

軌道中心間隔管理の改善について

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○片岡 武

1. はじめに

JR 西日本では、軌道検測を行う高速軌道検測車マヤ 34 系および信号通信検測を行うキヤ 191 系、クモヤ 442 の老朽取替として総合検測車キヤ 141、キクヤ 141(以下、キヤ)を 2 編成開発し、平成 18 年 11 月から軌道検測を行っている¹⁾。キヤには、軌道狂い検測装置の他、前方・床下画像収録装置、軌道中心間隔測定装置(以下、TDM。1 編成のみ搭載)を搭載し、保線業務を効率的に行えるよう取り組んでいる。ここでは軌道中心間隔の管理を効率化するために TDM のデータのランク判定をシステム化したので、その概要について紹介する。

2. TDMの概要

TDM の測定原理の概要を図 1 に示す。軌道中心間隔はキヤが走行する線路と隣接する線路の左右レールの二次元座標上の位置を順次計測して算出している。キヤが走行する線路はレーザスリット光を投光したレールを 2 台の CCD カメラで撮影し、隣接線のレールは 2 台のラインセンサカメラで撮影し、撮影した画像を画像処理することで各々のレールの二次元座標を求め、軌道中心間隔を測定している。

なお、隣接線のレールの位置の計測ではレール頭側面下部を認識する必要があるため、S レール箇所やレール頭側面下部が見えない場合、また軌道中心間隔が 4200mm 以上となる場合などでは、軌道中心間隔を測定することができない。

3. 軌道中心間隔の管理におけるこれまでの課題

曲線における軌道中心間隔は、当該曲線及び隣接曲線における曲線による偏り量 W_1 、 W_2 、両曲線のカント差による偏り量 A を合計した偏り量 W を考慮した上で、必要な軌道中心間隔が確保されているかをランク判定している。当社のランク区分を表 1 に示す。

従来の軌道中心間隔の管理は、人が測定器具等により 10m 間隔で測定した軌道中心間隔のデータを台帳に整理し、前述の偏り量 W を差し引きし、ランク判定を行っていた。これら作業を全て人が行うため、測定データの整理、曲線諸元変更に伴う偏り量 W の計算に多くの手間がかかっていた。

4. TDMを活用した軌道中心間隔管理の改善

TDM の測定データは 1m 間隔ならびに 10m 間隔に出力でき、そのため軌道中心間隔も 1m 間隔で把握することが可能になった。TDM の測定データを有効かつ効率的に活用するために、軌道中心間隔のランク判定に必要な偏り量 W の計算に必要な曲線諸元のデータは、平成 18 年度から当社で運用している保線業務管理システム²⁾から取り出せるようにし、これらのデータをもとにランク判定ができるようにシステム化を行った。以下にシステムの概要を示す。

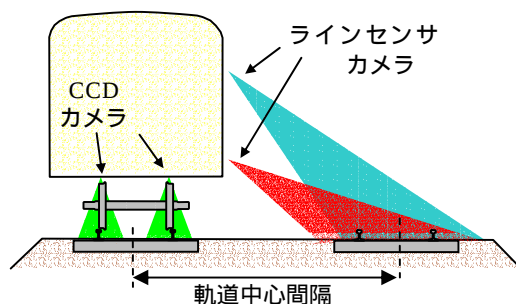


図1 TDMの測定原理

表1 軌道中心間隔のランク区分

軌道中心間隔 [mm]	ランク	測定	整備
$3700 + W$	無	-	-
$3600 + W$	C	5年に 1回	-
$L + 200 + W$	B	1年に 1回	改造・改築時に 整備
$L' + 400 + W$	A		計画的に 整備
$L + 100$	特A		

(ここで L は最大車両幅、 L' は最大車体幅)

キーワード 高速軌道検測車、軌道中心間隔、マイクロラボックス、検測システム

連絡先 〒530-8341 大阪府大阪市芝田2-4-24 西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部 施設部 TEL06-6375-8960

