

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

佐藤 安弘

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）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報告する。

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、当研究部では、行政ニーズやこれまでの研究成果等を踏まえ、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、各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。

具体的には、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について、標準化・体系化に取り組んできた。最近では、国内外で活用できる安全性評価の体系化を図るため、列車制御システム等に対応した評価支援ツールの導入について検討を進めている。また、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、こうしたシステムの安全性の評価に対応できるよう、安全性評価における課題の整理や自動運転の評価基準に活用可能なデータの収集などを進めている。

このほか、電磁放射に関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ほかに検討対象を広め、発生する磁界の測定・評価手法及び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する地方鉄道・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のため、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、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。最近では、営業列車において小型情報端末を活用した動揺計測に基づき、軌道状態の要注意箇所を把握し監視する手法について、これまでの上下動揺に加え、左右動揺等と軌道検測データとの関係性の把握により検討を進めている。また、走行安全性に直結する車輪／レール接触力のモニタリングについては、摩耗進展に伴い変化する車輪／レール形状が走行安全性に影響することから、摩耗進展に注視が必要な曲線を営業列車によるモニタリングデータから把握する方法について検討を進めている。

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変化を踏まえ、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。具体的には、運転中の索道において異常を検知し、運転の停止や点検整備に活用するための搬器動揺のモニタリング方法について検討を進めている。

一方、将来に向けて一層の保守負担軽減、省コスト化を図るには、軌道回路等の地上設備に頼っている列車の位置検知を車上主体に置き換え、地上設備を削減・省力化することが求められる。このため、準天頂衛星、GPS（Global Positioning System：全地球測位システム）等の衛星測位技術を活用して列車の位置検知を行う車上システムに対する評価を目的として、衛星測位の健全性を確認するための方法や、測位精度が低下する地点等において衛星測位を補完するための他のセンサを併用するシステムの性能評価手法について検討を進めている。

このほか、自動車・鉄道の双方にかかる分野横断的な研究として、主に地方鉄道を対象に、列車の接近を知らせる装置が無い踏切等における自動車と列車との衝突事故防止に資する低コストな安全性向上策の技術要件に関する検討を進めている。

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を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。

LRT は、地下鉄・高架鉄道に比して乗降における上下移動が少なく、高齢化社会が進展する中で交通弱者にも利用しやすい軌道系交通システムである。その一方で、既存の道路空間に併用軌道として導入する場合には、車線減少や交差点での信号制御の変更などによる道路交通流への影響が考えられる。このため、路線バスなどを含む道路交通及び LRT などの軌道系交通を模擬したシミュレーションによる評価を行い、LRT の導入効果や道路交通流への影響等について、CO₂ 排出量など環境への影響も含めた定量的評価をこれまで行ってきた。

近年では、電動で、時速 20km 未満で公道を走る 4 人乗り以上のモビリティ「グリーンスローモビリティ」の活用が推進されている。既存の交通では日常の移動が困難な地域を主な対象として、人口分布や住民の移動先となる施設の位置情報などをもとに、こうした新たなモビリティの導入が有効となる地域の評価手法等について検討を進めている。

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。

今後も、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することとしており、自動運転用技術、列車制御システム、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安全で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た地方鉄道・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。