

## GCC 発生位置に対する効果的なレール傷予防法の確立(その1)

日本機械保線株式会社 正会員 朝居 啓太  
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 松尾 圭太郎  
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 柚村 侑  
 日本機械保線株式会社 正会員 ○西藤 涼

## はじめに

平成30年度に、レールに発生する傷の抑制を目的として、JR東海在来線にスペノ社製の16頭式新型レール削正車LRR-16(以下新型削正車と記す)が導入された。以前のレール削正車(MINI-8)と比較すると、16頭式に変化はないが、ゲージコーナー部分をターゲットとした、スペシャル砥石が無くなり、全ての砥石がレール頭頂面をターゲットとした、ノーマル砥石へと変更された。また、ノーマル砥石での削正可能な範囲も以前の削正車(MINI-8)よりも、深い角度に砥石を傾斜させる事が出来るようになり、広い範囲でゲージコーナー側の削正を行える仕様となっている。さらに、削正砥石を回転させレールに押し付ける、削正モーター部が単独ユニット式となっており、より多くの削正厚を確保することができる仕様となり、作業速度が以前より時速2km程度向上した。今回新型削正車運用後の、削正効果の詳細な検証調査を実施した。

## 1. レール削正車の導入目的

JR東海在来線における新型削正車は、レール表層に発生する転がり接触疲労層の除去をおこない、シェリング傷や、ゲージコーナークラッキング等のレール折損へ繋がる可能性の高いレール傷の発生を未然に防ぎ、レールの延命を図ることを目的として導入されている。また、これまでの研究により、シェリング等の傷を抑制する為には、累積通過トン数5,000万トン当たり金属疲労層を0.1mm除去する必要があることが明らかになっている。

## 2. レール削正車の効果的な運用

JR東海在来線では、主要線区である東海道線と中央線の近郊を対象として、新型削正車1台を、周期的に投入している。既存の削正車の運用は、1年で対象全エリアを一巡させていた。全エリアを均一に削正できる一方、拠点間移動の回送作業も多く発生していた。そこで、削正延長の延伸と回送作業の削減を目的として運用の見直しを図った。具体的には、2年で対象エリアを一巡する計画としつつ、周期的な削正に必要な累積通過トン数5,000万トン当たりの1回の施工量を確保する。運用の見直しにより、今後は回送によるロスが軽減する。また、運用変更と削正速度向上により削正延長が3割程度伸びる見込みである。

## 3. 研究内容

## (1) 現在の削正パターン調査①

現在新型削正車の施工は、累積通過トン数5,000万トンに対して、傷抑制に必要な削正厚0.1mmの知見により、レール表面を均一に0.1mm金属疲労層の除去を目的とした、同一のパターンで、6パス施工を行っている。JR東海在来線にお

けるレール削正作業は、作業間合いが限られており、6パスでの施工が限度である。また、この削正パターンは1パス目に、左右レールともにゲージコーナー側を、左右各2個の砥石で削正し、その後は頭頂面付近に多くの砥石を接触させる削正パターンとなっている。そこで、新型削正車に変更後、現状の削正パターンでどのようにレールを削正しているか調査を行った。調査は、直線区間と、本曲線区間で実施した。内容は、レール表面に塗色を行い、1パス毎に砥石の接触箇所を測定する砥石接触箇所調査と、Mini Profを使用して施工前後のレール断面形状の比較を実施した。なお、直線区間のレール敷設年数は、左レールが11年で、右レールは3年である。曲線区間はR=1600 C=40の現場で調査を実施し、外軌レールの敷設年数は8年で、内軌レールが3年である。調査結果は、直線区間においては左右レールともに、砥石の接触位置は、GCからFCにかけて、頭頂面全体に接触しており、施工後のレール断面形状においても、左右レールに大幅な相違は無かった。そして、レール頭部にて、目標とする0.1mmの削正厚を確保していた。(図-1)

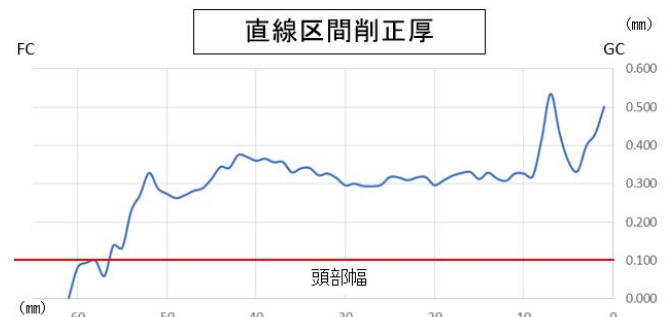


図-1 直線区間削正厚

しかし、曲線区間の調査においては、左右レールで砥石の

キーワード 削正車, レール削正, レール傷, ゲージコーナークラッキング,  
 連絡先 〒432-8051 静岡県浜松市南区若林町514番地 日本機械保線(株)レール管理事業所

TEL 053-456-5644 FAX 053-456-5645

接触箇所に見られた。曲線外軌レールの GC 側から約 10~12 mm の位置付近で、6 パス削正後に、砥石の未接触箇所があった。(図-2)



図-2 1パス後の曲線外軌レール写真  
(赤色部分が砥石未接触箇所)

当然ではあるが、施工前後のレール断面比較でも、GC側 10 mm~12 mm の 2 mm の幅は、削正厚が 0 mm となっていた。(図-3) 曲線区間においては、目標とする 0.1 mm 以上の削正厚を確保することが出来ていなかった。

