

IV-238

営業車による遊間の自動測定

東日本旅客鉄道㈱

須田 征男

東日本旅客鉄道㈱

大井清一郎

○東日本旅客鉄道㈱

河野 和久

1. はじめに

JR東日本では営業車に搭載する「自動遊間測定装置」を開発し（写真-1）、測定から判定までの一貫処理システムとして導入した。このシステムは営業車で遊間画像を撮影・録画し、事務室内で画像処理して遊間値を算出した後、データを施設オフコンに転送して遊間管理図を出力するものである。ここでは新しいシステムの特徴とこれまでに現場で確認できた事項について報告する。

2. システムの主な特徴

- (1)営業車の床下に搭載する〔撮像部〕と、事務室内に置かれる〔画像処理装置〕とで構成される。
- (2)高速で走行する車上から遊間部を撮影・録画し、同時に継目毎のレール温度を放射温度計で測定する。
- (3)画像には番号、キロ程、レール温度、時刻がスーパーインポーズされ保存される。（写真-2）
- (4)遊間値は VTRテープに収録した継目画像を画像処理することにより算出する。
- (5)データはオフコンへ自動転送され、ランク判定を行う。
- (6)遊間画像がキロ程とともに VTRテープに残るため、要注意箇所との継目の状態を目で再確認できる。

3. 継目位置の特定

施設オフコンの環境条件等との突き合わせは、これまでの継目番号による方式から、キロ程による方式に変更した。キロ程検知には、車輪の回転数を走行距離に換算する方式の「キロ程くん」を使っている。本装置からオフコンへのデータ転送はフロッピーディスクで行うが、若干のキロ程検知誤差があっても自動入力できるように、オフコン側のソフトを改修して±5mの範囲の検知誤差まで許容できるようにした。キロ程誤差が±5m以上の場合、オフコンからキロ程不一致箇所のリストが出力されるので、オペレータが確認してマニュアル入力する。

小海線でのキロ程検出精度は図-1のとおりである。小海線はR=400m 未満の曲線が28.2%を占め、最大勾配も33/1,000の山岳路線であり、最も過酷な条件下と考えられるが、3,400箇所余りの継目のうち手入力を必要とするものを数継目程度に抑えることができています。

