

## JR 東日本の在来線におけるレール傷の発生傾向の分析と対策

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○品川 恒平  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 堀 雄一郎  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 元好 茂

### 1. はじめに

昨今の生産年齢人口の減少により、線路管理の中でも特に比重が大きいレール管理の縮減は喫緊の課題であり、特にレール交換の最大の要因であるレール傷の抑制が求められる。そこで本稿ではJR 東日本(以下、当社)の在来線におけるレール傷の発生傾向を分析し、傷抑制に向けた最適な対策を検討した。

### 2. レール傷発生傾向の分析

#### (1) 使用するレール検査データ

当社におけるレール傷の発生傾向について、以下のレール検査データを使用して分析する。

##### 使用するレール検査データ

- ・ 探傷車によるレール検査データ
- ・ 在来線の本線(上, 下, 単線)
- ・ 2021年4月1日~2021年12月31日(9ヵ月間)
- ・ 検測延長約5,200km, 内レール削正区間約1,500km
- ・ 有ランク(B, C, CC)の新規発生傷(12,306個)

#### (2) レール傷の部位別および傷種別傾向

まずレール傷の部位別および傷種別の傾向を調査した。図1, 2より探傷車で検出されるレール傷の約9割がレール頭部に発生するシェリング等であった。

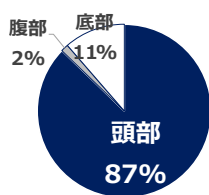


図1 部位別割合

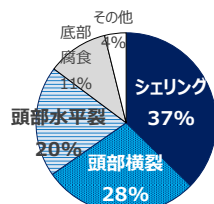


図2 傷種別割合

#### (3) レール削正有無別, 直曲線別, レール材質別傾向

次にレール削正(以下、削正)の効果および直曲線別・レール材質別の傾向を調査した(図3)。図3より、削正区間の傷発生率は全ての区間において未削正区間より低く、削正の効果が確認でき、特に普通レール敷設区間で顕著であった。なお、ここでは線区通トン数の違いは考慮していないが、現在削正は首都圏の重要線区で施工しており、線区通トンも未削正

区間と比べて大きい。したがって、実際の効果はこれより大きいと考える。

また直曲線別・レール材質別の傾向について、緩やかな曲線(500m<R≤800m)外軌の熱処理レールで最も発生しやすいことが確認できた。

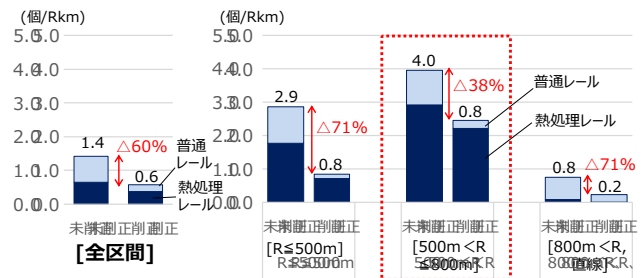


図3 削正有無・直曲線別・レール材質別傷発生傾向

#### (4) 累積通トン別傾向

(1)の検査データの内、2022年2月末時点でレール交換未実施の検査データ(8,901個)について、累積通トン別分布を整理した(図4)。図4より熱処理レールでは削正・未削正区間とも比較的早い段階で傷が発生していることが確認できる。また普通レールについて、削正区間では未削正区間と比べて初期段階

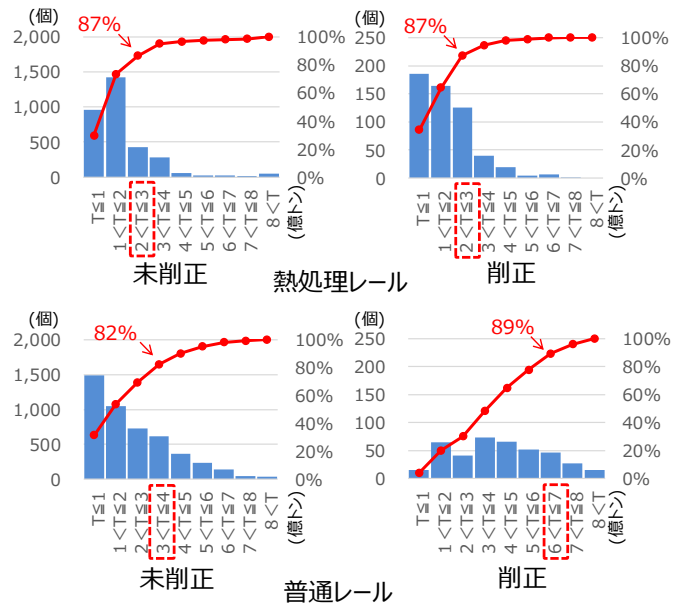


図4 累積通トン別分布

キーワード レール損傷, レール傷, 熱処理レール, レール削正

連絡先 〒151-8578 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社 TEL 03-5334-1244

