

レール探傷車により検出した接続軌道下の底部横裂について

四国旅客鉄道株式会社松山保線区 正会員 白江雄介

1. はじめに

当社では定期的にレール探傷車によるレール細密検査を全線で実施しており、探傷結果を基にレール交換等を実施している。当管内ではH25年3月にレール探傷車が走行し、H22年に敷設されたレールで底部横裂による緊急傷が確認された。この事象について、現地試験を実施し、敷設経年が短いレールで底部横裂が検出される原因を調査し、その対応方法を社内統一したので報告する。

2. 探傷結果分析

底部横裂に着目して、H23年3月(前回)とH25年3月(今回)の探傷結果を表1および表2に示す。ここで、ランクについてBは計画交換の対象であり、Cは手探傷による緊急点検および点検結果による緊急交換の対象である。同表から前回、今回ともに底部横裂が確認されたのは全て踏切下であることがわかった。

前回結果から、柳新地踏切については経年が14年であったため、緊急交換を実施したが、レール交換後に手探傷を行った結果、底部に傷は確認されなかった。また岸の下踏切(接続軌道)ではH22年にレール交換を行っているが、敷設直後であるにも関わらず、底部横裂が確認されている。岸の下踏切では今回も底部横裂が確認され、Cランクとして検出された。また、緊急点検として行った手探傷による現地確認においても底部横裂が確認された。

表1 H23.3 測定結果

傷の位置 (補正キ)	左右別	傷の種類	検知角度	傷までの最短 深さ	傷自体の深さ 方向	傷自体の長さ 方向	ランク	構造物		レール 製作年
107k251m043	左	底部横裂	40°	157mm	2mm	2mm	B	岸の下	連軌	H22
107k251m366	左	底部横裂	40°	157mm	3mm	3mm	B	岸の下	連軌	H22
107k251m876	左	底部横裂	40°	155mm	4mm	5mm	B	岸の下	連軌	H22
107k252m366	左	底部横裂	40°	155mm	4mm	5mm	B	岸の下	連軌	H22
107k253m367	左	底部横裂	40°	154mm	4mm	5mm	B	岸の下	連軌	H22
107k253m547	左	底部横裂	40°	155mm	4mm	5mm	B	岸の下	連軌	H22
107k253m869	左	底部横裂	40°	153mm	4mm	5mm	B	岸の下	連軌	H22
127k424m465	右	底部横裂	40°	147mm	6mm	7mm	C	柳新地	連軌	H8

表2 H25.3 測定結果

傷の位置 (補正キ)	左右別	傷の種類	検知角度	傷までの最短 深さ	傷自体の深さ 方向	傷自体の長さ 方向	ランク	構造物		レール 敷設年度
77k611m900	右	底部横裂	40°	154mm	4mm	7mm	B	東町	コン	H18
77k612m391	右	底部横裂	40°	155mm	2mm	3mm	B	東町	コン	H18
107k247m962	左	底部横裂	40°	153mm	6mm	7mm	C	岸の下	連軌	H22
107k249m147	左	底部横裂	40°	156mm	2mm	2mm	B	岸の下	連軌	H22
107k249m468	左	底部横裂	40°	154mm	4mm	5mm	B	岸の下	連軌	H22
107k249m650	左	底部横裂	40°	157mm	2mm	2mm	B	岸の下	連軌	H22
107k249m981	左	底部横裂	40°	156mm	3mm	2mm	B	岸の下	連軌	H22
107k250m997	左	底部横裂	40°	155mm	4mm	5mm	B	岸の下	連軌	H22
107k251m475	左	底部横裂	40°	155mm	3mm	5mm	B	岸の下	連軌	H22
107k251m656	左	底部横裂	40°	156mm	2mm	2mm	B	岸の下	連軌	H22
107k251m984	左	底部横裂	40°	154mm	4mm	4mm	B	岸の下	連軌	H22
127k291m144	右	底部横裂	40° BWEL	149mm	2mm	2mm	B	病院前	コン	H8
131k711m926	右	底部横裂	40° BWEL	148mm	4mm	6mm	B	成福寺	コン	S59

