

レール探傷車を用いたレール摩耗検査について

九州旅客鉄道株式会社 正会員 ○猿木 雄三

1. はじめに

レールは、車輪から伝わる荷重をまくらぎ、道床へと分散させるための軌道を構成する重要な材料である。そのレールを健全に管理するための検査の一つに、レール等全般検査がある。

JR九州（以下、「当社」という。）では、レール探傷車を用いたレール摩耗検査を行っているので、その結果等について報告する。

2. レール探傷車によるレール摩耗検査

当社では平成27年度にレール探傷車をリニューアルした。新型のレール探傷車には、レール断面を測定する機能が搭載されており、平成27年度には、その機能の検証を行い、概ね問題ないことが確認されたので、平成28年度からは、レール探傷車によるレール摩耗検査を行っている。

(1) レール探傷車による摩耗測定位置

レール探傷車によるレール摩耗量の測定は、図1に示すとおり、一断面当り10箇所の位置で、またレール長手方向に3mの間隔で摩耗量を測定している。導入当初は、レール頭頂部の摩耗量は、同図の③～⑦の5測点における最大値を、一方、レール側面の

摩耗量は①、②、⑧の3測点における最大値としていた。しかし、定点が定まらず、測定誤差が大きかったためレール頭頂部は⑤の位置を、レール側面は⑥の位置の値を用いることとした。

(2) レール探傷車による定点及び最大摩耗箇所

曲線区間で測定する2箇所の定点は基本的に、円曲線始点(BCC)及び、円曲線終点(ECC)と定められている。レール探傷車によるレール摩耗測定は、3m間隔で行っているため、この定点と完全には一致しないので、円曲線中の円曲線の終始点(BCCとECC)の諸元に最も近い測点としている。また、最大摩耗箇所は、円曲線中の左右レールの代表値の中で、最も摩耗量大きい箇所を抽出するようにしている。図2に、一例を示す。同図の曲線がBCC=2k246m、ECC=2k302mである場合は、キロ程2k247m及び、2k301mが定点となる。最大摩耗箇所については、キロ程2k253mの右レールの値である、「5mm」が当該曲線における最大摩耗量となる。

(3) レール探傷車によるレール摩耗検査結果

レール探傷車によるレール摩耗検査の結果は、一断面当りに、図1に示した10箇所の測点全てを示した結果と、検査帳票として従来管理している帳票に

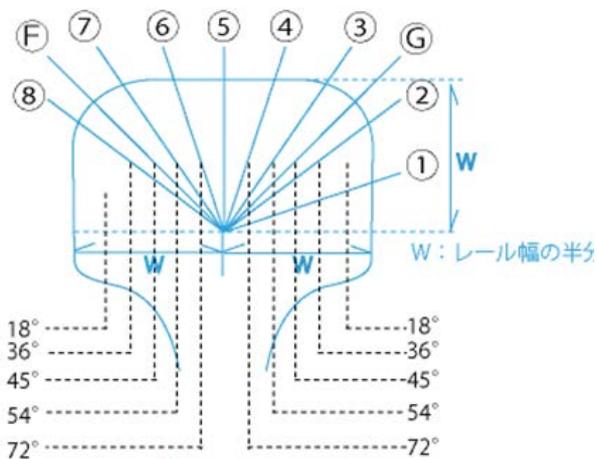


図1 レール摩耗量の測定位置

キロ程	右	左	代表値
2.247	1.0	2.5	2.5
2.250	2.0	1.0	2.0
2.253	5.0	0.5	5.0
2.256	0.0	3.0	3.0
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
2.292	0.5	1.5	1.5
2.295	1.0	0.5	1.0
2.298	1.5	0.0	1.5
2.301	2.5	4.5	4.5

図2 最大摩耗箇所の算出

キーワード：レール摩耗検査、レール探傷車、検査精度

連絡先：〒812-8566 福岡市博多区博多駅前3丁目25番21号 JR九州 TER：092-474-2449

出力される。図 3 に、レール探傷車によるレール摩耗検査結果の例を示す。同図は、検査帳票の一部を示したもので、2つの定点及び最大摩耗箇所について、それぞれレール頭頂部と側面の摩耗量が記載されていることが分かる。さらに、前回検査時からの進み量 (mm) も表示されるため、進行度合いを加味してレール交換計画が立てられる。

しかし、レール探傷車による測定では、欠測が生じる場合があり、その際は以下のように補完する仕組みとなっている。

- ・定点①BCC が欠測した場合は、最大 2 測点までキロ程の 加算方向 にある断面データを表示する。
- ・定点②ECC が欠測した場合は、最大 2 測点までキロ程の 減算方向 にある断面データを表示する。

これらは、円曲線内のデータを使用することと、定点からそれほど遠くない位置 (最大 6m 程度) の断面のデータを用いることで、定期検査において、大きな乖離が生じないように考慮したものである。

図 3 (a) に、欠測区間を補完できた場合の結果例を示す。図中に示すように、補完された結果は、定点とは異なることを明確にするため“【 】”をつけて表記するようにしている。

しかしながら、場合によっては 3 測点連続で欠測する場合がある。3 測点連続で欠測した場合は、「***」アスタリスクが 3 個表示されるようにしている (図 3

(b) 参照)。「***」が表示された場合はデータが取得できないので、現地に再確認する必要がある。

(4) 検測精度

検測精度の割合を表 1 に示めす。前回検査との差が ±1mm 以内のものは 60% ですが、これは摩耗進行量も含まれた値となっている。±3mm 以内の割合は 84% 程度であるが、当社では更なる精度向上の余地があると考えている。また、±3mm を超える結果が得られた場合は、欠測区間と同様に再検査を実施している。

表 1 レール探傷車による検測精度

前回検査との差	全体数に対する割合
±1mm 以内	60%
±3mm 以内	84%
±5mm 以内	93%
欠測「***」箇所	3%
補完「【 】」箇所	2%

3. おわりに

前回検査との差が ±3mm を超える場合は再検査を実施しているため、今後も引続き検測精度が向上できるように取組んでいく。また、これらの機械を活用することで、今後も保線業務の効率化に努めていきたいと考えている。

測点		前回		チェック	今回		測定点	キロ程
		摩耗量(mm)	進み量(mm)		摩耗量(mm)	進み量(mm)		
定点①	左	5.9	0.0		【3.1】	-2.8	頭頂面	8k130.30m
	右	7.0	0.0		【6.9】	-0.1	側面	
定点②	左	3.5	0.0		0.2	-3.3	頭頂面	8k458.45m
	右	3.8	0.0		4.3	0.5	側面	
最大	左	5.9	0.0		3.1	-2.8	頭頂面	8k130.30m
	右	7.0	0.0		6.9	-0.1	側面	

(a) 欠測区間を補完できた場合の結果例

測点		前回		チェック	今回		測定点	キロ程
		摩耗量(mm)	進み量(mm)		摩耗量(mm)	進み量(mm)		
定点①	左	5.9	0.0		***	-2.8	頭頂面	8k130.30m
	右	7.0	0.0		***	-0.1	側面	
定点②	左	3.5	0.0		0.2	-3.3	頭頂面	8k458.45m
	右	3.8	0.0		4.3	0.5	側面	
最大	左	5.9	0.0		3.1	-2.8	頭頂面	8k130.30m
	右	7.0	0.0		6.9	-0.1	側面	

(b) 欠測区間が生じた場合の結果例

図 3 レール探傷車によるレール摩耗検査結果の例