

N-372

レールシェリングきず管理手法の変更について

西日本旅客鉄道 正会員 山下 兼一
西日本旅客鉄道 正会員 馬場 賢治
鉄道総合技術研究所 柏谷 賢治

1. はじめに

レール折損には、シェリングきずや腐食等による中間部の折損、継目部の破端、溶接部の折損等がある。ここでは、JR西日本での過去のレール折損事例を分析し、その結果シェリングきずの管理手法を一部変更したので、それについて報告する。

2. JR西日本におけるレール折損状況

図-1にJR西日本発足後、資料の残っているレール折損の通トン別の発生件数を示す。EAWは2～5億トン、GSWは1億トン未満の累積通過トン数で折損している。シェリングきずでは、累積通トン3億トン以上～6億トン未満で折損しているが、今後削正を行うことにより分布が変わるものと考えられる。

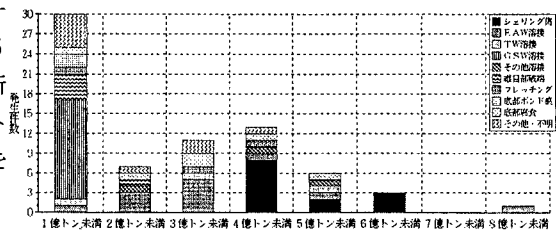


図-1 JR西日本のレール折損状況

3. シェリングきず折損事例の分析

前2の折損に至ったシェリングきずについて分析すると、次のような傾向があった。

(折損状況内容)

- ① 水平裂の長さ 23～120mmの長さである。
- ② 横裂深さ 16～54mmの深さである。
- ③ 通過トン数 3億以上～6億未満である。
- ④ 敷設経年数 10年以上～30年未満である。

横裂に至ったシェリングきずで水平裂長さと横裂深さの関係がわかるものについて図-2に示すが両者の相関性は薄いことが再確認できた。なお、折損に至る横裂深さは30mm～50mmに集中している。さて、従来のJR西日本のシェリングきず判定を表-1に示すが、これでは折損に直接結びつかない水平裂による管理も行っていた。これは、70°斜角探傷では水平裂が長い場合、横裂を直接計ることが出来ないからである。また、横裂の進む角度が70°から大きくはずれる場合、超音波が違った方向に跳ね返りエコーとして検出出来ない可能性がある。水平裂や横裂の角度にかかわらず深さを直接測定することができれば、合理的なシェリングきずの管理が出来るにもかかわらず、以上の理由

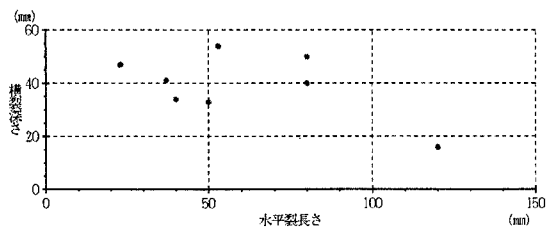


図-2 水平裂長さと横裂深さの関係

表-1 シェリングきずの判定基準

等級	水平裂長さ	横裂深さ	処置
A1	20mm未満	検出せず	監視
A2	20mm以上 50mm未満	15mm未満	監視
B	50mm以上 100mm未満	15mm以上 30mm未満	補強継目板を取付け、 計画的に交換する。
C	100mm以上	30mm以上	速やかに交換する。

※水平裂の長さによる判定と、横裂の深さによる判定で、厳しい方を採用する。

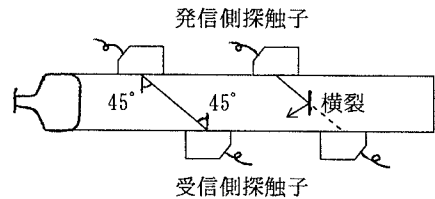
キーワード シェリング・横裂深さ・透過法

〒617京都府向日市森本町上町田 TEL075-921-0619 FAX 075-921-0619
〒530大阪府大阪市北区芝田2-4-24 TEL06-375-8905 FAX 06-375-8960
〒185東京都国分寺市光町2-8-38 TEL0425-73-7331 FAX 0425-73-7331

