

継目部の弱点箇所対策

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○堀 克則
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 清水 健太
 西日本旅客鉄道株式会社 古満 亮人
 株式会社レールテック 居石 久光

1. はじめに

山陽新幹線広島駅構内には急曲線の定尺レール区間があり、一部の継目部は保守周期が短く保守弱点箇所となっている。その保守弱点箇所に対して、これまでハンドタイタンパによるむら直しのほか、マルチプルタイタンパ（以下、「MTT」とする）を用いた突き固めを実施してきたが、抜本的な対策とはなっていなかった。これらの継目部のレール頭頂面には継目部を境に車輪踏面の顕著な変化が見られることから、一頭式レール削正器を用いて継目部を平滑にすることにより、保守周期の延伸を図ることとした。あわせて継目部のレール削正で保守周期の延伸効果がなかった箇所について、その原因を検討した。

2. 保守弱点箇所の現状

今回、整備を行った箇所の概要を表-1に示す。表-1に示す②820K355Mの継目以外は1~2年に一回の頻度でむら直し等を行っている箇所である。

表-1 整備箇所の概要

番号	線別	キロ程	左右別	直曲別	線路構造	整備頻度(回/年)
①	下	820,255	右	直線	有道床 60レール 3Hc まくらぎ	0.8
②	下	820,355	右	直線		0.2 以下
③	下	820,590	右(内軌側)	R500		1.0
④	下	820,640	右(内軌側)	R500		0.6
⑤	下	820,769	右(内軌側)	R500		0.9
⑥	上	820,430	右	直線		0.5

3. 整備方法

表-1の箇所について、MTT施工当日に一頭式レール削正器を用いてレール頭頂面の削正を行った。削正時間は削正量によって異なり、レール頭頂面測定器による測定時間も含めて1箇所あたり20~60分である。

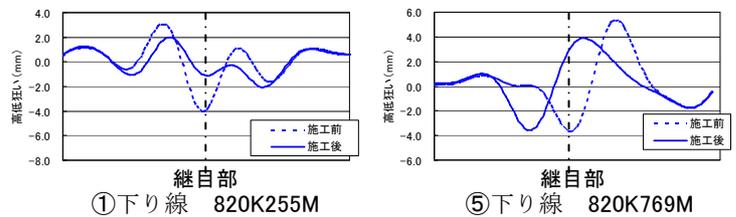


図-1 整備前後の10m弦高低狂いの波形例

4. 整備後の仕上り

MTT+削正による整備の施工前後の10m弦高低狂い波形およびレール頭頂面形状の例を図-1および図-2にそれぞれ示す。施工後は全ての継目部で図-1のように落込みが改善されていることを確認した。なお、⑤は施工後に波形がずれているが、継目部はこう上されている。図-2では①および⑤ともにレール削正により段違いが約0.5mm解消されたことがわかる。

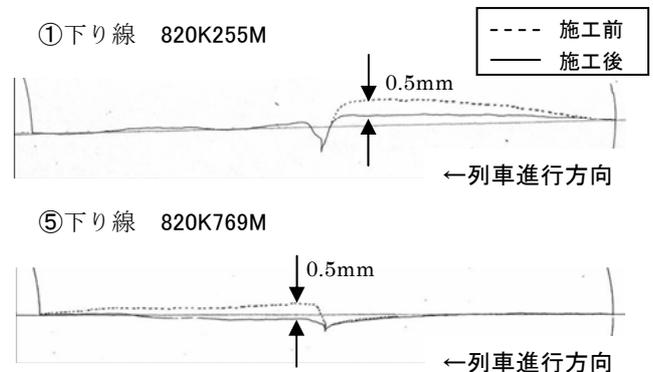


図-2 レール頭頂面の仕上り例(2m弦)

5. 整備後の10m弦高低狂い進み

保守低減効果を確認するため、整備後の10m弦高低

狂い進み量を整理した。①および⑤の結果を図-3に示す。①は10m弦高低狂い進みの抑制効果が見られなかったが、⑤については抑制効果が確認できた。

表-2には、レール削正を行った場合(今回)と行わなかった場合(過去のデータより)の整備後約6ヶ月間の10m弦高低狂い進み量を今回のレール削正の仕上げ状況と合わせて示す。今回、レール削正を行った6箇所は保守低減の効果に差があることがわかった。

6. 考察

レール継目部に生じる衝撃の影響は、段違い、レール端部の落込みおよび遊間に左右される¹⁾。今回の施工箇所ではレール端部の落込みや過大な遊間はなかったが、いくつかの継目に段違いが存在していることがわかった。そこで、段違いに着目して以下のように今回の施工結果を考察した。

