

## 一頭式レール削正の左右乗り心地改善への効果

東海旅客鉄道 正会員 ○中川 正樹

東海旅客鉄道 正会員 三輪 昌弘

## 1. はじめに

乗り心地向上を目的とした軌道整備を行う際に、筆者は「区間」の乗り心地と「地点」の乗り心地に分けて評価を行うことが望ましいことを提案し、このうち「地点」の乗り心地評価を行うための評価式の提案とその結果抽出される地上側の要因について軌道調査を実施してきた<sup>1)</sup>。本報告は、その地上側の要因として挙げる接着絶縁レール付帯の三次溶接部の状態を改善する手法について提案、そしてその実施効果について検証した結果について述べるものである。

## 2. 溶接部左右動対策の検討と実施

溶接部の凹凸管理を行うためのツールとしては、削正車や一頭式レール削正器が挙げられる<sup>2)</sup>が、局所的な管理を行うツールは一頭式レール削正器に限定される。溶接部で急激な左右動が発生する箇所を削正し、その効果について検証することとした。一頭式レール削正の作業状況を図1に示す。削正前の状況確認は、凹凸測定器でレール踏面中央を測定して行い、削正箇所、回数、削正圧などは、全て作業員の経験と勘によって決定される。最後に同じく凹凸測定器を用いて仕上がりの確認を行い、仕上がり基準を満たした場合、作業終了となる。削正は、8箇所に対して実施した。



図1 一頭式レール削正状況

## 3. 削正前後の乗り心地の比較

削正前後の車体動揺を比較したもののうち、効果が特に顕著に見られた例を図2に示す。図の1段目(赤線)は削正前、2段目(青線)は削正後6日、3段目(黒線)は削正後16日が経過したものである。一頭式レール削正器は、レール踏面にかなををかけているように平らに削りこむ機械であるが、削りこんだことによって車輪とレールの接触点がまくらぎ方向に急に移動することがなくなり、そのため左右動が小さくなったと考えられる。ただしこの効果の程度は、削正箇所によってむらが見られた。そこで効果にむらがあった原因を把握するために、削正後の車輪とレールの接触状況の変化の確認を目的とした現地調査を実施した。接触状態の把握には、接触していない箇所に錆が発生していると明確に把握できるため、削正後約3週間経った後に実施した。

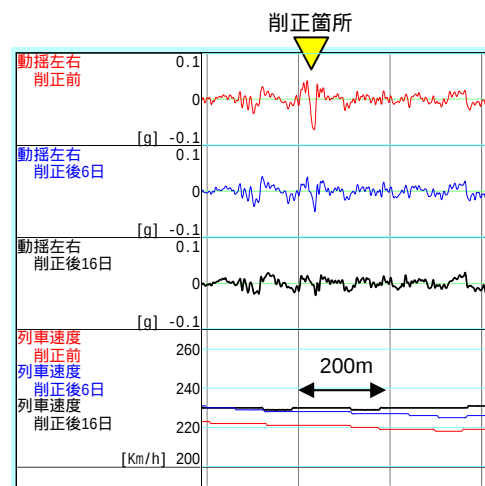


図2 削正前後の車体動揺比較

## 4. 削正後の現地調査と照り面の変化

調査箇所に共通して言えることは、急激な照り面の変化はなくなったが、無削正区間から削正取付区間(約2m)削正区間(約1m)へ進むにつれ、ゲージコーナー(以下、GCと示す)側に照り面が変化していくということである。東海道新幹線においては、通常レールの踏面中央からフィールドコーナー側にかけて車輪とレールが接触していることが多いが、レール頭部を平らに削り込むことで、車輪との接触位置がGC側に推移するものと考えられる。これを解消するには、踏面中央部が最も高くなるよう砥石の角度を調整するか、レール断

キーワード 乗り心地, 溶接部, 一頭式レール削正, 凹凸測定, 温度変化

連絡先 〒485-0801 愛知県小牧市大山 1545-33 東海旅客鉄道(株) 総合技術本部 技術開発部 T E L 0568-47-5371

面形状を復元するかであるが、一頭式を用いて断面形状を復元することはかなり困難であると思われる。

## 5. 削正後におこる形状変化

削正後の踏面の詳細な状況把握として凹凸測定器(1m 弦)を用いて形状の確認を実施した結果、削正直後と3週間後でその形状に違いが見られる場合があることを確認した。

### 5. 1 削正直後の形状が維持される例

図3に削正前(黒細線)、削正後(赤中太線)、削正後3週間程度経過後(青太線)のレール凹凸形状を比較したものを示す。この場合、削正後の形状と3週間経過後の形状はほぼ同様と判断できる。

