

在来線レール削正車による効果的なレール削正方法

JR 西日本 正会員 山崎 久彰
 JR 西日本 正会員 高山 宜久
 JR 西日本 正会員 近藤 拓也

1. はじめに

近年、保線管理の一手段としてレール削正が用いられている。このレール削正が盛んになるにつれて、レール削正に関する技術報告が盛んに行われるようになった。鉄道総合研究所（以下鉄道総研）の報告によると、溶接部の落ち込みによる応力増大を防止するため、在来線については溶接部を通トン1億トンにつき0.04mm削正すると効果的にロングレールの交換周期を延伸することができると述べられており、JR西日本ではこの報告に基づきレール削正を行い、ロングレールの交換基準延伸を定めた。一方で、シェリング対策のレール削正について鉄道総研から報告が行われており²⁾、その概念を図-1に示す。この図によると、在来線については通トン5千万トンにつき約0.6mm削正するとシェリング予防ができると述べられている。本論文ではこれらの報告に基づき、ロングレール溶接部、中間部のパス数、削正量および削正方法の関係から最適な在来線レール削正方法を考察する。

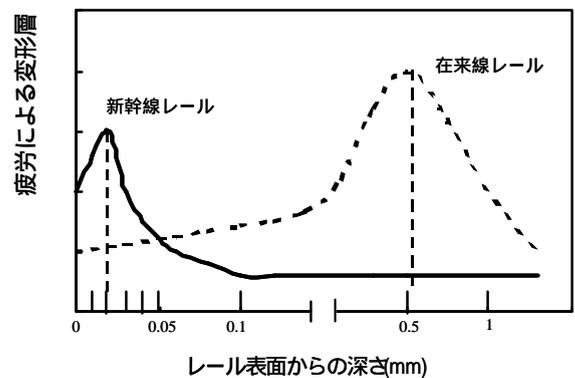


図-1 レール頭頂面下の变形層の発達

この図によると、在来線については通トン5千万トンにつき約0.6mm削正するとシェリング予防ができると述べられている。本論文ではこれらの報告に基づき、ロングレール溶接部、中間部のパス数、削正量および削正方法の関係から最適な在来線レール削正方法を考察する。

2. 研究概要

今回の研究で用いたレール削正車は8頭式のを2両編成し、16頭式としたものである。16頭の内訳は、ゲージコーナーを削正するスペシャル砥石が4頭、レール頭頂面を削正するノーマル砥石が12頭となっている。

削正パターンは、レール溶接部の検証についてはパス数を4および10パスとし、レール中間部の検証については10パスのみとした。削正方法はレール頭頂面のみを削正するパターンと、通常パターン（レール頭頂面+ゲージおよびフィールドコーナー）の2種類とした。

3. 検証結果

3-1 ストレッチによる溶接部削正量

図-2は1mストレッチにより測定した削正前後における溶接部凹凸量をプロットしたものである。なお凹凸量は削正前と削正後の凹凸量の差により算出し、サンプル数は91、削正パス数は4パス、削正パターンは通常パターンとした。これらの結果よりレール平均削正量は0.08mmであり、鉄道総研の報告0.04mmを満たす結果であるといえる。

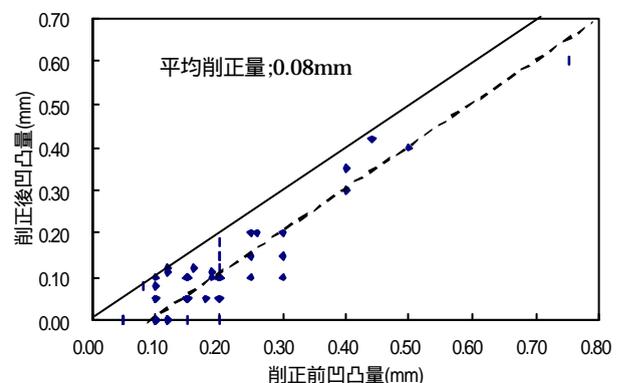


図-2 削正前後での溶接部凹凸量
 （通常パターン、4パス、単位mm）

キーワード：レール削正、削正量、削正パターン、ロングレール溶接部・中間部

連絡先：JR西日本加古川保線区 〒675-0065 兵庫県加古川市加古川町篠原町 87-2 TEL 0794-22-3435

3-2 スペノチャートによる溶接部削正量

溶接部凹凸の削正効果を検討するもう一つの手段としてスペノチャートを用いた。なお、ここでは 10 パスとした。図 - 3 はスペノチャートの出力結果の例である。なお、スペノチャートの読取り値は片振幅で 1mm あたり 0.01mm の凹凸量で、精度は 0.025mm である。

