

「第37回鉄道総研講演会」を開催しました

2024年10月28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「鉄道の持続的発展を目指して―省人化と自動運転―」とした「第37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473名の方々にご聴講いただきました。

記

1. 開催日時：2024年10月18日（金）13時00分から17時20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38年となった。この間、2011年の公益財団法人への移行を経て、鉄道の発展と豊かな社会の実現に貢献することを目的に様々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の皆様を知って頂くために、1988年11月より毎年開催しており、今回で37回目を迎えた。

本日のメインテーマは、鉄道業界において喫緊の課題といえる、「鉄道の持続的発展を目指して―省人化と自動運転―」とした。コロナ以降、鉄道の業績が回復しつつあることは大変うれしいニュースであるが、この数年で社会全体に労働力不足が顕在化してきており、とりわけ地域鉄道ではその深刻度が増している。そのため、今後も鉄道がインフラやサービスを維持しつつ、さらなる持続的な発展を続け、社会に貢献していくためには、省人化に関する技術が重要な役割を果たすと考えられる。しかしながら、特に、安全性を第一とする鉄道においては、新しい技術を活用する上での技術的・社会的な課題もいろいろと見つかってきている。

鉄道総研では、2020年度からスタートした5年間の基本計画、RESEARCH 2025において、「デジタル

会長 向殿 政男



メンテナンスによる省力化」や「列車運行の自律化」を中心として要素技術の開発や車上計測による軌道及び構造物の診断技術、データを統合分析するプラットフォームに関する研究開発を進めてきた。鉄道総研講演会でも、「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―」というテーマで2年前に開催し、系統ごとの検査・診断の省力化・省人化に関わる研究事例の紹介とメンテナンスの革新に向けた系統間のデータ共有や事業者間のデータ連携の重要性を紹介した。

本日はこれまでの成果と今後の取組みの方向性について紹介する。省人化技術と自動運転の導入により、鉄道の運行効率が向上し、利用者にとってより快適で安全なサービスの提供、環境負荷の低減や、都市交通の混雑緩和への寄与が期待される。

本日の講演会をご聴講頂き、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す。

■特別講演

「人にやさしい軌道交通自動化技術～安全で快適な旅の提供と働き手が安心できる職場を目指して～」

東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻 教授 古関 隆章 様

人口減少・高齢社会において、自動化をめざす賢いDX推進が多様な分野の研究開発の重点項目となっている。旅客輸送の主たる役割は人（旅客）に安全かつ快適な移動サービスを提供することであり、その輸送を支えるためには、やはり人の役割が不可欠である。

海外においては、人件費削減を目的とした欧米発の完全な無人運転システムの導入が進んでいる。安全性について、技術的に数値化され合意を得た条件を満たせば、グローバルに統一的なシステムを導入すればよい、という地下鉄道や高架の都市鉄道を中心に実用化が急速に進んできた。これは、経済合理性を追求するための無人化を目指した自動化である。

我が国における公共交通の自動化は無人化とは異なる。省力化を進め経済合理性を追求する中で、「人中心の省力化」を目指すものである。これは、運転操作、安全確保の部分をシステムが担う事で、乗務員等が担う鉄道の運行の安全、お客様サービスに関わる人の身体的・精神的負担を軽減し、年齢が上がっても、より長く、より楽に鉄道のプロとして誇りをもって働ける可能性を拓くものである。日本の自動運転は、都市交通のみならず、地上鉄道・高速鉄道も広く視野におき、人の力を運転操作以外のところで適切に活かすことを重視して検討が進められ、実用化事例が生まれている。このような自動運転は、人に優しい包摂性を持つDXの好例として、欧米発のシステムを中心に置く思想とは異なる形で、人が多く高齢化の進むアジア諸国を中心に世界へ展開していくことを期待したい。



