

「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」（令和2年度採択）
研究概要

番号	研究課題名	研究代表者
No.2020-1	マルチスケールな拠点空間計画のための新たな行動モデル研究	東京大学 教授 羽藤 英二

本研究は、バスタなどを含む地域交通拠点の配置とネットワーク化に向けて、1) 建物内、2) 1km四方、3) 都市圏流動、4) 全国レベルという4つのスケールにおいて、データを用いた交通需要予測手法を開発することを目的として実施した。

1. 研究の背景・目的（研究開始当初の背景・動機、目標等）

研究の背景

バスタを始めとする交通拠点の進展と、交通調査技術の進展は著しく、交通拠点近傍の空間計画と拠点設計の立案が求められている。人々の地域における暮らし方は大きく変貌を遂げており、広域なスケールから拠点近傍まで、マルチスケールな自動走行/バス交通の移動需要予測と計画評価手法の枠組みが改めて求められているといっている。

研究の目的

本スケールの異なる交通需要予測に着目して、1) 施設内の流動予測・制御モデルの構築、2) 1km四方の交通行動分析手法の開発、3) 都市圏内乗り継ぎネットワーク分析手法の開発、4) 都市間拠点流動予測モデルの開発、1) - 4) の方法論の統合による、全国流動モデルの構築を図る。

2. 研究内容（研究の方法・項目等）

以下の4つのスケールについて研究を実施した。それぞれのスケールのモデルを作成することで研究の最終目的を達成する。

「全国レベル（マクロスケール）」：都市間の流動

「都市圏レベル（メゾスケール）」：都市圏内の流動

「1km四方・建物内レベル（ミクロスケール）」：バスタ周辺及びバスタ建物内

「交通-土地利用レベル（交通-土地利用スケール）」：バスタ降車後の歩行者回遊行動
土地取引

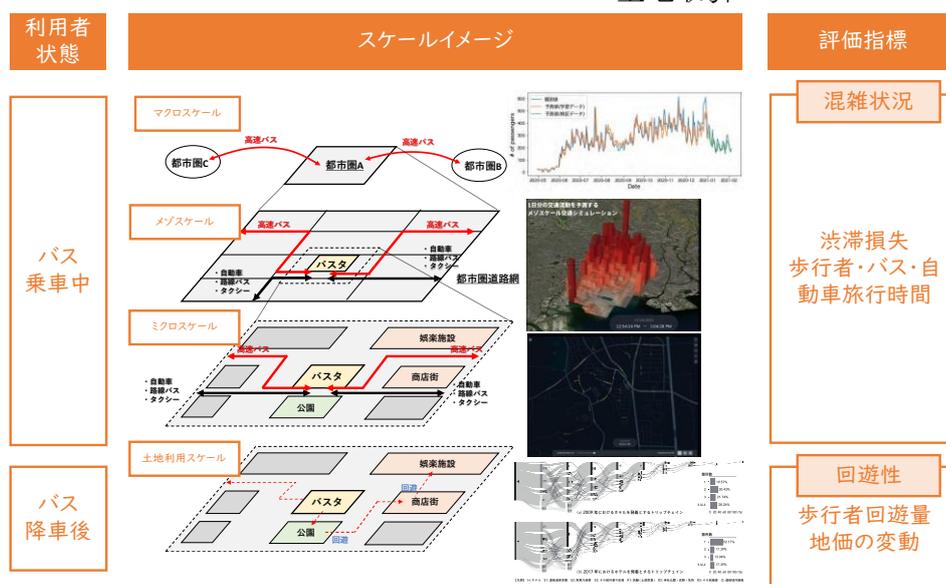


図 マルチスケールの各スケールイメージ

3. 研究成果 (図表・写真等を活用し分かりやすく記述)