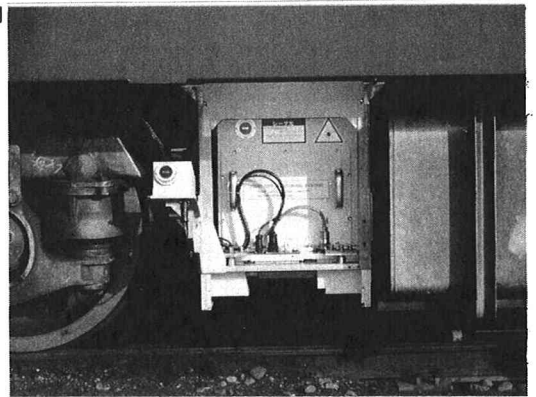


写真-1 キハ110 に搭載した「撮像装置」

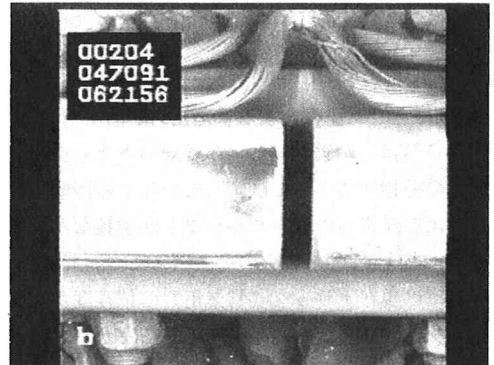


写真-2 継目画像

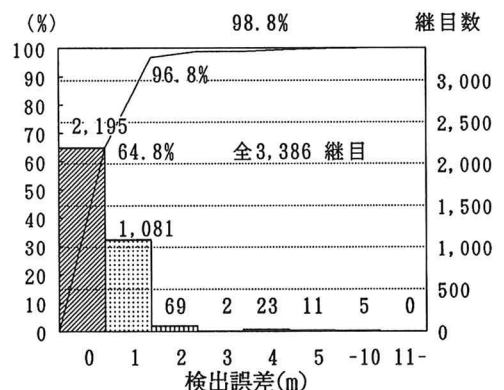


図-1 キロ程検知精度

4. 急曲線対応

本装置は車上から継目を撮影するため、車体の横ブレで画面から継目部がはみ出した場合は測定できないことになる。そこで、急曲線での車体偏倚の影響を避けるため、撮像部をできるだけ小さく設計し、可能な限り台車中心に近づける配置とした。この配置での横ブレの量を実車で測定した結果、キハ110 型気動車の場合 $R=200m$ で50mm程度ということが分かった。測定精度向上のためにはできるだけ拡大して撮影する必要があるが、 $R=200m$ の急曲線でも測定可能とするため撮影範囲は 160mm×120mm に設定した。小海線には $R=250m$ 未満の曲線が12.5km程度存在するが、画面からはみ出すことなく撮影できている。

5. 高速化対応

継目を検出するための継目センサは、計算上110km/h 走行時に0.3mm の遊間まで100%検出できる感度となっている。実際にはフローで完全につぶれた継目以外は、接着絶縁箇所（写真-3）でも安定して検出できている。また、高速ストロボを採用することにより、高速でもブレのない画像を得ることができているし、バッファメモリにより短レールが連続するような箇所でも抜けのない撮影ができている。

室内実験では160km/h でも安定した測定ができており、今後のスピードアップにも十分対応可能と考えている。

6. これまでの遊間検査との比較

新しいシステムの導入により、担当者の仕事は、現場を歩いて測定しオフコンに手入力するという作業から、車両に取り付けた装置に VTRテープをセットしスイッチを入れる、装置から VTRテープを回収し画像処理装置にセットする、画像処理装置から出力されるフロッピーディスクを施設オフコンにセットするという仕事の流れに変わった。（図-2）

具体的には、これまで徒歩で行っていたため、3人組で1日に4～6kmが限度だった遊間測定が、車上のスタートスイッチを入れるだけで自動で 100～200km 可能となっている。また、データの入力・処理時間も2人で7～10日間かかっていたものが、1人で1日程度と大幅に短縮することができている。

本システムの導入により、危険な時間帯に徒歩で測定する必要がなくなり、きつい作業の軽減と安全性の向上を図ることができた。さらに、人手を介する部分が少なくなり、測定精度の均質化や人為的ミスの排除も可能となった。

7. おわりに

新しいシステムでは、継目の画像が手元に残ることから、遊間検査以外にも要注意箇所の確認や絶縁材の劣化状態等の継目部の総合管理データベースとしての活用も考えられている。

今後も、あらゆる検査・作業を出来る限りコンピュータ化・自動化し、きれいで働きやすく安全な職場の実現のために研究開発を続けたいと考えている。

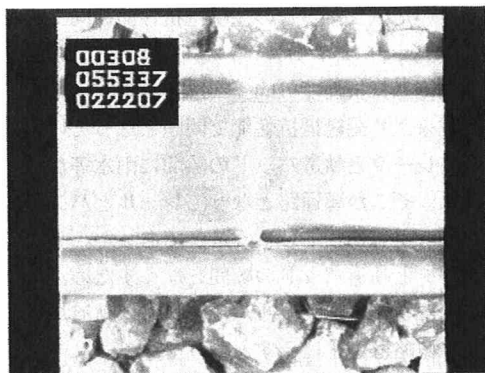


写真-3 絶縁継目箇所の画像

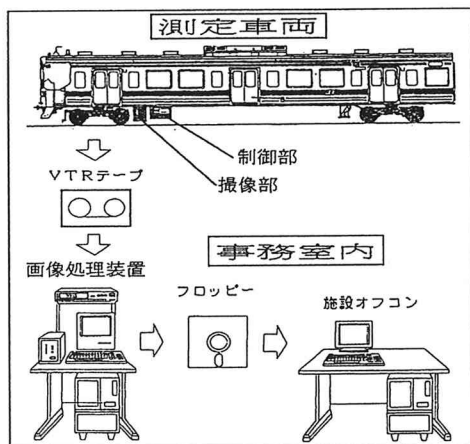


図-2 新しい検査の流れ