■基調講演「鉄道の持続的発展を目指して―省人化と自動運転―」

理事 曾我部 正道

鉄道の持続的な発展のためには、抜本的な生産性の向上に資する技術革新が重要となる。そのために鉄道総研が果たすべき役割は、“Platform”、“Forefront”、“Code”の3つであると考えます。“Platform” 系統間・事業者間の連携基盤の構築に関しては、統合分析プラットフォームの開発、既存プラットフォームとの連携、共通のモジュール群の開発、学習データベースの構築により、社会を変える力を持った画像やAIなどのデジタル技術を鉄道事業へ適用していくための基盤創りを進める。“Forefront” 先端技術で諸課題の本質の追求に関しては、研究開発のコア技術の強化とソリューションの提案、研究開発のコア技術とデジタル技術との融合、技術基準等への科学的根拠の提供等に取り組み、革新的な技術の創出に挑む。“Code” ソリューションの社会実装の支援に関しては、安全性や信頼性の評価、省人化や自動運転と親和性の高い技術基準、国際規格等への対応等に取り組み。技術的自由度を高め、新技術の導入や線



区の個別事情への柔軟な対応を実現していく。これらの取り組みにより、持続可能な鉄道システムを創造し、鉄道の発展と豊かな社会の実現に貢献していきたいと考えている。

■講演「車両・電気分野の省人化技術」

車両技術研究部長 瀧上 唯夫

鉄道車両・電気設備は、列車が安全に運転することができる状態にするため、定期的にメンテナンスが行われているが、人手、特に目視に頼る作業が多い。これに対し、鉄道総研は、技術者・熟練者の確保が困難となりつつある現状を踏まえ、作業自体の自動化、および判定の自動化による脱技能化などによる「作業の革新」とともに、科学的・技術的根拠に立脚しつつ、検査・保守の周期延伸、あるいは常時モニタリング等の活用による状態基準保全への移行などの「運用・管理の革新」に向けた取り組みを進める。また、これらの技術革新を加速するため、カメラ画像を含むセンサー情報の活用、物体認識や状態判定を担うAIのメンテナンス業務への早期導入をめざし、学習用データセットの量・質の確保、AIの判断根拠の提示などを目指した取り組みを通して、省人化の実現に貢献していく。



■講演「軌道分野の省人化技術」

軌道技術研究部長 桃谷 尚嗣

今後の軌道の建設・施工およびメンテナンスにおける省人化に向けては、「運用・管理の革新」、「作業の革新」、「材料・構造の革新」が必要となる。そのための取り組みとして、設備や検査のデータを共有するためのプラットフォームの構築、画像・AIを活用した軌道部材の検査・診断、軌道部材の長寿命化・メンテナンスレス化、軌道構造のスリム化・低配筋化などに向けた研究開発を進めている。また、軌道の検査の省人化のためには、CBM（コンディションベースメンテナンス）やRBM（リスクベースメンテナンス）の導入による新たな指標を用いた管理手法の確立が重要であり、そのためには新たなメンテナンス体系と技術基準との親和性も考慮していく必要がある。これらの研究の成果を社会実装することにより、列車の安全・安定運行のための軌道を、より少ない人とコストで実現することを目指す。



■講演「構造物分野の省人化技術」

構造物技術研究部長 田所 敏弥

鉄道構造物の建設やメンテナンスに係る要員の確保が困難になりつつある一方、鉄道構造物の老朽化の進行、自然災害の激甚化・頻発化等により、鉄道構造物に係る業務は、年々増加している。このため、鉄道総研では、プレキャスト構造やトンネルの検査支援システム等、建設とメンテナンスの省人化を目指した研究開発を実施してきた。今後、さらなる省人化に向けて、建設では、有限要素解析を用いた性能設計、デジタル技術による施工管理、BIM/CIM等のプラットフォームと連携した設計・施工を推進する。メンテナンスでは、ドローン等のデジタル技術による調査、シミュレーションやデータベースを活用した性能予測と検査周期の延伸で省人化を推進する。また、これらの新技術を社会実装するための技術基準等の整備の支援によって、持続可能な鉄道システムの実現を目指していく。



