

IV-428

在来線状態監視システムの開発

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○井上 淳太
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 大田 健治
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 吉田 寛

1. はじめに

J R西日本では、在来線における巡回検査の省人化及び効率化に資するため営業列車による軌道状態監視システムの開発を進めている。ここでシステムの概要を述べる。又軸箱センサーによる軌道異常の検知性を確認するため、現地調査を実施してきたのでその結果について報告を行う。

2. 状態監視システム

(1)システムのしくみ

営業列車に搭載された検測装置により高頻度な検査を行う。センサー部には加速度計を使用し、軌道の異常を検知する。車上で検知した異常値についてはリアルタイムで地上側へ送信して軌道状態の常時監視を行う。（図1）

(2)システムの構成

- 自動検測部：人手を介さない測定を行うため、自動で装置の電源 on / off と測定開始位置の把握を行う。
- センサー部：車体加速度センサー・軸箱加速度センサーにより検知する。（表1）
- データ処理部：センサーで検測されたアナログデータをデジタル化し、異常値判定処理を行う。
- データ送信部：データ処理部で異常値と判定された値について地上側へ送信を行う。

（保線区・指令への送信）

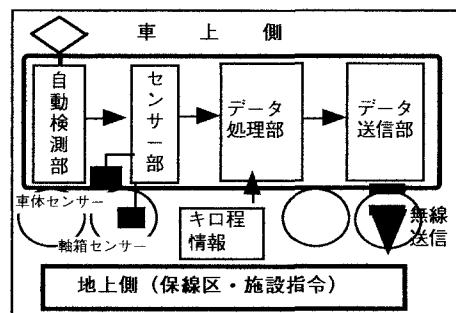


図-1 在来線状態監視システムの概要

表-1 センサーによる検知事象

センサー	設置箇所	検知事象
車体センサー	車体床上	長波長軌道狂い [10～20m]
軸箱センサー	軸箱体部	軌道事象 [短波長軌道狂い]

3. 軸箱センサーによる軌道異常の検知

軸箱センサーによる検知事象を確認するために振動波形の異常箇所について現地調査を行い、次のような結果を得た。又作業前後の軌道状態について波形の比較を行った。

表-2 調査箇所

調査区間	学研都市線 木津～京橋間
調査データ	軸箱上下振動加速度（207系営業列車において測定）

(1)道床固結：継目B～継目C付近において微少な異常波形が見られた。調査の結果、いちじらしい道床固結がこの区間と一致して発生していた。周波数分析を行ったところ40HZ、100HZ、290HZ付近に卓越が見られた。（図2）

(2)溶接部凹凸：溶接部毎に5～15Gのばらついた著大加速度が発生していた。調査の結果、波長5～15cmでレール頭頂面凹凸が発生していた。60HZ付近での周波数の卓越はレール頭頂面凹凸波長の大きさと相関があると思われる。（図3）

(3)軌道パッド抜け・ずれ：左レール側の波形に異常な波形が見られた。調査の結果、軌道パッドの抜け・ずれが連続6箇所発生していた。50HZ付近での周波数の卓越はマクラギ間隔で荷重変動が生じたものと思われる。（図4）

(4)きしみ傷：右側レールに異常波形が見られた。調査の結果、右側レールにきしみ傷が間隔20～30cmで発生していた。60HZ付近の周波数の卓越はきしみ傷の間隔と相関があると思われる。（図5）

(5)波状摩耗：左側レールに異常波形が見られた。調査の結果、左側レールに波長5～10cmで波状摩耗が

発生していた。（図6）

(6)レール削正作業：継目A～Cは、段違い不良によりマクラギにばたつきが生じる弱点箇所であった。対策として継目Cに、レール削正を行い段違いを取り除いたところマクラギばたつきにおちつきが見られた。（図7）

(7)パッキン挿入作業：構造物（水路）の介在箇所では軌道支持部の剛性不均一により衝撃荷重の発生する弱点箇所であった。対策としてパッキンを挿入を行ったところ衝撃の荷重の緩和が図れた。（図8）

