

レールシェリング管理に関する一考察

(株)レールテック 正会員 上西 大樹
 (株)レールテック 正会員 越野 佳孝
 (株)レールテック 正会員 ○高山 宜久
 J R 西 日 本 正会員 堀 克則

1. はじめに

近年、J R 西日本管内におけるレールシェリング（以下シェリングと称する。）を起因とする折損件数は、減少傾向にあるが、ゼロには至っていないのが現状である。また、頭部全断面熱処理レール（以下DHHレールと称する。）外軌に発生したシェリングによる折損は減少傾向ではない。そこで、近年のレール折損事例および現行の管理方法について分析を行い、より効果的な検査・管理方法について検討を行ったので、以下に報告する。

2. 折損事例の分析

過去のDHHレール敷設区間における折損事例を表－1に示す。

表－1 DHHレールの折損事例

No.	曲線半径	累積通トン (百万トン)	管 理 方 法	
1	600	173	きしみ A シェリング A1	頭側二探（透過法）による検査
2	800	240	きしみ 0	目視によるきしみ判定
3	800	230	きしみ A シェリング A1	探傷車走行後の精密な検査
4	800	240	きしみ 0	頭側二探（透過法）による連続的な検査
5	800	372	きしみ A	頭側二探（透過法）による連続的な検査



写真－1 頭頂面の状態

折損は、半径 600m および 800m の曲線外軌レールで発生しており、折損時の累積通トンは約 2 億トン以上である。折損箇所の頭頂面状態および折損時の破面を写真－1, 2 に示す。頭頂面にはきしみや剥離が認められるが、シェリングの存在が明確であるとは言い難い。また、折損時の破面から横裂深さは約 35mm である。



写真－2 破面の状態

3. 現在のシェリング管理

DHHレール敷設区間において、過去にレール折損発生箇所はレール探傷車が連続して表層部水平裂を検知している。そのような区間に対して、現在 J R 西日本管内で実施している検査および管理方法は以下のように分類される。

- (1) 透過法による横裂検知装置を用いた連続的な探傷検査の実施。
- (2) 現地確認でシェリングが認められた箇所に対し、透過法による横裂検知装置を用いた探傷検査の実施。
- (3) 目視により、きしみ傷管理の実施。

横裂の有無を確認できる最も精度の高い検査方法は(1)であるが、検査方法および管理の実態として次のような問題がある。

- ① 対象区間は曲線部であるため、レール頭側面が摩耗しており、透過法による横裂検知装置を用いた検査では透過エコーが安定し難いため、検査精度が低下する恐れがある。
- ② 対象区間の延長が 100m を超える場合があり、連続的な検査に多大な労力を要する。
- ③ レール探傷車が連続して検出した区間は、位置の特定およびシェリング傷の個体管理が困難である。

キーワード レール折損, シェリング, B スコープ画像

連絡先 〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-4-20 中央ビル 5F (株)レールテック 軌道事業部 TEL06-6889-2873

4. レール探傷車の出力数およびBスコープ画像

折損箇所におけるレール探傷車の表層部水平裂の出力数を表-2に示す。また、レール探傷車が表層部水平裂を検知した区間のBスコープ画像を図-1に示す。

折損した箇所の100m当たりの探傷車出力数は、他のDHHレール区間と比較して多い傾向にある。また、Bスコープ上では、表層部水平裂の発生密度が視覚的にわかりやすいことから、レール交換および探傷検査の優先順位の決定に活用できると考えられる。

表-2 折損箇所におけるレール探傷車の出力数

No.	DHH レール 延長(m)	曲線半径 (m)	探傷車出力数 (個/100m)
1	320	800	243
2	395	800	204
3	265	600	201
4	179	800	53

