

Wi-Fi パケットセンサを用いたデータ取得の指向性に関する一考察

法政大学大学院 学生会員 ○李 馨蕊

法政大学 正 会 員 今井 龍一

摂南大学 正 会 員 塚田 義典

筑波大学大学院（元法政大学） 学生会員 後藤 大河

1. はじめに

近年、Wi-Fi パケットセンサを用いた交通流動調査が各地で実施されている。従来は、人手によるカウント調査で歩行者交通量を把握しているため、人員やコストの観点から調査時間や地点の制約が強いられることがある。しかし、センサ技術の発展により、24時間365日の調査も可能になってきている。本稿ではWi-Fi パケットセンサに着目する。同センサを用いると、Wi-Fi 通信が有効化された端末のプロブクエストを取得できる。この安定的かつ大量のデータは、都市交通計画や観光マーケティング等の幅広い活用が見込まれる¹⁾。しかし、Wi-Fi パケットセンサは、電波の届く範囲内の端末を検知するため、断面交通量等の特定エリアに限定した交通流動の把握が難しい。そのため、既存研究²⁾では、電波に指向性を持たせる上で適切な仕切りを考案している。その結果、仕切りを用いたWi-Fi パケットセンサ（以下、「仕切り付センサ」とする。）よりデータ取得の方向を限定できる可能性があることを明らかにしている。一方、実フィールドでの交通流動への適用可能性は明らかになっていない。これが明らかになれば、分析対象の地域の交通流動をより正確に把握でき、多様な場面における調査に貢献できる。

以上より、本研究の目的は、仕切り付センサにおける断面交通量や特定方向の滞留の観測への適用可能性の検証とした。

2. 研究方法

本研究では、まず、Wi-Fi パケットセンサの基本特性を調査する。次に、仕切り付センサのデータ取得特性を調査する。最後に、仕切り付センサによる断面交通量および滞留の観測への適用可能性を検証する。

3. Wi-Fi パケットセンサの基本特性調査

Wi-Fi パケットセンサは、スマートフォン等のWi-Fi を搭載する端末が発するプロブクエストを取得

し、端末から固有のMACアドレス、その取得時間および電波強度等の情報を記録する³⁾。本研究のWi-Fi パケットセンサ（図-1参照）は、Raspberry Pi 3BやMicro SDカード等で構成し、オンボードのWi-Fiチップを用いている。データ取得範囲はセンサから約50mである。

4. 仕切り付センサのデータ取得特性の調査

本調査では、既存研究²⁾の仕切り付センサ（図-2参照）を用いて、端末との距離を1m~6mの間で変化させ、仕切り付センサのデータ取得範囲を確認した。結果を図-3に示す。図より、仕切り付センサを端末から4m以内の距離に設置した場合にデータの取得率が高いことがわかった。

5. 断面交通量及び滞留の観測への適用可能性の検証

本調査では、仕切り付センサを用いて端末を観測し、断面交通量および滞留の観測可否を検証した。4章の調査結果に基づき、仕切りの開放面を観測したい断面の方向に向け、端末から4mの位置に仕切り付センサを設置することとした。

(1) 断面交通量の観測への適用可能性の検証

本実験では、断面交通量の観測への適用可能性を検証するため、仕切り付センサ周辺を端末①から端末⑤の5台の端末を所持した被験者が移動し、端末のプロブ

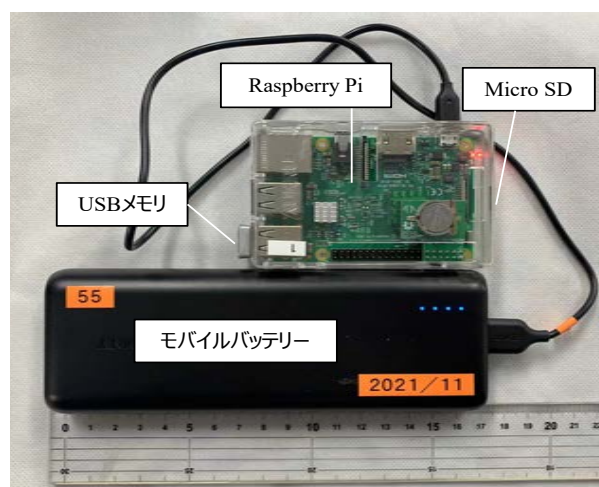


図-1 Wi-Fi パケットセンサ

キーワード Wi-Fi パケットセンサ, 交通流動分析, 断面交通量

連絡先 〒162-0843 東京都新宿区市谷田町 2-33 法政大学 TEL : 03-5228-1347 E-mail : xinrui.li.2n@stu.hosei.ac.jp

ブ리케이션の観測数と実際の通過回数とを比較した。結果を図-4に示す。図より、仕切り付センサで把握できた端末②および端末⑤の断面の通過回数は実際の通過回数の半数以下であったことがわかった。一方、それ以外の3台の端末の通過回数は、12回中10回以上把握できることがわかった。以上より、仕切り付センサによって断面交通量を把握できる可能性があることが示唆された。

(2) 滞留の観測への適用可能性の検証

本実験では、滞留の観測への適用可能性を検証するため、2台の端末を所持した被験者が、仕切り付センサの開放面の方向に10分間滞留し、端末のブ리케이션の観測時間と実際の滞留とを比較した。結果を図-5に示す。図より、それぞれの端末で10分間、8分間の滞留が観測された。したがって、仕切り付センサの開放面の方向に滞留する場合、ブ리케이션の観測時間は実際の滞留と類似することがわかった。以上より、仕切り付センサは滞留の観測に適用可能であることが示唆された。

