



都市空間における 交通行動シミュレーション —交通インフラやサービスの定量評価—

研究・開発機関 : 富山県立大学 工学部、株式会社創発システム研究所
 利用施設 : 大学内設備
 計算規模 : 大学内PCを利用 (3GHz, 8-coreで1時間程度)
 利用ソフトウェア : Javaで実装

Before

- 交通インフラやサービスの評価は、専らその利用者側中心に行われるため、都市全体における役割や価値の評価が困難でした。
- 住民行動の多様性に伴う交通手段の選択肢の多様性を交通インフラやサービスの評価に組み込むことは困難でした。

After

- 徒歩、自家用車、バス等の種々の交通サービスを含む交通行動をトータルにシミュレーションすることにより、交通インフラやサービスの利便性の定量評価が可能になりました。
- エージェント・シミュレーションの手法を用いることにより、年齢や性別といった住民属性の違いを考慮した利便性評価を行うことが可能になりました。

背景と目的

人やモノの移動を支える交通手段を、都市全体として効率的に運用する取り組みが、社会の様々な局面で検討されています。一方で、交通手段に対するニーズは多種多様であり、特にそれらを含む都市の全体最適化からの観点で検証が十分に検討されているとは言い難く、通勤時間の短縮など部分的な性能指標の達成についての議論にとどまっている例が少なくありません。

本研究では、都市交通全体の価値を定量的に評価し、それに基づく交通の理想像を創出するために、シミュレーション・モデルを構築し、種々の施策の効果を比較・検証することを目的とします。

これまでに(1)コミュニティ・バスの路線と、(2)橋梁の重要度の評価を行いました。(1)では、自治体が運用するコミュニティ・バスについて、バス路線の形状が地域の住民の利便性にどのように寄与するかを評価しました。(2)では老朽化している橋梁(図1参照)について、それらを撤去することに伴う住民の生活行動への影響度合いを評価しました。

いずれにおいても、インフラ単体あるいはサービスに着目しただけではその良し悪しを判断することはできません。徒歩や自家用車など他の交通手段も考慮しつつ、周辺の道路や鉄道等の交通ネットワーク構造、および対象地域の人の移動目的をも考慮に入れて検討する必要があります。



図1 老朽化した橋梁

利用成果

コミュニティ・バスの路線の定量評価

コミュニティバス路線の改定案の導入効果を評価するために、バス路線を含む地域内の交通手段(徒歩、自転車、自家用車等)を用意し、住民の生活行動(平日、休日等の交通シナリオに対応するODパターン(住民単位の移動元と移動先の情報:origin-destination pattern)に対して、どのような交通選択(交通手段および経路)を取るかを、住民ごとに決定させるエージェント・シミュレーションを構築・実施しました。

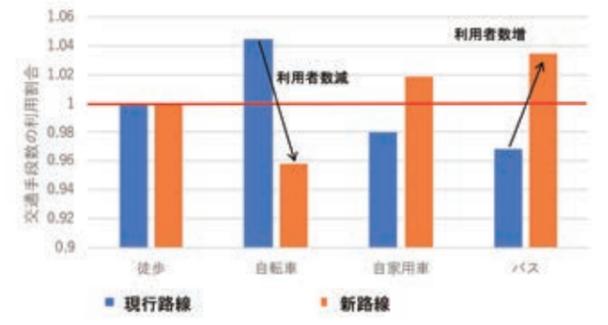


図2 交通手段の選択結果

この際、住民の選択結果によって起こりうる渋滞現象も考慮されず。具体的には、全住民エージェントが個々に交通選択を決定した後、渋滞した箇所の移動時間をより長く設定して再度、全住民エージェントが交通選択をし直す、ということを一定の均衡状態に至るまで何度も繰り返しました。

結果として図2に示すような、各バス路線に対する交通手段単位の利用人数を路線ごとに導出できました。この結果は地方自治体およびバス運営会社に提示され、改定路線の設計に活かされました。

橋梁の重要度の評価

橋梁が撤去されることに伴う、地域住民の交通行動への影響を評価するために、評価対象となる橋梁を含む地域内において、上記と同様のエージェント・シミュレーションを実施しました。橋梁が存在する場合としない場合を比較し、住民の交通選択がどのように変化するかをみることによって、橋梁の重要度合いを定量化しました。その際、交通選択に関わるパラメータを、周辺住民へのアンケートを通じて同定しました。その結果、いくつかの橋梁において、交通量自体は少ない一方で、無くなることによって交通手段の大きな変更を生ずるような現象等が確認されました。

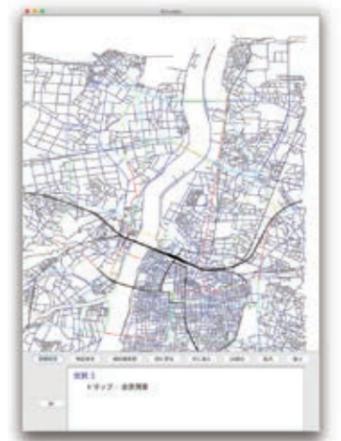


図3 開発したシミュレータ画面
住民一人ひとりの交通選択結果を確認できる

展望

開発したエージェント・シミュレーション技法では、移動に伴う疲労度とコスト(例えば、交通機関の場合なら、通勤時間と運賃)の二目的の最適化問題をエージェントごとに求解しています。また、住民の年齢や性別といった属性に応じて交通選択に関するパラメータを設定できるため、住民構成の変化の影響もシミュレーション可能です。これより様々な交通インフラのみならず、運賃設定等のソフト面の影響度合いをも評価できることが期待されます。

出典：松本卓也、榊原一紀、玉置久：都市交通の数理最適化を用いたマルチエージェントシミュレーションモデル，電気学会 電子・情報・システム部門誌，Vol.136, No.2, pp.165-172, 2016.