

スベノ社製レール削正車によるレール削正の効率化の取組み

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○村上 邦宏
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 瀬川 律文

1. はじめに

JR 西日本（以下、当社という）の在来線では、ロングレールの累積通過トン数による交換周期の延伸に加えて、レール表層部の疲労層除去によるレール傷の発生抑制を行うことによるレールの寿命延伸を目的に、レール削正（以下、「削正」という）を実施している。削正周期および金属除去量（以下、「削正量」という）については、溶接部の疲労寿命の延伸に必要な削正周期に加え、各線区のレール傷の発生状況に対して図-1 に示すようにレール傷が急激に増加する時期を分析し、レールの寿命延伸に最適な削正周期を定めたうえで、表-1 に示す金属除去量の確保を目安として行っている¹⁾。

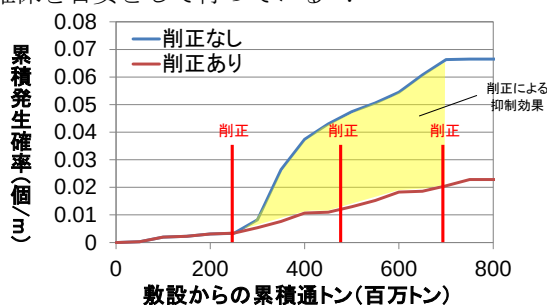


図-1 削正周期の設定方法

表-1 削正周期に応じた標準削正量

削正周期	削正量
100 百万トン以下	0.2 mm
上記以外	0.3 mm

一般的には削正パス数を調整することで削正量を確保することができるが、削正パス数を可能な限り減らし効率的に削正していくことが求められている。本研究では、作業中に砥石の角度設定やパス数等を変更することで、更に効率的な削正方法の検討を行った結果について述べる。

2. これまでの取組内容と課題

これまで当社では、効率的に削正量を確保する取組として、グラインディング式レール削正車（16 頭式（8 頭式×2 編成））による削正において、レール探傷車による断面摩耗測定結果を活用し、事前に現地の削正対象レール

の断面形状を把握・分類し、1 パスごとの砥石角度や砥石圧力等の設定（以下、「基本パス設定」という）を組上げてできる一連のパターン（以下、「削正パターン」という）をあらかじめ設定し、その中からレールの断面形状による分類に応じた削正パターンを選択し削正してきた^{2,3)}。表-2 に、2017 年度に行った削正作業における削正パターンごとの削正量の結果を示す。

表-2 2017 年度 試験削正結果

削正パターン	対象とするレール断面	サンプル数 (%)		
		0.3mm以上	0.2mm以上	総サンプル
10パス	側摩耗しているレール	9 (90%)	9 (90%)	10
12パス	新品断面に近いレール	106 (83%)	125 (98%)	128
14パス	扁平しているレール	3 (75%)	4 (100%)	4

表-2 の結果より、全ての削正パターンにおいて約 8 割以上の割合で削正量 0.3 mm を確保できており、約 9 割以上の施工で 0.2 mm の削正量が確保できていることが分かる。一方で、一部の施工では目標の削正量に届かないものがあったり、必要以上の削正量が得られている場合もあり、更に効率的に削正量を確保する検討が必要となった。

3. 更なる効率化に向けた作業方法の検討

従来の作業方法では、作業中に削正量の過不足が生じた場合でも、その後に基本パス設定を修正することができない。そこで、作業中に都度仕上がり状態を確認しながら基本パス設定の追加や削除、作業速度や砥石圧力の変更を行うことで更に効率的に削正品質を確保できる新たな作業方法を試みることにした。図-2 に新たな作業方法の流れを示す。

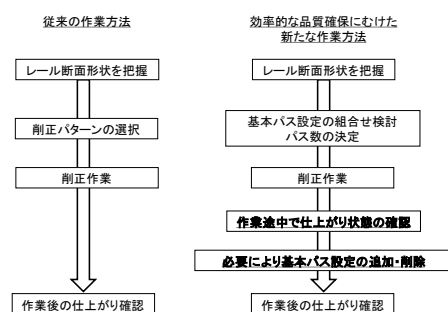


図-2 削正作業効率化に向けた作業の流れ

キーワード： レール削正、削正パターン

連絡先：〒530-8341 大阪府大阪市北区芝田二丁目 4 番 24 号 西日本旅客鉄道株式会社 施設部保線課 TEL 06-6375-8746

また、急曲線部の外軌側レールゲージコーナ一部（以下、「GC 部」という）においては、新品レール断面形状への復元を行うことを基本とし、作業後に測定したレール断面形状と新品レール断面形状の乖離量を車輪とレールが接触する範囲（ $-70^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ）で $\pm 0.5 \text{ mm}$ 以内に仕上げることにした（図-3）。

