

継目部における段違い除去のためのレール削正手法の取組み

○ J R 東日本 正会員 船山 宣一
J R 東日本 正会員 小野寺孝行
J R 東日本 正会員 永井 康裕

1 はじめに

保守管理が困難な継目部においては、特に下級線の継目落ちに対して、保守周期延伸を目的としたレール削正が行われている。これまでの継目部のレール削正では、縦矯正やパッキンの挿入などのレールのこう上や低弾性パットのそう入をあわせて行っているが、今回こう上や低弾性パッドそう入といった作業を行わずに段違いのみを除去するレール削正手法に取組み、一定の成果を得ることができたので紹介する。

2 削正手法導入の背景

首都圏の川崎・鶴見エリアの線路保守を担当している川崎保線技術センター（以下、川崎保技セという。）においては、保守エリアの約 70% を既にロングレール化しており継目部に対する保守量は大きく軽減されている（表 1）。しかし、ロングレール化していない下級線区においては、軌道の保守にあたって継目部で発生する高低変位の管理に苦慮している。

表 1 川崎保技セ管内のロング化率

線級	線名	本線	ロング	ロング化率	通し
1	東海道本線	24.4	20.2	82.8	32.5
1	品鶴線	29.0	20.7	71.3	19.0
1	東海道電車	24.4	20.6	84.6	20.0
1	東海道貨物	4.4	2.6	58.2	25.0
1	東海道横須賀	56.0	53.1	94.8	30.0
1	武蔵野線	65.0	62.9	96.8	31.5
2	南武線	88.4	73.5	83.2	14.0
2	尻手支線	3.4	3.0	88.2	32.0
2	東海道貨物支線	41.6	22.3	53.7	32.0
3	高島線	19.2	-	0.0	9.0
3	高島単線	2.0	-	0.0	15.0
3	尻手短絡線	1.5	-	0.0	28.0
4	塩浜連絡線	1.4	-	0.0	0.8
4	鶴見線	24.8	-	0.0	4.0
4	海芝浦支線	5.2	-	0.0	1.4
4	大川支線	2.0	-	0.0	2.8
4	鶴見貨物線	2.6	-	0.0	2.30
	合計	395.3	279.0	70.6	

継目部においては、遊間による車輪からの衝撃力が生じ軌道変位進みが早い。また、継目落ちなどにより生じた段違いがあるとその衝撃力はさらに大きくなる（図 1）。下級線におけるこれらの継目部への対策としては、レールのこう上・削正・低弾性パットの使用といった手法がとられている。

しかし、川崎保技セでは 1 級線から 4 級線までの線区を担当している中で、首都圏線区ということから上級線区の

重要度が高くまたその線路延長も長いため、下級線に対しては可能な限り作業量を抑え、少ない作業量・コストでかつ短期に多くの箇所を施工する必要がある。これらの特情から、今回は、抜本的な対策というよりは整備基準値に達するまでの時間を長くするための処置とすることとし、レールのこう上や低弾性パッドの使用を行わないで大きな衝撃力の要因となる段違いをレール削正で除去することのみにより突き固め周期の延伸を図ることを検討した。

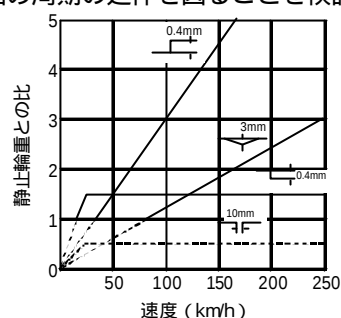


図 1 レール継目部の衝撃

3 削正手法の検討

現在在来線のレール削正に使われている 16 頭式削正車や 6 頭式削正機では、削正面が車体に対して水平な為、事前の作業としてレールをこう上する必要がある。今回はレールのこう上を行わずに段違いを除去することから削正面を V 字にすることを考慮し、当社研究開発センターのテクニカルセンターと保線機器㈱で共同開発した現場設置型の一頭式レールグラインダー（図 2）を活用することとした。通常のレール削正では、図 3 のようにレールをこう上しレールを削正するのに対し、レールグラインダーでは弓なりのゲージを使用することにより図 4 のような V 字削正（スパン 500mm、1000mm）が可能な機構となっている。



