



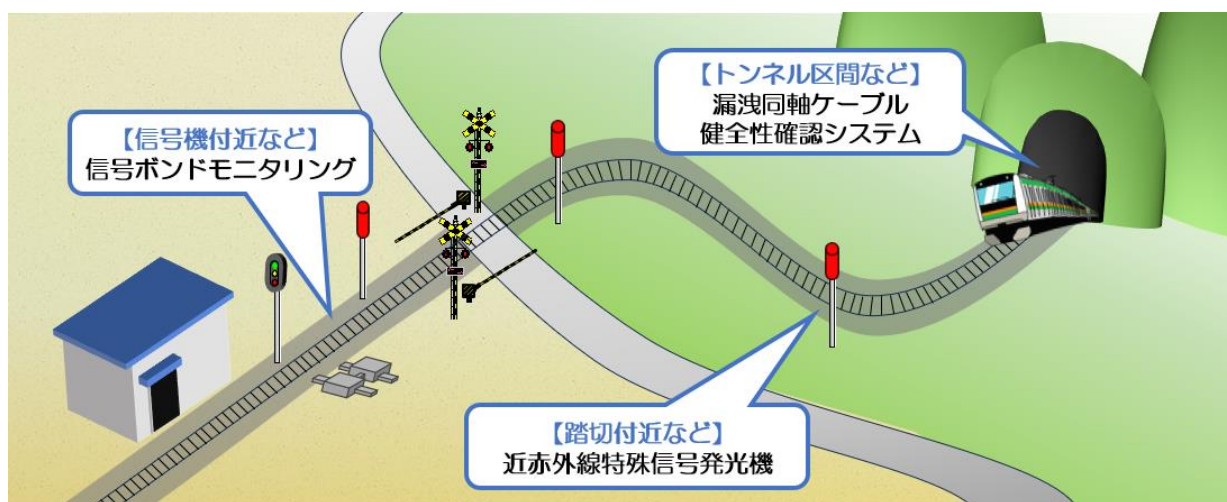
2024年12月5日  
東日本旅客鉄道株式会社  
高崎支社

## 列車制御システム・情報通信におけるスマートメンテナンスにより

### 働き方改革を推進します

- JR東日本高崎支社では、安全・安定輸送のさらなるレベルアップや、労働人口減少を見据えた働き方改革を推進するため、メンテナンス業務のスマート化に取り組んでいます。
- 列車制御システム・情報通信のメンテナンスにおいて、ICTなど技術を活用し、検査業務の省力化や設備の遠隔監視など、さまざまな取り組みを進めています。
- 今年度中に、近赤外線を使用した特殊信号発光機視認性確認システムを用いて撮影した映像の解析を上越線で開始する予定です。

#### 1 列車制御システム<sup>※1</sup>・情報通信<sup>※2</sup>におけるスマートメンテナンスの推進



【現在取り組んでいる3つのスマートメンテナンス】

※1 列車の位置を正確に把握し、進むべきルートを構成し、絶対に衝突や脱線をさせないように制御するシステム

具体的な設備として、列車に対し進行や停止などを指示する信号機、列車のルート方向を制御する転てつ装置、列車の位置を検知する軌道回路装置、列車接近時に踏切道の安全を確保するための踏切保安装置など

※2 通信技術を活用して列車の安全・安定輸送を確保するとともに、お客さまへのさまざまな情報提供を担う

具体的な設備として、沿線の気象状況を監視する防災情報システム、駅でお客さまに情報を伝える放送システム、ホームにおける乗降の安全確認をするカメラシステムなど

## (1) デジタル列車無線用漏洩同軸ケーブルにおける健全性確認システムの導入

列車無線は運行を管理している輸送指令と列車の乗務員の間での連絡に使われる設備です。事故などが発生した異常時の緊急連絡手段としても使用されており、列車の安全・安定輸送の確保に非常に重要な設備です。列車無線は通常アンテナで電波を送出していますが、電波の届かないトンネル区間や山間部では、漏洩同軸ケーブル（LCX）<sup>※3</sup>を整備して通話を確保しています。

これまでLCXの健全性を監視する手段がなく、不具合が発生していた場合、検査などをするまでは状態を把握することができず、異常状態の知得までに多くの時間を要していました。

今回、JR東日本高崎支社において現在の設備構成を変更せず、LCXから送出される電波の正常時の受信レベルと実際の受信レベルを比較することで、簡単にLCXの健全性を監視できる健全性確認システムを開発しました。このシステムはJR東日本高崎支社社員の発案により開発され、製品化を実現しました。今年度より沿線への導入に向けた工事に着手していきます。

