

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

廣瀬 道雄

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、鉄道等について、国の施策に直結した試験研究業務を通じて、安全で環境に優しい交通社会の実現に貢献するための取り組みを進めている。

その中で交通システム研究部では、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、新たなシステム・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・環境に関わる課題についても注力している。

近年、高速・大容量通信デバイス、高精度センシングデバイス、多周波衛星測位デバイス等が容易に使用できる環境が整ってきており、鉄道分野においても、こうした新たな技術を取り入れることにより省コストで安全性向上を図ることができると考えられるが、そのために必要な技術提案や検証も当研究部の重要な取り組みと位置付けている。

本稿では、交通システム研究部が実施している取り組み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. 基本的研究課題

交通システム研究部では、基本的な研究課題の柱として、(1) 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、(4) 陸上交通に関する分野横断的課題、に関する研究に重点的に取り組んでいる。

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、近年、国土交通省ではこれらに加え、我が国の鉄道技術の海外展開を

重要施策の一つとして位置づけており、当研究部においても、日本の鉄道技術の国際標準化に貢献するとともに、受託研究として海外向けシステムの安全性評価に積極的に対応している。

また、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、索道に関する試験研究にも継続的に取り組んでおり、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を実施しているほか、索道事故等のデータベース化など索道の安全に資する研究を行っている。

2. 2. 交通システムの安全性・信頼性評価

交通システムの安全性・信頼性評価に係わる研究については、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っており、新たな技術の導入促進及び我が国の鉄道技術の海外展開に貢献することを目指している。

当研究所は、旧運輸省の研究所として発足し、独立行政法人への移行後も引き続き公的な研究所として、新しい交通システムや新技術を導入する際の安全性の評価及び技術基準策定支援等に取り組んできた実績を有している。近年は無線式列車制御システムの安全性評価の実績が増えているが、情報通信セキュリティ等の新たな課題への対応も含め、新技術に則した技術評価に努めているところである。

当研究部では、今後も新たに開発されたシステム等の安全性評価を受託研究として継続的に実施することとしている。また、評価を通じて蓄積したノウハウを活用し、安全性評価や鉄道認証室が所掌する国際規格適合性認証を的確に進める上で役立てられるよう、日本の鉄道の安全確保の考え方に立脚しつつ、信頼性にも着目した評価手法について標準化・高度化に取り組んでいくこととしている。

2. 3. 地方鉄道の安全性向上

地方鉄道の安全性向上に係わる研究については、自動車分野等で急速に進展している情報通信技術、衛星測位技術、各種センサ技術等に着目し、低コストで鉄道等の安全運行、予防保全等を実現する手法を研究している。

特に鉄道車両、施設の保守管理については、コストの低減が課題となっている一方で、輸送障害に対する防止対策も重要な課題となっており、検査手法や保守管理手法に関する研究が求められていることを背景として、低コスト化、高性能化が進んでいるセンサ類を活用した軌道・車両境界領域に係わる状態監視技術に関する取り組みを進めている。具体的には、脱線係数の常時モニタリング装置による軌道状態把握手法及びそこから得られる常時観測データを前提とする軌道管理手法の研究や、トンネルの異常振動の検知等による発条転てつ機の予防保全手法に関する研究などを実施している。

また、センサ技術、GPS、汎用無線等を組み合わせ、営業列車を用いた軌道状態監視システム（ブローブ車両）による予防保全支援システムの構築を進めており、今後はデータの遠隔自動収録や走行音の積極的活用等の機能拡充を図ることにより、高頻度・多情報の計測データを現地に行かなくとも収集・解析できる仕組みを整えることにより、地方鉄道の保守負担を軽減しつつ安全性向上に貢献していくこととしている。

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、安全性の観点から位置検知の精度・信頼性等に関する研究に取り組んでいる。

2. 4. 公共交通の導入促進・評価

公共交通の利用促進・評価に係わる研究は、LRT、ゴムタイヤ式新交通システムなどの軌道系システムの評価や、省コストでホーム上の旅客の安全性を向上させること等を狙いとして様々な開発が進められている新型ホームドア等の評価を行っている。また、地域公共交通の整備を検討している地方自治体に対する技術的支援を行うなど、公共交通システムの普及や利用しやすい交通環境づくりに関する取り組みを実施している。

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交通システムである。そのようなLRTや路線バスなどを対象に、道路交通と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、公共交通システム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。

特に近年は、人口減少や高齢化社会への対応が重要となってきていることから、都市交通シミュレータに階層的な意思決定法（AHP：Analytic Hierarchy Process）による経路選択モデルを付加し、年齢に応じた交通行動の変化を踏まえた評価を行うための検討を進めている。

2. 5. 陸上交通に関する分野横断的課題

当研究部では、自動車・鉄道の双方を所管する交通安全環境研究所の特長を生かした分野横断的取り組みを進めており、従来より、バイモダルシステム（専用軌道と一般道を乗り換えなしに直通するデュアルモードバスなど、同一の車両が異なる交通モードを直通する旅客輸送システムをいう）や隊列走行バス等の研究を行ってきた実績を有する。

分野横断的課題については、現在、道路上を運行する路面電車と自動車との接触・衝突事故の防止、及び鉄道と道路交通が交差する踏切における事故の防止を対象として、ITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）の車車間通信技術やセンシング技術等を活用し、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など、安全性向上手法の研究を進めている。

3. 今後の展開

交通システム研究部では、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、陸上交通に関する分野横断的課題に関する研究を中心に取り組んでおり、これらの研究を通じて、安全で持続可能な交通社会の実現に貢献している。

これからも、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・鉄道双方の知見を有する当研究所の特長を生かした研究に積極的に取り組むとともに、引き続き優れた安全性・信頼性を誇る我が国の鉄道システムの海外展開を支援し、グローバルな社会的貢献を果たしていきたいと考えている。