の分布の山が抑えられていることから、削正によりレール寿命の延伸が図られていることが確認できる。

### (5) 削正の効果検証

削正の効果をさらに詳しく確認するため、同一支社・同一線区において削正・未削正延長が十分確保できる2線区(表1)について、傷の発生率を比較した(図5)。なお、ここでは年度のバラつきを避けるため過去6年間(計13回分)の検査データを用い、また年間通トン数の違いを考慮するため、通トン数は削正区間に比例換算した。図5より、検証した2線区において、削正区間の傷発生率は未削正区間より低く、削正の効果が確認できた。熱処理レールについても一定の効果が確認できたが、傷発生率は普通レールと比較すると高く、改善の余地があると考える。

表1 削正有無別比較線区情報

		レール延長	内、熱処理レール延長	年間通トン
A線区	未削正区間	148 Rkm	9 Rkm	15 百万トン
	削正区間	138 Rkm	6 Rkm	26 百万トン
B線区	未削正区間	203 Rkm	35 Rkm	11 百万トン
	削正区間	114 Rkm	25 Rkm	13 百万トン

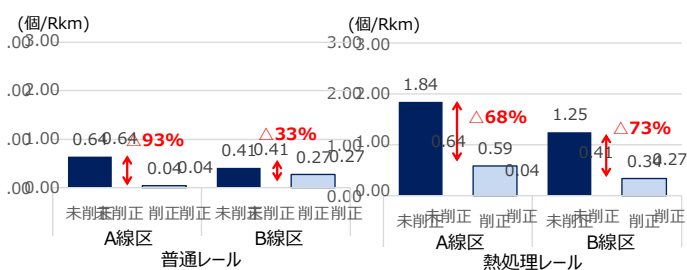


図5 削正有無別レール傷発生率の比較

### (6) まとめ

レール傷の発生傾向を以下にまとめる。

- ① レール傷の大半はシェリング等、頭部表面に発生する傷であった。
- ② レール傷は曲線外軌の熱処理レールで発生しやすく、また通トンが比較的小さい段階で発生していた。
- ③ 削正効果は特に普通レール敷設区間で大きな効果が得られている。曲線外軌の熱処理レールにおいても一定の効果が得られるが、傷発生率は普通レールと比較すると高く、改善の余地がある。

以上の分析結果から、当社では次章で述べる対策を講じている。

## 3. レール傷抑制に向けた対策

### (1) 耐損傷性を向上させた新型熱処理レールの導入<sup>1)</sup>

緩やかな曲線(500m<R≤800m)外軌の熱処理レール(HH340)(以下、HH340)の頭部表面傷の発生

抑制を目的とし、同条件下においてHH340と比較して耐損傷性に優れた新型熱処理レールを2021年度から導入し、これに伴いレールの使用区分も改正(表2)した。

表2 レール使用区分(1・2級線ロング区間曲線外軌)

曲線半径	従来	改正(2021年度~)
R>800m	普通レール	普通レール
500<R≤800m	熱処理レール	熱処理レール(HH320) <sup>※1,2</sup>
R≤500m	(HH340)	熱処理レール(HH340) <sup>※2</sup>

※1 新型熱処理レールについて、当社では炭素量が普通レールと同じ素材レールに熱処理を施したレールを採用し、HH340と区別するために、ブリネル硬さからHH320と呼ぶこととした。

※2 きしみ割れの発生が顕著で摩耗の進みが遅い場合、500<R≤800mでは普通レールの使用、R≤500mではHH320の使用も可とした。

### (2) 削正車による削正拡大

#### ① 削正車増備、ミリング方式の導入

当社の在来線では首都圏を対象に5台の削正車により削正を実施してきた。現在、さらなるレール損傷リスクの低減とメンテナンスの縮減を目的とし、6台(首都圏3台、地方圏3台)の削正車の増備を進めている。なお、この内2台は当社では初めての導入となるミリング方式の削正車である。ミリング方式では少ないパス数で大きな削正量が得られるため、疲労層の大幅除去によるレール傷抑制効果が期待できる。現在、ミリング方式における最適な削正方法や効果について検証を進めている。

#### ② ゲージコーナ一部(以下、GC部)削正方法の検討

現在のグラインディング方式における標準的な削正手法(パスパターン)は、主に頭頂面の疲労層除去を目的としたものである。したがって、曲線外軌のGCき裂やきしみ割れの発生や進展に対して、削正方法に改善の余地がある。そこで、GC部の削正量を現行より増加させた新たなパスパターンを検討し、本線での試験施工等、検証を進めている。

### 4. おわりに

本稿で述べた対策の効果は中長期的に発現するため、今後も評価を継続していく。また昨今の鉄道業界を取り巻く環境の急激な変化に対応していくため、当社では本稿で述べた対策の他にもレール管理の生産性向上やコスト削減に向けた取組み<sup>2)</sup>を進めており、今後もこれらを推進していく。

#### 参考文献

- 1) 品川,元好,安藤:新型熱処理レールの導入とレール使用区分の改正について,日本鉄道施設協会誌,2020.12
- 2) 品川,堀,元好:JR東日本の在来線におけるレール管理の取組み,新線路,2022.5