

分岐器検査装置の開発

東海旅客鉄道株式会社	正会員	○鞍馬 敦士
東海旅客鉄道株式会社	正会員	森本 勝
東海旅客鉄道株式会社	正会員	高須 豊
東海旅客鉄道株式会社	正会員	松尾圭太郎

1. はじめに

分岐器は、可動部を有し、かつ数多くの部材を用いて構成される複雑な設備であるため、健全な状態に保つために、高頻度な検査が実施されている。また、検査項目が多くかつ正確に検査を行うために、何種類もの測定器具を使わなければならない。本稿では、多くの労力を費やしている分岐器検査を効率的に行うことを目的として開発を進めている分岐器検査装置について紹介する。

2. 分岐器検査装置の開発

検査では、分岐器の種類毎に異なる検査位置、項目に応じて、様々な器具を使い分けている。分岐器検査装置の開発にあたっては、それらのうち、レール摩耗やレールとレールの間隔（フランジウェイ幅、バックゲージ）を測定する検査を対象とすることとした。以下、装置の概要について述べる。

(1) 構造検討

分岐器検査では、駅構内の複数の分岐器を一度にまとめて検査することから、分岐器から分岐器への移動が容易であることが望ましいため、装置は保守用車などの車両搭載型ではなく、小回りの利く可搬式の手押し型装置とした。また、逸走防止のための自動ブレーキや左右車輪間の絶縁機構を設けた。

(2) センサ選定

レール摩耗やレールとレールの間隔の測定には、レールの位置や形状の正確な測定が必要となる。そのため、使用するセンサは、レーザ光が照査された範囲の断面形状を測定できる2次元センサとした（特許取得済み）¹⁾。また、センサは、装置の小型軽量化を目的に、コンパクトで消費電力の小さいものを選定するとともに、必要な部位の測定を確実にを行うため、図面での検討に加え、実機を使用して位置や角度を検討した結果、片側レールあたり2個、装置全体で計4個配置することとした（図1）。これにより、複雑な形状をした分岐器のレールでも高精度な測定が可能となった。

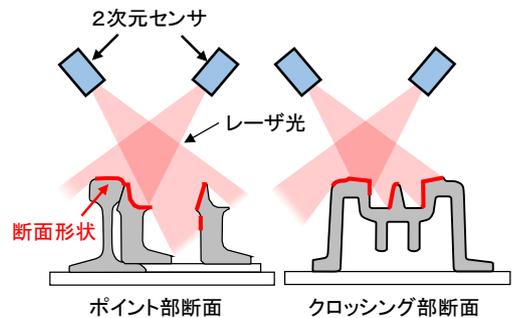


図1 2次元センサの配置

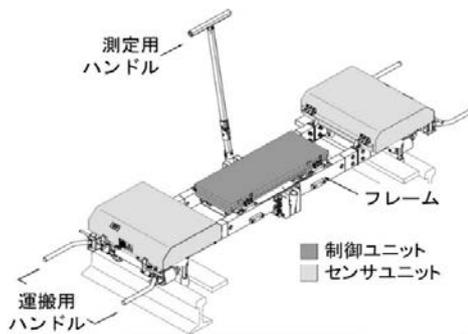


図2 分岐器検査装置の外観

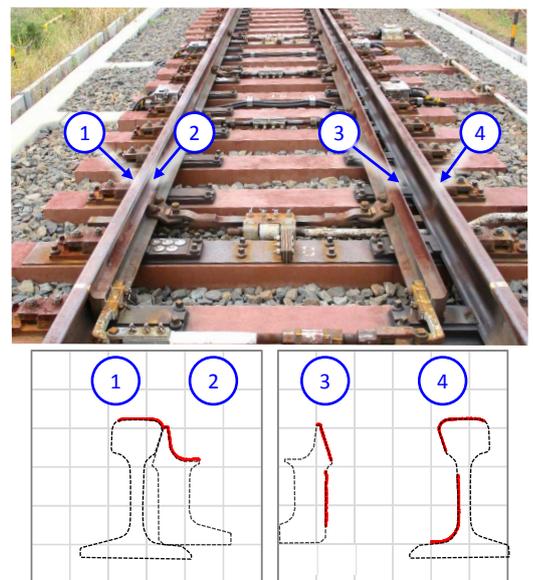


図3 ポイント部のレール断面形状

キーワード 分岐器, 2次元センサ, レール摩耗

連絡先 〒485-0801 愛知県小牧市大山1545 版33 東海旅客鉄道株式会社総合技術本部技術開発部 TEL:0568-47-5380

(3) 装置の試作

図2に試作した装置の外観を示す。装置は大きく3つのユニットから構成され、左右のセンサユニットに2次元センサを設置し、軌間が異なる在来線用も同じユニットで構成できる設計とした。測定用ハンドルは、装置の移動に用いるもので、手を放すと自動的にブレーキが作用する仕組みとした。また、運搬用ハンドルは、負担を感じにくい姿勢で装置を保持できる形状として、検査に支障しないよう折り畳み可能な構造とした。

