

分岐器検査装置の開発

東海旅客鉄道株式会社 正会員 鈴木 克也

1. はじめに

多くの時間と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、分岐器検査装置の開発を進めている¹⁾²⁾。同装置は、2次元センサを用いてレールの断面形状を2mm間隔で測定できるため、複雑な形状をした分岐器のレールを高精度に測定できる。加えて、これまでは得られなかった、レール長手方向に連続的なデータを得られる。

本稿では、装置の試験運用によって得られたデータをもとに、分岐器に係る検査や保守作業への活用について検討した結果を報告する。

2. 分岐器検査装置の概要

図1に装置の外観、図2に2次元センサの配置、表1に測定項目を示す。また、装置の特徴を以下に列挙する。詳細は、参考文献1)を参照されたい。

- ・ 2次元センサを片側レールあたり2個配置
- ・ 小回りの利く手押し型。小型・軽量で可搬式
- ・ 対向、背向にかかわらず測定可能
- ・ 測定開始時の反転や助走、位置合わせ不要
- ・ ダイヤモンドクロッシングも測定可能
- ・ 測定データを連続的に出力可能



図1 装置の外観

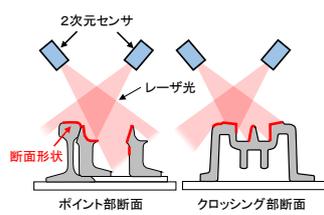


図2 2次元センサの配置

表1 測定項目

検査区分	測定項目
軌道保守	バックゲージ、フランジウェイ幅 トング先端食い違い、後端伸縮継目ストローク
軌道材料	レール摩耗

3. 連続測定データの活用

分岐器の検査を人手によって行う場合は、連続測

定が困難なため、代表的な箇所において測定を行い、その結果をもって分岐器の状態を評価している。しかし、本装置は分岐器各部の状態を連続して測定できるため、そのデータを用いれば、より効率的に検査や保守を実施できる可能性がある。

ここでは、新幹線の18番片開き分岐器のうち、列車の9割が対向で進入する分岐器を対象に、測定した結果を用いて、活用例について述べる。

(1) トングレール摩耗

トングレール（以下、トング）の断面形状は、部位によって異なるため、摩耗測定器を用いた現在の検査手法では、連続した測定が困難である。そのため、現在、新幹線ではトングの頭部幅が6mm、10mm、20mm（以下、6W、10W、20W）の位置で摩耗を管理している。

しかし、本装置では、トングの摩耗量を連続的に得られるため、トング全体の摩耗状況を把握できる。そして、図3示すように摩耗量とトングの設計厚さから、トングの残存厚さを知ることができる。そのため、残存厚さを活用することで、より詳細にトングの状態を管理することが可能となる。

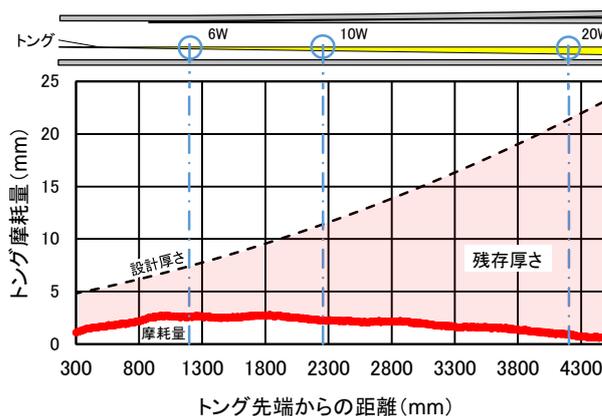


図3 トングの摩耗量と設計厚さ

次に高精度な摩耗データを用いることで、材料の更換周期の予測が可能か、検討を行った。トングの摩耗は列車本数だけでなく、列車の進入方向（対向・背

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 番 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

向)、整備状態の影響を受けるため、個々の分岐器で異なる傾向を示す。図4は、3組の18番分岐器の6Wの摩耗を示したものである。累積通過トン数に対して摩耗が進行するが、その傾向はいずれも異なる。

しかし、本装置で得られる最大摩耗量を用いた場合は図5のようになり、最大摩耗量の発生位置は分岐器毎に異なるが、3組の摩耗の傾向は、概ね近いものとなった。現時点ではデータ数が少なく、このような摩耗の傾向を示す理由が不明確なことから、引き続きデータ収集と摩耗のメカニズムの解明を行い、材料の更換周期について予測の可否の検証を進めていく。