- 施工箇所①：0.5mmの下り段を解消したものの保守低減の効果はなかった。
- 施工箇所②：施工前から良好なレール頭頂面形状であり、現状維持である。
- 施工箇所③⑤：上り段を解消することにより、保守低減の効果があった。
- 施工箇所④：上り段を解消したものの保守低減効果は小さい。
- 施工箇所⑥：大きな上り段があり、整備後上り段0.8mmが残存したため、保守低減効果がなかった。

7. 5m弦高低狂いの仕上りの分析

レール削正による保守低減効果が見られなかった箇所は他の要因が起因していると考えられる。その要因を推察するため、10m弦高低狂い進みを早めると考えられる5m弦高低狂いについて、施工前後の波形を確認した。①と⑤について5m弦高低狂いの波形例を図-4に示す。①は施工後に5m弦高低狂いが残留しているが、⑤は改善されていることがわかる。表-3には5m弦および10m弦高低狂いについて整備前後の最大値を整理したものを示す。レール削正による保守低減効果がなかった①と効果の小さかった④は、5m弦高低狂いが残留していたことがわかった。

8. まとめ

今回、継目部の弱点箇所対策としてレール削正を行った箇所は保守低減の効果に差がみられた。効果がなかった箇所についてその原因を分析すると、5m弦高低狂いの仕上がり精度が不十分であったことがわかったから、今後5m弦の整備を行い、保守低減の効果を確認したいと考えている。

1) 佐藤吉彦、梅原利之：「線路工学」、日本鉄道施設協会、1987年7月

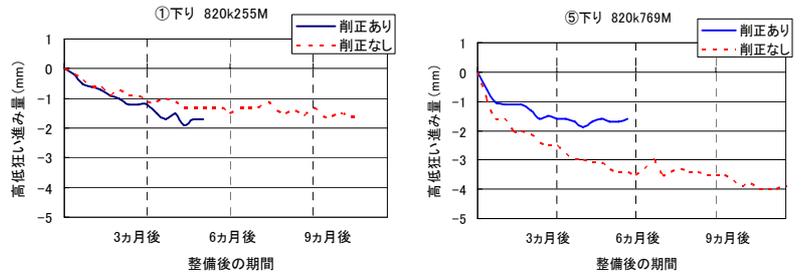


図-3 10m弦高低狂い進み量の例

表-2 10m弦高低狂い進み量(整備後約6ヶ月間)

	保守低減の効果	高低進み量(mm/6ヶ月)		レール削正の仕上げ状況		
		削正あり	削正なし	段違いの状態	段違い量(mm)	
					施工後	施工前
①	×	1.7	1.3	下り段	0.2	0.7
②	—	0.4	0.8	平滑	0.0	0.0
③	◎	0.0	1.4	上り段	0.0	0.2
④	△	1.4	2.0	上り段	0.0	0.2
⑤	◎	1.6	3.4	上り段	0.0	0.6
⑥	×	4.1	3.4	上り段	0.8	1.9

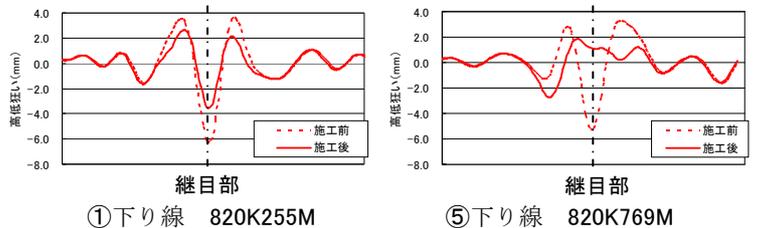


図-4 整備前後の5m弦高低狂いの波形例

表-3 施工後の5m弦および10m弦の高低狂い最大値

	保守低減の効果	高低狂い(5m弦)の最大値(mm)			高低狂い(10m弦)の最大値(mm)		
		施工前	施工後	良化量	施工前	施工後	良化量
①	×	-6.2	-3.4	2.8	-4.1	-1.1	3.0
②	—	-1.7	0.6	2.3	-2.0	-2.2	-0.2
③	◎	-1.6	-0.8	0.8	-4.1	-0.6	3.5
④	△	-1.8	-1.9	-0.1	-3.2	-0.8	2.4
⑤	◎	-5.3	1.1	6.4	-3.7	3.1	6.8
⑥	×	-3.6	-1.2	2.4	-6.6	-2.0	4.6