

IV-395 軌道検測装置によるバックゲージの測定

○日本貨物鉄道 正会員 武井 雅義
 日本貨物鉄道 正会員 三枝 長生
 日本貨物鉄道 正会員 宮本 三平
 (株)カネコ 非会員 檜田 和彦

1. はじめに

軌道検測装置は、線路の軌道狂いを測定する装置で、2.5m弦で測定し、線路の評価に用いている10mに換算して軌道狂いの値を算出する装置で軌間、高低、通り、水準を測定している装置である。この装置は、通常人力による手押しの測定装置で連続的に軌道狂いを測定するもので、分岐器の欠線部（クロッシング）をスムーズに通ることができる装置である。しかし、長さ2.88m（レール方向）、幅1.28m（レール直角方向）、高さ0.32m（レール面上）、重量80kgと分割して運ぶことが出来るものの大きく、重いことが難点であった。また、分岐器部分のクロッシング部の測定値であるバックゲージが測定できないのが大きな問題であった。そのため分岐器を測定する場合は、測定装置の他にバックゲージを測定する測定器を別に持つか、再度測定に出かける必要があった。今回この測定装置を更に2.0m弦とすることにより全体的に小型化して必要な精度以内に測定値を保つようにして、重量を軽減し、バックゲージも測定できるものに改良した。改良の概要とその精度については以下のとおりである。

2. 改良の概要

改良された測定装置全体は、図-1のようになっており、2.5m弦のレールマスターの基準ビームを2mとすることにより改良前に比べ全体的に小さくなって2人程度で運搬、セットが可能となっている。

分岐器のクロッシング部を測定する方法としては次の方法が考えられる。

- ①分岐器の前端部からの距離を測定することによりクロッシングのバックゲージの測定点を求める。
- ②分岐器のガードレール及びクロッシングのウイングレールによりスイッチを入れるバックゲージの測定範囲を設定して測定を行う。ただし、この方法で測定する場合、測定点がバックゲージの測定範囲に入っていることを確認することが大切である。

今回の改良では、②の方法をもちいた。①の方法では、分岐器の種別、測定方法等調査する項目が多いためどんな分岐器もバックゲージが測定できる方法とした。またこの方法で測定した場合ガードレールの間隔も測定可能となるため分岐器全体の管理をおこなうのに非常に有効である。

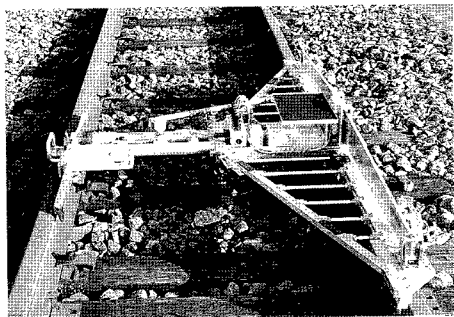


図-1 改良された軌道検測装置

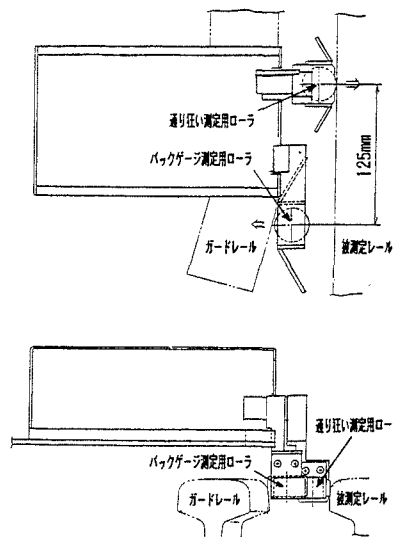


図-2 バックゲージ測定用センサー

キーワード 軌道検測装置、分岐器の軌道狂い

〒112-0004 東京都文京区後楽2丁目3-19

TEL03-3285-1416

Fax03-3285-1416

〒191-0065 東京都日野市旭が丘5丁目17-14

TEL0425-81-8611

Fax0425-82-2874

バックゲージの測定方法は、従来の測定装置に2個のセンサーを増やし分岐器部分の絶対量を測定することにより測定できるようにしたもので、ガードレールの間隔とウイングレールの間隔を測定し、演算によりバックゲージを測定出来るようにした。センサーは図-2のようにガードレールとクロッシング部のウイングレールの間隔を測るよう従来とは反対方向に取り付けて測定出来るようにした。

