

## 「第35回鉄道総研講演会」を開催しました

2022年11月15日  
公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、メインテーマを「持続可能な鉄道を支えるメンテナンス技術 ―検査・診断の革新―」とした「第35回鉄道総研講演会」を、下記により開催いたしましたのでお知らせします。当日は鉄道事業者をはじめ官公庁、大学、企業などから173名の方々にご聴講いただきました。

### 記

1. 開催日時：2022年11月9日（水） 13時00分から17時35分
2. 開催場所：有楽町朝日ホール（東京都千代田区有楽町）



基調講演の様子

### 3. プログラムと講演内容

#### ■開会の挨拶

鉄道総研は、国鉄改革に伴い1986年12月に発足して今年で36年となった。この間、2011年の公益財団法人への移行を経て、鉄道の持続的発展に寄与することを目的にさまざまな研究開発を行ってきた。鉄道総研講演会は、こうした活動や研究開発成果を広く社会に知っていただくために、1988年11月より毎年開催しており、今回で35回目を迎える。

今回のメインテーマは、「持続可能な鉄道を支えるメンテナンス技術 ―検査・診断の革新―」とした。このメインテーマの前半部分は、6年前の総研講演会のテーマと同じだが、後半のサブテーマは異なっている。6年前のサブテーマは「認知と予測」で、新たなデジタル技術を活用し、時間基準保全から状態監視保全への転換を進めることでメンテナンスの効率化・省力化を進めるという内容であった。今回のサブテーマは「検査・診断の革新」である。メンテナンスの効率化・省力化・省人化に向けて、DXを進めるという内容で、用語や表現は新しくなったものの、目指す方向性は大きくは変わっていない。ただし、鉄道を取り巻く社会・経済の状況は大きく変化した。6年前は、「鉄道事業が極めて好調」な時代だったが、現在は、「新型コロナウイルス感染症によって、鉄道事業が大きく打撃を受け、その影

会長 向殿 政男



響が続いている」時代である。メンテナンスの効率化・省力化・省人化を一刻も早く実現しないと、鉄道が持続できなくなるという危機感がある。

一方、6年前と比較するとデジタル技術は大きく進展し、「当時は絵に描いた餅だったものが食べられるようになった」という感じである。鉄道の持続可能性に対する課題として、少子高齢社会、熟練技術者の減少、働き方改革への対応などが以前から挙げられていたが、新型コロナウイルス感染症によって、それらが喫緊の課題となり、その解決のために、メンテナンスのDXは不可欠である。そこで、本日は、東京大学大学院教授の長山智則様に、「メンテナンスの効率化・高度化のためのモニタリング技術開発」と題して特別講演を頂く。

続けて、鉄道総研 専務理事の芦谷から、「持続可能な鉄道を支えるメンテナンス技術 ー検査・診断の革新ー」として基調講演を行う。本講演では、鉄道メンテナンスのうち、検査・診断業務のDXの実現に向けた取り組みについて紹介し、鉄道を持続可能としていくための、検査・診断の革新の方向性について展望する。さらに、車両、電力・信号、軌道・構造物の分野ごとに、検査・診断の省力化・省人化・高度化への具体的な取り組みを紹介する。

最後に、特別講演者の長山様と基調講演者の芦谷とのディスカッション形式で、会場の皆さまの質問などにお答えしながら、本講演会のメインテーマである「持続可能な鉄道を支えるメンテナンス技術 ー検査・診断の革新ー」について取りまとめる。

喫緊の危機を乗り越え、鉄道事業を持続可能としていくには、メンテナンスの効率化・省力化・省人化の達成が不可欠であることはもちろんだが、安全・安心が鉄道事業の一丁目一番地である。鉄道総研において、メンテナンスへのデジタル技術の活用は、低コスト化だけでなく、同時にさらなる安全性向上も目指しているということについても本日の講演においてお伝えしたい。本日の講演会をご聴講いただき、鉄道総研の取り組みや、研究開発の方向性などについて忌憚のないご意見をいただければ幸いである。

