

軌道材料モニタリングの目視確認基準に関する検討

日本線路技術 正会員 ○小林 聡一 糟谷 賢一
非会員 渡邊 寛隆 斉藤 光司

1. はじめに

日本線路技術では、平成28年12月1日より線路設備モニタリングセンターを開設し、JR東日本の営業列車に搭載した線路設備モニタリング装置¹⁾で測定された軌道材料モニタリングデータの処理業務等を行っている。

軌道材料モニタリングのデータ処理は、画像処理により不良箇所を抽出した上で、人間系で不良箇所を目視確認し、軌道材料を画像によって良否を仕分けし、否に対してはその理由によって分類している。とりわけ、従来の保線技術者による現場確認と異なり、保線技術者以外でも目視確認できるようにするため、「仕分け・分類基準の標準化」を図って運用している。

そこで、本研究では、軌道材料モニタリングデータの不良箇所の目視確認における「仕分け・分類基準」の現状について紹介する。

2. 軌道材料モニタリング装置のデータ処理について

(1) データ処理の流れ

図1に軌道材料モニタリングのデータ処理の流れを示す。営業列車で画像収録を行い、良好な画像データのみがSSDに保存される。そのSSDは線路設備モニタリングセンターに郵送され、画像処理による不良箇所候補を抽出²⁾した上で、人間系による目視確認で、良否を仕分け、否についてはその理由を分類している。

JR東日本の保線技術センターは、線路設備モニタリングセンターが目視確認で否とした箇所について内容確認を行い、総合的な保守状態の確認及び判断を行っている。

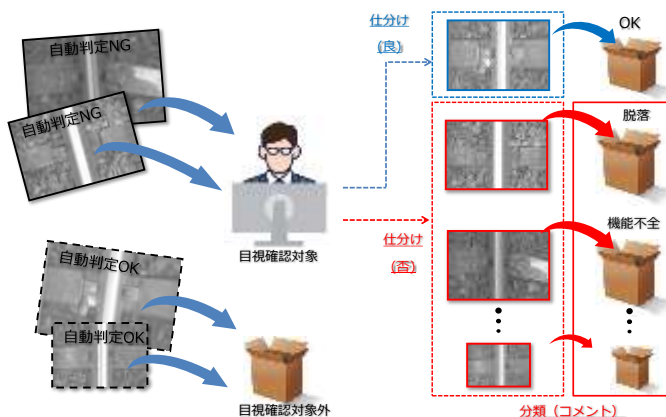


図1 人間系による目視確認のイメージ

現在、軌道材料モニタリング装置は12装置が導入されており、1装置あたり締結装置80万個、継目1000個程度のデータ処理を行っている。

(2) 不良箇所候補の目視確認における課題

画像処理による不良箇所候補の抽出結果の例として締結装置を図2、継目部を図3に示す。図2は締結装置の一部分が遮蔽されている状態であり、図3はレールボンドの一部が素線切れしている状態である。どちらも確認者によっては良否が分かれる可能性があると思われる。そのため、良否を分ける「仕分け基準」を定め、確認者によって良否の仕分け結果に差異が出ないようにする必要がある。その上で、否の理由を分類する為の「分類基準」を定める必要がある。

とりわけ、従来の保線技術者による現場確認と異なり、線路設備モニタリングセンターでは、現場経験のない保線技術者以外が主体となって、画像のみから得られる情報を基に目視確認を行うとともに、判断結果にバラつきをなくすため、明確で分かりやすい基準が求められる。海外の鉄道事業者では、保線技術者が画像を目視確認している事例はあるが、保線技術者以外が主体となって目視確認している事例は珍しいものと思われる。