このシステムにより異常状態の早期知得ができ、設備の早期修繕が可能となります。

※3 ケーブルの外部胴体に穴が開いており、その穴から電波を送出することができるケーブル



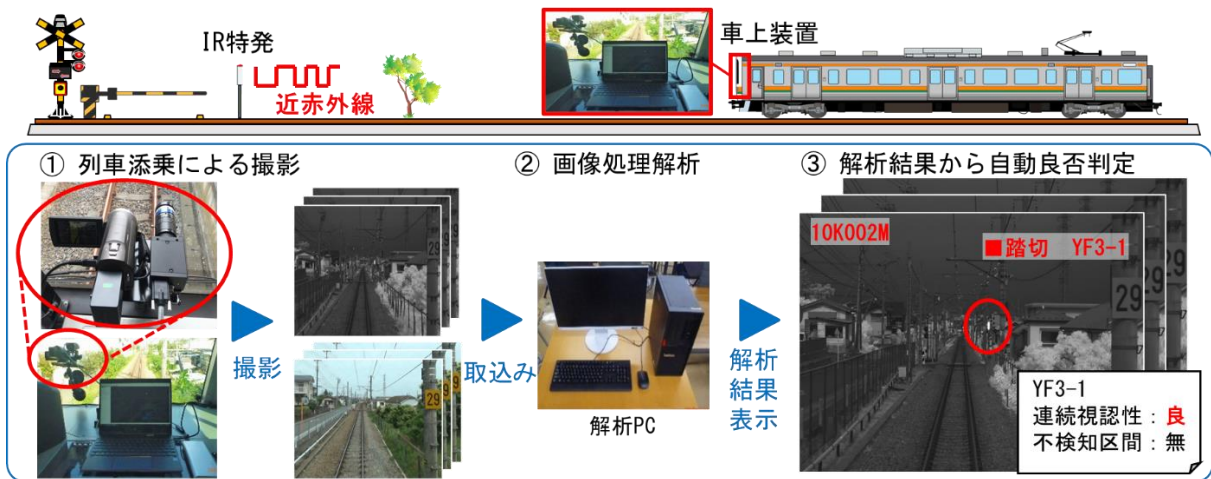
## (2) 近赤外線を使用した「特殊信号発光機視認性確認システム」の導入

踏切などで異常が発生した際に、付近の列車の運転士に知らせるため、赤色に点滅発光する特殊信号発光機<sup>※4</sup>（特発）を線路沿線に設置しています。この特発の視認性については、夜間などの列車走行のない時間帯に現地にて定期的な目視検査を行っています。

この検査の省力化を目的として、近赤外線（IR：InfraRed）と画像処理技術を用いた「特殊信号発光機視認性確認システム（IR特発）」の導入を進めています。このシステムは、日中時間帯に走行する営業列車から映像を撮影し、その映像を解析することで特発の視認性を自動判定できます。

本システムを導入することにより、1回の列車走行による映像撮影にて、撮影した全区間の検査を効率的に行うことが可能となります。

※4 JR東日本高崎支社管内の上越線では約430箇所の特発を設置しています



### (3) 列車検知用信号ボンドのメンテナンスにおける取組み

列車検知をするために必要な設備として、レール側面に信号ボンド※<sup>5</sup>（信号・踏切）が設置されています。この信号ボンドの取付状態を確認する「信号ボンドモニタリング」の運用がJR東日本高崎支社管内では、高崎線で2021年10月より開始しました。これまでは信号ボンドの取付状態を現地にて目視検査を行っていましたが、信号ボンドモニタリングでは営業列車の車載カメラで撮影した画像データをボンドモニタリング装置に取り込み、過去に撮影した正常なボンドと比較することで取付状態の良否判定を行います。

これにより効率的に不具合箇所を発見することができ、不具合箇所の早期修繕が可能となります。

※<sup>5</sup> レールに電気を流すための部品の1つでレールに溶接されています

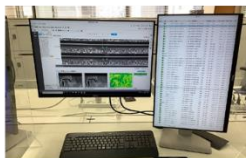
信号機や踏切のある箇所に設置されており、高崎線では約7,100箇所あります

#### ① 営業列車にてボンド画像を撮影



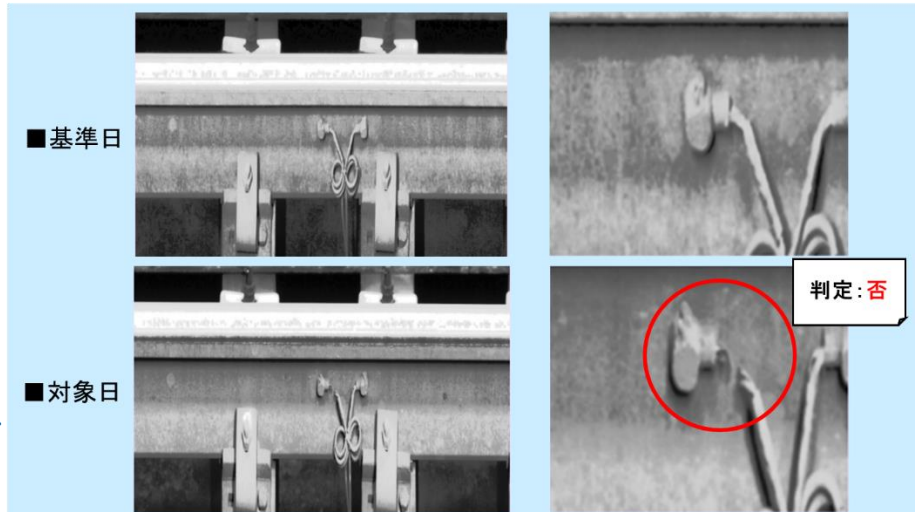
取込み

#### ② ボンドモニタリング装置による画像解析



自動判定

#### ③ 解析結果から良否判定



## 2 今後の計画について

デジタル列車無線用漏洩同軸ケーブルにおける健全性確認システムについては、2025年度中の導入を目指します。また、近赤外線を使用した「特殊信号発光機視認性確認システム」で撮影した映像の解析を、今年度中に上越線で開始します。今後もICTなど技術やDXにより、スマートメンテナンスを推進し、安全・安定輸送のレベルアップと働き方改革の実現を目指します。