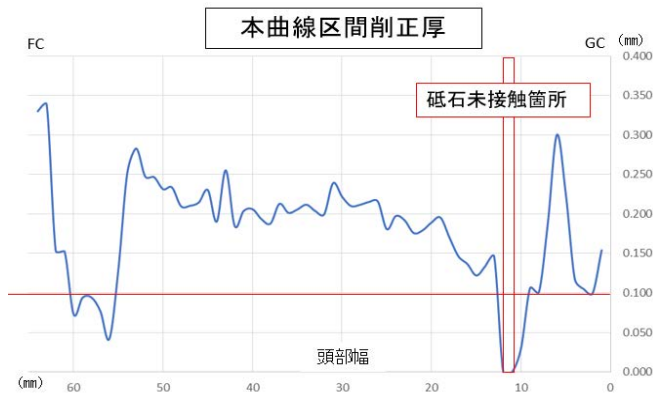


図-3 本曲線区間削正厚グラフ

#### (2) 現在の削正パターン調査②

調査①では、調査箇所が、1箇所のみであり、追加調査を実施する事とした。追加調査にあたり、曲線区間にて前回調査と同様に、砥石接触箇所調査及び、施工前後のレール断面形状の比較を行った。更に今回はレール長手方向 25m と長い区間の調査とした。これは、一部の区間のみの結果で、砥石接触箇所を断定するのではなく、長い区間で砥石接触箇所を確認し、かつ本曲線の中で、砥石の接触箇所が変化する過程を確認する目的で実施した。なお、今回の調査箇所は R=2000 C=22 の内外軌レール共に敷設年数は1年未満の箇所であり、前回の調査したレールより敷設年月が浅く、累積通トン数も少ないレールである。

調査結果は、前回試験同様に GC 側約 10mm~12mm の範囲で砥石未接触箇所が、11m に渡り発見された。(図-4)

今回の調査結果より、現在の削正パターンでは広範囲にわたり傷抑制に必要な削正厚を確保することが出来ていないことがわかった。(図-4) また、砥石未接触箇所は GC 側約 10mm~12mm の範囲で、前回の調査の位置と同じとなった。

#### レール頭面塗色による砥石の接触箇所調査結果

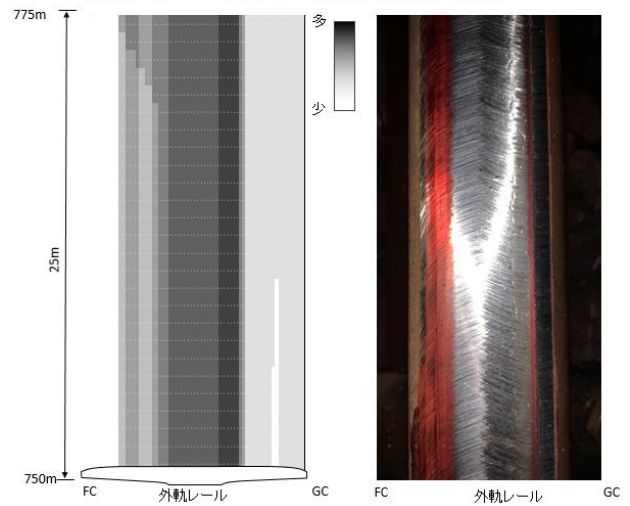


図-4 曲線外軌レール接触箇所調査結果

#### (3) 現在の削正パターン調査③

さらなる追加調査として、R=800 C=60 の本曲線と、緩和曲線の中間地点でも砥石接触箇所調査を実施した。外軌レールの敷設年数は3年である。本曲線には前回調査と同様の砥石未接触箇所があったが、緩和曲線中間地点には、砥石未接触箇所は見られなかった。

#### 4. まとめ

本研究において、現行の削正パターンでは、直線区間及び緩和曲線区間においては、左右レールともに、砥石接触箇所に相違はなく、目標とする削正厚 0.1mm を均一に確保できていた。このことから、現在の削正パターンは直線区間及び、緩和曲線区間ではレール傷抑制に効果があると検証できた。しかし、本曲線区間においては、敷設年数や、曲線半径等に影響なく、外軌レールに砥石未接触箇所があり、目標とする 0.1mm の金属疲労層の除去が均一にできていないことが分かった。このことから、本曲線区間では、現行パターンでは砥石未接触箇所での傷抑制に必要な削正厚 0.1mm が確保できておらず、レール傷の抑制が出来ない。直線区間と本曲線区間外軌レールでは、レール摩耗量等に差があり、レール形状の違いが考えられる。今後は、傷抑制のために本曲線のレール形状等を調査し、本曲線区間で砥石未接触を無くし、均一に 0.1mm の削正厚を確保する削正パターンでの施工が必要である。

No.	敷設年数	累積通トン	曲線半径	結果					
				内軌レール			外軌レール		
				曲	緩和	直*	曲	緩和	直*
1	8年	24000万トン	R=1800	○	○	○	×	○	○
2	1年未満	750万トン	R=2000	○	○	○	×	○	○
3	3年	9000万トン	R=800	○	○	○	×	○	○

※内軌レール側の結果を記載

#### 5. 参考文献

- 1) 咲村隆人, 三輪昌弘, 北原和明, 後藤康夫, 水野貴詞: 新しいレール削正パターンの提案について, 土木学会第 67 回年次講演会, 2012