

レールの断面形状に応じたレール削正方法の検討

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
株式会社 レールテック	正会員	山田 知宏
株式会社 レールテック	正会員	池田 智史

1. はじめに

JR 西日本 (以下、当社という) の在来線では、レール溶接部の凹凸除去及びレール表層部の疲労層除去によりレール交換周期を延ばすことを目的にレール削正 (以下、削正という) を行っている。グラインディング式レール削正車 (8 頭式2 編成) による削正は、レール断面原型復元と削正量の確保 (表-1) を目的として、初回 12 パス、定期 8 パスで削正している。

表-1 レール削正条件

削正種別	パス数	削正量
初回削正	12	0.3mm 以上
定期削正 (2 回目以降)	8	0.08mm 以上

近年、削正対象線区や年間削正延長が増加したことにより、曲線区間の偏摩耗箇所や顕著な水平摩耗箇所も削正対象となるため、個別に削正方法を検討する必要があると考えられる。

そこで本研究では、削正品質向上のため、現在敷設されているレールの断面形状を分類し、それらに応じた削正パターンにより試験削正した結果について述べる。

2. 探傷車による断面の分類方法

偏摩耗や水平摩耗のある箇所では、レール断面形状に応じて削正パターンを検討する必要があると考えるが、断面を事前に現地で測定し削正パターンを検討することは安全面やコスト面で課題がある。そこで、探傷車による断面摩耗測定結果 (以下、探傷車結果という) により現地のレール断面形状を把握・分類し、分類された断面形状毎に削正パターンを設定できないかを検討した。なお、探傷車結果からレール頭頂面の全 10 点の摩耗量が得られる。

当社管内の 82 箇所のレールについて、試験的に断面形状測定器 (以下、ミニプロフという) により断面形状を測定し、同箇所の直近の探傷車結果と比較した。その代表例を図-1 と図-2 に、横軸をレール中心部からの角度 (以下、中央角度という)、縦軸を新品レールと比較した摩耗量として示す。図-1 及び図-2 より探傷結果は現地の偏摩耗や水平摩耗の形状を概ね捉えており、探傷車結果により削正パターンの検討が可能であ

ると判断した。

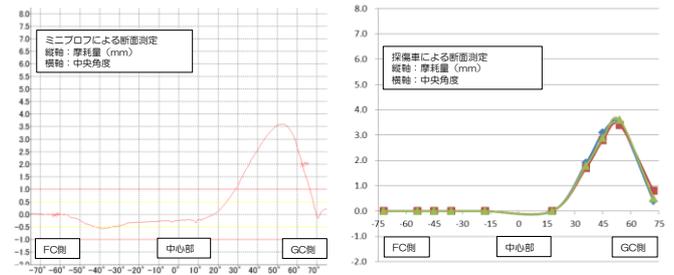


図-1 偏摩耗箇所の摩耗量の比較 (左: 現地, 右: 探傷車 (赤線))

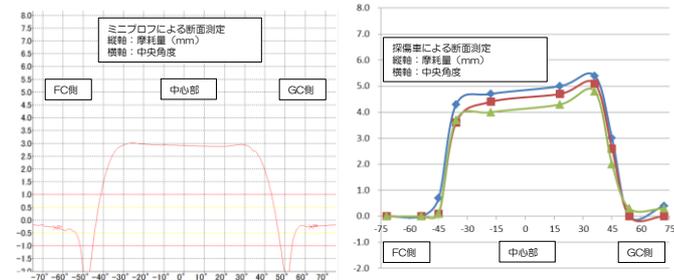


図-2 水平摩耗箇所の摩耗量の比較 (左: 現地, 右: 探傷車 (赤線))

現地のレール断面は線形や通トン等の軌道条件によらず探傷車結果で偏摩耗しているか水平摩耗しているかを図-3~図-5 のとおり 3 つに分類し、個別に削正パターンを検討した。

