

レール頭頂面の画像収録システム(VLIDSシステム)の開発

株式会社 日本線路技術 ○小山 寿一
同 島津 健
東日本旅客鉄道株式会社 佐々 博明

1. 開発目的及び VLIDS システムの活用法

現在レール探傷車および手探傷検査などによって、定期的なレール検査を実施している。しかし近年この超音波探傷だけでは、把握できないレール損傷事故が発生している。その原因の多くは、錆び・泥・凹みなどにより水膜ができず超音波が入らないためである。



この VLIDS システムのレール頭面画像と探傷グラフィックを併用することにより傷の位置特定の精度向上、検査データの充実、レール頭頂面の状態把握が容易にできることを目的に開発した。

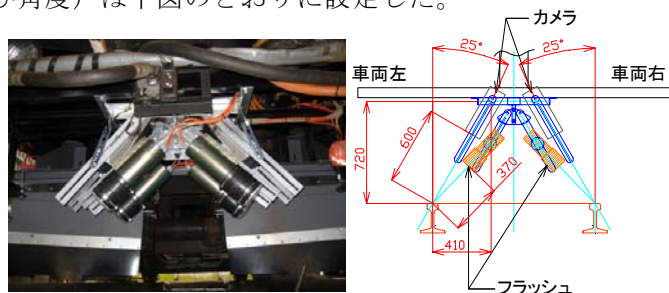
* VLIDS とは、Video Location Identification System(ビデオ ロケーション アイデンチフィケーション システム)の略で、ビデオ位置情報識別システムもことです。

2. 基礎試験概要

試験走行(昼・夜)での画像状態の良否及び保守用車タイプへのレール探傷車への機装方法等の検討を目的とした。

2-1. 試験項目及び結果

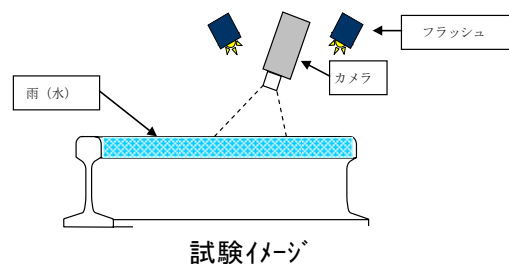
(1)カメラの固定位置(レール頭頂面からの距離及び角度)は下図のとおりに設定した。



この固定位置の決定には、レール頭頂面に加え、レールと車輪の接触位置に近いゲージコーナー(傷が発生しやすい)側を、より鮮明に撮影することを重視すること併せて、雨水等の影響が受けにくい位置に設置することとしこれをクリアするため、カメラ角度 25° とした。

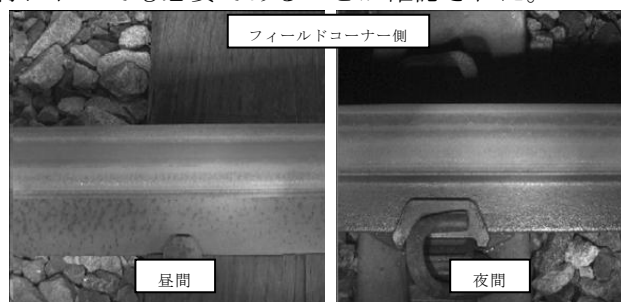
(2)散水及び雨天時のキセノンフラッシュによる影響確認試験

散水状態では、フラッシュの反射による画像影響が懸念されたため、散水状態での画像状況の確認をした。その結果レール傷等の画像確認が可能であり、フラッシュの反射によるハレーションはなく良好であった。



(3)昼・夜間でのフラッシュ確認試験

フラッシュ光は、太陽光よりも明るいため日中走行においても必要であることが確認された。

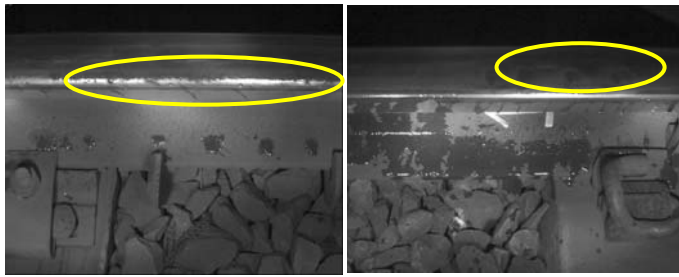


(4)画像による各傷の判別確認

測定後に画像を確認し、傷の判別が可能かどうかを確認した。その結果、目視による画像確認で、きしみ割れ、シェリング傷の判読できることがわかった。下記の画像のように鮮明な画像を収録可能である。