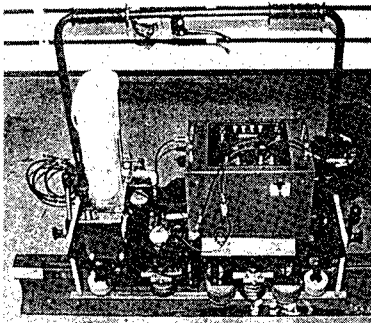
で水平裂による管理も行っていた。

4. レール頭部透過法

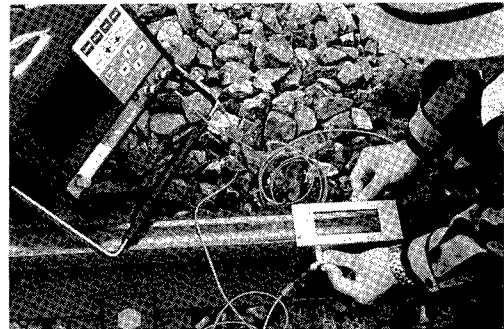
横裂の深さを適切に計るため、45°二探触子を使用して角度をレール頭頂面に対して平行に探傷する「透過法」によりを測定することにした。透過法とは、図一3の様にレール頭側部両面に対して45°の角度に探触子を置き常に片方から送信した超音波をもう一方の探触子に受信させる方法で、内部に傷がある場合は超音波が遮断されエコーが消える。ここで、透過法は常に送信エコーを受信しなければならないので操作が困難となるため、測定治具を製作した。測定治具として、JR総研で「横裂チェッカー」とJR西日本で「横裂はかる君」の2つを開発した。その治具を図一4・5に示す。総研式は、架台式で、タイヤ式探触子を用い、探傷箇所をあらかじめ削る必要はない。溶管式は、45°斜角探傷子を用い、運転手は不用であるが探傷箇所をグラインダーで削る必要がある。



図一3 レール透過法



図一4 横裂チェッカー（総研式）



図一5 横裂はかる君（溶管式）

5. シェリング管理基準の変更

これら治具を用いることにより、JR西日本ではレールシェリング管理基準の変更を行った。前3で述べたことからシェリングきずと横裂を主体に管理することとしたが、作業性等を考慮して「溶管式」は、従来のB、Cランクについてのみ取り扱うこととし、一部水平裂による管理も従来通り残している。表一2、3に管理基準を示す。なお、長さ100mm以上の水平裂については、レール頭頂面の凹凸とそれにより軌道破壊を考慮し、計画的に更换することとした。

表一2 「総研式」を用いた場合の判定ランクと処置

ランク	判定の内容	処置	降雪地区の扱い
A1	透過法で欠陥が検知されず、かつ反射法で欠陥が検知されない場合	監視マークをつける	冬期前に透過法で横裂の再検査を行う
A2	透過法で欠陥が検知されず、かつ反射法で欠陥が検知される場合	監視マークをつける	冬期前に透過法で横裂の再検査を行う
B2	透過法で幅30mm未満の横裂が検知される場合	補強継目板を取付け計画的に更换	冬期前に透過法で横裂の再検査を行う
C	透過法で幅30mm以上の横裂が検知される場合	速やかに更换	冬期前に透過法で横裂の再検査を行う

表一3 「溶管式」を用いた場合の判定ランクと処置

ランク	判定の内容	処置	降雪地区の扱い
A1	長さ20mm未満の水平裂が存在する場合 かつ 横裂を検知しない場合	監視マークをつける	
A2	長さ50mm未満の水平裂が検知される場合 または 横裂の深さが15mm未満で、A1ランク以外の場合	監視マークをつける	水平裂40mm以上または横裂が検知されている箇所は冬期前に横裂の再検査を行う
B1	長さ50mm以上の水平裂が検知される場合で横裂の深さが15mm未満の場合	監視マークをつける	冬期前に横裂深さの再検査を行う
B2	深さ15mm以上30mm未満の横裂が検知される場合	補強継目板を取付け計画的に更换	冬期前に横裂深さの再検査を行う
C	深さ30mm以上の横裂が検知される場合	速やかに更换	冬期前に横裂深さの再検査を行う

6. おわりに

今回、シェリングきずについて解析を行い管理基準の変更を行った。レール探傷車が検測後の処置としてこれら検測治具を使用し、適切なレール管理を行っていくとともに、シェリングきずの折損ゼロを目指していきたいと考えている。