

新幹線におけるレール削正品質向上の取組み

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○村上 真
西日本旅客鉄道株式会社 非会員 森山 陽介

1. はじめに

当社新幹線では、新品レールの脱炭層除去、レール延命、環境対策を目的に、通過トン数を基準として周期的にレール削正を実施している。波状摩耗やきしみ割れ等が発生している場合は、その除去や発生抑制も施工の狙いとしている。

今回、当社新幹線においてレール削正の実態を横断的に調査した結果、所期の効果¹⁾を得られていないことがあることが判明した。これの解決を目的に新たにレール削正品質向上の仕組みを導入することとしたため、その内容について報告する。

2. 現行のレール削正の仕組み

2.1 レール削正の施工

当社新幹線のレール削正に求める主な機能は、通過トン数6,000万トン毎にレール頭頂部を0.06mm削正しレール交換周期を延伸すること、レール頭頂部凹凸の平滑化により騒音を低減することである。これら機能の満足と、走行安定性の向上を目的にレール頭頂部の曲率半径を600mmから300mm以下にするよう、48頭式で4パス、32頭式で6パスの削正パターンを設定している。

しかし、現行の削正パターンは現場状況に関わらず基本的に1種類しか設定しておらず、また、波状摩耗やきしみ割れ等が発生している箇所では、単純にパス数または削正頻度の増加で対応している。

2.2 品質の確認

施工後の品質確認は、施工区間の1パス毎のレール頭頂部凹凸測定、任意の溶接箇所の施工前後のレール踏面測定(4口)としている。測定したデータの定量的な評価、断面形状や金属除去量の評価は行っていない。

3. レール削正の実態調査

3.1 調査方法

施工を担っている株式会社レールテックの技術者から、レール削正の品質に関する疑義が生じたため、

表-1 測定項目と使用機器

項目	使用機器
断面形状	断面測定器 (MiniProf)
金属除去量	
長手形状	デジタルストレッチ (RM1200 digital)
表面粗さ	レール表面粗さ計 (RM150HR)
損傷状態	目視, 写真
外観	



図-1 現行の削正パターンの金属除去量

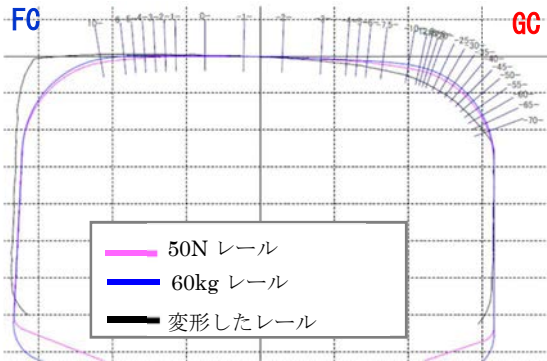


図-2 FCが高くなったレールの断面形状

実態を調査することとした。

調査の対象は、線形条件、削正実績の多寡、レールの損傷状態等、想定される状況を可能な限り網羅できるよう抽出し、全20箇所実施した。

測定項目および使用した機器は表-1の通りである。なお、測定は施工区間の始末端及び中央部で実施し、EN13231-3:2012を参考に評価を行った。

3.2 調査結果

図-1に現行の削正パターンにおける1回のレール削正作業で得られる金属除去量の一例を示す。フィールドコーナー側(以下、FC側)に比べてゲージコーナー側(以下、GC側)の金属除去量が多い傾向に

キーワード；レール削正，軌道管理，金属除去量，断面形状，レール延命，環境対策

連絡先；〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島 5-5-15 新大阪セントラルタワー南館 8F 西日本旅客鉄道(株)新幹線施設部保線課 TEL 06-4805-7086

