

## Wi-Fi パケットセンサを用いた外出人口算出に関する研究

早稲田大学 学生会員 ○武藤 夏陽  
 早稲田大学 正会員 佐々木 邦明  
 山梨大学 非会員 豊木 博泰

## 1. 背景と目的

スマートフォンの普及に伴い、携帯端末に関するビッグデータを用いた分析が数多く行われている中、任意の地点に安価で設置することのできる Wi-Fi パケットセンサを利用した人流の把握事例が増えている。Wi-Fi パケットセンサは付近を通過した Wi-Fi デバイスを検知することができ、データクリーニングを行うことで様々な人流解析を行うことができる。例えば、浅尾ら(2017)は、京都府天橋立地区に Wi-Fi パケットセンサを設置し、観光客の識別を行った上で、観光客数の変動や流動パターンを分析した。中西ら(2018)は、沖縄の観光地に 13 箇所に Wi-Fi パケットセンサを設置し、施設の来場者数や滞在時間、地点間の所要時間分布等の分析を行っている。また末木ら(2019)は、甲府駅周辺の Wi-Fi パケットセンサデータをもとに、市街地における歩行者の OD 交通量の推定手法を構築した。

そこで本研究では、2018 年度より継続的に設置されている、甲府駅周辺の Wi-Fi パケットセンサのデータをもとに、コロナ禍において一定エリアにおける実際の外出人口算出手法の構築を目的とする。また正確な外出人口を算出することで、ビジネス街や飲食店街等、地域の特性に応じた変化を明らかにする。

## 2. 対象地域と使用するデータ

本研究では、15 個の Wi-Fi パケットセンサが設置されている甲府駅南部のエリアを対象とする(図 1)。2 年間以上の長期的なデータが取得できるといった理由から本研究ではこのエリアを対象地域とした。また本研究では、①Wi-Fi パケットセンサ②甲府市歩行者調査 の 2 種類のデータを使用する。



図 1 対象地域

## 3. 基礎研究

まず、OD 交通量推定手法の精度検討にあたり、実際に現地に行き歩行者数のカウントを行った。時間帯別 OD 交通量と歩行者カウント調査の結果を比較した結果を図 2 に示す。この結果より、相対誤差が 10% 以下と概ね妥当な値を示していると言える。

次に、既存の OD 交通量推定手法をもとに OD 交通量の年間変動に関する分析を行った。末木による研究では、対象地域を 5 つのゾーンに分けた上で各ゾーン間の移動を OD 交通量と定義づけ、5×5 の計 25 パターンの OD 交通量を算出している。それらの OD 交通量を一年間にわたり分析し、2019 年 6 月から 2019 年 11 月までの半年間を抜粋したものを図 3 に示す。この結果から、OD 交通量を連続的に分析することで、曜日による周期変動を確認することができた。また 7 月下旬の一

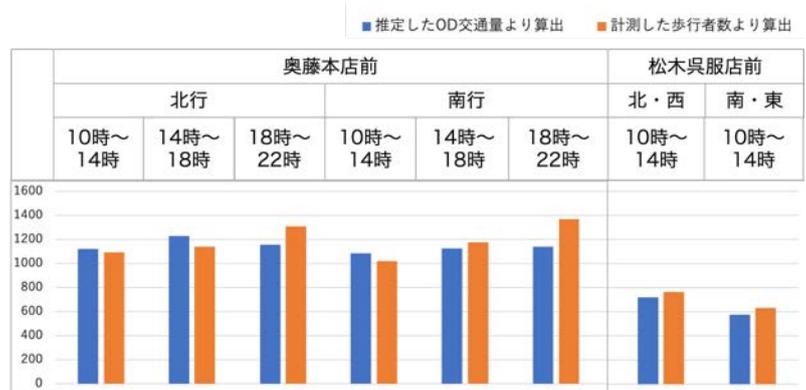


図 2 精度の検討

キーワード Wi-Fi パケットセンサ, 外出人口, 甲府市

連絡先 〒169-0072 東京都新宿区大久保 3-4-1

TEL 03-5286-3889

定期間に着目すると、駅前の交通量(青)が商店街周辺の交通量(オレンジ)を上回っていることが確認できる。この期間は駅前の広場でイベントが開催されていた期間であり、OD交通量の年間変動を分析することで、イベントの影響が広がっているエリアや時間帯等、イベント効果も把握することができる。

次に、2020年における駅前の地点と商店街周辺の地点のWi-Fiパケット総取得数の変動を分析したものを図4に示す。駅前の地点は緊急事態宣言における減少が大きく、一方商店街周辺の地点は、緊急事態宣言後の大きな上昇が見られる。

