

## GCC 発生位置に対する効果的なレール傷予防法の確立（その2）

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○松尾 圭太郎  
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 柚村 侑  
 日本機械保線株式会社 正会員 朝居 啓太

## 1. はじめに

当社在来線では、主要線区である東海道本線と中央本線の名古屋近郊において、レール削正車を周期的に投入している。レール削正は、レール表層に発生する転がり接触疲労層を除去し、シェリングをはじめとするレール傷の発生防止を目的として、レール頭部全体を均一に削正する方法を採用してきた。しかし、レール削正車による削正直後のレール状態を調査したところ、曲線外軌レールの傷が発生しやすい位置に砥石が接触していない状態が確認された。

そこで、砥石が接触しない原因を検証するとともに、線形やレールの摩耗形状にかかわらずレール傷が発生しやすい位置を確実に削る新しい削正パターンを確立したので報告する。

## 2. 課題

当社在来線のレール傷は、曲線半径 800m 程度の比較的緩い曲線または緩和曲線内に多く発生する傾向にあり、その多くはゲージコーナークラッキングである。このレール傷は、既往の研究よりレールゲージコーナー側から 9~13mm の位置（以下「GCC 発生位置」という）に発生することが確認されている。

そこで、GCC 発生位置が確実に削正できているか確認するため、削正直後のレール状態を調査したところ、曲線外軌レールの GCC 発生位置に砥石が接触していない状態が確認された。この調査は計 3 箇所を実施したが、砥石が接触していない位置は若干異なるものの、全て同様に GCC 発生位置が削正できていないという結果であった。

## 3. 原因の推定

GCC 発生位置に砥石が接触しない原因を明らかにするため、レール削正前のレール頭面形状を詳細に調査した。砥石が接触しなかった箇所の付近をよく観察すると、レール摩耗量に差が生じており、これによりレール頭面に 0.1mm 程度の微小な凹み形状が形成されていることが分かった（図-1）。

砥石が接触していない箇所と凹み形状の位置は概ね一致していることから、この凹み形状が原因で砥石が接触しないと推定した。

この凹み形状はレール照り面の境界部に発生するものであり、後の調査で曲線区間に多く発生していることが分かった。

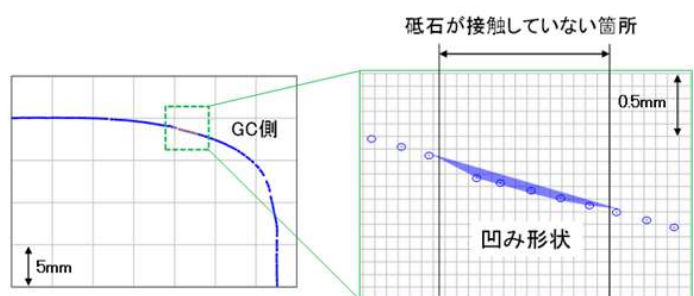


図-1 レール削正前のレール頭面形状

## 4. 新しいレール削正手法

## (1) レール削正車の機械的特性の把握

新しいレール削正手法を検討するうえで、まずはレール削正車の砥石接触範囲を正確に把握するため、砥石を1つずつ接触させて理論上の接触位置と実際の接触位置を比較した。

キーワード レール削正, GCC, レール頭面形状, 削正パターン

連絡先 〒515-0017 三重県松阪市京町字野々越 111-6 東海旅客鉄道株式会社松阪保線区松阪保線支区

比較は曲線半径 1000m、カント 65mm の内外軌レールで計 5 回行った。その結果、いずれも理論上の接触位置を含んで砥石が接触していた (図-2)。なお、理論上の接触位置は、事前に取得したレール頭面形状と砥石を模擬した直線の接点とし、削正量は加味していない。

次に、実際の接触位置は点ではなく数 mm の範囲があることから、その範囲と理論上の接触位置の関係性を検証した。検証方法としては、接触範囲を GC 側と FC 側の 2 点に分け、それぞれの GC からの距離を、理論上の接触位置と比較した (図-3)。傾きを 1.0 として切片と標準偏差を算出した結果、ばらつきを考慮しても理論上の接触位置に対して GC 側に 1mm、FC 側に 3mm の範囲で砥石が接触することが分かった (表-1)。

