

在来線における分岐器内レール削正手法の一考察

JR 東日本 正会員 ○屋木 祥吾, 島田 和則
蛭田 雄介, 西内 美咲
石川 智史

1. はじめに

主に急曲線区間に発生する波状摩耗は、転動音や輪重変動の要因となることから、適切に保守管理しなければならない。当技術センター管内の一部分岐器においては、分岐線側全長に亘って、内外軌両レールに波状摩耗が発生し、その保守管理に苦慮していた。その波状摩耗を除去する一手法として、一般区間では6頭式レール削正車によるレール削正を実施しているが、分岐器区間においては、軌間線欠線部や狭隘箇所を多く含むなど構造上の問題が存在しているため、当技術センター管内では分岐器区間のレール削正は実施していない。



図1 曲トングレールの波状摩耗

そこで、分岐器区間における波状摩耗の効果的な除去及び抑制手法の検討に向け、自走式波状摩耗削正器を用いた分岐器内レール削正を試験的に実施したため、その内容について以下に報告する。

2. 施工検討及びリスクマネジメント

2.1 削正範囲及び使用機器の検討

分岐器では、ポイント部のトングレールと基本レールの接着部分や車輪の乗り移り部分が存在している。そのため、曲トングレール及び曲リードレール(以下、外軌側)においては、レール削正による規定断面形状の変形を防止するため、図2に示す通り、トングレール前端から縦落とし終了点の範囲及びクロッシング部(端部の基本断面形状を除く)を未削正区間とした。

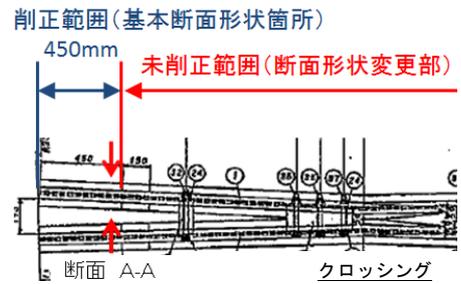
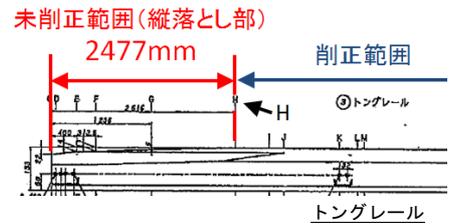


図2 分岐器内における未削正区間

上記制約を踏まえ、砥石の動作に柔軟性を持たせると共に可搬性を考慮し、一般区間の波状摩耗除去で多くの使用実績がある「自走式波状摩耗削正器 RT-BS-1(保線機器整備株式会社製)」を使用することとした。また、作業性及び削正後の仕上り状態を考慮し、砥石式並びにベルト式を併用することとした。

2.2 ゲージコーナー部の過削正防止

外軌側の研削については、「急曲線においてはレール頭頂面から5mm以下の部分は研削しないこと」等の制約があることから、ゲージコーナー部(以下、GC部)の研削を行わないことを第一に、分岐器の構造的な制約を踏まえ、波状摩耗を効果的に除去できる削正角度を検討した(表1)。

表1 削正パスパターン

なお、機械故障等による過削正防止のため、オペレーターが砥石やベルト角度のダイヤルメモリを常時監視すると共に、各削正パス直後に5mm以下を削正していないことを治具にて確認することとした。

		1パス目	2パス目	3パス目	4パス目	5パス目	6パス目	
		起→終	終→起	起→終	終→起	起→終	終→起	
外軌	砥石式	前後	-2.5°	-2.5°	0.5°	0.5°	-	-
		前後	-1.5°	-3.5°	-1.0°	-1.0°	-	-
	ベルト式	前後	-2.0°	-3.0°	0°	-	-2.5°	-
内軌	砥石式	前後	-3.0°	-2.5°	-0.5°	0.5°	0.5°	-
		前後	-2.0°	-1.5°	0°	0°	1.0°	-
	ベルト式	前後	-3.0°	-2.0°	-0.5°	2.0°	2.0°	2.0°

キーワード：レール削正、波状摩耗、分岐器、在来線、自走式波状摩耗削正器

〒114-0014 東京都北区田端6丁目2番7号 TEL 03(3821)8229 FAX 03(3822)7829

2.3 削正鉄粉等による短絡や火災防止

分岐器内には、絶縁継目や狭隘箇所が存在するため、削正鉄粉等による短絡や火災が危惧された。そこで、絶縁継目部には絶縁テープの貼付及び絶縁スプレーの塗布を行うと共に、削正範囲内を防災シートにて養生することとした。また、削正中にはマグネットを用いて、鉄粉の除去を行うこととした。

