

レール削正量に関する調査結果

JR 東日本 正会員 ○阿部 司
JR 東日本 正会員 鵜飼 毅彦

1. 目的

溶接部の凹凸低減による「通トンレール交換基準の延伸」及びレール表面の金属疲労層の除去による「シェリング発生の抑制」を目的として、首都圏の在来線を中心にレール削正を行っている。本稿では、営業線にてレール削正を行った箇所のレール断面形状を調査し、削正量について整理した結果について報告する。

2. レール削正の現状

2005年4月以降、列車頻度の高い首都圏の在来線において16頭式レール削正車(図-1)によるレール削正を行っている。営業線に敷設されているレール頭部の形状は、累積通過トン数、曲線諸元等により異なるが、レール頭部形状ごとに細かく削正パターンを構成することは実務上困難である。また、敷設してあるレール頭頂面を均一に削正するためには、摩耗断面の一例を図-2に示すが、設計断面よりも摩耗断面に合わせた削正パターンを構成することが効果的である。そこで、営業線の直線区間に敷設されている摩耗形状を基に、16頭式レール削正車により4パスで効果的に削正できる削正パターンを構成しており、0.1mm程度の削正量を見込んでいる。一方、削正直後の転動音の変化にも配慮したレール削正パターンも設定されており、有道床区間では当面、表-1に示す仕上げ2パスを追加した削正パターン(計6パス)でレール削正を実施している。

3. 削正量の調査

(1) 削正前のレール断面形状調査

図-3には、同一キロ程(R1600m)における内外軌レールの断面形状の一例を示す。累積通過トン数は異なるが、外軌レールは、車輪フランジとの接触により、ゲージコーナー(GC)側が摩耗しているが、内軌レールは車輪踏面との接触により、レール頭頂面が扁平した形状となっていることが分かる。

今回は、直線及び R420～R2000m、累積通トン 18～655 百

・スペシャルユニット(④に示すGC部削正砥石)は使用しない

キーワード レール削正、削正パターン、削正量

連絡先〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2-0 JR東日本研究開発センター テクニカルセンター TEL048-651-2389



図-1 16頭式レール削正車

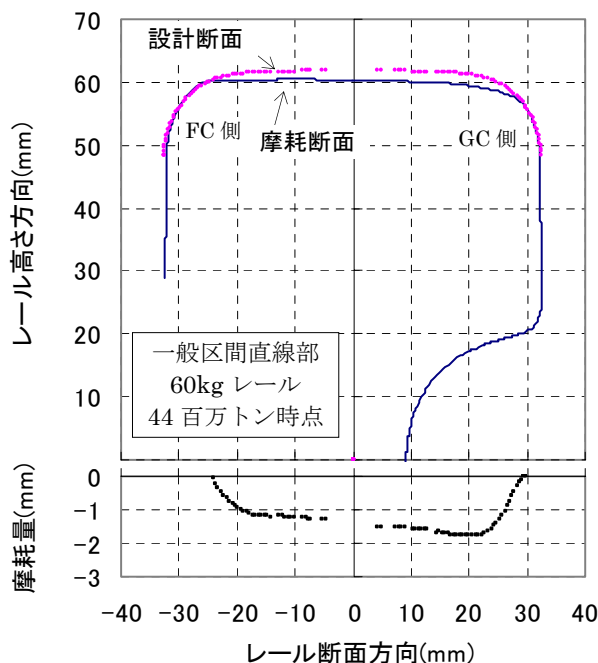


図-2 レール断面形状(直線区間)

表-1 レール削正パターン(有道床区間)

削正パス		1 パス		2 パス		3 パス		4 パス		5 パス		6 パス	
		角度	圧	角度	圧	角度	圧	角度	圧	角度	圧	角度	圧
組合せ	①	2	19	-2	19	-2.5	19	-5.5	19	1	13	-2	15
	②	1.5	19	-1	19	-3	19	-6	19	0	15	-3	15
	③	1	19	0	19	-4	19	-4.5	19	-4	15	-1	15
	④	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
削正速度		5km/h								8km/h(仕上げ)			

万トン(年間通トン 36 百万トン)の区間、155 箇所について断面形状を測定した。同じ曲線諸元であっても累積通トン数や列車速度によって摩耗形状が異なることから、GC(45°)と頭頂面の摩耗量について整理した結果を図-4に示す。

(2) レール削正後の調査

レール削正前と同一の箇所において、レール削正後の断面形状を測定した。レール削正は表-1 に示す 6 パス削正を行っている。頭頂面の削正量は、レール断面の部位で異なることから、削正前後でレール断面形状を重ね合わせ、60kg レールの頭頂面 600R(レール断面中心に-15mm~+15mm)の範囲の断面減少量の平均値とした。図-5 には、図-3 に示した箇所の内軌レールの削正量を示す。頭頂面が扁平した内軌レールであっても、概ね均一に削正していることが分かる。また、頭頂面の摩耗量を基準にした削正量を図-6 に示す。外軌レール及び直線区間のレールに比べ、内軌レールは、削正量が小さい結果となった。これは、削正前の頭頂面形状が扁平となっているため、砥石との接触面積が大きくなり、相対的に削正量が少なくなったものと想定される。