(1) TDM のデータをラボックス形式に変換

キヤでは現場との位置合わせに約 1km 毎に設置したデータデポを使用しており、TDM の測定データもデータデポで位置合わせされたキロ程が出力されている。このキロ程とキヤの WB 区間情報をもとに、データ処理、データのチャート表示を容易にするため、TDM のデータをラボックス形式に変換する。

(2) TDM の測定不能データの補完

3. で述べたように、軌道の構造上測定できない箇所ほかに、複線区間で対向列車とすれ違ったり、複々線等で隣接線の列車が併走したりする区間は TDM の測定ができない。これら区間は輸送状況によって変動するので、年に最多で 6 回検測している TDM のデータで補完することができれば、測定不能区間を少なくすることができる。そこで、最新の TDM データの測定不能区間で前回、前々回に測定できていた場合、それらデータで最新の TDM データを補完できるようにしている。

(3) 偏い量 W の計算

偏い量 W の計算に必要な曲線諸元 (BTC 等のキロ程、半径、カント、左右別) は、保線業務管理システムのサーバーへ直接アクセスしてデータを取り出ししている。曲線における偏い量 W_1 、 W_2 の緩和曲線部における減は、BTC、ETC の外方 17m の地点までで減させている。カント差による偏い量 A は、カントの状況に応じて軌道中心間隔が狭くなるパターンと広がるパターンの 2 つに分類し、パターン毎に偏い量 A を計算している。緩和曲線部でのパターンの分類は、緩和曲線長で減させたカントにより行う。これら偏い量 W_1 、 W_2 、A を 1m 毎に計算し、偏い量 W を算出する。

(4) ランク判定

(2)で作成した TDM データと(3)で作成した偏い量 W データをもとに、表 1 に基づきランク判定を 1m 毎に行う。ランク判定結果はランク判定表 (Excel の様式) に 10m ロット単位で出力することとし、出力するデータは、10m 間における、TDM の値から偏い量 W を差し引いた値の最小値としている。10m 間が全て TDM の測定不能区間であった場合は、測定不能であったことがわかるよう区分して出力している。ランク判定表には当該線及び隣接線の曲線半径、カントの他、TDM による測定に影響を及ぼす可能性のある線路情報 (分岐器、踏切、EJ、ガードレール類) を保線業務管理システムから取り込んで出力し、測定・判定結果を確認しやすいようにしている。

以上のシステムを用いて TDM データのランク判定を効率的に行うため、キヤ走行毎に現場区所にデータを送付するのではなく、毎年 11 月末までにシステムで処理したランク判定表を送付している。

4. ランク判定表の取扱い

現場区所でのランク判定表の取り扱いの着眼点は、次のとおりである。

- 1) 特 A、A ランクは車両接触限界内の箇所かどうかについて分岐器情報を参考に確認し、ランク箇所の判断をする。
- 2) B、C、無ランク箇所は、表 1 に基づき管理を行う。
- 3) TDM の測定不能箇所については、軌道中心間隔が 4200mm 以上であるかの確認をし、4200mm 未満の箇所については、前年度のランクの測定周期に応じて人力による測定、ランク判定を行う。
- 4) 構内の走行ルートを確認し、走行していない区間は前年度のランクの測定周期に応じて人力による測定、ランク判定を行う。

5. おわりに

軌道構造上あるいは構内の走行ルートによる理由から TDM で測定できない箇所があるものの、これら箇所は局所的であり、キヤの導入と TDM データのランク判定のシステム化により、測定業務、判定業務を大幅に軽減でき、軌道中心間隔の管理を効率的に行うことができるようになった。現場の活用状況や要望をトレースし、より効率的な管理ができる方法、システムについて、今後も検討を重ねていきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 佐藤裕史他：在来線新型総合検測車キヤ 141 の導入、日本鉄道施設協会誌、2007.1
- 2) 大濱吉礼他：保線業務の見直し 保線業務管理システムの導入、「新線路」、鉄道現業社、2007.7