愛媛大学 理工学研究科 生産環境工学

教授 吉井 稔雄
・愛媛大学大学院 理工学研究科 生産環境工学専攻 教授

主な研究領域と内容
・交通モニタリングと交通制御手法
・交通事故リスクマネジメント
・渋滞発生や事故発生を予測するAIモデル

活動プロジェクト

当研究室では、交通の安全性・円滑性向上への貢献を目的として、以下に示すような交通流理論、交通制御や交通安全に関する研究を進めています。また、AIを活用した渋滞や事故発生の予測モデルなどの開発も行っています。

1. 交通モニタリングと交通制御手法に関する研究

リアルタイムでモニタリングされた交通流状態に基づき、適切かつ効率的に交通流を制御する手法の開発を行っています。交通モニタリングに関しては、感知器による情報に加えてプローブ車両による走行軌跡データを融合することで交通流状態を観測する手法の開発、あるいは面的な拡がりを持つ道路ネットワーク全体を対象として、そのエリア全体の交通流状態を記述する方法を開発しています。例えば、松山市中心部の道路ネットワーク（図1（a））を対象として、プローブデータを用いて同道路ネットワークが有する性能を示すMacroscopic Fundamental Diagram（以下、“MFD”）を描いた例（図1（b））を示します。横軸はエリア内に存在する車両の台数、縦軸はエリア内での流動量（総走行台キロ）を正規化して示しています。また、図中の青点線が平常時のMFD、赤破線は事故が発生した場合のMFDを示しています。事故が発生すると、車線閉塞や通行止めの障害が起きることから、ネットワーク全体の性能が低下すると考えられます。図から、エリア内に存在する車両台数が多い状況下に於いて、事故の発生とともにMFDが下方にシフト、すなわち同じ台数の車両が存在しているにもかかわらず流動量が低下していることがわかります。このことは、事故の発生によって、一定の空間的拡がりを持つ道路ネットワークの性能が低下することを示しています。現在、リアルタイムでエリア全体の交通流状態とその道路ネットワーク性能を把握した上で、マクロな視点から交通流を制御する手法の開発を行っています。

2. 交通事故リスクマネジメントに関する研究

交通事故の起きやすさ（以下、“交通事故リスク”）を定量的に把握し、その情報を活用することによって安全性向上の実現を目指す交通マネジメント手法の開発研究を行っています。研究では、高速道路、幹線道路、生活道路の順に高くなる交通事故リスクの定量的評価を行い、時間や費用に加えて同交通事故リスクを総合的に勘案して推奨された経路の情報をナビゲーション（図2（a））によって提供する実験や、道路利用者に対する啓発活動として、道路情報板を介して交通事故リスクに関する情報を提供（図2（b））する実験などを行い、交通事故リスクも加味した推奨経路の提示による事故削減効果を定量的に評価するとともに、交通事故リスクに関する情報を見たドライバーの交通事故リスクに対する態度や安全運転意識が向上することを確認しています。

3. 渋滞発生や事故発生を予測するAIモデルの開発

渋滞発生の事前予測や事故が起こりやすい交通状況になっていることを道路管理者に知らせることを目的として、AIモデルを用いた渋滞発生/事故発生予測モデルの開発を行っています。具体的には、車両感知器等による交通流観測データや天候データなどを入力とし、予測時点の直後に渋滞が発生する

確率や事故が発生する確率を算定して出力するAIモデルの開発を行っています。図3（a）には、開発した渋滞発生モデルのネットワーク構造を示します。また、図3（b）には、渋滞発生予測モデルの推定精度を示します。同図の横軸は予測モデルが出力した渋滞発生確率を示し、折れ線グラフは、予測モデルが各区間に相当する渋滞発生確率を算定した回数に対して、予測時点の直後に実際に渋滞が発生した回数の割合を示しています。例えば、予測モデルが0.3～0.4の渋滞発生確率を算定した直後には35%程度の割合で渋滞が発生していることを示しており、一定の出現頻度を持つ0.4以下の確率で渋滞が発生する状況では高精度にその発生確率を算定できています。今後は、AIモデルを用いてリアルタイムに渋滞や事故が発生する確率を算定し、同予測情報を活用することによる先進的な道路交通管制システムの開発を行っていきます。