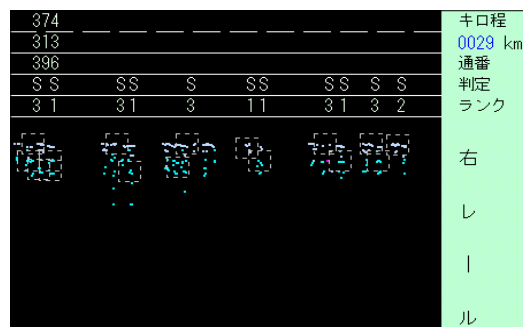


図-1 Bスコープ画像の一例

5. 今後の管理方法の提案

(1) 検査方法

最もレール折損の危険性が高いと考えられる区間は、検査に時間と労力がかかるだけでなく、精度も低いものとなることが考えられるため、基本的に交換すべきである。

優先順位の低い区間等、交換までに期間があり管理せざるを得ない場合は、探傷車のBスコープを活用し、検査すべき区間を限定することが望ましい。Bスコープを活用することにより、個別管理すべき箇所と、連続的な検査をすべき箇所の判断が可能である。

また、透過法による横裂検知装置を用いた検査連続的な検査方法が(財)鉄道総合技術研究所より提案されている。これは現在、JR西日本管内の現場で実施されている方法と基本的に同じであることから、図-2に示す検査手法等のように明確な検査方法を徹底することが必要である。

(2) 管理方法

図-3に軌道狂い(動的高低狂い)と6ヶ月間の横裂進み量の関係を示す。グラフより、軌道狂いに比例して横裂進みが大きくなる傾向があり、軌道狂いが大きいシェリングのある箇所についてはレール折損防止の観点から整備を行う事が望ましい。

6. まとめ

DHHレール敷設区間のシェリング管理に対する効果的な検査・管理方法について検討した結果を以下にまとめる。

- (1) DHHレール敷設区間に連続してシェリングが発生した場合は、基本的に交換する。
- (2) DHHレール敷設区間等で管理する必要がある場合は、レール探傷車のBスコープを活用して、個別管理すべき箇所と連続的な検査を実施すべき箇所の選別を実施する。
- (3) 連続的な検査を実施する際は、検査方法を明確にし、現場指導等により徹底すべきである。
- (4) 高低狂いの大きい箇所は、軌道整備等により横裂進行を抑制する。

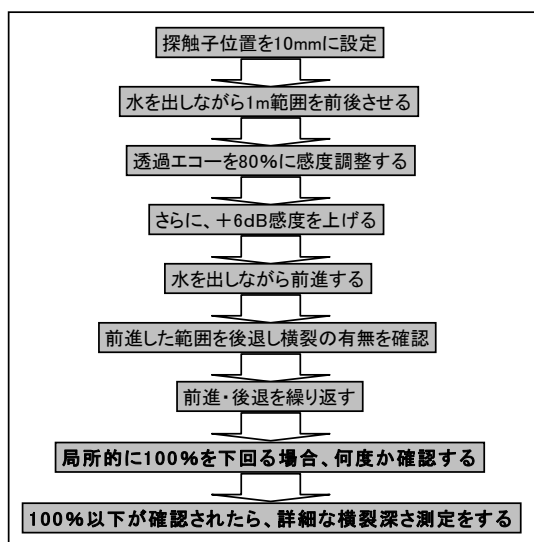


図-2 連続的な検査方法の一例

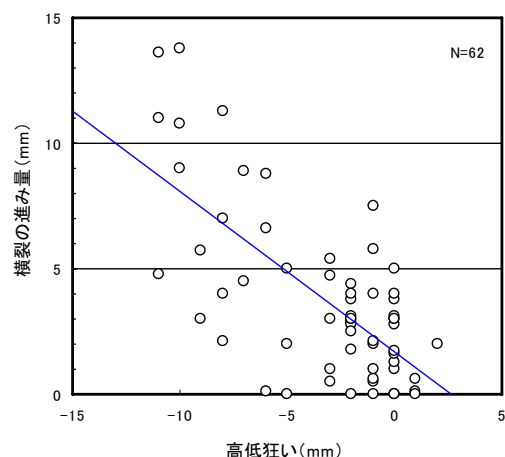


図-3 横裂進み量と高低狂いの関係