

試験車による分岐器軌道狂い検出手法の確立

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○松尾 圭太郎

東海旅客鉄道株式会社 正会員 東條 薫

1. はじめに

当社在来線では、一般軌道については軌道・電気総合試験車で列車荷重を考慮した動的検測を行っているが、分岐器はLR-S100やライトレックといった可搬式の軌道検測器で静的検測を行っている。また、一般軌道は0.25m毎に連続的に検測しているのに対し、分岐器は決められた測点のみの定点検測としている。

そこで、本研究では検査の効率化・高度化を目的に分岐器の軌道狂い検査を軌道・電気総合試験車で実施する手法を検討し、一般軌道と分岐器の軌道狂いを連続的に検測することにより高精度に分岐器の状態を把握することが可能となったので報告する。

2. 課題

軌道・電気総合試験車（以下、「試験車」という）で分岐器の軌道狂いが検測できない理由は、クロッシング欠線部で光飛びにより検測値が乱れることと、分岐器内の曲線に緩和曲線がないことから一般軌道と同様の軌道狂い処理方法が適用できないためである。

光飛びは一般軌道のレール継目部でも生じるため、試験車内で光飛びを除去する処理が行われているが、レール遊間と比較してクロッシング欠線部は長いことから、完全に除去できない。また、一般軌道では波長35m以上（低速区間では25m）を線形成分とし、これを除去して軌道狂いを算出しているが、緩和曲線がない曲線に対して同様の処理を行うと線形成分のみを除去することができない。分岐器の通りを検測した例を図-1に示す。生波形から狂い量を算出する過程で、リード曲線の前後に大きな狂いが生じてしまうことが分かる。

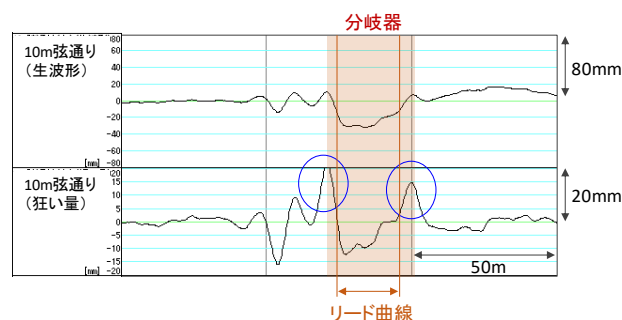


図-1 試験車による分岐器通りの検測結果例

3. 新たな分岐器軌道狂い検出手法

(1) 分岐器位置合わせ手法の検討

新たに分岐器の通り狂いを算出する手法として、現在の軌道検測器による方法と同様に、保守寸法と検測値の差から狂い量を算出する手法を考えた。ただし、この手法を確立するためには高い精度で分岐器の位置を特定することが条件となる。先述のとおり、分岐器を検測するとクロッシング欠線部で光飛びにより検測値が乱れることから、これを逆手に取り、光飛びを利用して精密な位置合わせが可能であると考えた。そこで、試験車で取得した軌道狂いを演算する前のデータを調査し、光飛びが顕著に表れているデータを探した結果、3つの台車に設置されている光式レール検出器と通り変換器で検測した横方向のレール変位に着目した。これは、軌間と通りを演算する元となるデータであり、左右レール各々の位置関係を示すものである。

レール変位と試験車走行ルートの例を図-2に示す。試験車が分岐器を通過する際、クロッシング側で光飛びが発生し、3台車ともレール変位が大きく乱れていることが分かる。なお、図中○で示した光飛び同士の間隔は5mであり、検測台車間の長さと同しいため、全て同じ位置で発生しているといえる。

キーワード 分岐器軌道狂い, 光飛び, クロッシング欠線部, 位置合わせ

連絡先 〒515-0017 三重県松阪市京町字野々越 111-6 東海旅客鉄道(株) 松阪保線区松阪保線支区 TEL0598-23-5979

これを活用してクロッシング欠線部の位置を特定し、精密な位置合わせを実施する。具体的な方法は下記のとおりである。

- ① 波長 5m 以上の成分を除去し、光飛びが強調されたレール変位のデータを作成する (図-3(a))
- ② 各検測台車のレール変位の位置を合わせる (図-3(b))
- ③ 各レール変位が閾値以上になったらピークホールドを行い、1,0 のデータを作成する (図-3(c))
- ④ ③で作成した 1~3 台車のデータの和を算出する (図-3(d))
- ⑤ ④の数値が「3」となった場合に分岐器のクロッシング欠線部と判定する