(3) 削正量の整理

「通トンレール交換基準の延伸」及び「シェリング発生 の抑制」を同時に達成する効率的な削正手法である 4 パス削正時の削正量を求めるため、今回の 6 パス削正の測定値を 4 パス削正時に換算することとした。4 パス削正した場合に換算するために、パス数で割り戻し、頭頂面摩耗量(W_h)と GC 摩耗量(W_G)別に整理した削正量を表-2 に示す。転動音に配慮した仕上げ削正パターンは、当初の 4 パスと比較して削正圧が小さいことから、4 パス削正時の削正量は、割り戻した数値よりも大きくなると推定されることから、削正量が少ない曲線内軌レールでも 4 パスに換算した場合、平均的に 0.1mm 程度の削正を出来ることがわかった。

4. まとめ

16 頭式レール削正車による効果的な削正手法である 4 パス削正時の削正量を把握するため、転動音にも配慮した 6 パス削正時の削正量から 4 パス削正時の削正量を求めた。レール頭頂面が扁平し、削正量が少ない曲線内軌レールでも平均的に 0.1mm 程度の削正を出来ることがわかった。

参考文献

小野寺：「疲労寿命延伸のためのレール管理手法の研究」日本鉄道施設協会誌、205. 8

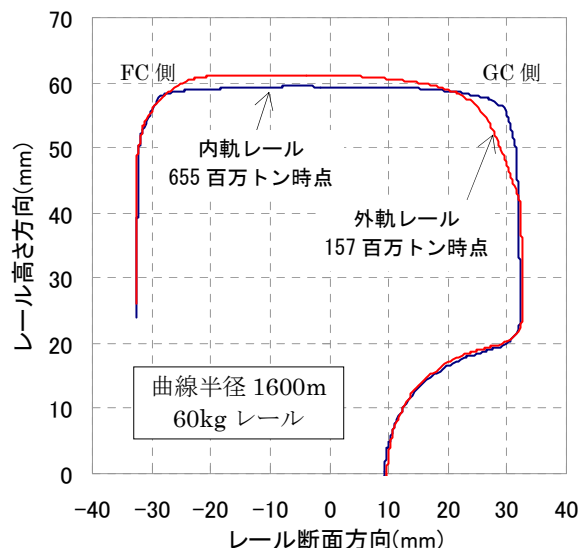


図-3 内外軌レール断面形状

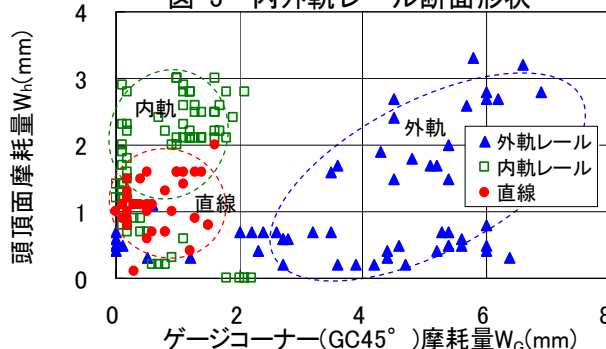


図-4 レール摩耗

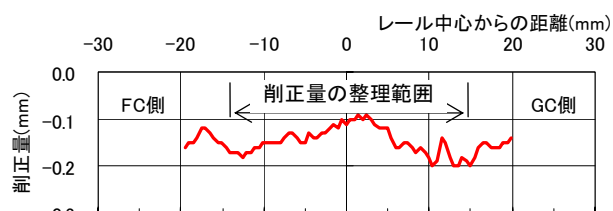


図-5 レール削正量

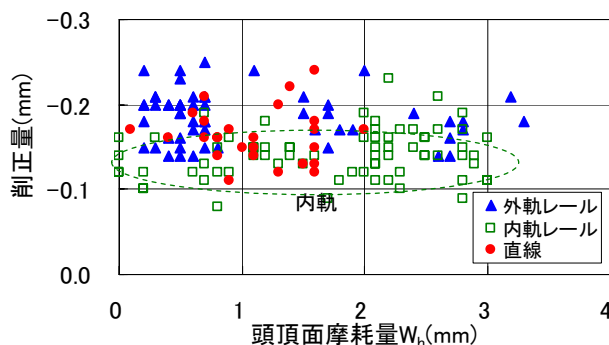


図-6 レール断面形状（直線区間）

表-2 レール削正量一覧

摩耗量 直・曲	頭頂面 GC	$W_h < 1$	$1 \leq W_h < 2$	$2 \leq W_h$	平均 削正量
曲線 (外軌)	$W_G < 2$	0.11(0.17)	0.16(0.24)	—	0.12(0.19)
	$2 \leq W_G < 4$	0.13(0.20)	0.12(0.18)	—	
	$4 \leq W_G$	0.13(0.19)	0.12(0.18)	0.12(0.18)	
曲線(内軌)		0.09(0.13)	0.09(0.14)	0.11(0.16)	0.10(0.15)
直線		0.11(0.16)	0.11(0.16)	0.11(0.17)	0.11(0.16)

・括弧内は、仕上げ削正を追加時(計 6 パス)の削正量
注) 枠毎にデータ個数は異なるため、平均は各値の平均とは異なる。