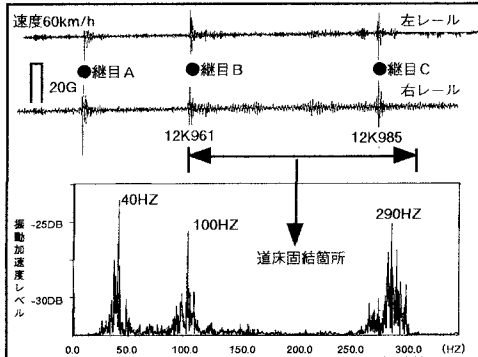


図-2 道床固結

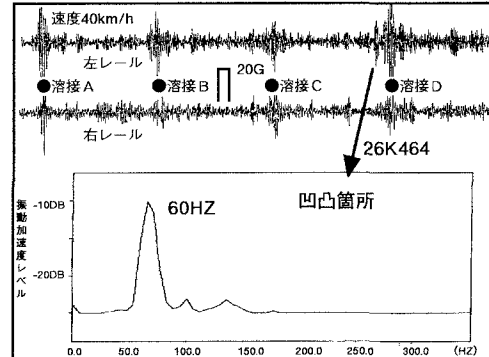


図-3 溶接部凹凸

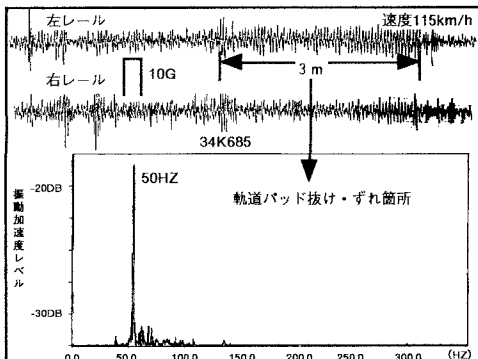


図-4 パッド抜け、ずれ

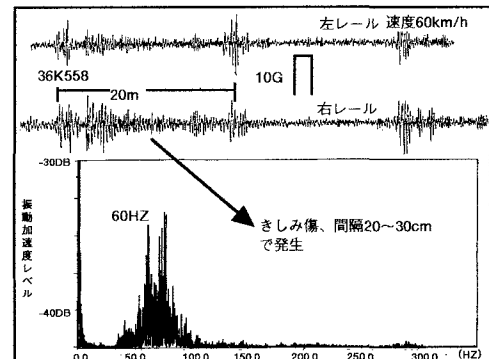


図-5 きしみ傷

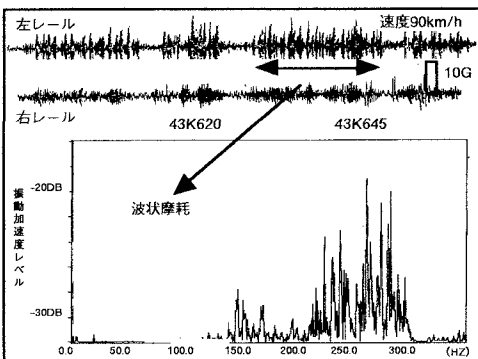


図-6 波状摩耗

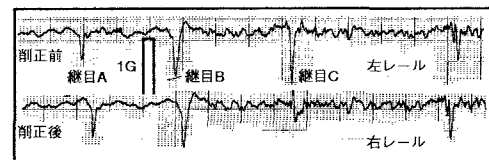


図-7 レール削正作業前後の波形変化

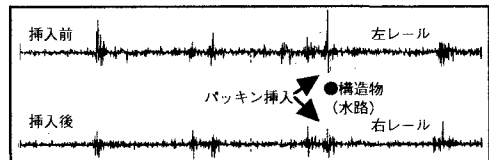


図-8 パッキン挿入作業前後の波形変化

[速度：測定時の営業列車の速度]

4. あとがき

今回は、軸箱センサーによる検知対象について調査を実施した結果、パターンの異なる軌道異常について確認することができた。今後は、データ収集・現場調査を重ねながら検知手法を明確にしていきたい。