## ■特別講演「メンテナンスの効率化・高度化のためのモニタリング技術開発」

東京大学大学院 教授 長山 智則 様

我が国の社会インフラは、高規格施設を中心として十分な資源を投入して着実なメンテナンスが実施されてきたものの、財政や経営の状況、技術者不足などの諸課題を考慮すると、従来の方法を今後遍く適用していくことは難しい。

本講演では、新たな技術や知見を導入してメンテナンスの効率化や高度化を図る取り組みとして、移動型や固定型の計測とシミュレーション、機械学習などを組み合わせた社会インフラのモニタリング技術の開発例を紹介した。また、メンテナンスの省力化・省人化に加えて、インフラ状態の経時変化の定量的把握や予測を通じた高度化について展望した。



## ■基調講演「持続可能な鉄道を支えるメンテナンス技術 ー検査・診断の革新ー」

専務理事 芦谷 公稔

鉄道の運行を支える車両や地上設備のメンテナンスは、新型コロナウイルス感染症拡大の影響などを受けて、労働集約型の業務形態からの早急な脱却が求められている。

本講演では、鉄道総研における鉄道メンテナンスの革新に資する研究開発について、画像や音・振動などを用いた新たな検査技術、およびシミュレーションやAI・機械学習などを活用した診断技術などを中心に紹介した。加えて、将来にわたって持続可能な鉄道を実現するために、事業者内の系統間でメンテナンスデータを共有・一元管理することで検査・診断のさらなる効率化・低コスト化を図ること、他の事業者やメーカー、研究機関等とデータ共有を図ることでメンテナンスのDXを加速させることなど、系統間および組織間のデータ連携の重要性について展望した。



## ■講演「車両メンテナンスに関する取組み」

車両メンテナンスの現状として、時間計画保全（TBM）の省力化、状態監視保全（CBM）への移行が進められている。TBMにおける装置化・脱技能化の取り組みとして、台車枠検査におけるフェーズドアレイ探傷法の適用および超音波シミュレーション解析と機械学習によるきず自動検出アルゴリズムの構築について紹介した。また、CBMへの移行の取り組みとして、振動分析と機械学習による駆動用機器の異常検知手法について紹介するとともに、今後の車両のメンテナンスの省力化・省人化の方向性について述べた。

車両技術研究部長 石毛 真



## ■講演「電力・信号設備メンテナンスに関する取組み」

電力・信号設備の寿命評価や、障害発生の予兆検出によるCBM化、メンテナンス作業の負荷軽減のためのデジタル技術の活用による自動化・機械化、そして設備の劣化メカニズム解明やその対策を目指した基礎研究など、メンテナンスの省力化・省人化に向けた研究開発の取り組みを紹介した。また、検査・診断手法を革新し、電力・信号設備メンテナンスの高度化に向けた研究開発の今後の方向として、センシング・データアナリティクス・シミュレーション技術を融合した「デジタルツイン」によるメンテナンスの実現に向けた構想について述べた。

信号技術研究部長 新井 英樹



## ■講演「軌道・構造物メンテナンスに関する取組み」

軌道・構造物を中心に、画像データや透過音などの新たなセンシング、機械学習等のデータアナリティクスや、現場での検査・診断の支援ツールによる検査・診断のさらなる省力化・省人化に向けた研究事例を紹介した。また、今後の軌道・構造物の検査・診断のDXに向けた研究の方向性として、軌道・構造物も含めた複数システムが関連する設備異常を例に、統合分析プラットフォーム、系統間連携によるデータ分析、アナリティクスやシミュレーションの重要性を示し、加えて組織間連携によるメンテナンスデータの共有が、研究開発のスピードアップや検査・診断の精度向上に寄与するとした。

