

交通システム研究部における研究の概要と方向性

交通システム研究部 長谷川 智紀

1. まえがき

交通安全環境研究所は、日々の生活や経済活動に欠かせない自動車及び鉄道等の陸上交通について、国の施策に直結した試験研究業務を通じて、安全・安心の確保及び環境の保全に貢献するための取組を進めている。

その中で、交通システム研究部は、鉄道、LRT (Light Rail Transit : 次世代型路面電車システム)、索道等の交通システムに係る安全及び安定輸送の確保に貢献するため、省コストで安全性の向上を図ることができる事故防止対策の検討、国内外の動向を踏まえた新たな交通システム・設備・車両の技術評価等を実施している。また、地域交通の維持・活性化、高齢者や交通弱者の移動の安全・安心の確保、自動車と鉄道等の技術連携など、陸上交通の総合的な安全・環境に関わる様々な課題について、自動車・鉄道の双方を所管する当研究所の特長を生かした分野横断的な研究にも取り組んでいる。

本稿では、当研究部が実施している最近の取組の概要について紹介する。

2. 交通システム研究部の研究

2. 1. 研究重点分野

自動車技術総合機構の令和 3 年度から令和 7 年度までの中期計画において、行政ニーズやこれまでの研究成果等を踏まえ、当研究部では以下の 3 つの柱を研究重点分野として取り組んでいる。

- (1) 新技術を用いた交通システムに対応する安全性評価
- (2) 列車の安全運行や施設の維持管理の省力化に資する技術の評価
- (3) 新技術を含む公共交通の地域に応じた導入促進評価

この各重点分野において、1 つ又は複数の研究テーマを立てて、研究に取り組んでいる。以下、重点分野ごとに現在の取組を紹介する。

2. 2. 新技術を用いた交通システムに対応する安全性評価

本重点分野では、新たな技術を用いた交通システムの安全性に関し、信頼性も考慮した的確な評価を行うため、国内外の動向を踏まえた評価手法の研究を行い、交通システムの海外展開を含む導入促進に貢献することを目指している。

当研究所は海外プロジェクト向け列車制御システムの安全性評価等を受託研究として実施してきており、我が国の鉄道における安全確保の考え方に立脚しつつ、国際規格との調和や信頼性にも着目した評価手法の標準化・体系化に継続的に取り組んできた。最近では、踏切道がある等の一般的な鉄道路線で新たな装置や技術を活用した自動運転の導入が我が国で検討されており、列車運行シミュレータを用いた試験をもとに、鉄道の自動運転における安全性評価の方法について検討するとともに、鉄道の自動運転への活用が予想される自動車の技術や汎用技術を、鉄道の安全の考え方に沿って導入できるようにするための評価方法の検討を進めている。これらを進めるにあたり、現在緊急停止操作等を行う係員付き自動運転である GOA2.5 において、列車前頭に乗務する係員相当とした車掌経験者と従来の運転士との乗務中における動作の違いについての検討や、踏切道がある自動運転に向けた踏切障害事故の実態についての分析を行っている。

このほか、電磁放射に対する安全性の確保のため、これまで検討を行ってきた鉄道車両のみならず、検討対象を電気自動車等の陸上公共交通全般に広め、発生する磁界の測定・評価手法及び磁界の人体暴露の低減方策について継続的に調査を行うこととしている。

2. 3. 列車の安全運行や施設の維持管理の省力化に資する技術の評価

本重点分野では、各種センサ技術や状態監視技術に着目し、列車の安全運行や施設の維持管理の省力化等に資する技術の評価を行い、低コストでの輸送の安全確保を前提として地方鉄道・索道等の維持に貢献することを目指している。

脱線事故の防止等走行安全性の確保には、鉄道車両や施設の適切な維持管理が極めて重要であり、近年では低コスト化、高性能化が進んでいる各種センサ技術や状態監視技術に着目して、施設の維持管理の省力化等に資する技術の評価に取り組んでいる。現在、幹線鉄道で活用されている軌道検測車などの動的な軌道検査が導入できない事業者も少なくないところ、営業車両を用いて動的な軌道状態を効率的に把握する方法について検討を行っている。これらの検討の基礎となった曲線旋回性能の評価等を、昭和 63 年度に設置した「鉄軌道台車試験設備」を用いて行ってきたところであるが、昨年度老朽化更新に伴い、通り変位及び平面性変位の模擬の機能を追加したところである。

また、ロープウェイやリフト等の索道については、観光立国の実現に向けたスノーリゾートの形成に関する取組や都市部への導入など近年の社会情勢を踏まえ、索道施設の維持管理の省力化等に資する技術の評価に取り組んでいる。現在、ワイヤーロープに懸垂する搬器に着目し、予防保全の考えから搬器に生じる動揺と、搬器に作用する風を常時モニタリングする装置の開発を進めている。

一方、安全確保を継続しつつも、将来に向けては運行や保守に係る負担軽減や省コスト化をより一層図っていく必要がある。これを受けて、運行に係る業務や列車制御に関するシステムを対象に車上列車位置検知技術などの省力化可能な技術調査を行うとともに、省力化可能なモデルシステムの構築と技術検証について検討を進めている。現在、路面電車の運転士に対し前方車両対して LiDAR センサを用いて検知するにあたり、路面電車特有の急な曲線等の路線線形のなかで前方車両を特定する方法について検討している。

また、列車の接近を知らせる装置が無い第 4 種踏切での昨今の痛ましい事故を踏まえ、第 4 種踏切の廃止や第 1 種踏切化に至るまでの安全確保のため、低コストな方法による安全性向上策として第 4 種踏切支援装置の検討を進めている。現在、コンセプトに基づく

試験装置を作成し、現地による機能試験、通信試験を行うとともに、長期のフィールド試験へ向けて準備を進めているところである。

2. 4. 新技術を含む公共交通の地域に応じた導入促進評価

本重点分野では、超高齢化・人口減少等の社会情勢の変化に対応し、共生社会での新たなモビリティサービスを指向した技術及び既存の交通との連携や利便性等の観点から踏まえた公共交通導入評価手法に関する研究を行い、地域の特性に適した公共交通の整備に貢献することを目指している。

最近では、地域公共交通活性化再生法改正に伴い、自治体においては地域公共交通計画の策定が努力義務化された。そこで、これら策定された地域公共交通計画を自治体の特性事に分類し、関連性を分析するとともに計画立案過程の課題について検討を行っている。

3. 今後の展開

交通システム研究部では、新技術を用いた交通システムに対応する安全性評価、列車の安全運行や施設の維持管理の省力化に資する技術の評価、新技術を含む公共交通の地域に応じた導入促進評価の 3 つを重点分野として研究に取り組んでおり、これらの研究を通じて、国の施策の支援や、安全で持続可能な交通社会の実現に貢献している。

来年度からの新たな中期計画のもと、引き続き、新たに開発されたシステム等の安全性評価を継続的に実施していくほか、自動運転に活用される技術、列車制御システム、及び車上列車位置検知技術をはじめとする新たな技術を用いた交通システムの円滑な導入に貢献していく。また、列車の安全運行や施設の維持管理の省力化に資する技術の評価を通じての地方鉄道・索道等の維持のほか、地域の特性に適した公共交通の整備に貢献できるよう、当研究所が有する研究資産と、これまで培ってきた技術力を活用しつつ、自動車・鉄道の双方を所管する当研究所の特長を生かした研究に積極的に取り組んでいきたいと考えている。