

動的トリップパターン推定モデルを用いた観光交通施策効果の検証

岐阜大学 学生会員 榊原 健介

岐阜大学 正 会 員 倉内 文孝

1. はじめに

出発地 (origin) からある目的地 (destination) へ向かう起終点間の交通量 (OD 交通量) を把握する方法として OD 交通量推定モデルがあり, 先行研究では, 新たなデータソースの普及を踏まえた実規模サイズのネットワークにも適用可能な動的トリップパターン推定モデルを提案している¹⁾. このような推定モデルにより得られた OD 交通量は, 交通量配分などのインプットデータとなる一方で, 何らかの交通需要に影響を及ぼす施策が実施された場合の交通需要変化を検証するためのツールともなりうる. 本研究では, 昨年度までに構築したトリップパターン推定モデルを京都市の実規模ネットワークへ適用し, イベント実施を始めとする観光需要マネジメント施策の効果について, 量的, 質的に把握するとともに, 交通混雑の緩和との関係性を検証することを目的とする.

2. 研究の流れ

本研究では, 京都市を調査対象とし, 昨年 11 月の京都における交通施策やイベントの実施を把握し, その推定結果から日ごとや時間ごとの OD 推定交通量の変化を検証し交通施策等との関係性を検証する. また, 京都市の交通状況を把握するために, 車両感知器データを用いて MFD (Macroscopic Fundamental Diagram) による分析を行い, この結果も施策の検証・分析に用いる.

3. 交通施策・イベント

本研究の目的として, 京都市の交通施策効果の検証がある. 京都市では繁忙期の 11 月において観光地を中心に交通施策を行っている. 時間帯別で一方通行の実施や右左折の禁止, また, 駐車場の自家用車駐車禁止などが行われている. また, イベントとして, 京都市東山地区を中心に 11 月には夜間にライトアップが行われている.

4. トリップパターン推定モデル

本研究では, 昨年度までに構築された動的トリップパターン推定モデルを, 京都市の実規模ネットワーク (図 1) に適用する. 先行研究では, 京都市の

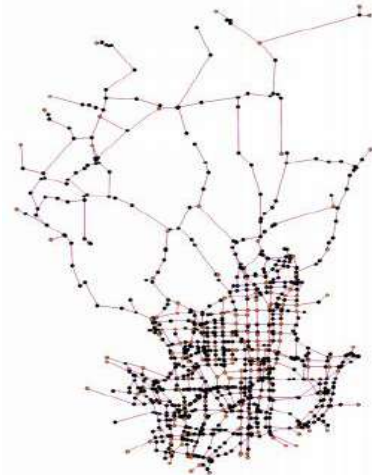


図 1 計算対象ネットワーク (京都市)

ネットワークに見立てた仮想データを用いそのパフォーマンスを評価した. 本研究では, 実際の車両感知器データにインプットを変更してモデル推定を行う. 推定モデルは, 最小自乗推定量モデルであり, 当該時間帯にネットワーク上に存在する OD ペアの交通量を推定する「主モデル」と時間帯別寄与率の概念を用い出発時間帯ごとの交通量に差し戻す「副モデル」に分離することで計算を簡略化している¹⁾.

5. モデル推定結果

2018 年 11 月 17 日 (土) と 24 日 (土) の分析結果を示す. 京都市全域のトリップパターン推定結果の中から, まず観光地であり施策が多く行われている東山区を出発地, また, 到着地とするトリップパターンを分析した. 図 2 では東山区を出発地とする OD 交通量を表しており, 図 3 は東山区を到着地とする OD 交通量を表している. この 2 日間を比較すると, 夕方以降に違いがみられる. 11/24 の方が夕方, 夜間の OD 交通量が多いことがわかる. 11/24 は 3 連休の中日であり, また, 観光地のライトアップのイベントが 11/17 は開始日で 11/24 は開始から一週間後という日時の影響があると考えられる. また, 図 2 と図 3 を比較すると, 東山区から流出する交通量より, 流入する交通量の方が多くなることがわかる.