6. おわりに

本研究では、仕切り付センサによる断面交通量および滞留の観測への適用可能性を検証した。その結果、仕切り付センサによる断面交通量の把握には改善の余地があるものの、一定の有用性を確認した。また、仕切り付センサの開放面の方向における滞留の観測への適用可能性があることを示唆した。

今後は、仕切り付センサによる断面交通量の観測精度を検証し、端末の機種別に異なると考えられるブ리케이션の発信間隔が断面交通量の取得率に与える影響を調査する。また、より正確な滞留を把握するために仕切り付センサの設置条件を考察し、実フィールドでの交通流動の観測に向けた仕切り付センサの適用可能性を検証する。

参考文献

- 1) 国土交通省：まちの活性化を測る歩行者量調査のガイドライン（案）、<<https://www.mlit.go.jp/common/001282666.pdf>>，（入手 2022.03.31）
- 2) 後藤大河，今井龍一，中村健二，塚田義典，李馨蕊：Wi-Fiパケットセンサにおけるデータ取得方向の限定手法に関する一考察，第77回土木学会年次学術講演会概要集，Vol.77，2022。
- 3) 大野沙知子，中村俊之，薄井智貴，手嶋茂晴：人流把握のためのWi-Fiパケットセンサー調査手法に関する研究，土木学会論文集D3（土木計画学），Vol.75，No.5，pp. I_799-I_807，2019。

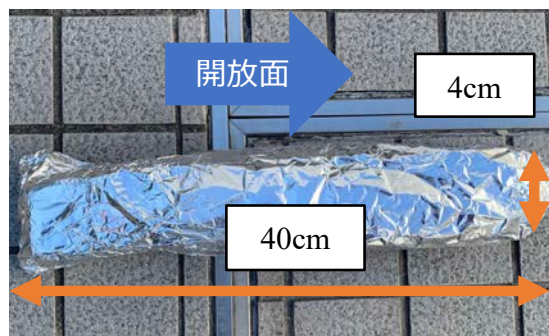


図-2 仕切り付センサ

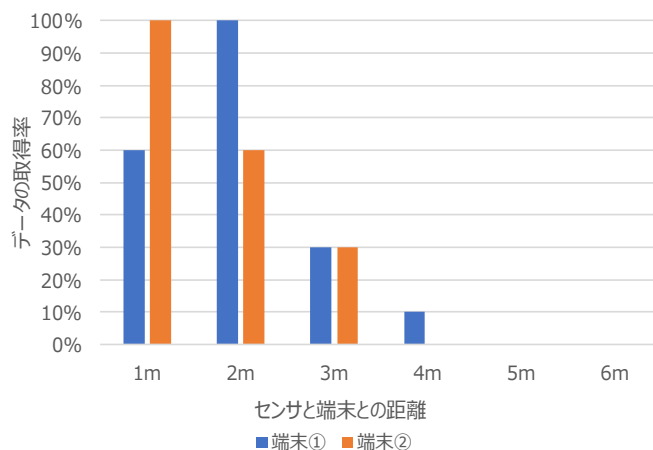


図-3 距離ごとのデータの取得率

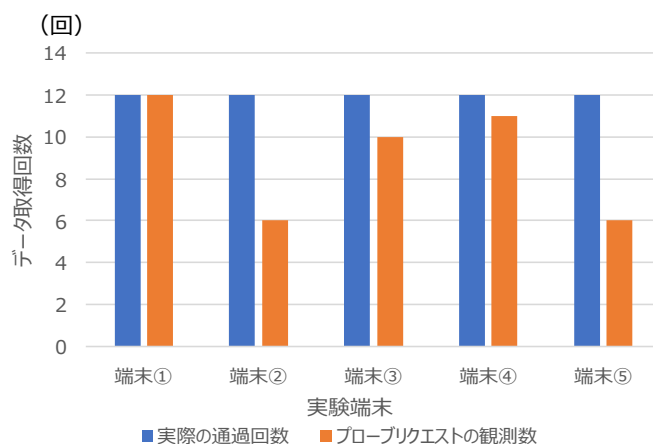


図-4 断面交通量の観測結果

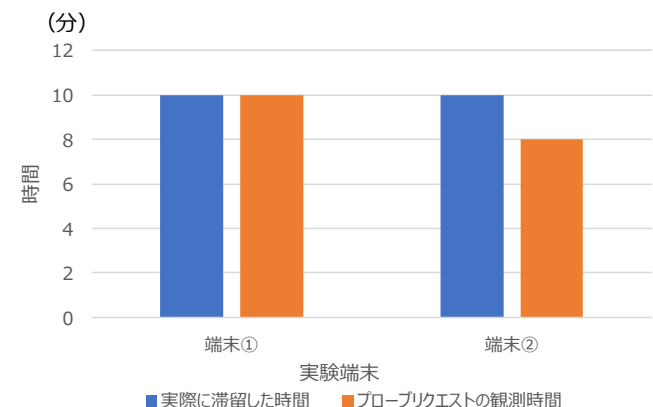


図-5 滞留の観測結果