図 2 レールグラインダー

キーワード 継目対策、段違い、レール削正、レールグラインダー

連絡先 〒210-0024 神奈川県川崎市川崎区日進町 47 JR 東日本横浜支社川崎保線技術センター 044-222-9401

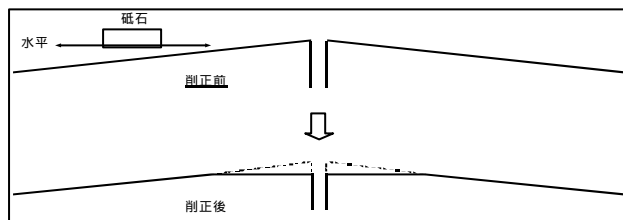


図3 通常のレール削正

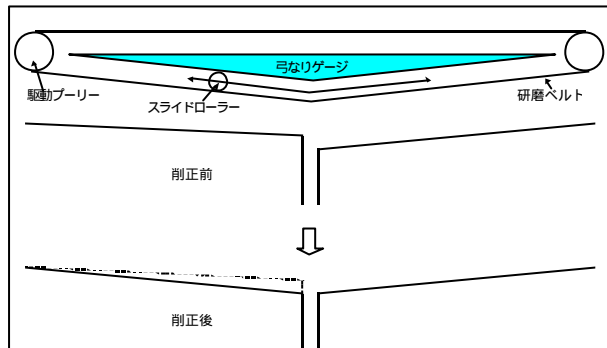


図4 弓なりゲージを使用したレール削正

また、継目部におけるレール頭頂面の測定においては、従来のストレッチゲージではレール端部で測定とびが生じるため、車輪の円弧面を測定針としたストレッチゲージを開発し登頂面の詳細な把握を行うこととした。



図5 円弧面を測定針としたストレッチゲージ

4 試験削正による検討結果

今回の試験削正の対象とした高島線の継目部では、表2に示すような段違い量であり、弓なりゲージのV字量を1～3mmと設定し削正することとした。

表2 段違い量

段 違 い 量		数 量
0～1mm未満		55
1～2mm未満		23
2～3mm未満		6
3mm以上		0
合 計		84

(1)仕上り精度の検討結果

削正前後の状態は図7に示すとおりであり良好な削正が可能であることが確認できた。また、削正前後の段違い量（図7）と落ち込み量（図8）の比較から、削正による落ち込み（取りつけ勾配）を増やさずに段違いを解消することができたことが分かる。

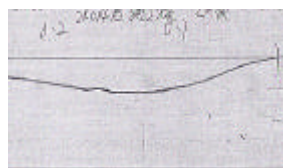
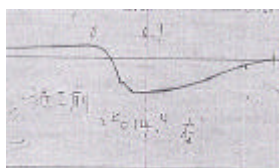


図7 削正前後の仕上り状態

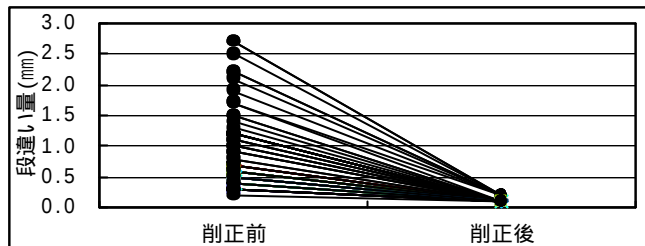


図8 施工前後の段違い量の推移

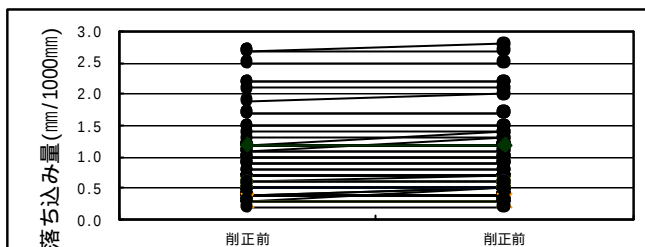


図9 施工前後の落ち込み量の推移

(2)削正時間の検討結果

高島線での段違い量1～3mm削正に要した時間を（図10）に表す。段違い量が多いほど時間がかかることが分かるが、段違い量2mm未満

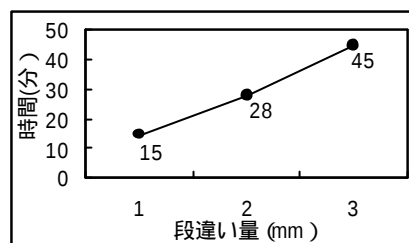


図10 削正時間

の継目が9割以上を占めており、また3mmの段違いは削正で対応するには状態が悪すぎるといえる。近隣の最低間合2時間を考慮すれば、30分以内の削正であれば1回に左右2継目の削正は可能であり十分妥当な数字であるといえる。

(3)費用の検討結果

作業内容を仮定した費用比較（表3）から、付帯作業をしない今回の削正手法が最も安く、六頭式に比べると1/3近い費用で実施可能であることが分かる。

表3 レール削正の費用比較

削正工種	作業内容	費用	削正量	時間(分)		
				削正	作業	合計
六頭式	こう上・低弾性パット挿入	¥71,620	0.3mm	15	30	45
一頭式	こう上・低弾性パット挿入	¥44,640	1.0mm	15	30	45
一頭式	作業なし	¥25,000	1.0mm	15	0	15

5 まとめ

今回はレールをこう上せず削正のみで段違いを除去する手法に取組み、仕上り・時間・費用の面で一定の成果を得ることができた。ただし、今回は一時的な周期延伸を図ったものであり実際にどれだけの周期延伸が期待できるかはまだ明確でない。今後は、今回の施工により実際にどれだけの軌道変位進みを抑制できたかを追跡することとし、今回の手法の有効性を確認したい。

参考文献

4.2.7 レール継目、新しい線路 - 軌道の構造と管理 -、P347