また、iPhoneの仕様変更により、「プライベートWi-Fiアドレス」と呼ばれる新たなIDが発現し、従来の分析手法を行うことができなくなったが、本研究ではWi-Fiプライベートアドレスの識別手法を構築し、この識別手法を用いた上で分析を行う。

#### 4. 外出人口の算出

Wi-Fiデータに関して、プライベートWi-Fiアドレスを除去した上で、既存の手法をもとにOD交通量を算出する。ゾーン内におけるOD交通量の合計値が、屋外を移動中の歩行者数と同値であると仮定すると、モバイルを所持した人の外出人口を推計することができる。1時間ごとのOD交通量を合計し、2020年12月9日(水)における外出人口の推計結果を図5に、12月13日(日)における推計結果を図6に示す。平日における外出人口に関しては、出勤時・昼休憩・帰宅時の3回のピークが見られる。一方、週末に関しては、全体的に外出人口は少なく、22時台にピークが来ていることが確認できる。このように分析したものを、コロナ以前から現在にかけて長期的に比較することで、外出人口の変化を明らかにする。

#### 5. 今後の課題

上記の方法で算出した外出人口に定住人口や従業者数を足し合わせることで、モバイル空間統計等のメッシュデータとの比較を行い、妥当性の検討を行う。またモバイルを所持した人の外出人口を実際的外出人口に拡大する際には、モバイル空間統計の拡大推計技術や、甲府市が行っている歩行者交通量調査のデータを用いる。

#### 参考文献:

- 浅尾啓明・森本哲郎・望月裕洋・西田純二・安東直紀「Wi-Fiパケットセンサーによる交通流動解析」, 2016.  
 中西航・小林巴奈・都留崇弘「Wi-Fiパケットセンサーによる観光周遊パターンの把握可能性：沖縄半島における検討」, 2018.  
 末木祐多・佐々木邦明「Wi-Fiパケットセンサから得られるデータを用いた市街地における歩行者OD交通量の推計」, 2019.

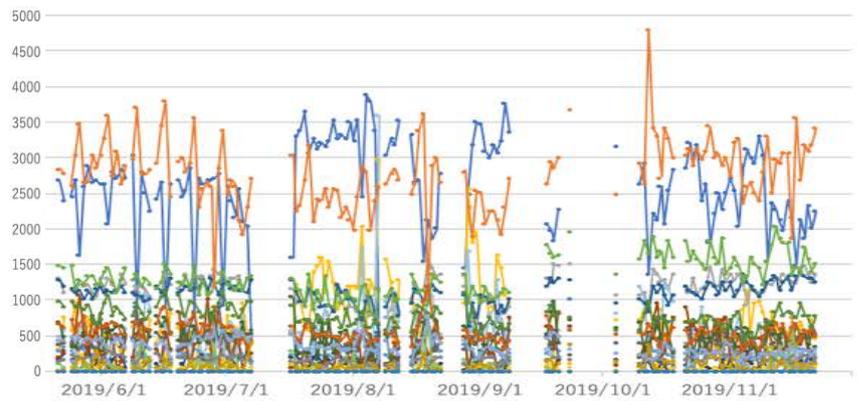


図3 OD交通量の年間変動

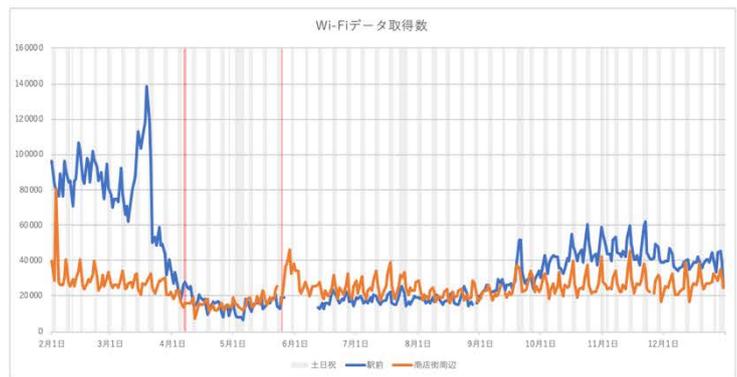


図4 Wi-Fiパケット総取得数



図5 外出人口の算出結果(12/9)

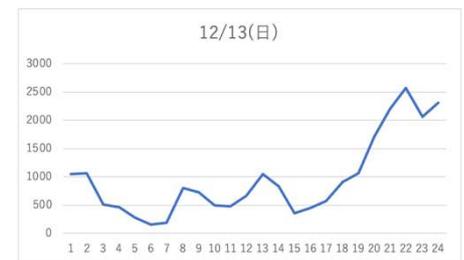


図6 外出人口の算出結果(12/13)