キーワード レール傷 画像 カメラシステム

連絡先 〒113-0033 東京都文京区本郷 1-28-10 本郷TKビル 株式会社 日本線路技術



きしみ割れ

シェリング傷

2-2. 基礎試験まとめ

基礎試験の結果、レール頭頂面上に水が付着した状態においても、レール傷等の画像確認が可能であり、フラッシュの反射によるハレーションはなく良好であった。

また、昼間走行時と夜間走行時の画像を確認したところフラッシュ照明は、太陽による自然光とは比較ならないほど明るい為、昼間走行時においてもフラッシュは必要であることを確認した。

画像確認で、きしみ割れ・シェリング傷の判読できることが確認できた。

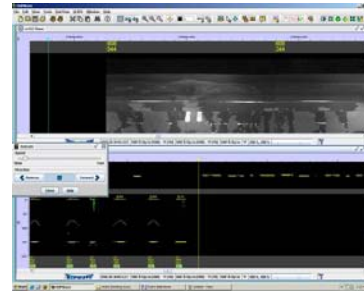
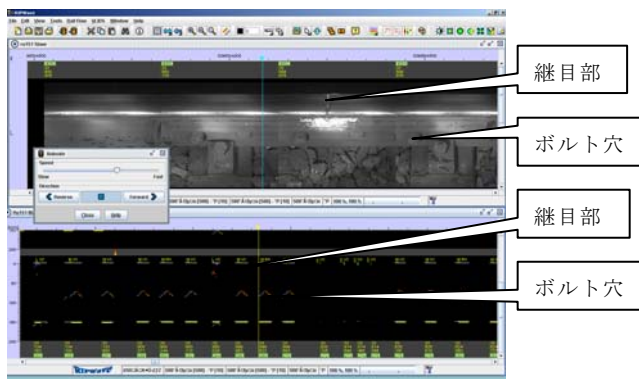
3. 営業線試験概要

3-1. 探傷結果との比較

本システムは、レール探傷車 (RFD-N) へ既設の事後解析装置 (RIPWave) に画像再生用の機能を追加インストールしたことで、同一画面上で探傷グラフィックとレール頭頂面収録画像を同時比較することで傷判定の精度を向上させる。



下記は、夜間走行試験における、探傷データと画像を比較したものである。



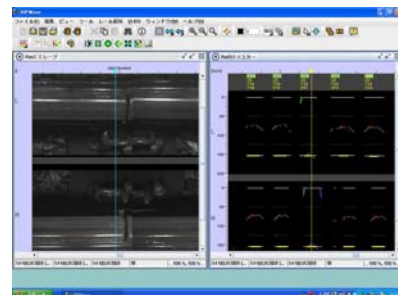
3-2. 営業試験まとめ

各試験の結果より概ね、実用的に使用できるレベルに至ったと考えている。

しかし、使用する環境やレール状態の違いにより、新たに発生する課題も考えられる。

現在レール探傷検査は、出力された帳票を基に再度、現場において細密探傷検査（手探傷）を実施している。このシステムを用いることにより、現場でのレール頭面状況が把握できると共に、レール交換などの計画が立てやすくなると考えられる。

また、近年多発している未探傷区間でのレール損傷事故など、このシステムで任意のキロ程をスクロールすることで、同じく同情報が得られ、現場のレール状況も容易に取得可能となる。



5. VLIDS の発展性と課題

今後の展開として、シェリング・横裂など傷は、個々に決められた値で管理している。しかし、これらは複合的な傷でレール損傷が発生している。そこで、レール頭面の画像と超音波探傷を組み合わせた新たな管理基準を作成する必要があると思われる。

また、ハイビジョンカメラのデータ容量が大きく、データ転送やデータ処理が間に合わないなどの課題があるが、今後ハイビジョンカメラや処理速度等の技術革新が進むことや、低電力・高出力な LED の開発等の各 LED メーカーの技術革新が進むことで、よりよいレール頭頂面状況が把握できると考えられる。

最終的には、探傷及びレール画像を用いた新たなレール交換基準も視野に事故防止に役立てたいと考えている。