以上のことから、線路設備モニタリングセンターで検討した目視確認基準について次項で紹介する。



図2 締結装置不良箇所候補の例

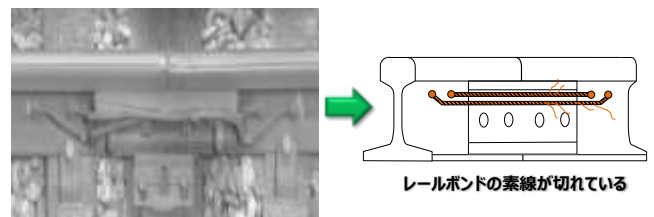


図3 継目部不良箇所候補の例

キーワード 線路設備モニタリング、営業車検測、軌道材料データ処理、目視確認、スクリーニング
連絡先 〒120-0026 東京都足立区千住旭町42番3号

株式会社日本線路技術 線路設備モニタリング事業部 線路設備モニタリングセンター TEL 03-5284-9125

3. 軌道材料モニタリングの「仕分け・分類」基準

(1) 締結装置の各種事例と仕分け基準

図4に締結装置の目視確認のよくある事例と仕分け基準を示す。たとえば前項で説明した締結装置が一部分遮蔽された例が図4の①であるが、この場合、板バネのレール側1点以上、受け側2点以上が確認できれば、締結装置が正常についているものと判断して良としている。

(2) 継目部の各種事例と仕分け基準

図5に継目部の目視確認のよくある事例と仕分け基準を示す。たとえば前項で説明したレールボンドの素線が切れている場合や、脱落している例が図5の①である。この場合、レールボンドが健全でないものと判断して否としている。

また、普通継目部と異なり、絶縁継目・接着絶縁継目では絶縁フローの確認を行っている。画像からフローの長さを把握するために、既知であるレール頭部幅を基準として定め、相対的な長さによって、図5の②のように測定している。

(3) 締結装置と継目部の分類基準

締結装置と継目部の各仕分け否箇所について、表1のように分類している。確認箇所の周囲で否箇所を見つけた場合や画像不良、積雪によって目視確認できない場合、継目部の前後締結の半数以上が否の場合など、分類を分けることでハード・ソフトの改良や補修判断などに繋げることが出来るものと考えている。

4. まとめと今後の課題

本研究では、軌道材料モニタリングデータの不良箇所の目視確認における「仕分け・分類基準」について紹介した。導入装置が増えるに従い、事例も増えており、「仕分け・分類基準」も適時、改訂が必要と考えている。今後も鉄道事業者の意見を集約しながら、鉄道事業者にとって有意義な目視確認ができるように努めていきたい。

また、現在目視確認を行っている締結装置と継目部以外にも、伸縮継目や分岐器等の画像も収録しており、それらの「仕分け・分類基準」を検討していくことが今後の課題と考えている。

参考文献

- 1) 佐藤惇一他：線路設備モニタリング装置の導入と活用方法，土木学会第72回年次学術講演概要集，2017。
- 2) 葛西亮平他：営業列車搭載型軌道材料検査装置の改良，鉄道工学シンポジウム講演概要，2015。

締結装置	仕分け「良」	仕分け「否」
①脱落	締結装置受け側2点、レール側1点を確認できるため 	締結装置レール側1点を確認できないため
②機能不全 (ねじれ/矢抜け)	締結装置が所定の位置にあることを確認できるため 	締結装置が所定の位置にあることを確認できないため
③機能不全 (マウラギ割れ)	マウラギが正常な状態であることを確認できるため 	マウラギが正常な状態でないことを確認できるため

図4 締結装置の各種事例と仕分け基準

継目部	仕分け「良」	仕分け「否」
①レールボンド	レールボンドが溶着されていることを確認できるため レールボンドに素線切れがないことを確認できるため 	レールボンドが脱落していることを確認できるため レールボンドに素線切れを確認できるため
②絶縁フロー	絶縁継目の遊間部が幅3mmを超えるため 	絶縁継目の遊間部が幅3mm以下であったため
③機能不全	継目板ボルトが正常な状態であることを確認できるため 	ナットが正常な状態でないことを確認できるため ワッシャーが正常な状態でないことを確認できるため

図5 継目部の各種事例と仕分け基準

表1 締結装置と継目部の分類基準

仕分け対象	分類基準
締結装置 継目部	基準データ誤り
締結装置 継目部	草による遮蔽
締結装置 継目部	積雪による確認不能
締結装置 継目部	周囲で「否」を確認
締結装置 継目部	周囲で「機能不全」を確認
締結装置 継目部	収録された画像が不良
継目部	継目前後締結が半数以上「否」
継目部	ガードレール欠線部の隔離が小さい
継目部	継目板ボルトで「機能不全」を確認