

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、事故の原因究明、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、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。

また、近年では、我が国鉄道技術の国際的な展開が国の重要施策の一つとして位置づけられている中で、この鉄道技術の国際的な展開に資するため、海外向けの交通システム・設備・車両の技術評価等に取り組んできた。

本稿では、当研究部が実施している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、研究重点分野として以下の3つの柱を立てている。

- (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

これらは国土交通省における鉄道分野の主要施策に対応しているものであるが、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. 都市交通システムの安全性・信頼性評価

都市交通システムに用いられる技術の安全性・信頼性に関し、技術評価の的確な遂行に資するよう、国内外の動向を踏まえた評価手法の研究を行い、新たな技術の導入促進及び主要施策である我が国鉄道技術の国際的な展開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高度化・複雑化した信号システムに対応した新たなモデルによるリスク解析を含めた評価の深度化に取り組んでいる。併せて、列車制御や運転支援への利用が進んでいる無線通信の妨害対策技術についても、関連国際規格との整合を考慮した評価手法を検討しており、その一環として、列車運転支援情報の伝送系をモデルとした走行実験により、模擬的な妨害による事象と対策の実施効果の検証等を進めている。

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いる。

2. 3. 地方鉄道の安全性向上

自動車分野等で急速に進展している情報通信技術、画像処理技術、衛星測位技術、各種センサ技術等に着目し、鉄道分野の予防安全や運転支援システム等を低コストで実現する手法の研究を行い、次世代技術を活用したメンテナンスの効率化・省力化及びモニタリング技術を活用した事故等の未然防止

に資する施策に貢献することを目指している。

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測位技術等を活用し、危険状態を検知してドライバー・運転士に注意喚起を行う安全運転支援システムに加え、障害物を検知するセンサとして自動車の自動運転用自律検知技術を鉄軌道に活用するための取組を進めている。地方鉄道や路面電車における実証実験などを通じて、これらを導入する際に技術評価を行うための試験法の提案を目指している。

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センサ類を活用し、主に地方鉄道を対象とした軌道等の状態監視技術に関する研究を進め、地方鉄道の保守負担を軽減しつつ安全性の維持・向上に貢献していくこととしている。最近では、軌間拡大による脱線に対するリスクを簡易な治具を用いて評価するための検討を進めているほか、車両動揺に基づく軌道状態の要注意箇所の抽出手法について、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。

さらに、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ついて、位置検知の性能等を含む技術評価手法を研究している。具体的には、車上で得た衛星測位結果が地上に対してどの程度の誤差を生じているかを評価する手法を考案し、実路線での衛星測位実験による検証に取り組んでいる。

2. 4. 公共交通の導入促進・評価

超高齢化・人口減少等の社会情勢の変化に対応し、高齢者、交通弱者等の特性を考慮した交通システム技術や軌道系交通システムと自動車交通の連携を踏まえた公共交通導入評価手法に関する研究を行い、将来にわたって持続可能な交通ネットワークの構築に資する施策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行っている。

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、スローモビリティの導入効果の評価を行えるように前記シミュレーションの改良を進めている。

2. 5. その他の取組

上記の取組の他、当機構の中期計画における研究の重点分野とは位置づけていないものの、継続的な取組が必要なテーマについて、自主事業として実施している。特に、当研究所は、索道 (ロープウェイ、リフト等) の試験を行うことができる我が国唯一の公的機関として、握索装置 (搬器をロープに固定する装置) や新型ロープの試験など索道に関する試験研究に継続的に取り組んでいる。

3. 今後の展開

交通システム研究部では、都市交通システムの安全性・信頼性評価、地方鉄道の安全性向上、公共交通の導入促進・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。

今後は、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や列車の安全運行・施設の維持管理の省力化に資する技術の安全で円滑な導入に貢献するとともに、新たなモビリティサービスを指向した技術を含む公共交通の地域の特性に応じた導入に貢献できるよう、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。