

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

※水間 毅

1. まえがき

交通安全環境研究所では、自動車や鉄道輸送等の安全性確保と地球環境の改善、保全に係る諸問題について、行政の施策の支援を中心に研究活動を行っている。その中で、交通システム研究領域では、環境負荷が小さく、安全性の高い公共交通システムの利用促進の観点からの研究を実施し、社会全体の安全度の向上と地球温暖化防止効果を図ることを狙った研究を進めてきた。平成 20 年度からは、特に環境負荷低減に貢献する研究を重点的に行うこととして、研究の組み替えを実施したところである。本稿では、20 年度から実施している研究の概要とその進捗状況について報告する。

2. 交通システムの研究の重点化

2. 1 重点化研究

交通システム研究領域が実施する重点研究として、(1) モーダルシフト促進に資する研究、(2) 鉄道の安全性向上、省コストに資する研究、(3) 省環境負荷に資する研究を挙げ、従来の 9 研究テーマから 5 テーマに絞って実施することとした。

ただし、これまでに実施してきた研究のうち、重点化から漏れたテーマについては、受託研究、競争的資金等により必要に応じて実施することとしている。

(1) モーダルシフト促進に資する研究

これは、主に LRT 導入を推進させるための研究で、技術的には、架線レストラムの安全性評価、LRT 導入における影響評価を実施し、情報インフラとしては、交通研ホームページ上に、LRT・公共交通研究会を発足させて、LRT の情報ハブとしての役割を果たそうとしているものである。

(2) 鉄道の安全性向上、省コストに資する研究

これは、地方交通の活性化を目的とし、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利用し、また、GPS、汎用無線と言った通信技術とを組み

合わせて、プローブ車両の開発、省コスト信号システムの開発等を行い、安全性を向上させるとともに、省コストに資する研究を行うものである。

(3) 省環境負荷に資する研究

これは、地方鉄道における省環境負荷性を向上させることを目的として、新しい省環境負荷交通システムの開発、非接触集電技術の開発等を行うものである。また、鉄道の環境負荷の実態を把握し、鉄道に相応しい環境負荷測定法等の研究も行う。

2. 2 受託研究、競争的資金による研究

交通システム研究領域では、上記の自主研究の他に、国や民間企業からの受託研究や競争的資金による研究も実施している。これらは大きく分けると、(1) 事故原因究明および防止対策に関する研究、(2) 軌道系交通システムの安全確保、環境保全に関する評価、(3) 交通システムの高度化に関する研究他に分けられる。

平成 20 年度は、(1) で 3 件、(2) で 22 件、(3) で 5 件の計 30 件の受託研究を実施した。今年度も、現在 9 件の受託研究を実施中である。今後も、新技術、システムの導入に際する安全性評価、事故原因究明および対策の評価を中心に積極的に受託研究、競争的資金を獲得して、交通システム研究領域のポテンシャルを上げていくこととしたい。

3. 今年度の講演概要

今年度は、上記の 2. の研究テーマから、地球温暖化防止技術に関する分野と安全性向上に関する分野に特化して、講演を行うこととした。

3. 1 鉄道の活性化による地球温暖化防止に関する分野

(1) 鉄道の環境負荷に関する研究

鉄道は環境に優しいと言われているが、乗車人数の少ない地方鉄道では、必ずしも、優位性は発揮できていない。しかし、その場合でも、鉄道の持つ定時性、速達性を考慮すると、自動車交通に対する優位性を発

揮できる（表1参照）。本講演では、鉄道の環境負荷の定量化の取り組み例を紹介する。

表1 省コスト係数による各種交通システムの評価結果

鉄道の種類	対バス	対自家用車
ディーゼル車	0.99	33.11
磁気浮上式鉄道	1.32	7.5
新交通	0.2	1.45

(2) CO₂削減効果に関する研究

交通研では、自動車交通と軌道交通（LRT等）の両方の走行を模擬し、走行に伴うCO₂排出量をリアルタイムに計算できるシミュレータを開発しているが、本講演においては、歩行者の移動に伴う交通システムの影響も考慮したLRT導入によるCO₂削減効果の計算例を、モーダルシフト量との関係で示す（図1参照）。

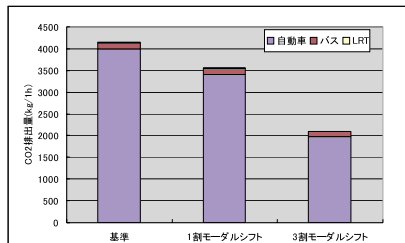


図1 LRT導入によるモーダルシフト後のCO₂削減量計算例

3.2 鉄道の安全性向上に関する研究

鉄道の安全性向上は永遠のテーマであるが、今年度は、ヒューマンエラーによる危険性の予測手法に関する定量化の研究と、営業車両によるモニタリングシステムに関する研究の講演を行う。

(1) 鉄道の最適復旧方策に関する研究

現在、鉄道に事故、故障が発生した場合、その復旧に多大な時間を要し、乗客の時間損失が多くなる場合がある。この時間損失を最小化する研究の一環として、本講演では、マルコフ過程の状態遷移図（図2参照）を利用した、ヒューマンエラーに伴う鉄道の危険性予測手法の定量化に関する発表を行う。

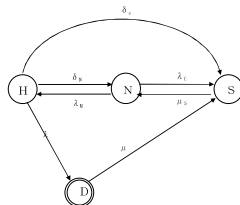


図2 マルコフ課程の状態遷移図例

(2) モニタリングシステムに関する研究

脱線係数、車輪-レールの接触状況を常時モニタリングすることができれば、脱線事故を未然に防ぐ可能性もあり、安全上の効果は非常に大きい。本講演では、

営業車による常時観測を目的とした新しい脱線係数測定法（図3参照）が実用化されたので、その報告を行う。

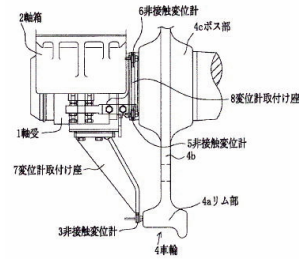


図3 実用化された新しい脱線係数測定方法

3.3 その他ポスター発表

(1) 安全性向上・省コスト化に関する研究

無線を利用した列車制御システムに関する安全性評価の研究や車輪とレールの接触の特性改善に関する研究について、進捗状況を報告する。

(2) モーダルシフトに関する研究

バスと鉄道の両方の性格を併せ持つバイモーダル交通システムの実用化研究や検査周期延伸に関する交通研の取り組みの進捗状況を報告する。

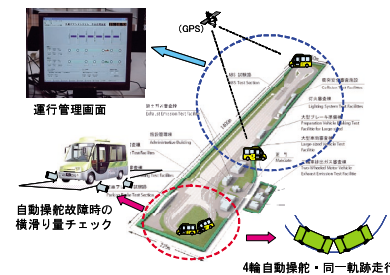


図4 バイモーダル交通システム機能試験イメージ

(3) 索道の事故に関する研究

索道事故のデータベース化の進捗状況や、ワイヤロープの素線断線インシデント解析例に関する報告を行う。

4. 今後の展開

交通システム研究領域では、地球環境問題を公共交通システムの観点から解決すべく研究を中心に行っているが、研究の重点化を図り、モーダルシフト、省コストな安全性向上、省環境負荷に絞って研究を再構築したところである。これらの研究を行うツールとして、台車試験設備のようなハードウェア、交通シミュレータのようなソフトウェアにより研究を進めていくが、今後は、予防保全の概念も考慮した、より省コストな交通システムの実現、モーダルシフトの実現に貢献する研究も発展させていきたい。