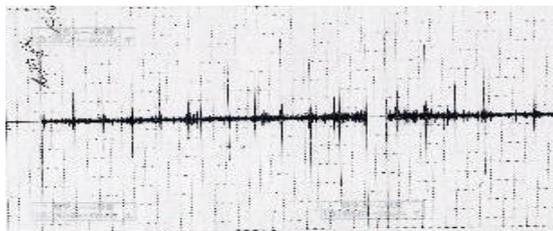


図 - 3 スペノチャートの出力結果

図 - 4 および図 - 5 は、スペノチャートを用いて測定した溶接部凹凸量のパス毎の変化量の一部を示す。なお、図 - 4 は通常パターン、図 - 5 は頭頂部だけの削正である。これらの図より、頭頂部だけの削正はパス毎に削正量がほぼ等しく、通常パターンでは 5~8 パスにかけての削正量が大きい、両パターンともに理論値 0.04mm より大きな削正量を示した。

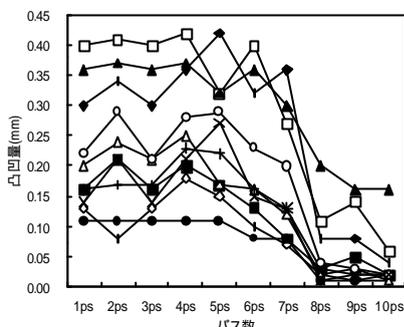


図 - 4 凹凸量の変化（通常パターン）

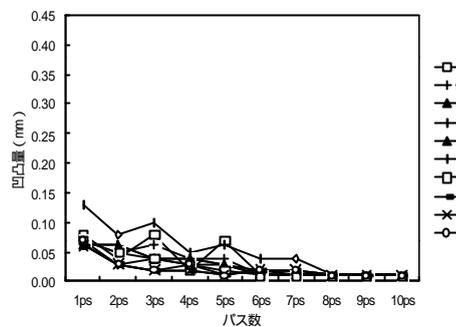


図 - 5 凹凸量の変化（頭頂部のみ削正）

3-3 中間部削正量

図 - 6 はレール断面測定器を用いて測定した削正量を、通常パターンと頭頂部だけの削正で比較したものである。なお、削正量はレール幅中央部で比較した。レール頭頂部のみを削正した場合、通常パターンと比べ削正量が多く、またばらつきが小さい。よって、理論値 0.6mm より若干小さいものの、レール頭頂部のみを削正する方法は効率の良い削正方法であると考えられる。

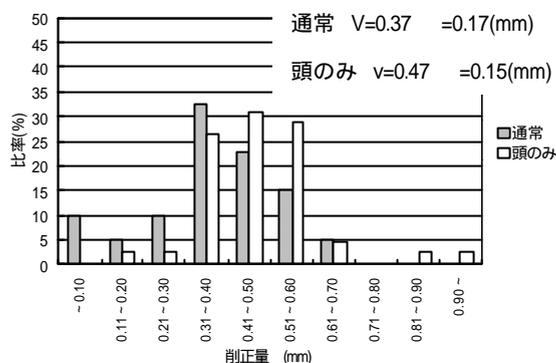


図 - 6 レール削正量の割合

表 - 1 レール削正量確率(mm)

	12パス	13パス	14パス
50%削正量	0.56	0.61	0.66
95%削正量	0.53	0.58	0.63

この結果を踏まえ、鉄道総研理論値である 0.6mm を削正するための必要パス数を 50%および 95%の信頼度で算出した。この結果を表 - 1 に示す。この結果より 50%では 12~13 パス、95%では 13~14 パスの削正が必要であることが分かる。

4. まとめ

1) ロングレール溶接部の削正については、4 パス削正を行った場合、鉄道総研理論値である 0.04mm を削正できることを確認した。また、スペノチャートを用いてレール削正量を確認する場合、削正パターンで読取値に変化があることも確認した。

2) 2 通りの方法でレール削正を行った結果、通常パターンでの削正と比較して頭頂部だけの削正の方が効果的に削正できることが明らかとなった。しかし、頭頂部のみ削正時の削正量平均値は理論値 0.6mm より低い値となった。理論値 0.6mm 削正するためには確率計算より 12~14 パス必要であることが分かった。

【参考文献】

- 1) 阿部則次ほか；レール寿命を考慮した保守管理手法の確立 - シェリング予防削正法と溶接部凹凸管理手法，鉄道総合研究所，1995 年 5 月
- 2) 井上靖男ほか；レール頭頂面変形層の結晶学的解明，鉄道総合研究所，1989 年 6 月