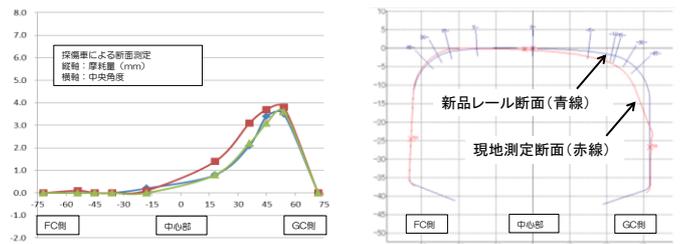


図-3 偏摩耗箇所の探傷車結果と現地レール断面 (断面 1)

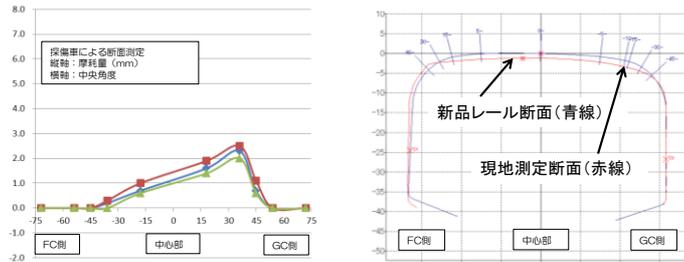


図-4 やや偏摩耗のある箇所の探傷車結果と現地レール断面 (断面 2)

キーワード: レール削正, レール断面形状, 削正パターン

連絡先: 〒532-0003 大阪市淀川区宮原 4-3-39 大広新大阪ビル 9 階 西日本旅客鉄道株式会社 近畿統括本部施設課 TEL06-7668-7071

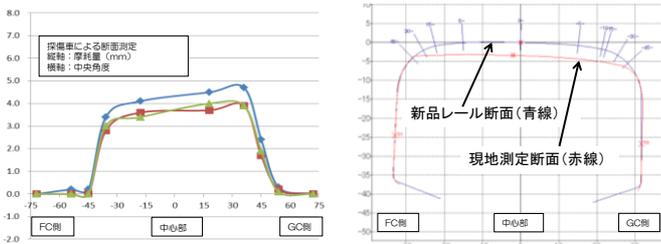


図-5 水平摩耗しているレールの探傷車結果と現地レール断面(断面3)

3. 試験削正パターンによる施工結果について

試験的に設定した削正パターンを表-2に示す。

表-2 試験削正パターン一覧

標準	初回12パス, 定期8パス	現状の標準設定
初期の試験設定	13パス, 15パス, 17パス	新品復元を目標
試験設定の改善	14パス, 16パス, 18パス, 新幹線12パス	新品復元及び削正量の確保を目標

(1) 初期に設定した試験削正パターンによる施工結果

初回12パスパターンの施工後の断面は、特に偏摩耗レールでFC部の削正量が不足し断面の原型復元も十分でないことが分かった。そこで、FC部を積極的に削ることを目的に、分類されたそれぞれの断面に適した砥石角度とパス数を検討し、偏摩耗箇所には17パス、やや摩耗のある箇所には13パス、水平摩耗箇所には15パスの削正パターンを適用し試験削正を実施した。その結果の一部を図-6、図-7に示す。