キーワード：底部横裂，接続軌道，レール探傷，レール探傷車

連絡先：〒790-0062 愛媛県松山市南江戸 1-14-1 四国旅客鉄道株式会社松山保線区 TEL089-945-6745

この結果から、岸の下踏切のみに着目すると、次のことがわかる。

- ・敷設直後から底部横裂が確認されている。
- ・踏切内で連続して底部横裂が確認されている。
- ・底部横裂の深さは 50N レール高さ 153mm 以上にある。

3. 降雨状況と再探傷結果

緊急点検による現地確認では傷が確認されたが、敷設経年が短いため、緊急交換は実施せず、監視することとした。定期的に手探傷を行っていたところ、途中で傷が確認できなくなった。傷が確認できなくなった時期には降雨が認められなかったことから、降雨に着目して、探傷結果を表3に整理した。同表から底部横裂は直近で降雨があると確認でき、降雨がないと確認できていない。このことから接続軌道下での底部横裂は内部の滞水状況と関係があるのではないかと推測した。

表3 再探傷結果

No	探傷日	底部横裂	探傷方法	直近降雨確認日	時間	連続
1	平成25年3月29日 夜	有	探傷車	3月27日	1	9
2	平成25年4月1日 昼	有	手探傷	3月27日	1	9
3	平成25年5月29日 昼	有	手探傷	5月29日	1	7
4	平成25年7月24日 昼	無	手探傷	7月6日	14	14

4. 夜間調査

岸の下踏切内のレール底部の状況と滞水状況等を確認するため、接続軌道踏切の一部を撤去して夜間調査を行った。調査は手順1～4で実施し、手探傷による再確認は各手順で行った。

表4 調査結果

No	探傷時期	底部横裂
1	樹脂ブロック撤去前	無
2	滞水再現直後	有
3	締結装置撤去	無
4	レール吊り上げ	無

(手順1) 接続軌道樹脂ブロックの撤去 (手順2) 滞水状況再現 (手順3) 締結装置撤去 (手順4) レール吊り上げ
調査結果を表5に示す。この調査から、次のことがわかった。

- ・底部横裂は滞水再現前には見られず、滞水再現後に確認された。
- ・底部横裂の発生箇所は鋼板パッドの端部であり、レール高より深い位置であった。
- ・締結装置を緩めたところ、傷の確認はできなくなった。
- ・底面を確認したところ、目視でも傷は確認できなかった。また、鋼板パッドとレールの接触箇所では汚れがなく、非接触箇所では錆が見られた。

これらの結果から接続軌道下での底部横裂は内部の滞水状況に影響されることが確認できた。また、締結装置撤去後に再度緊締し、滞水状態を再現しても底部横裂が確認できなかったことから、レールと締結装置が錆により固着しないと発生しないのではないかと推定される。

なお、接続軌道に限らず、踏切床板についてもレールと床板が直接接触している構造であるため、踏切内で同様の現象が発生するものと考えられる。

5. おわりに

今回の調査により確認した、レール探傷車により接続軌道内で底部横裂が検出される推定原因と特徴は「レール下の鋼板とレールが錆により固着すること、および内部が湿潤状態であることが条件として重なったときに発生する」、「傷の位置はレール高以上となる」ということである。

本報告により、摩耗量も考慮したレール高以上の深さで底部横裂が検出されたものは疑似傷と呼ぶこととし、緊急点検の対象ではなく、後日確認でよいことが社内で承認および統一された。踏切内のレール傷は目視確認が困難であり、傷の有無が判定しにくいものであるが、緊急度を一つ緩和できる指標が示せたことは成果であると考えている。またレール交換を行わなかったことで、修繕費の抑制にもつながったと考えている。