2.4 事前確認

保守基地にて試験削正を実施し、削正角度や各レールへの砥石当たり具合、削正後のレール断面形状について、問題がないことを確認した。

3. 分岐器内レール削正

3.1 削正結果

表 1 に示す削正パスパターンにより、削正を実施した結果、概ねの波状摩耗を除去することが出来た。なお、4パス目以降は波状摩耗の除去状況を確認しながら、追施工を実施した。

3.2 内軌側の削正結果

図 3 に内軌側のレール削正前後の凹凸量を、図 4 に任意箇所におけるレール断面形状を示す。施工前には、リード部からクロッシング前端部に掛けて、0.4mm~0.5mm 程度の波状摩耗が存在していたが、削正によりほぼ全ての波状摩耗を除去することが出来た。また、レール断面で削正量を確認すると、レール中央部では 0.63mm、最大削正箇所は GC 側面から 28mm の位置で 0.67mm であることを確認した。

3.3 外軌側の削正結果

図 5 に外軌側のレール削正前後の凹凸量を、図 6 に任意箇所におけるレール断面形状を示す。施工前には、トンダレール先端付近からクロッシング部に掛けて、0.1mm 程度の波状摩耗が存在していたが、削正によりほぼ全ての波状摩耗を除去することが出来た。また、レール断面で削正量を確認すると、レール中央部では 0.47mm、最大削正箇所は GC 側面から 24mm の位置で 0.67mm であり、尚且つ GC 部が研削されていないことを確認した。

4. まとめ

分岐器区間における波状摩耗発生箇所のメンテナンス手法の一つとして、自走式波状摩耗削正器による分岐器内のレール削正を実施した結果、効果的に波状摩耗を除去することが出来た。しかしながら、分岐器という特殊な構造のため、適切なリスクマネジメントが都度求められるほか、材料交換との兼ね合いによるランニングコストの比較や波状摩耗による転動音の推移等を考慮し、最適なメンテナンスを実施する必要があると考える。

今後は、今回の施工結果を元に施工実績を重ねると共に、上記課題に対して検討を行い、分岐器区間におけるレール削正手法の標準化を図りたいと考えている。

末筆ながら、本取り組みに対して、多大なるご支援をいただいた関係者に誌面を借りて謝意を申し上げる。

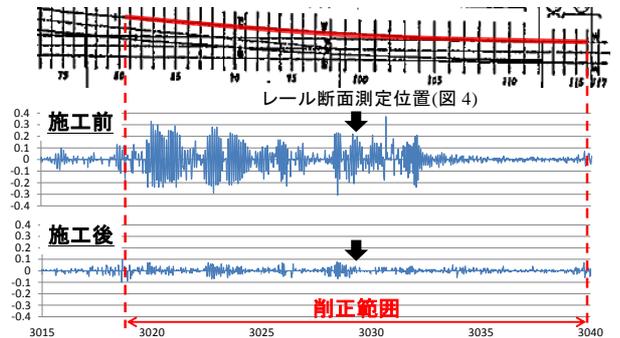


図 3 【内軌側】レール削正前後の凹凸比較



図 4 【内軌側】レール断面形状の比較

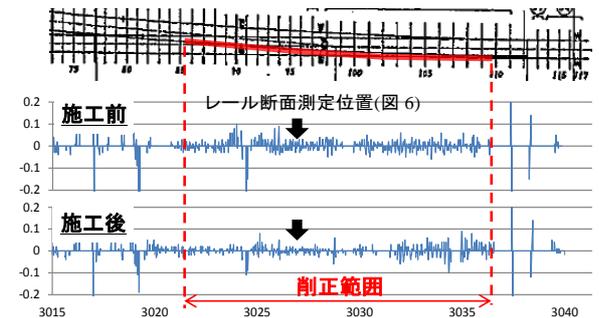


図 5 【外軌側】レール削正前後の凹凸比較

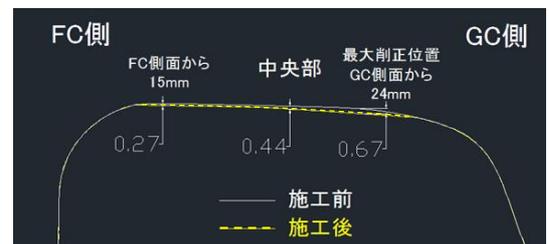


図 6 【外軌側】レール断面形状