■講演「自動運転の高度化」

信号技術研究部長 新井 英樹

鉄道では、今後の運転士等の鉄道従事者の確保が課題となっている。この課題の解決策の一つとして、踏切がある等の一般的な路線における列車のドライバレス自動運転が挙げられるが、列車走行路上の安全確保が重要となる。「鉄道における自動運転技術検討会」のとりまとめでは、コスト負担を含めて合理的で実行可能な技術導入の検討とともに、立入防止柵等の強化やセンサ技術を用いた支障物検知等による「総合的な判断による安全確保」が要件として示されている。これに対し、これまで前方支障物検知技術や車上での自動的な運行判断技術などを用いた列車運行全体の省人化が期待できる自律運転の研究開発を進めてきた。一方、地域鉄道を含めて運転の省人化が喫緊の課題となっており、今後、自動運転の高度化に向けて、地域鉄道にも導入可能な既存設備を活用した自動運転に関する研究開発や、技術基準等の整備に資する技術支援を行うことにより、自動運転の社会実装と普及を目指す。



■提言「省人化・自動運転技術の社会実装に向けて」

研究開発推進部長 室野 剛隆

鉄道の持続的発展に向けては、脱技能化、省人化や自動化に向けての技術革新とともに、その成果の社会実装を促進するためには、①技術の共通化、データの共有化を促進するためのプラットフォームの構築と、②技術革新に基づく新技術や考え方を踏まえた技術基準の整備の促進が重要である。そのために、鉄道総研は、引き続き技術革新を進め、省人化・自動運転に親和性の高い技術基準の整備を支援するとともに、鉄道技術情報データベースやAI技術の活用に向けた鉄道用画像共有プラットフォームを構築し、関係省庁や鉄道事業者などの関係者が連携しやすい環境を創出する。さらに、連携によって得られるデータを活用して更なる技術革新を進め、関係各所をより強固に結び付けるための接着剤として、その役割を果たしていく。



■閉会の挨拶

理事長 渡辺 郁夫

本日は、第37回鉄道総研講演会に長時間にわたり、ご参加いただき、御礼を申し上げます。本日は「鉄道の持続的発展を目指して一省人化と自動運転」というテーマで、講演と議論を行った。

特別講演では、東京大学の古関隆章先生から、「人にやさしい軌道交通自動化技術 ～安全で快適な旅の提供と、働き手が安心できる職場を目指して～」と題して、講演をいただいた。鉄道の自動運転の動向について、国内外の豊富な事例を基に自動運転の導入の考え方、安全性確保における人と機械の役割などを大変わかりやすく紹介いただくとともに、日本の自動運転は「人中心の省力化」を目指すべきとの力強いメッセージをいただいた。

鉄道総研からは、「省人化と自動運転」について、これまでの鉄道総研の研究開発事例と今後の研究開発の方向性について紹介させていただいた。鉄道総研が果たすべき役割については、業務を効率化するため、事業者間や系統間を連携する基盤であるプラットフォームを構築し、共通に使える技術・モジュール群の開発を進めていくこと、研究開発のコアとなる技術を強化し、効率的にソリューションを提案していくこと、その社会実装の支援を行うため、技術革新を踏まえた技術基準作成を支援していく



ことなどを述べた。それらを踏まえ、各講演において車両・電気、軌道、構造物の各分野における省人化技術、また自動運転の高度化への取り組みを紹介した。

今、コロナ禍を経験し、社会・経済は大きく変化し、鉄道事業も大きく影響を受けた。こうした状況の中で、労働力不足に対応していくためには、事業者間が協調・連携し、省人化・自動運転に代わる共通技術を効果的に活用していくことが重要である。その中で、鉄道総研は、技術情報やデータの共有化、技術基準の整備に関して、皆さまとの連携を進め、鉄道の持続的な発展に貢献していきたいと考える。

今後も、皆さまととも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。引き続きのご指導とご支援をお願いして、本日の閉会のあいさつとする。