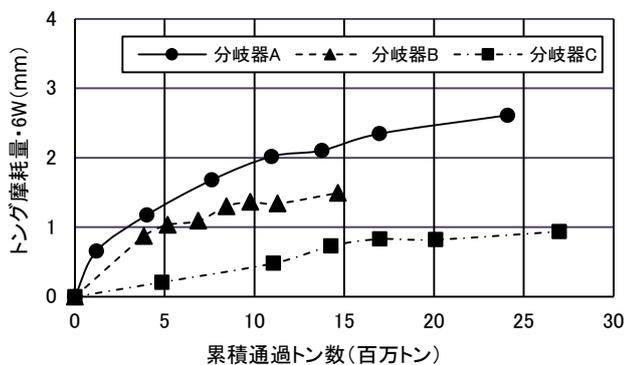


図4 トングの摩耗量 (18番・6W)

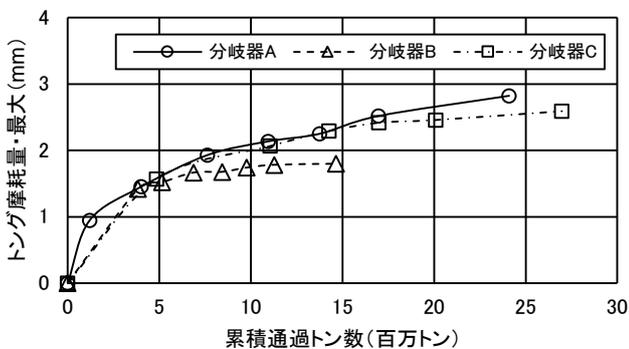


図5 トングの摩耗量 (18番・最大)

(2) リードレール摩耗

リードレール (以下、リード) は、基本レールとトングと合わせて更換することが多い。リードの摩耗が顕著な場合、ヒール部の段違いや目違い、トングとの溶接に支障をきたすが、一般的にトングと比べ摩耗量は小さいことが多い。本装置では、検査項目の最大摩耗だけでなく、リード全長の摩耗状況を細かく確認できるため、リードの更換の要否の検討に活用できる (図6)。

主レールも同様に、摩耗状況を細かく確認できるため、分岐器全体のレールの摩耗状態を把握、材料

更換計画への活用が期待できる。

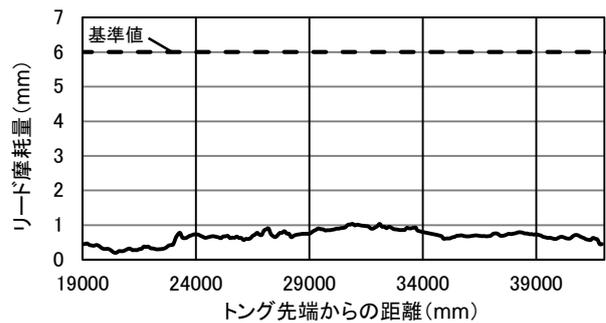


図6 リードの摩耗量

(3) フランジウェイ幅

本装置では、摩耗量のほか、フランジウェイ幅 (以下、FW幅) のデータを連続的に出力できる。図7にガードFW幅の測定例を示す。

このデータを用いれば、ガードレールを固定している床板の位置の値におけるFW幅が分かるため、個々の調整量が把握することができ、そのため、作業計画時の参考として活用できる。

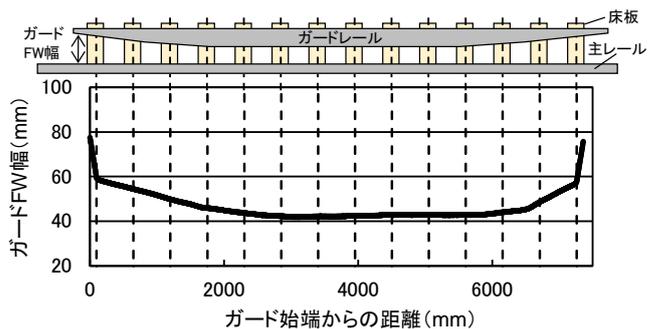


図7 ガードFW幅

4. おわりに

分岐器検査装置の導入により、検査の効率化だけではなく、材料の更換周期の最適化や、分岐器の保守作業の効率化を図ることができると考えている。

今後も継続的に使用し、取得した高精度かつ多岐に亘るデータから、新たな管理手法の検討を行っていきたい。

参考文献

- 1) 鞍馬敦士他：分岐器検査装置の開発, 令和2年度土木学会全国大会第75回学術講演会, 2020
- 2) 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及びトングレール摩耗量測定装置, 特許 2010-217863