この結果、測定装置は、長さ2.28m（レール方向）、幅1.27m（レール直角方向）、高さ0.32m（レール面上）、重量60kgとなった。

この方法で測定することにより、ガードレールの間隔も測定することが可能となり、ガードレールの磨耗や間隔材の磨耗等も判ることになり、分岐器の管理に大きく寄与できる装置となった。

3. 分岐器の測定精度試験

①弦長の違いによる測定装置の検討

任意の定点について検測方法を変えて軌道狂いを測定することにより乖離値を確認し、その再現性を見た。測定は、分岐器を含んだ箇所得手検測と2.5m弦の測定装置と2.0m弦の測定値を倍長演算により10m弦に換算した値による比較を行った。検測は分岐器の前端15mから8番分岐器を含んで50mにわたり行った。表-1に検測方法の違いによるRMS値を示す。いずれの測定方法によっても得られる値は大きく変わらないことから、2.0m弦の測定装置を用いての検測は従来から行われていた測定方法と同等の検測値を得られることが判った。

表-1 検測方法の違いによるRMS
単位：mm

組	施	A・B	A・C	B・C
高	低	0.60	0.39	0.52
通	り	0.55	0.42	0.72
水	準	0.28	0.36	0.34
軌	間	0.26	0.30	0.20

注）A：手検測 B：2.5m弦 C：2.0m弦

②バックゲージの測定による検討

バックゲージの測定値が、手検測と2.0m弦の測定装置による測定でどれだけ乖離しているかを表-2に示す。RMS値が0.5mm、最大乖離値が0.7mmと、いずれも1mm未満となっていることから、測定装置は十分使用できると考えられる。

表-2 手検測と2.0m弦による測定値の乖離値

組	測定項目	軌間	FW	BG
サンプル数		40	40	40
RMS (mm)		0.38	0.33	0.35
最大乖離値 (mm)		0.7	0.5	0.7

また、2.0m弦に縮小した測定装置による検測にける再現性を表-3に示す。このバックゲージの測定値は、軌間とフランジウェイを測定することにより以下の式により演算を行うことにより求めている。

表-3 2.0m弦による測定での再現性（FW）

組	試料数	平方和計 (mm ²)	標準偏差 (mm)	2.58σ (mm)
分岐器単独	44	0.870	0.142	0.367
巨り線を含んだ2台の分岐器	80	2.017	0.160	0.412

（軌間の絶対量）－（フランジウェイ）＝（バックゲージ）

これを行うためには図-2のように小さな箇所にセンサーを取り付けて測定を行うため、測定値の再現性の検討を行ったところ2.58σ（信頼度99%）で0.412mmであるため、十分使用できる範囲内に納まっていることがわかる。

さらにシーサスクロッシング40N8番の測定も実施したが手検測と測定装置の差はほとんどなく現実の検査に使用しても問題がないことが判った。

4. まとめ

軌道検測装置を製作してから10年過ぎその間使用しながら使用勝手の悪い箇所、精度、基準線の改良等重ねてきたが、今回分岐器のバックゲージの測定を自動的に行うことができ分岐器の軌道狂いの検査について十分使用できるものとなった。今後はこれらのデータの活用を目指して更に保守管理の精度を上げていきたいと考えている。

〈参考文献〉

- 1) 三枝長生：軌道検測装置の開発について，JRE A 1989年 VOL.32 NO.3