

# 在来線レール探傷車におけるレール損傷判定基準の最適化

東海旅客鉄道(株) 正会員 坪内 徳夫  
東海旅客鉄道(株) 正会員 井上 陽一

## 1. はじめに

当社、在来線における自走式レール探傷車(以下、レール検測車という。)は、安定した稼働の確保と共に、測定精度の向上を図るため、平成16年度に検測装置等の更新を行い、現在まで安定したレール検査を実施している。

主な更新内容は以下の通りである。

- ・ 検測装置、システムの取替
- ・ 位置検知地上子の変更
- ・ 40°探触子による頭部探傷の追加

図-1に現在のレール検査のフローを示すが、システム取替として計測制御ソフト(ULTRAWAVE)と損傷判定ソフト(RIPWAVE)を導入したことで、検測員による損傷判定という主観的要素を排除し、予め設定した判定基準に基づく一義的な損傷判定が可能となり、検測員が実施する業務内容は、自動的に判定される結果の再確認に変更となった。

今回は、レール検測車による損傷判定と、現業区による細密検査との整合性を高めるため、レール損傷箇所の分析を行ったので報告する。

## 2. 従来のレール検測車傷判定基準

レール検測車の損傷判定は、探傷装置からレール内部に発射された超音波ビームが、レール内部の損傷等に遮られる個数により行われていた経験に基づく損傷判定の判定基準をもとに、損傷種別毎に設定されていた。(図-2)



図-2 レール検測車傷グラフィック

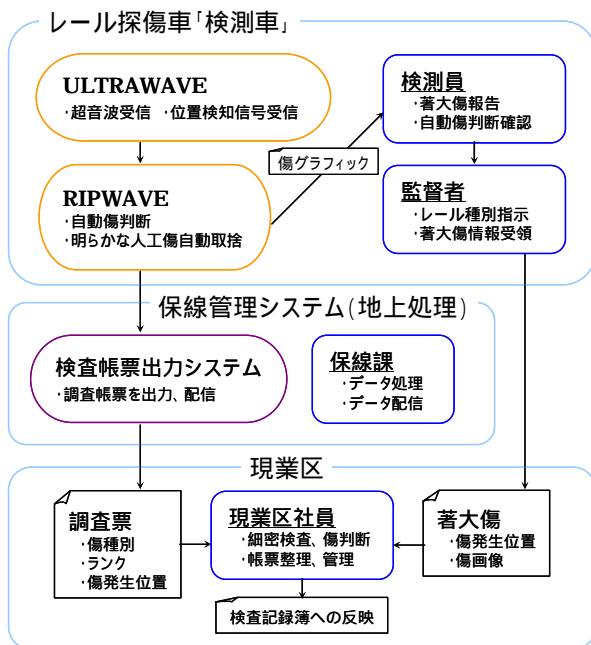


図-1 レール検査の流れ

## 3. 蓄積データの活用

従来、レール検測車の損傷判定結果と細密検査の結果の整合性を確認するためには、紙に出力されたレール検測車傷グラフィックと細密検査時に測定された結果を比較する方法しかなく、統計的判定が困難な状況であった。

今回は、検測装置・システムの取替から現在に至るまでの1年間の蓄積データを活用し、損傷個々に付与されるIDを軸にレール検測車による損傷データ(各種超音波情報)と細密検査データの調査・比較を行い、レール検測車損傷判定の分析を行うことで更なる精度向上を図ることとした。(図-3)