## (2) 新しい削正パターンの策定

凹み形状を削正するには、凹み形状両端部の高い位置を先に削る必要がある。そのため、事前計測により、レール頭面の凹み形状の発生位置を把握したうえで、レール中央部と FC 側を削正していた砥石の位置に変更し、1 パス目で凹み形状両端部の高い位置を削正、2 パス目で凹み形状の凹部を削正するパターンとした (図-4)。

砥石の角度は、データ上で凹み形状を探索し、凹み形状両端部の高い位置と砥石の接点を算出して決定する。そして、凹み形状両端部の削正後は、接点から GC 側に 1mm、FC 側に 3mm の範囲で砥石が接触することを前提に角度を決定する。

砥石の角度をあらかじめ決めるのではなく、削正するレールの頭面形状によってフレキシブルに角度を決定するため、削正箇所(凹み形状)の形状や線形等にかかわらず確実に GCC 発生位置に砥石を接触させることが可能となった。

## (3) 試験結果

策定した削正パターンにより、下記の 2 箇所(凹み形状)でレール削正を実施した。

- ① 曲線半径 820m , カント 70mm, 累積通過トン数約 40 百万トン
- ② 曲線半径 1200m, カント 50mm, 累積通過トン数約 330 百万トン

いずれも凹み形状が形成されていたが、計画通り GCC 発生位置に砥石が接触していることを確認した。また、GCC 発生位置において 0.1mm 以上の削正量が確保されていることも確認でき、レール傷発生防止に対する本手法の有効性が実証された。

## 5. まとめ

現行の削正パターンでは曲線外軌レールにおいて GCC 発生位置に一部砥石が接触しないことから、レール頭面形状に応じて砥石の角度を決定する新しい削正手法を検討した。本手法により確実に GCC 発生位置を削正することが可能となり、レール傷の発生を防止することでレール取替削減に寄与することが期待される。

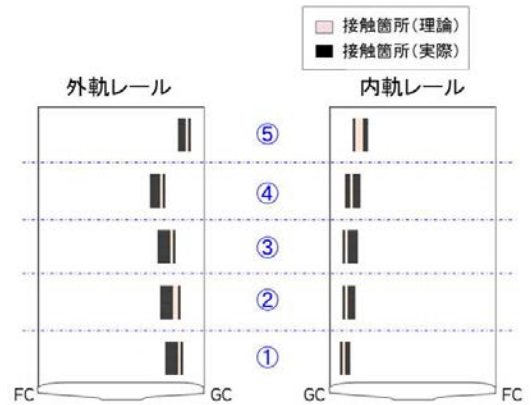


図-2 理論上と実際の砥石の接触位置の比較

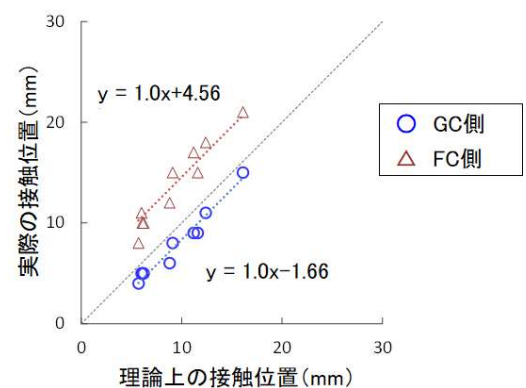


図-3 接触位置の比較 (GC からの距離)

表-1 砥石の接触範囲の検証結果

	GC 側	FC 側
切片 (絶対値)	1.66mm	4.56mm
標準偏差	0.68mm	1.24mm
差	約 1mm	約 3mm

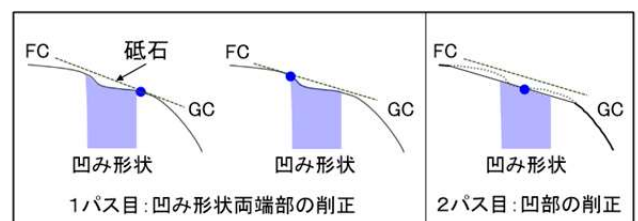


図-4 新しい削正パターンの考え方