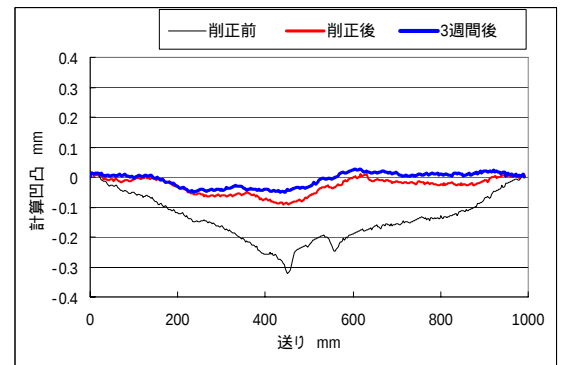


図3 削正後形状が維持された例

### 5. 2 削正直後よりも悪くなった例

図4では削正直後はほぼ平らであったものが3週間経過後には、0.2mm 程度凹形状になっていることが確認できる。この箇所では、削正前は1m 弦で0.3mm 程度の凸形状であったため、かなり削り込み、平らにしたことが伺える。

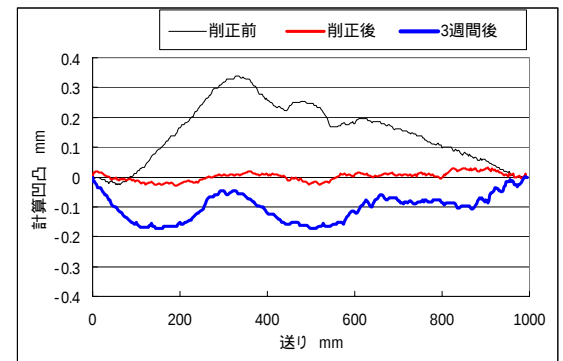


図4 削正後踏面形状が変化した例1

### 5. 3 削正直後よりも良くなった例

図5に前図と同様の内容のものを示す。これによれば、削正直後は凹凸が残っていたが、3週間経過後には、ほぼ平らになっていることが確認できる。

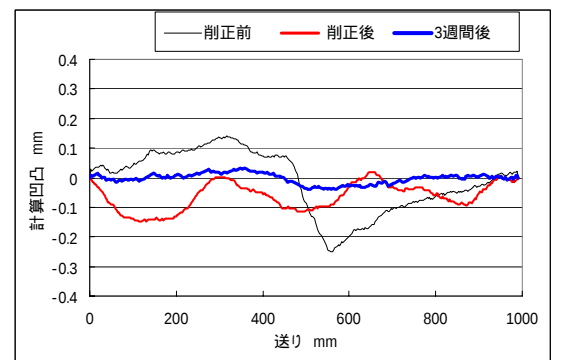


図5 削正後踏面形状が変化した例2

## 6. 考察

削正後に仕上がり確認を行った形状が、その後続かないことについては、削正後の確認時にはこのような事象の発生を予想していなかったため、仕上がり確認時のレール温度やその分布などの把握はできていない。このような事象の発生について、その原因を考える限り、削正時のレールの熱膨張による変形と仕上がり確認を行った際のレール温度、冷却時の変形が関係しているのではないかと考えている。一方、削正後の仕上がり確認を行う時の環境として、レール温度は特に指定されていない。

## 7. まとめと今後の予定

溶接部で局所的に発生する衝撃的な左右動の低減に、一頭式レール削正器を用いたレール踏面削正は効果を発揮することができることがわかった。しかし作業の精度は作業員の力量や経験によって左右されること、場合によっては削正後も形状が変化するなど、一頭式レール削正を実施する上で効果を最大限に発揮させるためには、克服すべき課題があることを確認した。今後はサンプル数をさらに増やして、現象の確認、対応策について検討を進めていくと共に、仕上がり確認時のレール温度とその後の形状変化のメカニズムについても検証を進める予定である。併せて、製品としては、砥石を用いずに削正時にレール温度が上昇しない削正器も存在するため、それらについても仕上がり精度と効果について検証し、理想的なレールの状態把握と適正な断面形状の整正に関する手法の検討、さらにはそれらと乗り心地を結びつけた今後のレール管理のあり方を検討する予定である。

### 【 参考文献 】

- 1) 中川他：実測動揺を用いた乗り心地評価手法と評価に影響する地上側要因について、鉄道技術連合シンポジウム,SS1-2-3108,2006.12
- 2) 多田他：東海道新幹線におけるレール削正と溶接部凹凸管理,新線路,2000.9