

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きた。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きた。

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平成28年度から令和2年度までの中期計画において、当研究部関係としては、以下の3つの柱を研究重点分野として取り組んできた。

- (1) 都市交通システムの安全性・信頼性評価
- (2) 地方鉄道の安全性向上
- (3) 公共交通の導入促進・評価

現在の中期計画(令和3年度から令和7年度まで)においては、行政ニーズやこれまでの研究成果等を踏まえ、3つの研究重点分野を以下のように再構築した。

- (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

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について、標準化・体系化に取り組んできた。最近では、無線式列車制御システム等新たな技術を用いた列車制御システムに対応し、国内外で活用できる安全性評価手法の構築を図るため、リスク分析から安全性評価に至るプロセスを整理し、評価に当たっての課題を抽出すべく検討を進めている。

このほか、鉄道における電磁放射に関する安全性の確保のため、磁界の大きさや周波数が変動する車両から発生する磁界については、測定・評価手法及び低減方策について継続的に調査を行っている。

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

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。

鉄道の車両、施設の保守管理については、脱線事故の防止等走行安全性の確保のため極めて重要であり、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、営業列車の車両動揺に基づき軌道状態の要注意箇所を特定するためのシステムについて検討を進めるとともに、走行安全性に関わる軌間拡大に関するリスクを的確に評価するため、軌間の拡大箇所の推定法について、実軌道における軌道検測車のデータとの関係分析等により、検討を進めている。

また、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索道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の取組を開始した。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することとした。

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、衛星測位の精度及び安全性・信頼性を考慮した性能評価手法について検討を進めている。

自動車・鉄道の双方にかかる分野横断的な研究としてこれまで取り組んできた ITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）の車車間通信技術や路車間通信技術等を活用し、障害物検知装置が設置されていない地方鉄道等の踏切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

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とから、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。こうした、中～小量輸送向けに開発が進む新しい公共交通システムについて利用状況調査を行い、地域特性との関係について検討するとともに、上記シミュレーションを活用した公共交通の導入効果評価手法について、地域特性を反映した適切な評価を行うための評価指標を検討することとしている。

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、無線式列車制御システム、自動運転用技術、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。