

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

【研究状況報告書（2年目の研究対象）】

研究代表者	氏名（ふりがな）		所属		役職
	あさくらやすお 朝倉 康夫		東京工業大学		教授
研究テーマ	名称	都市高速道路における突発事象時の最適交通運用についての研究開発			
	政策領域	[主領域] 新たな情報サービスと利用者満足度向上 [副領域]	公募タイプ	タイプII	
研究経費（単位：万円） <small>H22は精算金額、H23は受託金額、H24は計画額を記入。端数切り捨て。</small>	平成22年度	平成23年度	平成24年度	総合計	
	982	1,594	1,871	4,447	
研究者氏名	（研究代表者以外の主な研究者の氏名、所属・役職を記入。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。）				
氏名	所属・役職				
桑原雅夫	東北大学・教授				
割田博	首都高速道路（株）・課長代理				
北澤俊彦	阪神高速技研（株）・課長				
研究の目的・目標	（提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入。）				
<p>高速道路においてより信頼性の高い道路交通サービスを実現するには、事故などの突発事象の際に、利用者ニーズに見合った質の高い交通情報の提供を行うとともに、突発事象の影響を最小限に抑える交通運用方策の開発が必要である。本研究の目的は、都市高速道路上での突発事象の発生を速やかに検出し、その事象によって生じる旅行時間の変化を予測して利用者に提供するための新たな技術を開発するとともに、情報提供下での利用者行動の分析を踏まえた交通運用の最適化手法の研究開発を行うことにある。具体的な研究開発の目的は、以下の3点である。</p> <p>(1) 突発事象の検出とシミュレーションによる交通状況予測手法の開発 (2) 観測データを活用した交通情報提供下での利用者行動の調査と分析 (3) 突発事象の影響を最小化する交通運用方策の開発</p>					

これまでの研究経過

(1)突発事象検出手法およびシミュレーションによる交通状況予測手法の検証

車両感知器データを用いた突発事象検出手法と車線開放までの継続時間の推定手法について、首都高速道路の交通流データを用いて検証した。自由流時の事象検出率は低いものの正検出率が高いこと、渋滞流時には事象検出率、正検出率ともに高いこと、および車線閉塞時間は±20分以内を80%以上の精度で推定できることを確認した。さらにメソ交通流シミュレーションによる突発事象時の旅行時間の短期予測手法を首都高速の放射路線で検証している。

(2)突発事象の利用者の情報獲得行動に関する調査分析と情報提供方法の検討

阪神高速道路利用者を対象に実施した2週間のプローブパーソン調査とWEB-SP調査を組み合わせた調査により得られた被験者の行動データを用いて、突発事象時における利用者のpre-tripおよびen-routeの行動変容に関する離散選択モデルによる分析を行った。さらに、異なった料金体系の下での突発渋滞の延伸・解消情報の効果も検討できるようWEB-SP調査を改良して300名の行動選択データを収集し、突発事象の内容、利用者の置かれた状況に応じた情報提供内容を検討するためのモデル分析を行っている。

(3)突発事象時の最適交通運用手法に関する検討

突発事象時の最適交通運用手法について、国内および米国、英国、オランダの最新の技術開発の動向を調査し、課題の整理を行うとともに、Cell Transmission Model をベースに、突発事象時の行動変容を考慮したネットワークシミュレータを開発している。あわせて、突発事象の影響を最小化しうる情報提供方法について、数値実験により総遅れ時間による効果の比較や情報内容やタイミングの影響分析を行って、最適運用の基本フレームを検討している。

上記(1)は主に東北大学と首都高速道路(株)を中心に、(2)は東京工業大学、神戸大学、阪神高速道路(株)を中心に、(3)は全員が共同で実施している。

研究成果の発表状況

国内外の学会で3件の研究発表を行った。

- (1) 社領 沢・日下部 貴彦・朝倉 康夫; 都市高速道路における突発事象時の行動調査とその分析, 第44回土木計画学研究発表会・講演集, 2011.11.
- (2) 坂井 勝哉・Chong WEI・日下部 貴彦・朝倉 康夫; 旅行時間予測値の性能に関する統計分析, 第44回土木計画学研究発表会・講演集, 2011.11.
- (3) Wei, C., Okada, N., Hagihara, T., Asakura, Y. ; Travel time prediction based on the real-time measurement of traffic. Behavior in Networks (BiNs) Workshop in Hong Kong, 2011.12.