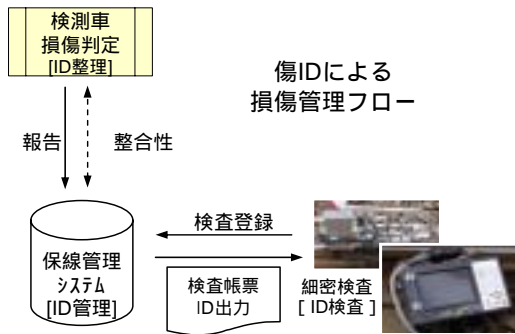


図 - 3 傷 ID による損傷管理フロー

#### 4 . 細密検査結果とレール検測車との整合

損傷判定の分析試験区間として選択したのは、当社管内で最も傷が多く発見されている東海道線（年間通トン約 4,000 万 t）の約 20km 間である。

対象区間において、レール検測車が損傷判定を行った箇所（157 箇所）のレール検査細密検査結果を図 - 4 に示す。

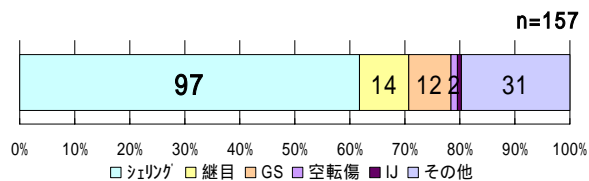


図 - 4 細密検査の結果

全体の 60%以上がシェリングと判定されていることから、シェリングに焦点を絞り、分析・検討を行った。

シェリング箇所のレール検測車超音波反応分布は L54°( 54°エコー消失 )・70°( 70°エコー反応 )・LBWE ( 0°I0-消失 ) の組み合わせ ( 3 パターン ) が 80% 以上を占めていたことから、それらについて領域分布の整理を行った。結果を図 - 5・6・7 に示す。

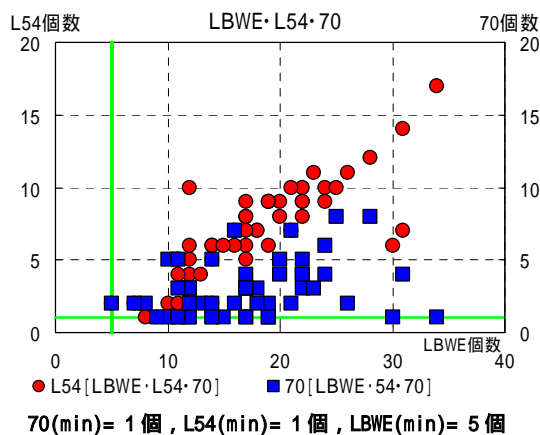


図 - 5 分布領域「LBWE・L54・70」

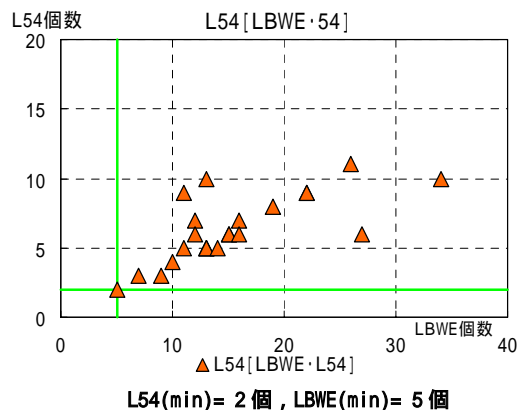


図 - 6 分布領域「LBWE・L54」

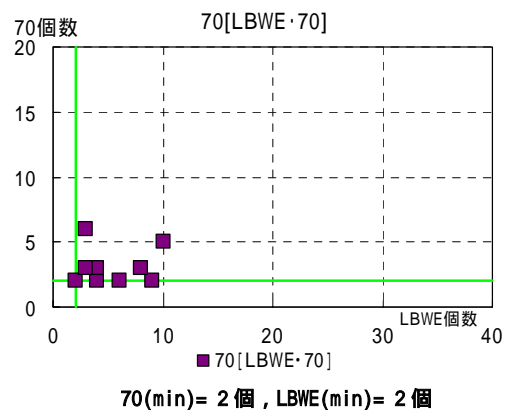


図 - 7 分布領域「LBWE・70」

個々の分布を分析した結果、以下のようなシェリングに反応する超音波種別毎の基準を設定することができた。

- ・ 70°:1 個以上、54°:1 個以上、LBWE: 5 個以上
- ・ 54°:2 個以上、LBWE:5 個以上
- ・ 70°:2 個以上、LBWE:2 個以上

また、従来はレール頭部の損傷種別を「頭部傷」・「きしみ割れ」・「シェリング」の 3 パターンに分類していたが、細密検査時に必要な情報は探傷すべき部位であることから、判定結果には「頭部傷」と統一して表記することとした。

#### 5 . あとがき

以上のことから、レール検測車の検測装置・システム取替にて導入された損傷判定ソフトを用いて、レール検測車により探傷された傷個々の傷 ID を軸に、日々検査されているレール検測車と現場細密検査の蓄積データの整合性を行い、超音波種別毎の傷特性を検討し、今後のレール検測車の損傷判定を高精度に行えることが確認できた。