

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	浦田 淳司
研究機関名	筑波大学
所属部署名	システム情報系
役職名	准教授
研究課題名	災害時都市活動支援のための software2.0 型シミュレータの構築
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

当研究課題では、大きく分けて、都市活動シミュレーションの開発および臨時公共交通網の最適デザインの研究・開発に取り組んでいる。

都市活動シミュレーションの開発では、高自由度下のモデル探索技術の開発を目指して、Software2.0 志向のシミュレータ開発に取り組んでいる。2023 年度は、ベイジアンネットワーク（以下、BN）のアルゴリズムを導入した都市活動シミュレータを実装し、変数間の影響関係を探索しながら、より高い予測精度を得ることができた。従前の BN のネットワーク推定手法では、二変数間の相互作用のみの考慮の積み重ねで BN 構造を推定していたが、ネットワーク全体の変数関係を考慮した上で、BN 構造を推定するアルゴリズムを提案・構築した。これにより、予測精度が高まるとともに、初期値依存性が低く、安定したネットワーク構造を得ることができた。また、都市活動特有のスケジュール順序性を取り入れた実装を行い、活動順ごとの変数間の依存関係を考慮した BN 構造を得ることで、活動順序の予測精度を大幅に向上させることに成功した。

また、活動シミュレータにインプットするパラメータの推定アルゴリズムの開発も行っている。2023 年度は、交通分野の理論に立脚したモデルをより大規模に適用するため、数百程度のパラメータを、汎化性を確保したまま、推定するアルゴリズムを構築した。目的関数の平坦性評価の適用により、交通分野の基礎モデルのままでも、距離効用の非線形的な影響を再現でき、予測精度向上を果たした。

また、災害復旧期の臨時交通網の最適デザインの検討にあたり、2023 年度は、主幹線ネットワーク、支線ネットワーク、交通需要変動の三つの層と旅行時間信頼性を考慮した最適化問題の定式化およびシンプルなネットワークにおける数値実験を行った。旅行時間信頼性の評価が、ネットワーク形成に与える影響が大きいことを明らかにした。