海外で計3回のワークショップを企画・開催し、それぞれ5編以上の研究成果を発表し意見交換を行った。

- (1) Workshop on Traffic Incident Management. 2011/03/04, University of California, Berkley, USA
- (2) Workshop on Traffic Incident Management, Traffic Simulation and Journey Planning. 2011/09/09, Imperial College London, Centre for Transport Studies, UK
- (3) Workshop on Traffic Incident Management and Freeway Operation. 2011/09/14, Technical University of Delft, Netherland

国内で2回のワークショップ・研究会を企画開催し、研究実施メンバー以外の交通研究者や70名以上の高速道路の実務担当者と意見交換を行った。

- (1) ワークショップ「交通網と災害・突発事象:その信頼性評価とマネジメント」東京工業大学. 2011/11/12
- (2) 第3回高速道路の交通データ利用に関する勉強会. TKP仙台カンファレンスセンターおよびトラストシティカンファレンス・仙台. 2011/10/14-16.

研究成果の活用方策

【研究成果の活用方法と手段】

本研究は、交通工学研究会における高速道路の交通管制に関する研究成果の蓄積を踏まえたものであり、大学研究者による基礎研究の知見だけでなく、高速道路の情報提供サービスに関する実務担当者の技術的知識を有機的に連携させて研究を推進している。そのため、交通シミュレーションやデータベース管理システムを組み合わせた交通管制システムの高度化に研究成果を反映させることが容易な研究体制となっている。本研究で開発した要素技術である、突発事象の検出手法、情報提供下の行動モデル、旅行時間予測等はそれぞれ個別に既存の管制システムに反映させることが可能である。実用化に向けては、特定の放射路線への適用の検討からスタートし、有効性を確認しながら徐々にネットワーク全体の最適運用に展開するプロセスを想定している。

【今後の展開】

本研究は都市高速道路を対象に、車両感知器で観測された豊富な交通流データの有効活用を前提としているが、路側からの画像データやプローブデータ等を合わせて利用することで、さらに突発事象の検出精度の向上が期待される。事象の検出プロセス等はモジュール化してあるため、旅行時間予測のシミュレーションや運用方策(平成24年度に検討)の全体構造を変更することなく方法論の改良が可能である。また、都市間高速や一般道など、必ずしも十分に交通観測データが得られない道路では、多様なデータを融合した異常事象の検出および交通状態の予測手法を開発する必要があるが、本研究の成果はそのための基礎的な知見を与えるものであると考えている。

特記事項

【国内外へのインパクト】

平成22年度、23年度には、米国、英国、オランダの研究拠点大学で Traffic Incident Management に関するワークショップを開催し、諸外国の研究開発動向を調査するだけでなく、本研究の成果をはじめ高速道路の交通管制に関する研究情報の発信を積極的に進めた。わが国の都市高速道路では、車両感知器データやETCデータを含め、他の先進諸国に例を見ないほど精緻で大量の交通流データが観測・収集されており、それらを有効に活用した突発事象時の新たな情報提供サービス手法や交通運用手法を研究・開発することの国際的インパクトはきわめて大きい。

一方、国内では過去3か年にわたって「高速道路の交通データに関する研究会」を継続的に開催しており、毎回60名以上の高速道路の運用等に関わる実務担当者と大学研究者が参加して最新の研究成果の発表と徹底的な討議を行っている。本研究の実施メンバーはその中核を構成しており、本研究の成果に関する国内技術者・研究者の関心は強く、交通工学の実務面・学術面への影響も大きい。

【研究成果に関する自己評価】

突発事象の検出と旅行時間予測シミュレータの開発については、研究メンバーの一部が震災の影響を受けたものの、順調に研究を推進している。突発時の利用者行動の調査と分析に関しては、都市高速道路の料金体系の変更や多様な交通情報(渋滞の延伸・解消傾向)に対する利用者の行動変容を反映させるため、新たな調査を平成23年度に追加実施し分析を進めているところである。当初の計画通りに研究が進捗しており、達成度は良好であると判断している。