

交通システム研究領域における研究の概要と方向性

交通システム研究領域 ※廣瀬 道雄

1. まえがき

交通安全環境研究所では、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構築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領域では、交通社会の安全・安心の確保及び地球環境問題の改善に貢献することを目的として、安全性の高い公共交通システムの構築及び公共交通システムの利用促進等の観点から研究に取り組んでいる。本稿では、交通システム研究領域が実施している研究の概要について報告する。

2. 交通システム研究領域の研究

2. 1. 基本的視点

交通システム研究領域では、研究に対する基本的視点として、(1) 交通システムの安全・安心の確保、(2) 地方鉄道の維持・活性化、(3) 公共交通利用促進等による地球環境問題の改善、に関する研究に重点的に取り組んでいる。特に (3) は、省エネルギー化、交通渋滞緩和、排出ガス削減による大気汚染・地球温暖化の改善など、本フォーラム2日目のテーマである「エネルギー・環境問題」に関わりが深い研究となっている。

また、索道（ロープウェイ、リフト等）に関する試験研究にも継続的に取り組んでおり、索道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、ロープや握索装置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実施している。

さらに、鉄道分野の国際規格に係わる取り組みとして、国際規格適合性認証（鉄道製品認証）や日本の鉄道技術の国際規格化にも注力している。

2. 2. 交通システムの安全・安心の確保

交通システムの安全・安心の確保に係わる研究については、主に安全性評価技術、常時監視・モニタリング技術、シミュレーション技術に関する研究を実施している。

当研究所は、運輸省の研究所として発足し、現在も国に準ずる公的な研究所として、これまで実績のない新たな交通システムや新技術を導入する際の安全性・信頼性の評価及び技術基準策定支援などに取り組んできた実績を有している。また、その知見を活かし、日本の鉄道メーカーが海外鉄道プロジェクトに参画する際の安全性評価についても多くの実績がある。

安全性評価技術に関する取り組みについては、このような実績において蓄積されたノウハウを活用し、今後の安全性評価や国際規格適合性認証を円滑、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た評価手法について整理・体系化を進めている。

常時監視・モニタリング技術については、鉄道施設、車両の保守管理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管理手法の研究や、トンネル、転てつ器の異常振動の検知等による予防保全手法の研究などを実施している。

シミュレーション技術については、鉄道の運転状

況を模擬することができる鉄道安全性評価シミュレータにより、運転状況記録装置から得られる実運行データ及び路線線形、運行ダイヤに関する情報をもとにインシデント事象を抽出し、安全運行に役立てるための研究を進めている。運転状況記録装置は、平成 17 年の JR 福知山線脱線事故を契機に設置が義務付けられ、現在、普及は進んできているが、そこで蓄積されるデータをいかに活用するかが課題であることから、データの有効活用に向けて貢献していきたいと考えている。

2. 3. 地方鉄道の維持・活性化

地方鉄道の維持・活性化を目的として、センサ技術、モニタリング技術といった新技術や汎用技術を活用するとともに、GPS、汎用無線等の通信技術を組み合わせて、営業列車を用いた軌道状態監視システム（プローブ車両）や画像解析による予防保全支援システムの構築を行うなど、地方鉄道の保守負担軽減、省コスト化に資する研究を実施している。

また地方鉄道にとって、車両の改造を伴う運転状況記録装置の設置はコスト面で困難なことが多いため、当研究所では、容易に設置可能な映像型の運転状況記録装置を提案してきたが、本年度、阪堺電気軌道株式会社において実用化され、運用を開始した。映像型運転状況記録装置については、プローブ車両技術と組み合わせることにより、走行状態とリンクした軌道の状態診断を行うことも可能であり、更なる発展が見込まれる。

また、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、当研究所では、準天頂衛星、GPS 等の衛星測位技術を活用した車上システムの精度・信頼性等に関する研究にも取り組んでいる。

2. 4. 公共交通利用促進等による地球環境問題の改善

モータリシフトを進める上で必要な公共交通の利用促進に関する研究は、LRT 等の軌道系システムやデュアルモードシステムなどの交通システム、及びそれを補完する輸送機関について評価を行うとともに、地方自治体や広く一般社会への理解促進・啓発活動を行うなど、公共交通システムの普及促進に関する取り組みを実施している。

LRT は、省エネルギー性が高く、乗降における上下移動や段差が少ないため、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といえる。そのような LRT や路線バス、デュアルモードシステムなどを対象に、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、公共交通優先信号を導入した場合の定時性確保に対する効果及び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定量的評価を行っている。

一方、省エネルギーの観点から、鉄道の環境面での優位性をさらに伸ばす研究として、オンボード運転支援装置を活用して安全性、定時性を保ちつつ力行エネルギーを最小化し、回生ブレーキを最大限有効活用するための取り組みを、東京大学、千葉大学、新京成電鉄とともに行った。

2. 5. 国際標準化及び国際規格適合性認証

欧州では、鉄道技術の輸出を国家戦略と位置づけ、国際標準化により、自国の技術を積極的に展開している。現在、多くの国が鉄道の整備を検討・推進しており、我が国も国家戦略として国際標準化に積極的に関わることが重要である。このような背景から、日本の優れた鉄道技術や当研究所の知見・経験を国際規格に反映させるため、国際標準化活動に積極的に参画している。

また、日本の鉄道システムを海外へ展開するにあたり、第三者機関から国際規格等に対する適合性認証を要求されることが多くなり、近年、海外展開の要件の一つとなっている。当研究所では、我が国初の鉄道分野における製品認証機関として認定を取得し、認証活動に取り組んでいる。

3. 今後の展開

交通システム研究領域では、交通システムの安全・安心の確保、地方鉄道の維持・活性化、公共交通の利用促進等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、当研究所が有する台車試験設備、シミュレータといった研究資産と、安全性評価技術、シミュレーション技術など、これまで培ってきた技術力を最大限活用し、安全で豊かな国民生活に結びつく研究に積極的に取り組んでいきたいと考えている。