

IV-351

軌道中心間隔測定装置の開発

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 須田征男

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○中西雅明

川崎重工業株式会社 中野康夫

1. はじめに

J R東日本では、すれちがう列車と列車の相互の間隔を適正に保つことを目的とし、軌道と軌道の中心間隔を測定し、その距離が規定値以上にあるかどうかを管理している。軌道中心間隔の測定は、保線担当者がメジャー等を使用して実施しており、非常に効率が悪く、また危険を伴う作業である。そのような3K2Y作業の解消を目的とし、保線作業の近代化と安全性の向上をめざして走行車両上から光学方式で軌道中心間隔を測定するシステムを開発した。

2. 軌道中心間隔の管理について

表1. 軌道中心間隔の管理について

現行、軌道中心間隔は表1のようにランク

分けて管理している。A、B、Cランク

の箇所（抵触箇所と呼ぶ）は1回／年、

Dランク箇所は1回／5年に測定を実施し

ている。なお、3年度末現在、A、B、C

ランクはJ R東日本管内に約150km存在し、それらの箇所は1mピッチにデータを取得し管理している。これらの箇所の測定を測定車により実施し、人手による検査を省力化することをねらっている。

軌道中心間隔	L+200 3400 3600 3700(mm)			
ランク	A	B	C	D

L は車両最大幅

3. 測定原理

三次元的に位置が変化する走行車両上から軌道中心間隔を測定するには、レールの三次元位置を計測する技術が必要となる。そこで、図1に示すように走行する測定車両から各レールにレーザスリット光を投光し、その反射光をTVカメラで観測し、光切断法による三角測量の原理で各レールの三次元位置を計測するものである。

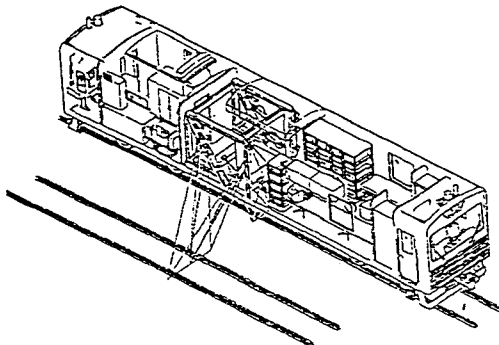


図1. 測定車のイメージ図

4. システム構成

画像処理、レール検出および軌道中心間隔の算出には約0.5秒の時間を要する。したがって、走行中の計測（リアルタイム計測）では走行速度30km/hの場合、約4.7m間隔で測定することができる。一般区間であれば十分であるが、2で述べたように、抵触箇所では1mピッチのデータを要し、さらに緻密な計測が必要となる。そのような箇所では、リアルタイム計測終了後、VTRの再生画を一コマづつ処理することにより、約0.3m間隔で測定することができる（バッチ処理計測）。

5. 測定条件

- ①測定範囲：軌道中心間隔 3200mm～4000mm
- ②測定速度：30km/h（保守用車使用手続（規程）による）であるが、測定能力は45km/hである。
- ③軌道中心高低差：200mm以下
- ④精度：±10mm
- ⑤測定可能照度：被測定物の表面の照度が白色光換算で300ルクス以下（夜間測定）
- ⑥測定可能気象条件：濃霧、降雪、大雨など光の透過を妨げる気象条件のときは測定不能
降雨については、時雨量15mm程度の降雨において測定可能であることを実験により確かめ、通常の降雨においては測定可能であることを確認した。

6. データ処理の流れについて

現在、軌道中心間隔のデータ管理は、手検測データを手入力し、そのデータをオフコンに投入して管理している。本測定車導入後は、測定車のデータによる方法と現行の手入力による方法の両方による管理が行えるようにしている（図2）。手入力による管理の方法を残したのは、例えば構内の測線のように、測定車の運用が困難である箇所が存在することが考えられるためである。

7. 平成4年度の試験について

工場内において、その基本性能を確認することができた。運用後の精度確保及び使い勝手の確認のため、平成4年度から営業線において試験を実施する。試験項目は以下に示すようなものである。

- ①分岐器、ガードレール等、特殊構造物における精度確認試験
- ②再現性確認試験
- ③手検測との比較試験
- ④キロ程精度確認試験

8. おわりに

平成4年度営業線での試験終了後、JR東日本管内において計測を開始する予定である。本測定車導入後は、現行人手により行われている測定を測定車で代替することにより、検査が省力化されることが期待される。

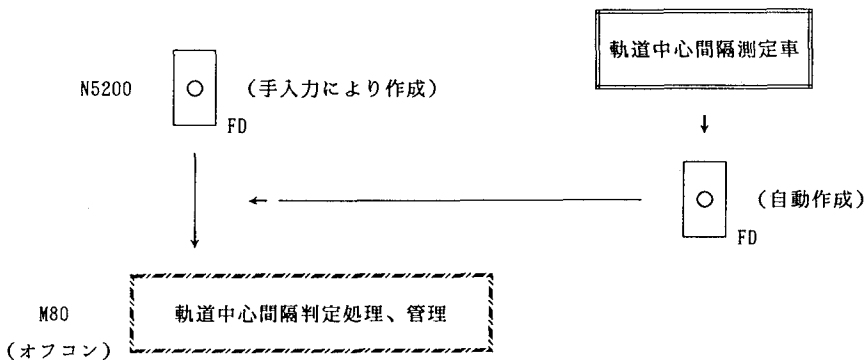


図2. データ処理の流れ