このように他の日、地区、また、より細かな OD 範囲についても同様に考察を進める。

6. MFD 分析

本研究では、トリップパターン推定を行い、推定結果から交通施策等の効果を検証するが、トリップパターン推定だけでなく、車両感知器を用いた MFD (Macroscopic Fundamental Diagram) 分析も京都の交通状況を見た評価の一つの指標とする。本研究で用いる車両感知器は、5 分ごとに交通量、占有率、平均速度を記録している。MFD は、混雑が一様に分布かつ需要が変化するエリアに対し、車両存在台数とトリップ完了率の関係を表すものであり、ネットワーク全体の混雑状況が把握可能である²⁾。市内に設置された車両感知器データを用い、昨年 11 月の状況を MFD 分析した。その一例を図 3 に示す。この 2 日間では、最大スループットが同等だったが、存在台数は大きく異なる。また、MFD では、1 日の中で時間帯別にも交通状況変化を見ることができ、図 4(a)では 10 時頃から混雑が始まり 20 時頃に解消するのにに対し、図 4(b)では、8 時頃から混雑が始まり 22 時頃まで混雑が継続している。さらに、渋滞発生時と解消時の MFD 上の軌跡の間のずれの大きさ (ヒステリシス) が交通効率性の一指標であるとされており、この結果から、図 4(b)の方がより混雑が激しいことがわかる。このように、車両感知器データの集計値から交通の混雑状況の違いが把握可能なことが確認できた。

7. おわりに

本研究では、昨年度までに構築した動的トリップパターン推定モデルを用いて京都市におけるトリップパターンを推定し、その結果から京都市の実際に行われている交通施策やイベントの効果や影響を分析した。また、本研究ではトリップパターン推定を 11 月の休日を中心に行ったが、施策等の効果の検証を行うために、施策やイベントのない日や、平日など様々な日との検証をしていく必要がある。また、より OD を細かく分析することで、自動車の動きをより細かく見て、交通量と施策等との関係を考察する。また MFD を用いて違う側面からの分析も行う。引き続きトリップパターン推定や交通量、MFD などの変化から施策等の効果を考察する。

謝辞

本研究は、新道路技術会議「観光流動把握を目的

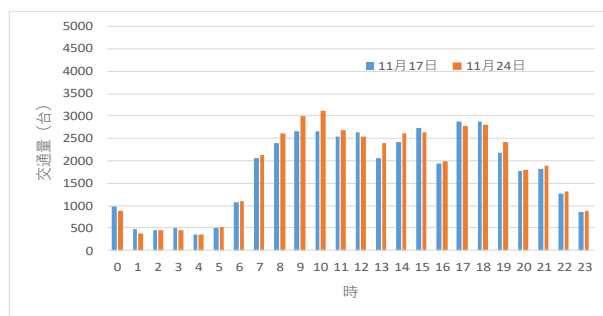


図 2 東山区出発 OD 交通量

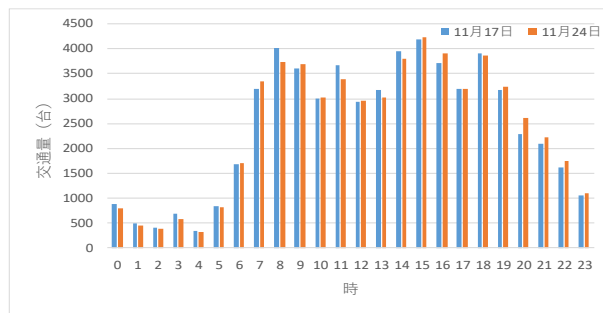
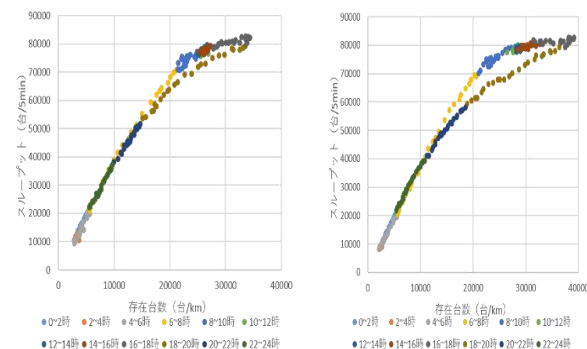


図 3 東山区到着 OD 交通量



(a) 2018/11/17 (土) (b) 2018/11/24 (土)

図 4 MFD 分析結果 (京都市内対象)

とした交通流動推定システムの研究開発」(研究代表者 京都大学 宇野伸宏)の研究成果の一部である。記してここに謝意を表する。

参考文献

- 1) 宇野伸宏：「観光流動把握を目的とした交通流動推定システムの研究開発」報告書，2019
- 2) 杉田正俊，福本紗千：定点観測データを用いた観光都市の巨視的な渋滞状況の把握と予兆検出，第 37 回交通工学研究発表会論文集，2017
- 3) HOANG QUI：「動的 OD 交通量推定モデルの大規模ネットワーク適用」岐阜大学卒業論文，2018