

IV-375 長波長軌道狂いレーザー測定器による軌道整備について

JR西日本 正会員 塩見 環
西原 好人

1、はじめに

山陽新幹線は、今年3月に新大阪～岡山開業20周年をむかえました。この間には、昭和63年11月に210 km/hから220 km/h。平成元年には230 km/hにスピードアップをしました。

乗心地管理目標においては、スピードアップしても変化なく推移していますが、列車動揺においては、急激に動揺が増加しています。

この動揺対策として、40 m弦軌道整備が有効であるといわれていますが、現地で施工するにあたり物差しがないことから苦慮していました。

物差しとして、長波長軌道狂いレーザー測定器を開発し、これを使用した40 m弦軌道整備の概要を報告する。

2、長波長軌道狂いレーザー測定器の概況

長波長軌道狂いレーザー測定器は、レーザー投光装置と測定器装置に別れ特徴は、表-1のとおりです。

(1) レーザー投光装置

レーザー投光装置は、軌道検測の基準線となるレーザー光を投光する部分であり、測定区間の一端のレール上に固定される。

レーザーは、赤色光で焦点が合わせやすいように点か、リング状で焦点を合わせるようにしている。また、受光部と距離が離れているため、焦点を合わせやすいようにモニターテレビで見れるようにした。

(2) レーザー受光装置

レーザー受光装置は、軌道上を移動しながらレーザー光を受ける部分で、目盛り板をテレビで拡大して上下、左右の測定値を読めるようにしている。

(3) 走行車輪

走行車輪は、投光装置部、受光部ともにニードルベアリングを使用してレールの上をなめらかに走行できるようにした。

表-1 長波長軌道狂い

レーザー測定器の諸元・性能

構成部分	諸元・性能
レーザー 投光装置	1 レーザー管 種別 LPL-22LP 波長 632.8nm 出力 2 mW
	2 望遠鏡 倍率 40倍
	3 レーザ0点調整用ミタ-T V
	4 発電機 300 w
	5 重量 15kg (分割可能)
レーザー 受光装置	1 TV制御器
	2 映像発信器 150m範囲
	3 測定範囲 高低+-100mm 通り+-320mm
	4 光波測定器 800m範囲
	5 発電機 30 w
	6 重量 20kg (分割可能)

3、レーザー使用による軌道整備施工

実施工においては、レーザーの光を弦として移動量を算出し、施工していくことがポイントとなる。

(1) 施工位置の決定

施工箇所の40 m弦、20 m弦、10 m弦でゼロとなるところをマヤチャートより捜しだす。

一度の施工延長は、最大直線150 m、曲線100 m程度以下とする。

マヤチャート波形のキロ程と現場キロ程の誤差を修正する。この作業が欠けると、狂い箇所に取りつけ、線路状態は悪化する。

・マヤチャート軌間と現場軌間が一致する箇所を捜し修正する。

(2) レーザー軌道検測器のすえつけ

現地軌道狂いゼロ点箇所にレーザー軌道検測器をすえつける。投光装置、受光装置の距離を検測する。

(3) 縦距、移動量の印つけ

測定弦長に合わせ、縦距、移動量をレールに記入する。

なお、マヤチャートより施工弦長を算出し2.5mごとに縦距の早見表を作成準備しておく。

(4) 施工

レーザー受光装置方より通り整正をおこなう。

(5) 仕上がり検測

仕上がり検測は、レーザー検測器で40m弦で検測する。

なお、走行安定性確認のため併せて10m弦検測も実施している。

4、まとめ

(1) 現地施工後、レーザーによる検測値とマヤ40m弦チャートとの整合性については、相関係数は $r = 0.912$ で高い精度で復元されている。

(2) 施工前後の軌道復元チャートを図1、2に示す。

