

IV-441 レールシェリングに対する予防削正についての検討

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 瀧川 光伸
 東日本旅客鉄道株式会社 佐藤 欽也
 東日本旅客鉄道株式会社 山本 貢

1. はじめに

高崎線では最近レールシェリングの発生が非常に多く、傷レール交換が追いつかない状況にある。そこで、レール延命策のひとつとしてレール削正を行ない、対象はシェリング予防の観点から通トン 3~4 億 t の区間を選定した。削正前後で調査を行なったので、以下に結果を述べることとする。

2. シェリングの発生状況

高崎線の中で熊谷から東京方を受け持つ保線区では特にシェリングの発生状況がひどく、レールに関わる保守作業が非常に多い。以下の調査はこの保線区を主体として行なったものである。

(1)シェリングと累積通トン

図 1 は、シェリングの発生しているレールと通トンの関係を示したものである。ここで、シェリング A 2 とは水平裂が 20mm 以上、シェリング B とは水平裂が 30mm 以上あるものである。A 2 ランクは約 2.0 億 t、B ランクは約 3.0 億 t からの発生が顕著であることが確認できる。

B ランクの発生が顕著となる 3.0 億 t 以上のレールがこの保線区管内に現在 60% 敷設されており、これが傷レール交換が増加しているひとつの理由であると考えられる。

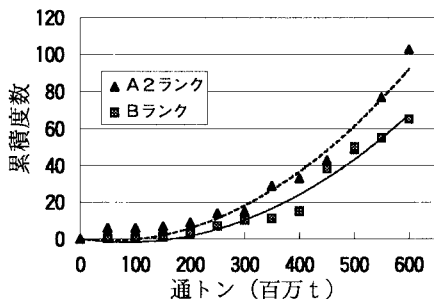


図1 シェリングと累積通トンの関係

(2)シェリングと線形

線形別によるシェリングの発生状況は表 1 の通りであり、曲線、直線で発生率の大きな違いはみられなかった。

表 1 線形別発生率

	曲線	直線
発生数 (箇所/km)	2.8	3.2

(3)シェリングと走行状態

車両の走行状態別によるシェリングの発生状況は表 2 の通りであり、力行、制動区間に比べ惰行区間の発生率が大きいことが確認できる。

図 2 は走行状況の違いによるシェリングの発生箇所数のグラフである。惰行区間でのシェリングは 1 億 t 以下で出始め、2 億 t を過ぎると徐々に増えていく。一方、力行、制動区間では 4 億 t を過ぎてから顕著に発生している。

以上から力行、制動区間にシェリングが少なく発生が遅くなるのは、車輪回転力が伝わることでレール頭部の疲労層が削られていると考えられる。

表 2 車両走行状態別発生率

	力行	惰行	制動
発生数 (箇所/km)	2.0	4.5	2.3

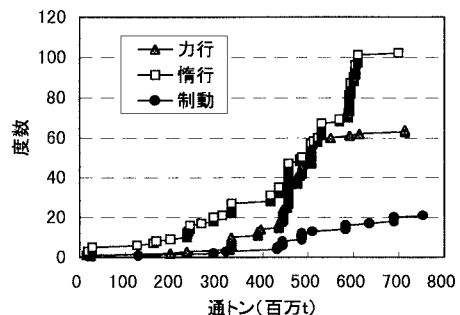


図2 走行状態別シェリング発生数

3. レール硬度の調査

削正するに当たり、レール頭頂面の疲労層を除かなければシェリングがすぐに発生すると考え、疲労層の客観的指標としてシェア硬さにより判断することとし、各種調査を行なった。

(1) レール硬度

図3はレール硬度をあらわしたものである。普通レールは、通トンが4億tを經過してもHH340レールより柔らかいが、シェリング状態になると非常に硬く、60Hs程度になることが確認できた。

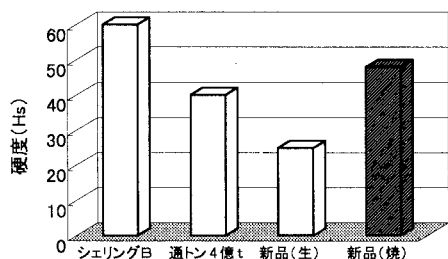


図3 レール硬度(平均値)

(2) レール硬度と累積通トン

図4は、レール硬度と累積通トンの関係を示したものである。レールを敷設して通トンが1億tを超えるとレール硬度は40Hs程度となり、その後は40~45Hs程度で落ち着くことがわかった。

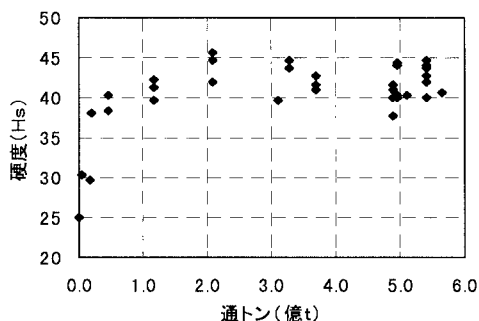


図4 レール硬度と通トンの関係

シェリングは、2.0億tを超えると顕著に発生することから、一般のレールについては、レール硬さが40Hs以上になるとシェリングが発生しやすい状態になると想定できる。

(3) レール削正量とレール硬度

図5はレール頭頂面の削正量とレール硬度の変化(+側は柔らかい)を示したものである。削正することでレールは柔らかくなる傾向にあり、40Hsのレールを30Hs程度にするにはこのグラフから、0.6mm程度削正する必要があると思われる。

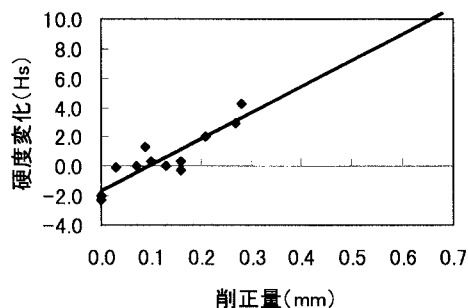


図5 削正量と硬度変化

4. まとめ

今回の調査から確認できたことは以下の通りである。

- (1) シェリングは惰行区間に多く発生する。
- (2) レール硬度が40Hs以上になるとシェリングが発生しやすくなる。
- (3) 通トン3~4億tのレールをシェリング対策として削正するには、約0.6mmの削正が必要と考える。

5. 今後の課題

今後は1億t程度のレールを削正し、少ない削正量で疲労層が除去できるかを調査し、経済的な削正方法を検討していきたいと考えている。

キーワード：シェリング、レール削正、レール硬度

〒370-8543 群馬県高崎市栄町6-26 東日本旅客鉄道(株) 高崎支社 工務部 施設課

TEL 027(323)8841 FAX 027(323)7789