

IV-262

傷レールの整備及び管理について

J R東日本 正会員 菊 地 秀 哉
 J R東日本 正会員 小野寺 孝 行
 J R東日本 正会員 小山内 政 廣

1. はじめに

現在、J R東日本小田原保線区管内（東北本線 382K100M～425K500M）ではシェリングをはじめとするレール傷が数多く発生している。シェリングからは水平裂が広がり、さらに水平裂の下には横裂が広がっていく。横裂が進行していくとやがてはレール破断を引き起こす。そのようになる前にレール交換をしなければならない。本来ならば少しでも傷があれば交換するのが望ましいが、現実的には不可能であり、交換する基準、順番をつけなければならない。現行では線路検査要領にシェリングの判定基準が定められている。しかし傷の検査は表面しか目に見えず、水平裂、横裂に関しては目に見えない部分の検査なので大変難しい。その目に見えない部分の傷ををどのようにして探り出し、また管理していくかについて考察した。

2. 現 状

図-1 に当保線区管内をRFDによる傷の走行結果（94-4-27, 94-5-13東北本線上下382K500 ～394K500）を示す。この結果より傷の83%はシェリングと判定される。しかしシェリングの下には水平裂、横裂があるので、あらためて細密検査を行わなければならない。

その際に、非破壊検査（探傷器など）で、

- ①傷の広がり具合が分かるのか。
 - ②水平裂の下に横裂を発見し、深さを判定できるのか。
- といった問題点が挙げられる。

シェリング	181
≡≡≡頭部傷	21
水平裂	4
横裂	7
横裂シェリング	3
その他	2

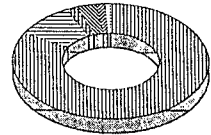


図-1 RFD判定結果（データ 218）

3. 非破壊検査

使用機器：超音波探傷器（SM80R、探触子70°使用）、ソノチェッカー

検査レール：50N レール 敷設72年 通トッ量 約2.6億トッ（損傷交換レール/RFD 走行ヶ所） 5本
 50N レール 敷設72年 通トッ量 約2.0億トッ（損傷交換レール） 12本

☆検査 その1

ソノチェッカー（エコーガーシオン使用）によりレール縦断面の様子を3ヶ所測定し、その概形を調べ、スケッチした。

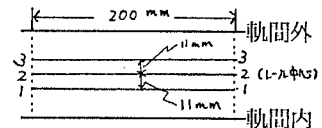


図-2 ソノチェッカー 測定位置

☆検査 その2

超音波探傷器（探触子70°）を用いて横裂の深さを測定した。

探触子での傷の発見位置、および傷の深さから、検査その1でスケッチした図に横裂の位置を書き加えた。

☆検査 その3

それぞれの傷の外観の目視、およびカラーチェック検査を行った。

4. 測定結果および考察

カラーチェック、およびソノチェッカーと探傷器で測定した概形を調べると、

- ①水平裂が単独で存在しているもの（下に横裂あり）
- ②水平裂が連続しているもの、さらにその水平裂がつながってしまったもの（下に横裂あり）
- ③水平裂はないが横裂があるもの（溶接箇所）

とに分類することができた。あることが分かった。それぞれのうちで代表的なものを取上げ考察する。

①水平裂が単独で存在しているもの

測定の結果水平裂はレール長手方向に進行するばかりでなく、横断方向にも外側に向かって進行することが分かった。レール中央部（図-2 2-2断面）が最大のもの、あるいは軌間内側（図-2 1-1断面）が

最大のものがほとんどであることからわかる。図-3に各断面での水平裂の様子を示す。目視できる外観と比べてみるとゲージコーナーからのきしみ割れの進行と水平裂の進行は一致しないのが明らかである。レール表面に傷が現れていない部分にも水平裂は存在し、形状に関してはその名の如く水平に近くなっている。形としては丁度、山のすそ野のように広がっている。従って水平裂の長さを判断する際は、表面に傷の見えていない部分も含めて測定しなければならない。また横裂の深さは比較的わかりやすい。

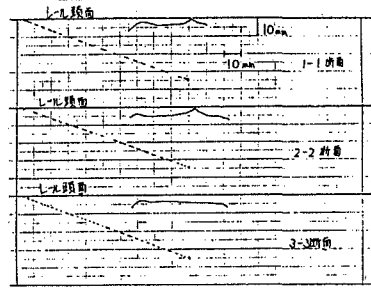


図-3 水平裂の広がり具合

②水平裂が連続しているもの、さらにその水平裂がつながってしまったもの

図-4を見ると、前述したように水平裂が軌間外側に向けて広がっていくのがあらためて分かった。しかしこのような場合については、探傷器を用いて横裂の深さを判定するのに極めて危険が伴う。それぞれの水平裂の下には当然横裂が存在していると考えねばならず、そうすると一方の水平裂もしくは横裂により音波が遮断されてしまい、後ろ側にある水平裂を見つけるのは困難である。このような傷があれば、監視、交換の優先順位は上げなければならない。

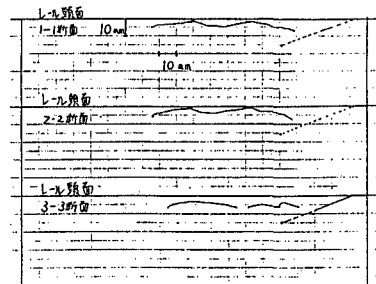
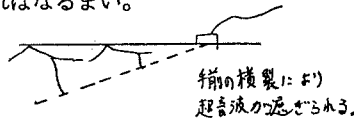


図-4 水平裂の広がり具合



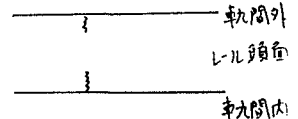
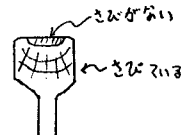
③溶接箇所

溶接箇所については表面に傷が現れず、水平裂も上部にないので、目視検査では発見できない。また傷は深く進行していることが多いので危険である。そのため何らかの道具を用いなければ発見することは不可能であり、探傷器、RFDに頼るしかあるまい。当保線区管内でもRFD走行結果として発見されている。上部に水平裂が存在しないため、探傷器を用いれば横裂の深さの測定はわかりやすい。

5. 破壊試験

以上の結果をさらに追求するために破壊試験を行った。

破断面をみると横裂はレール中央部から扇状に向かって広がっていく。横裂の最も深いところはレール中央付近であることが分かった。探傷器を用いて横裂の深さを調べる際には中央部に探触子を当てなければならない。しかし前述したように水平裂の最も長い箇所もまた、中央部付近であるので、慎重な検査が必要である。また実際に破断してしまったレールの断面（94-12-26、鹿島台～松山町）と比較してみると、横裂の進行の様子はやはり扇状になっており、頭部全断面の横裂の広がり度でレール折損にいたっている。ここで断面をよく見てみると横裂の上の水平裂よりさらに上側の表面に近い箇所は錆が広がっていない。横裂の進行具合から考えて、破断直前には右図のようになっていたと思われる。つまり軌間外側にきしみわれが出たら破断直前であり直ちに交換しなければならない。



6. おわりに

繰り返しになるが、損傷のあるレールは必ず交換しなければならないが、交換基準、順番は付けなければならない。今回の試験から水平裂、横裂の進行していく様子が分かった。今後はRFDの走行結果が前提となった上で細密検査を行っていく。上記のような事を留意して、レール破断を引き起こすことの無いようにしていきたい。