「全国レベル(マクロスケール)」では、都市間移動の交通需要予測をソーシャルメディアの1つであるTwitterを通じて収集したテキストビッグデータを用いて実施した。具体的には、バス新宿に設置してあるAIカメラデータによる高速バス乗客数を真値として考え、地名を含んだつぶやきデータをもとに機械学習モデルを作成した。学習モデルに利用するつぶやきデータは形態素解析を通じて頻出単語を把握することでデータクリーニングを行った。また、モデルの改良のためR3年度までは主成分分析によるデータ抽出を行っていたが、R4年度はトピックモデルを用いることでモデルの精度を向上させた。

「都市圏レベル(メゾスケール)」では、都市圏内移動の交通需要予測をMFD-RLというセル単位にすることで計算負荷を軽減したアクティビティモデルを用いて実施した。具体的には、バス整備を想定した地域のプローブパーソン調査データをもとにセル単位の流動量を把握した。

「1km四方・建物内レベル(ミクロスケール)」では、バス周辺車両の流動、バス降車後のバス建物内の歩行者の流動の両方を予測した。予測は、サロゲートモデルによる計算負荷を軽減したモデルで実施した。モデルへ適用するデータとしては、既存の交通結節点周辺において実施したプローブパーソン調査の結果やBluetoothデータより得られた人流データを用いた。モデルによって、バス周辺の車列と歩行者のシミュレーションを同時に行い、将来のバス開発における動線運用の変化や施設配置の整備効果を検証できるモデル構築に成功した。

「交通-土地利用レベル(交通-土地利用スケール)」では、バス降車後の歩行者の回遊行動と交通結節点整備や施設整備といった開発による影響をバス整備によるストック効果として考え予測した。モデル作成にあたり、開発による影響を考慮するため、土地取引データ(土地売買情報)や流動データとしてプローブパーソン調査データを用いた。

このモデルを作成したことで、バス整備によるマクロ～ミクロまでの人流の変化だけでなく、周辺の地価変動も推計することが出来た。

4. 主な発表論文 (研究代表者はゴシック、研究分担者は下線)

- 小川 大智, 羽藤 英二: 離散コサイン変換に基づく交通流理論の量子化表現, 第66回土木計画学研究発表会(秋大会), 2022.
- 小林 里瑛, 羽藤 英二: Gale-Shapleyアルゴリズムによる微視的土地取引メカニズムのモデル化と実証, 第66回土木計画学研究発表会(秋大会), 2022.
- Oyama, Y. A prism-constrained recursive logit model to analyze positive utilities in pedestrian route choice behavior. The 16th International Conference on Travel Behaviour research (IATBR), Santiago, Chile, 2022.
- 原祐輔, 羽藤英二: "ソーシャルメディアとAIカメラを用いた都市間交通需要の把握." 第64回土木計画学研究発表会, 2021.
- 小林里瑛, 羽藤英二: "市整備に伴う回遊選択の変化に応答的な土地の両面市場モデル." 都市計画論文集 Vol. 56. 3, 524-531. 2021.

5. 今後の展望 (研究成果の活用や発展性、今後の課題等)

本研究の成果を踏まえると、マルチセンサー・機械学習・組み合わせ最適化が今後の交通拠点の需要予測では重要である。また、MFDとミクロシミュレーションの最適組み合わせが拠点開発協議に有効であることが分かった。回遊エリアマネジメントによるストック効果は土地取引レベルで評価実施が期待できる。需要予測手法は脱4段階推定法へと発展が期待され、非定常時の解析技術の開発が重要となってくる。

6. 道路政策の質の向上への寄与 (研究成果の実務への反映見込み等)

マルチセンサーを用いた人流データの取得と深層学習モデルを用いたデータの補正はミクロな空間の実態把握手法として成果を示すことが出来た。また、マルチスケールで分析することによる施策の組み合わせ最適化は従来手法ではできなかった多様な組み合わせ評価に成功した。成果を取りまとめる形で整備計画を評価できるガイドラインを作成した。

7. ホームページ等 (関連ウェブサイト等)

<https://www.ykandalab.net/research-themes/seminar/>