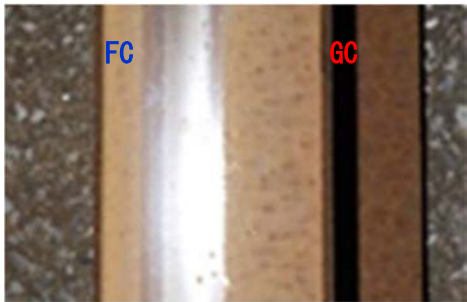


写真-1 FC が高くなったレールの外観

あることが分かる。調査の結果、現行の削正パターンを繰り返すことで、図-2 のように FC 側が相対的に高くなるレールの変形が見られた。これに伴い写真-1 のようにレールと車輪のコンタクトバンド（以下、CB）が FC 側に拡幅、移動していることが確認された。このような変形が進行した箇所では現行の削正パターンで施工した場合、1 回の削正作業における CB 部の金属除去量が所期の 0.06mm に満たないケースがあった。CB が FC 側に移動し、かつ、その位置での金属除去量が確保できないということは、レール凹凸の平滑化による騒音低減効果が不十分な可能性もある。

また、曲線区間では、摩耗により内軌、外軌のレール形状が異なるにも関わらず削正パターンの構成が左右同一であるため、特に内軌レールでは所期の金属除去量が得られていないケースが多かった。

更に、きしみ傷や波状摩耗の除去については、通常の 2 倍のパス数や周期でレール削正を実施する等、非効率な作業となっている上に、損傷を完全には取り除けていなかった。

3.3 解決すべき課題

「現場レールの状態や、施工の目的に応じた削正パターンを適用し所期の効果を確実に得るための仕組みを構築すること」、「変形が生じたレール断面を適正な断面形状に復元すること」が解決すべき課題であった。

4. 新たな仕組みの構築

4.1 施工箇所の分類

全ての施工箇所ですべて事前に断面形状等を測定し削正パターンを設定するのは、効率を踏まえると現実ではない。よって、レール削正の大半を占めるレール延命や環境対策等の一般的な目的の箇所（以下、標準箇所）と、少数存在するきしみ傷や波状摩耗除去等の特

殊な目的の箇所（以下、特殊箇所）を分類し、それぞれ仕組みを構築することとした。

4.2 標準箇所の仕組み

標準箇所は目視等による簡易な現地調査結果を基に、表-2 の中から削正パターンを指定する仕組みとした。それぞれの分類における最適な削正パターンは、試験施工を繰り返し実施して設定した。①は新品レールの脱炭層除去に適用。②は内軌、外軌で異なる構成としており、側摩耗の発生している曲線区間に適用。③は現行の削正パターンの累積により変形が生じたレールを適正な断面形状に矯正する場合に適用。④は①、③の実施後に適正な断面形状を維持する場合に適用する。施工の結果は、施工前と同様に目視で確認する。

表-2 標準箇所の削正パターン

分類	削正パターン
初回	①LR 交換後初回
摩耗のある曲線	②曲線
直線および摩耗のない曲線	③断面矯正
	④断面矯正後継続

4.3 特殊箇所の仕組み

特殊箇所は、3.1 で示した方法と同等の事前調査を行い、調査結果と期待する施工後の仕上がりを株式会社レールテックに送付し、個別に削正パターンを設定する方式とした。

また、施工当夜に事前調査同様の測定を実施し、設定した削正パターンを評価する。更に、施工後も定期的に調査を実施し、以降のレール削正作業に活かす仕組みとした。

5. おわりに

新幹線におけるレール削正の品質向上を目指し、レール削正の対象区間を標準箇所、特殊箇所に分けて、状況に応じたパターンの適用、結果の確認についての仕組みを構築した。今後は、パス数や削正パターンを指定する方式から、施工品質を基準とする方式にステップアップし、レール削正の更なる品質向上に努めたい。

最後に多大なる協力をいただいた株式会社レールテックにこの場を借りて感謝申し上げる。

参考文献

1) 保線工学編集委員会編集，保線工学（下），PP.244～246