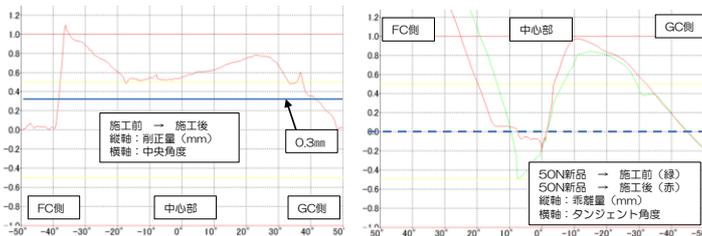


図-6 17パスパターンの施工結果

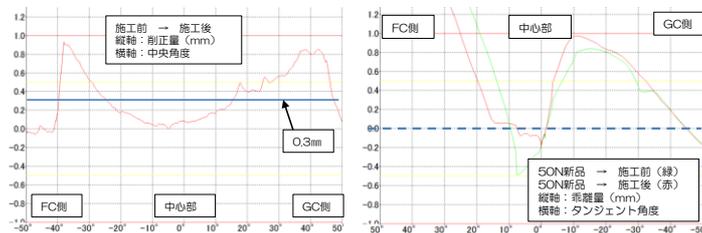


図-7 15パスパターンの施工結果

図-6及び図-7の左側のグラフは削正量、右側のグラフは施工前後の50N新品レール断面に対する乖離量を見ることが出来る。レール断面原型復元のためには図の右側のグラフの青い点線(0.0mm:50N新品断面)と施工後の赤い線はでいる限り近づいた仕上がりとなるべきであり、いずれの結果においても施工後はFC部が目標断面形状に近づいた仕上がりとなっている。しかし、削正量をみ

ると、特にGC部とFC部では過剰な削正量となっていることが分かる。また水平摩耗箇所では頭頂面付近で0.3mmの削正量が得られず満足のかない結果となった。これより、いかなる断面においても頭頂面全体で0.3mm以上の削正量を確保できるように削正パターンの改善を行い継続して試験削正を継続した。

(2) 試験削正パターンの修正後の結果

レール頭頂面での削正量を確保するために、各試験削正パターンに砥石の角度の幅を広げる修正を加えた14パス、16パス、18パスの3つと、当社の新幹線で用いている削正パターンを模擬した12パスを新たに設定した。3.(1)の結果より、水平摩耗が顕著な箇所は頭頂面付近の削正量が得られにくいと考え、図-5の様な断面にパス数の多いパターンを、偏摩耗箇所にパス数の少ないパターンを適用した。試験は本文執筆時にも継続して実施しており、その水平摩耗箇所での18パス及び偏摩耗箇所での14パスのいずれにおいても0.3mmの削正量が得られた(図-8、図-9)。

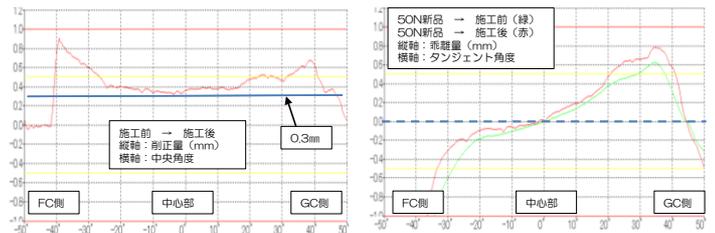


図-8 18パスパターンの施工結果(水平摩耗箇所対象)

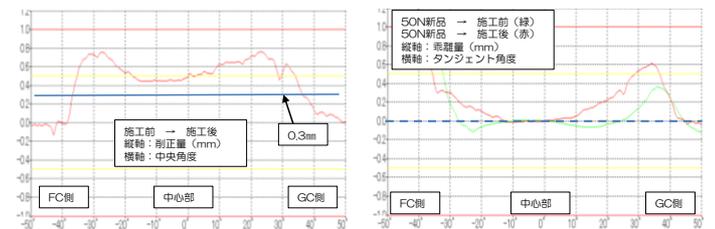


図-9 14パスパターンの施工結果(偏摩耗箇所対象)

4. おわりに

本研究では、探傷車結果を用いたレール断面形状の分類と、試験削正及び結果を評価した。今後も、探傷車結果の数値的な分類や、試験パターンの更なる改善によりレール削正品質を一層向上していきたいと考えている。

<参考文献>

- 1) 田戸有加, 田淵剛: レール削正の標準化, 土木学会第65回年次学術講演会(平成22年9月) IV-309
- 2) 山田知宏, 佐藤登志勝: 在来線における効率的な削正方法の提案, 土木学会第65回年次学術講演会(平成22年9月) IV-312