4. 基本パス設定および削正パターンの考え方

新たな作業方法における基本パス設定は表-3を標準とし、30種類を設定した。

表-3 基本パス設定の内容

	設定角度範囲（ $^{\circ}$ ）	砥石圧力(A)	作業速度(km/h)
ノーマルユニット	$-18.5 \sim 11.5$	20(仕上げ時以外) 17(仕上げ時)	4.5(作業前半) 5.0(作業後半)
スペシャルユニット	$-65.5 \sim -20.5$	15(仕上げ時以外) 14(仕上げ時)	7.0(仕上げ時)

図-4に従来の削正パターン、図-5に今回設定した基本パス設定を用いて組上げた削正パターンに一例を示す。

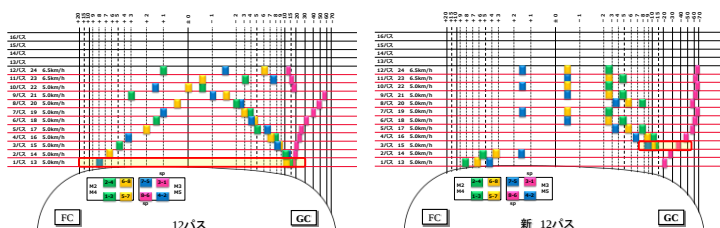


図-4 従来の削正パターン

図-5 今回の削正パターンの一例

従来の削正パターンでは、各基本パス設定においてCG部とフィールドコーナ一部（以下、「FC 部」という）に砥石を分散させ、1つの削正パターンにおいてレールの端から頭頂部に向かって順に削り上げる設定としていた。しかし、砥石が分散しているため、作業中の確認において削正量が不足している部分が分かり辛く、その後のパスで重点的に削正すべき箇所が明確になり辛いといった課題が考えられた。そこで、今回用いる基本パス設定では、砥石の角度設定をレールの一カ所に集中させることにより、作業中における1パスごとの削正状況を明確にし、加えて、「レールのGC部を削る」といった各基本パス設定の目的をより明確に発揮できると考えられる設定とした。なお、1つの削正パターンにおいてレールの端から削り上げるという考え方は従来どおりである。

5. 試験削正の結果

試験結果の一例を図-6および図-7に示す。図に示す箇所では、事前の調査結果から、左レール（外軌側）を13パス、右レール（内軌側）を16パスで行う計画とした。まず左レールでは、作業中の確認の結果、予定通りの基本パス設定、作業速度および砥石圧力で削正量が確保で

きると判断し作業を行った結果、頭頂面（レール中央角度で 0° の位置）の削正量を 0.3 mm 以上確保することができた。一方で、右レールでは作業中の確認の結果、削正量が不足していたため9パス目および10パス目の砥石圧力を20Aから21Aに変更して作業を行い、頭頂面の削正量を概ね 0.3 mm 以上確保することができた。

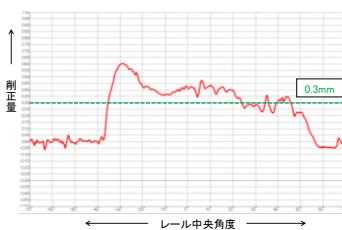


図-6 削正量（外軌側）

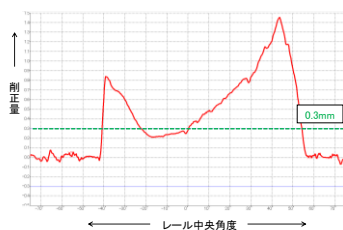


図-7 削正量（内軌側）

また、本作業区間に $R=500$ の曲線が含まれたため、第3項に示す急曲線部の作業時に必要な確認を行った結果、新品断面形状との乖離量は $\pm 0.5 \text{ mm}$ 以内であった（図-8）。

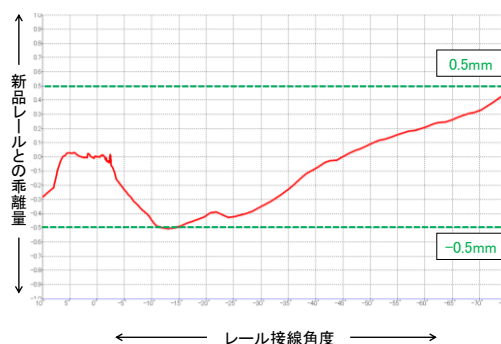


図-8 外軌レールの新品形状との乖離量

5. おわりに

本研究では、これまでの削正品質向上の取組みの更なる効率化を目的に、新たな作業方法の検討と試験削正を行った。今後は、本作業方法による試験削正を更に重ねながら、継続して削正パターンを改善することに加えて、基本パス設定の改善を行い、作業方法の標準化を図っていきたいと考えている。また、事前調査の標準化や、削正後の評価方法の確立等、作業の仕組みの改善についても進めていきたいと考えている。

《参考文献》

- 1) 今井啓貴 (2016)「シェリング傷の発生傾向に基づくレール削正計画の検討と試行」
- 2) 村上邦宏 (2016)「レールの断面形状に応じたレール削正方法の検討」土木学会第71回年次学術講演会 (VI-288)
- 3) 村上邦宏 (2017)「レール削正品質の向上と効率的な施工の検証」土木学会第72回年次学術講演会 (IV-411)