構造物技術研究部長 神田 政幸



## ■特別講演者・基調講演者によるディスカッション

パネリスト：東京大学大学院 教授 長山 智則 様  
専務理事 芦谷 公稔  
モデレータ：理事 古川 敦

聴講者からの質問なども踏まえながら、「持続可能な鉄道を支えるメンテナンス技術」に関してディスカッションを行った。「道路と鉄道のメンテナンスでは解析手法などについて類似点が多く、お互いに参考とすることが良い」、「世の中のデジタル技術の発展が目覚ましいので、今後も AI や機械学習を活用した研究を発展させていく必要がある」、「鉄道メンテナンスの高度化のために、系統間・組織間のデータ連携は課題は多いが、重要な取り組みである」などの議論があった。さらに聴講者からの、「スマートフォンなどの汎用品と専用センサの使い分けの考え方」、「機械学習における品質の良い教師データの取得方法」といった質問に対する回答や議論が行われた。

最後に、パネリストらがこれらを総括して、「モニタリング・シミュレーション・機械学習といった技術をメンテナンスの効率化・省力化・省人化に活用していくためには、取り組む人の熱意と使命感が重要である」、「データシェアリングのプラットフォーム構築に向けて、鉄道事業者などと連携して、課題を解決しつつ積極的に取り組む」ということを強調し、ディスカッションを締め括った。



特別講演者・基調講演者によるディスカッションの様子

## ■閉会の挨拶

理事長 渡辺 郁夫

新型コロナウイルス感染症後の社会を見据え、元々懸念のあった少子高齢化や、生産年齢人口の減少に加え、リモートワークの定着など、社会行動が変容してきたことから、鉄道事業をはじめとする皆さまは、事業の戦略をダイナミックに見直している状況と思う。そのような中、鉄道事業の中で大きな比重を占めるメンテナンスについては、デジタル技術を活用した抜本的な効率化・省力化・省人化、すなわち DX の実現が不可欠になってきていることを踏まえ、今回の講演会の主題を「持続可能な鉄道を支えるメンテナンス技術 ―検査・診断の革新―」とした。

特別講演では、東京大学大学院教授の長山智則様に、「メンテナンスの効率化・高度化のためのモニタリング技術開発」と題して、特別講演を頂いた。シミュレーション・データサイエンスを組み合わせた高度なモニタリングによって、インフラのメンテナンスが新たなフェーズに入りつつあることを認識できたと思う。また、スマートフォンは、画像センサとしてだけでなく、加速度計・ジャイロ・その他さまざまなセンサとして使用でき、それらの情報を組み合わせることで、メンテナンスの DX を実現する強力なツールになることがわかり、大変参考になる講演であった。

鉄道総研からは、「検査・診断の革新」に資する研究開発事例と、系統間連携、組織間連携およびデータプラットフォームなど今後の方向性について紹介した。検査・診断の DX の実現にあたっては、AI・機械学習がキーテクノロジーの一つであり、我々もだいぶ使い方をわかってきたところである。今後、ベテラン技術者の減少、技術継承問題の解決に向けて、若手技術者の育成はもちろん、AI をどう上手く学習させていくかなどを研究課題として取り組んでいかなければならないと考えている。そして、これまで鉄道の安全・安心を積み重ねてきた先達の知恵や経験を定量化・データ化し、最新のデジタル技術と組み合わせた鉄道のメンテナンスを実現する必要があると強く感じている。

講演に引き続き実施したディスカッションでは、スマートフォンをはじめとするセンサに要求される信頼性や処理の確実性、メンテナンスデータの系統間・組織間の連携、AI に学習させるデータ確保の課題などについて、講演内容をさらに深掘りした議論ができたと考えている。

今、コロナ禍により鉄道事業は大きなダメージを受け、また、取り巻く環境も大きく変化している。鉄道事業を持続可能にするためにもメンテナンスの効率化・省力化・省人化は不可欠であり、鉄道総研はこれらにしっかり取り組んでいく。

最後に、新型コロナウイルス感染症による混乱が早く収まり、鉄道事業はもちろんのこと、すべての運輸業、そして日本が元気を取り戻す、そのような状況が早く訪れることを祈念し、そのために鉄道総研も皆さまと一緒に研究開発をはじめとする活動に全力で取り組んでいくことをお誓いして、閉会の挨拶とする。