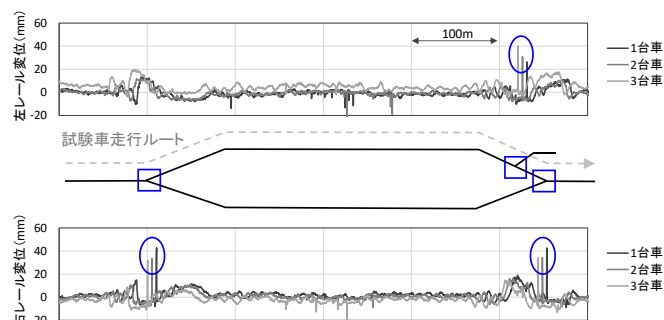
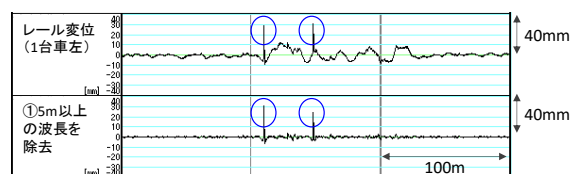
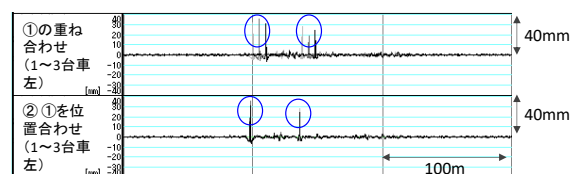


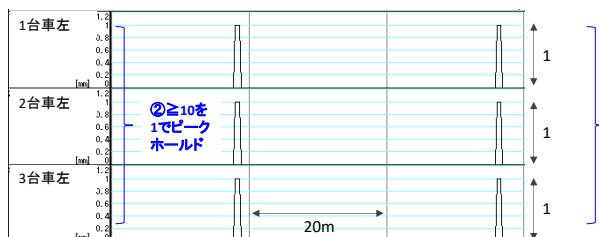
図-2 レール変位と試験車走行ルートの例



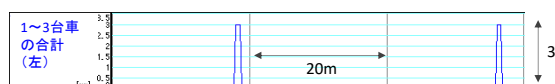
(a) ①波長 5m 以上の成分を除去



(b) ②レール変位の位置合わせ



(c) ③1,0 データの生成



(d) ④ 1~3 台車の和

図-3 クロッシング欠線部位置の特定方法

(2) 分岐器軌道狂い算出手法

分岐器の図面番号毎に保守寸法を作成し、策定した分岐器位置合わせ手法により、一般軌道と分岐器が連続した通り狂いを算出した。一例として、紀勢線六軒構内 31 号イ (T50N 両 12-101) の通り狂いを図-4 に示す。これは図-1 と同じ分岐器での結果であるが、両者を比較すると、リード曲線の前後に発生していた大きな狂いが無くなっており、一般軌道と連続した軌道狂いを算出できていることが分かる。

データ処理としては、通り (生波形) と保守寸法の差を算出し、その後一般軌道と同じく波長 35m 以上の線形成分を除去した。この方法であれば全線に同じ処理を適用できるため、一般軌道と分岐器で連続した軌道狂いチャートを表示することが可能となった。

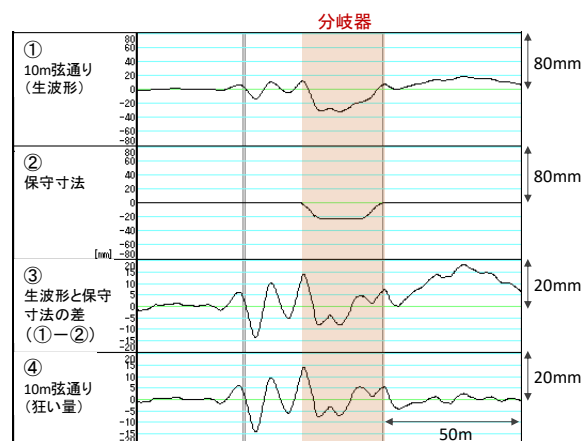


図-4 新しい方法により算出した分岐器通り狂いの例

4. まとめ

検査の効率化・高度化を目的に、試験車による新たな分岐器軌道狂い検出手法を検討した。本手法により検査の効率化を図るとともに、一般軌道と分岐器の軌道狂いを連続的に検測することで高精度に分岐器の状態が把握できるようになった。これを活用し、より高いレベルでの軌道狂い検査と保守を行っていく。