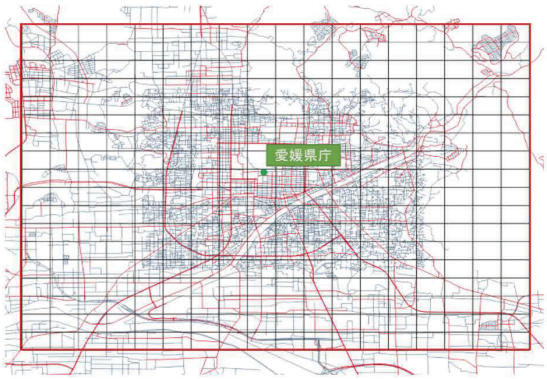

図1（a）松山市道路ネットワーク

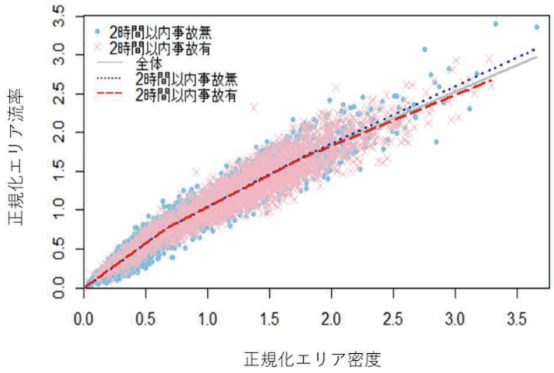

図1（b）松山市道路ネットワークのMFD

図2（a）事故リスクを加味した推奨経路の提示
（（株）ナビタイムジャパン「ドライブサポーター」）

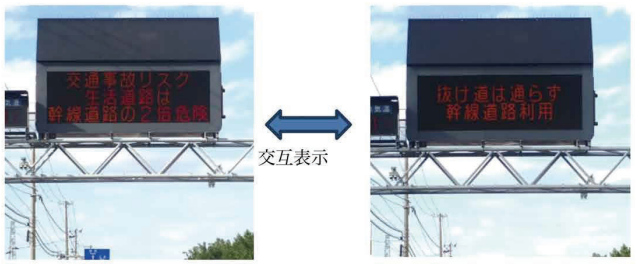

図2（b）事故リスク情報提供の例
（提供：国土交通省新潟国道事務所）

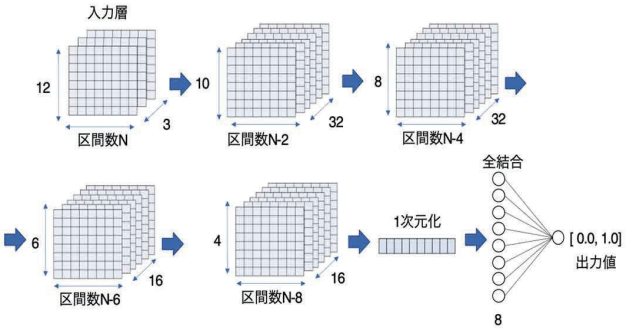

図3（a）渋滞発生予測モデルの構造

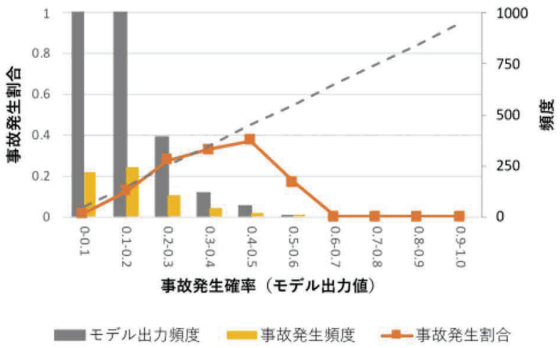

図3（b）渋滞発生予測モデルの予測精度評価の例

連絡先 〒790-8577 松山市文京町3
愛媛大学大学院 理工学研究科 生産環境工学専攻 都市計画研究室
e-mail：yoshii@cee.ehime-u.ac.jp / URL：http：//www.cee.ehime-u.ac.jp/~keikaku/