はレールグラインダーによる自動削正を行い、付随して総つき固め、道床締め固めを行った。

MTTとレール削正の組合せによるP値の良化の効果を以下により検証する。

- 1) レール削正のみ(つき固め含む)を施工した箇所のP値の変化
- 2) MTTのみを施工した箇所のP値の変化
- 3) MTTとレール削正を組合せた箇所のP値の変化

ここでP値の変化を比較する際に100m ロットのP値の変化をみていくが、構造物やEJ、IJが100mの区間に存在するとそれがP値へ大きく影響を及ぼしてしまい、溶接箇所対策の効果を検証することができないと考えられる。そこで今回は、MTT作業前の溶接箇所の対策の効果を見るために対象区間(100m ロット)を、直線区間で踏切や分岐などの構造物、EJ、IJを介していないロングレール区間とし、効果の検証をすることとした。

キーワード P値, MTT, 溶接箇所, レール削正

連絡先 〒192-0073 東京都八王子市寺町61番地 東日本旅客鉄道株式会社八王子保線技術センター TEL:042-621-1282

1) レール削正のみ（つき固め含む）の箇所

レール削正のみ行った区間のP値(100m)の変化(表1)を以下に示す。P値は平均で1良化した。レール削正の口数が多い方が良化傾向にあることがわかる。レール削正のみでも大きくはないがP値の良化に寄与するのがわかる。

表1 削正のみ（つき固め含む）の区間のP値の変化

	キロ程から(m)	キロ程まで(m)	口数	施工前P値	施工後P値	P値の変化
上り	800	900	1	35	32	-3
	1200	1300	3	30	25	-5
	1300	1400	1	19	24	5
	2500	2600	1	29	28	-1
下り	3000	3100	2	13	12	-1
	3700	3800	1	47	47	0
	8000	8100	2	37	34	-3
	8200	8300	2	18	15	-3

施工前測定日2008/10/8

施工後測定日2009/1/15

2) MTT のみの箇所

次に MTT のみを施工した区間のP値の変化(表2)を以下に示す。前述した対象箇所の条件に該当する区間は、上りでは15区間、下りでは19区間該当した。P値は平均で12、最大で31良化した。MTTによる軌道整備の効果が見て取れる。

表2 MTT のみ施工のP値の変化

	キロ程から(m)	キロ程まで(m)	施工前P値	施工後P値	変化
上り	4200	4300	37	25	-12
	4300	4400	27	2	-25
	4800	4900	25	18	-7
	10900	11000	30	28	-2
	10200	10300	29	27	-2
下り	12200	12300	33	2	-31
	14400	14500	24	13	-11
	14800	14900	25	18	-7

施工前測定日2008/10/8

施工後測定日2009/1/15

3) MTT とレール削正施工箇所

最後に MTT とレール削正を行った区間のP値の変化(表3)を以下に示す。P値は平均で27、最大で32良化した。MTT のみの施工に比べ MTT とレール削正を組み合わせた施工区間の方がP値の良化が大きいことがわかる。

表3 MTT・レール削正組合箇所のP値の変化

	キロ程から(m)	キロ程まで(m)	口数	施工前P値	施工後P値	変化
下り	5300	5400	1	24	2	-22
	5400	5500	3	29	1	-28
	5500	5600	3	32	0	-32
	5600	5700	1	37	8	-29

施工前測定日2008/10/8

施工後測定日2009/1/15

また図1の軌道変位のチャートから、レール削正（つき固め含む）の溶接箇所対策と MTT の施工により、従来あった溶接部における高低の変位が大きく減少しており、溶接箇所のあおり、落ち込みが減少したことがわかる。

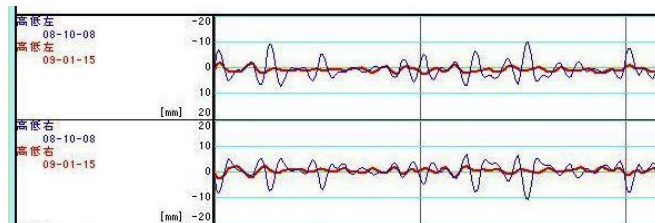


図1 高低変位の変化

また、同一区間において過去に MTT が投入された際のP値の変化と、レール削正を実施した後に MTT を投入した際のP値の変化の比較を行った。(表4) MTT 投入前にレール削正及び付随作業による溶接箇所の対策を実施した方がP値の良化が大きく、P値向上に有効であることがわかる。

表4 削正有無の比較

	削正あり		削正なし	
	5k400～500m	5k500～600m	5k400～500m	5k500～600m
MTT施工前	29	32	25	25
MTT施工後	1	0	24	27

施工前測定日2008/10/8

施工後測定日2009/1/15

施工前測定日2008/1/11

施工後測定日2008/4/4

以上 1)、2)、3)から MTT や削正を単独に施工するよりも MTT とレール削正（つき固め含む）を組合せた方がP値に対し、より効果的であることがわかる。またレール削正によるレール頭頂面の凹凸の減少よりもつき固めによる溶接部の道床状態の良化が、P値の良化に際して影響を及ぼしていると考えられる。

5. まとめ

MTT 投入前に溶接箇所のレール削正及び付随作業を行うのは今回P値を向上させるのに有効であった。長期的なP値の変化から整備した軌道状態がどの程度まで持続するかを分析する必要がある。

原稿では都合上対策施工の前後のデータのみの分析であったが、発表ではその後の軌道常態の経過を分析し、MTT 投入前の溶接箇所のレール削正が軌道整備投入の延伸に効果的かどうかについて述べたい。

参考文献

- ・レール継目部列車走行試験の有限要素シミュレーションとその再現性 土木学会応用力学論文集 Vol. 8 2005 年 8 月
- ・新線路 鉄道現業社 1993 年
- ・線路工学 日本鉄道施設協会 1987 年