

AI 活用で挑む学問の革新と創成
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

壇辻 貴生

金沢大学 理工研究域
特任助教

交通流理論と強化学習による都市交通システム最適化

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、交通流理論と強化学習により都市交通システムの最適化手法の開発を行い、近未来交通システムを念頭に置いた多様な交通需要マネジメント施策が最適化可能な基盤構築を行うことを目的とする。本年度は交通流ダイナミクスの数理分析及び来年度に向けた交通流シミュレーションのキャリブレーションを以下の通り実施した。

膨大な交通データの効率的な保管・活用に向けた交通工学分野の知見蓄積を目的に、複数交通モードが存在する道路交通システムにおける交通流ダイナミクスの数理特性の解明を実施した。特に、デマンド型公共交通と自動車を利用可能な都市交通システムを対象とし、交通システムの交通流ダイナミクスと公共交通の車内混雑を明示的に考慮した出発時刻・交通手段同時選択モデルを構築した。次に、利用者均衡状態(何の政策も実施しないで生じる均衡パターン)を導出し、通勤ラッシュの多くの時間帯でデマンド型公共交通が利用されない条件等、既存研究ではみられないような特性を明らかにした。そして、将来実現しうる渋滞解消のための道路交通システムへのリアルタイム流入制御を実施した際の均衡パターンを解析した。解析結果として、(I)流入制御をした際には交通システム外での自動車の待ち行列が発生しうること、(II)流入制御時にデマンド型公共交通が利用されるパターンと利用されないパターンが存在し、流入制御の効果に大きな影響をもたらしうること、等新たに明らかにした。

次に、交通流シミュレーターのキャリブレーションを実施した。特に現況の交通状況を再現する時間帯別交通需要の推計には高い計算コストがかかることに対して、効率的にキャリブレーション可能な最適化手法の構築を行った。メルボルン市街地をケーススタディに構築した手法の検証を行い、大規模ネットワークでも低い計算コスト(十数回の繰り返し計算)でキャリブレーション可能であることを明らかとした。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Dantsuji, T., Hoang, N. H., Zheng, N., & Vu, H. L. (2022). A novel metamodel-based framework for large-scale dynamic origin-destination demand calibration. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 136, 103545.