装置は、分岐器上を走行させるだけで自動的に検査ができるため、その他の測定器具は不要となる。また、対向・背向、基準線側・分岐線側に拘らず測定でき、効率的に検査することが可能である。

図3に、ポイント部のレール断面形状を測定した例を示す。2次元センサで測定した断面形状から摩耗や間隔を算出し、精度を確認した結果、現在の検査手法によるものと比べて、同等の精度が得られることを確認した。

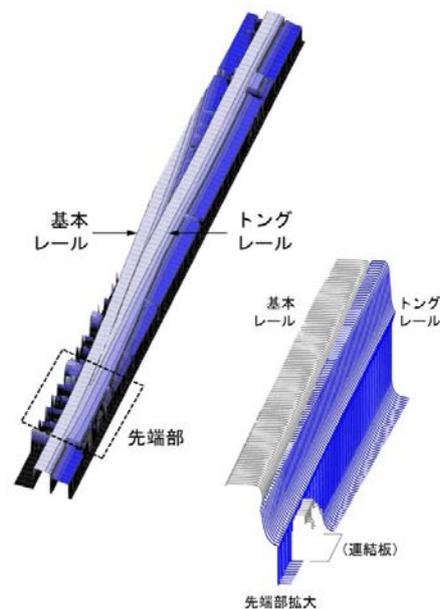


図4 トングレールの測定結果

3. 分岐器検査装置から得られる高精度なデータの活用

分岐器検査装置では、分岐器全長にわたって2mm間隔で高精度かつ安定的に測定ができるため、これまでには得られなかった多くの有益な情報を収集することができる。ここではトングレールの測定結果を使って、今後のデータ活用例について紹介する。

図4に、分岐器検査装置で測定した断面形状を立体的に連続表示したものを示す。分岐器検査装置では、トングレールの複雑な形状を詳細に測定できていることが分かる。これを、レールの設計形状と比較することで、摩耗の進行とその形状を把握できる(図5)。さらに、図6に示すようにトングレール全体の摩耗量も連続的に求められるため、どの部位で摩耗が進行しやすいのかも把握できる。

4. おわりに

分岐器検査装置は、現在一部の現業機関にて試験的に運用している。今後も継続的に使用し、そこで得られた知見を反映して、さらなる改良を加えていく予定である。

また、本稿でも触れたように、分岐器検査装置の導入は、効率的な分岐器検査を実現するだけでなく、高精度かつ多岐に亘るデータから、材料取替周期の最適化や新たな管理手法の検討にも資するデータを収集することが可能と考えており、引き続き開発を進めていきたい。

参考文献

1) 東海旅客鉄道株式会社, 株式会社日立ハイテクノロジーズ, 前田昌克ほか. トングレール接触状態測定装置およびトングレール摩耗量測定装置. 特許2010-217863

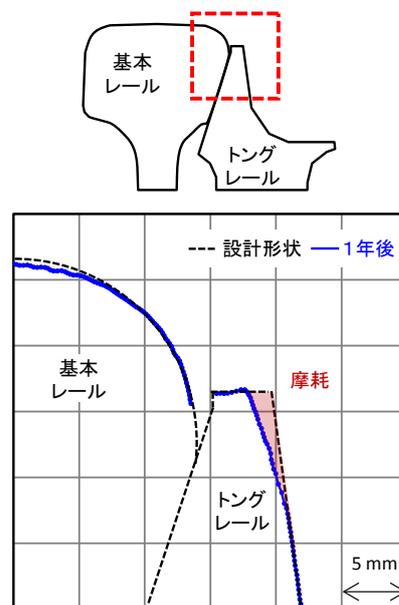


図5 設計形状と測定値の比較

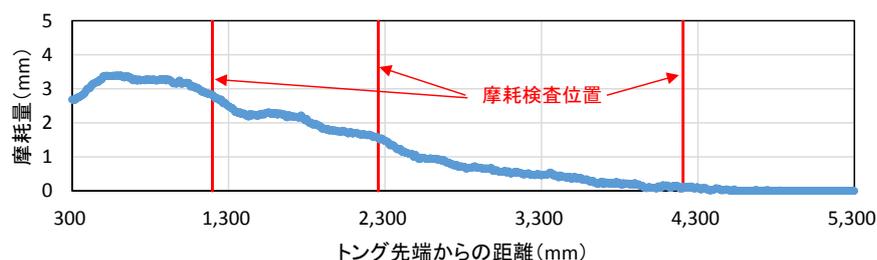


図6 トングレール連続摩耗量