

交通ビッグデータを用いた駅勢圏の移動・滞在の実態把握に関する考察

東京都市大学大学院 学生会員 ○上原 渉豊
法政大学 正 会 員 今井 龍一
東京都市大学大学院 学生会員 日野 陽介
国際連合地域開発センター 正 会 員 遠藤 和重

1. はじめに

我が国は、人口減少および超高齢化社会を迎え、都市は成長都市から成熟都市へ移行が求められている¹⁾。成熟都市の形成には、現在の都市構造を把握し、相応な施策へ取り組むことが必要である。その中で人々の回遊行動の把握は、都市構造の把握に必要な重要項目の1つである。一部の地域では、パーソントリップ調査で属性、手段や目的等を含めた移動実態を把握できる。しかし、調査間隔が概ね10年に1度のため、日刻々と変化を遂げている大都市では最新の实態や経年変化の把握に適しているとは言い難い。

近年は、Wi-Fi パケットセンサおよび携帯電話基地局の運用データ等の交通ビッグデータを活用した日常的な交通流動の実態把握が進んでいる。しかし、地点間の手段別の経路推定や再滞在者の実態を把握できるデータは乏しい状況にあると指摘されている²⁾。

本稿では、駅勢圏を対象に Wi-Fi パケットセンサを用いて計測したデータと携帯電話アプリケーションから得られたオプトインの位置データ（以下、「携帯電話の位置データ」とする。）とを組み合わせ、移動や滞在の実態を把握する手法を考察する。

2. Wi-Fi パケットセンサの概要

Wi-Fi パケットセンサは、Wi-Fi 機能が有効化された電子機器（スマートフォン等）から管理パケットを受信できる装置である。本研究で用いたセンサは、センサから約 200m 圏内に存在する電子機器を対象に、表-1 に示す時刻、電波強度およびMACアドレス等が取得でき、MACアドレスを用いることでセンサ周辺の端末数を把握できる。

3. 携帯電話の位置データの概要

携帯電話の位置データは、一般的な携帯電話のアプリケーションが携帯電話端末に搭載されている GPS センサにより測位したデータである。本研究では株式会

社ブログウォッチャーが提供しているオプトイン方式で収集した「プロファイルパスポート」のデータを用いる。収録されているデータの項目と収録例を表-2 に示す。なお、本データは、端末の種類やアプリケーションが同一ではないため、データの取得間隔、緯経度および測位精度の桁数が不定で混在している。

4. 所要時間ごとの移動経路、交通手段および滞在日数を推定する手法の考案

本研究では、Wi-Fi パケットセンサから地点間の OD 量を把握し、所要時間ごとに交通手段別の移動経路および携帯電話の位置データから滞在日数を推定する手法を考案する。分析フローを図-1 に示す。まず、Wi-Fi パケットセンサから端末固有の MAC アドレスを用いて、地点間のトリップを作成し、1 トリップごとに所要時間を算出する。次に、携帯電話の位置データから Wi-Fi パケットセンサの設

表-1 Wi-Fi パケットセンサで収集できる項目

csvの項目	項目名	意味	収録例
ID	レコード番号	通し番号	14848623, 14848639
UNIXTIME	内部時間	センサで記録した時間(ミリ秒まで)	1516201226.98034
TIMESTAMP	内部時間	センサで記録した時間(秒単位に変換)	2018/1/18 04:00:26
AMPID	センサID	取得に用いたセンサの番号	AMPS18-1B001
AMAC	ハッシュ化/匿名化後のMACアドレス	匿名化されたMACアドレス(桁数不定)	10f5e5278178f26a3bdc98555f0ca8bf5630ec39
SC	シーケンス番号	1台のスマホ等がブロープリクエストした順番	3903, 4036
OUI	MACアドレスのベンダーコード	メーカーごとに決まった番号	FEFA1D, FEF9F2
RSSI	電波強度(デジベル)	どれくらいの電波強度であるか	-86, -84, -70

表-2 位置情報に収録されている項目

csvの項目	意味	収録例	備考
adid	端末固有のID	90a8cd86-55ce-49a9-a001-7d7b59408a33	同一端末ならアプリの種類に関係なく同一ID
uuid	端末かつアプリ固有のID	01107866-7a90-497e-ac88-59a77edb14b4	同一端末でも異なるアプリの場合は別ID
timestamp	UNIX時間	1538323509	時刻変換されたデータは未収録
latitude	緯度	35.5332759	主に小数点以下7桁まで
longitude	経度	139.3032473	主に小数点以下7桁まで
accuracy	測位精度(m)	30.658	桁数は不定

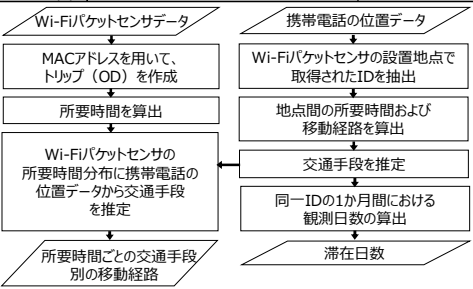


図-1 分析フロー

キーワード：駅勢圏、交通流動、交通ビッグデータ
連絡先：〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 東京都市大学 TEL 03-5707-0104 E-mail：g1881603@tcu.ac.jp

置地点周辺で取得された端末を対象に地点間の所要時間および移動経路を算出し、交通手段を推定する。最後に Wi-Fi パケットセンサの所要時間別に携帯電話の位置データから推定した施設間の移動経路および交通手段を組み合わせ、所要時間ごとの移動経路および交通手段を推定する。また、携帯電話の位置データから同一 ID が 1 か月間に何日間観測されているのかを算出し、立川市内での滞在日数を算出する。

5. ケーススタディ

本研究では、東京都立川市を対象に、2018 年 9 月 1 日(土)の施設および交通結節点間の移動実態を調査した。

Wi-Fi パケットセンサは同日 10:00~18:00 の間、施設および交通結節点に設置し計測を実施した。Wi-Fi パケットセンサを設置した地点を図-2 に示す。携帯電話の位置データは、同日に立川市内で 1 回以上取得された端末の 0:00~24:00 に取得された国内外における全データ (25,708 端末, 9,292,637 点) を使用した。

(1) 移動経路および交通手段の算出

本節では、Wi-Fi パケットセンサの計測データおよび携帯電話の位置データを用いて地点間の所要時間を算出した。一例として、立川駅からららぽーと立川立飛までの 5 分刻みで集計した所要時間別のトリップ数を図-3 に示す。図-3 より Wi-Fi パケットセンサと携帯電話の位置データでは所要時間の分布に大きな差があることが明らかになった。30 分以上のトリップで携帯電話の位置データを確認すると、駅周辺での回遊や別々の移動が 1 トリップとしてカウントされているものが散見された。また、具体的な経路の一例として、図-4 にモノレールおよび自転車と交通手段を推定できたトリップの移動軌跡を示す。これより、モノレールの乗降駅や通過した交差点を確認できる示唆を得た。

(2) 滞在日数の算出

本節では、2018 年 9 月 1 日に立川駅からららぽーと立川立飛まで移動した端末が 2018 年 10 月の 1 ヶ月間



図-2 Wi-Fi パケットセンサの設置地点

に立川市内に滞在した日数を算出した。集計結果を図-5 に示す。図-5 より、立川駅からららぽーと立川立飛へ移動する人は約 3 割が再度滞在しておらず、約 4 割が 1 日~17 日間、残りの約 3 割が 20 日間以上の滞在であることが明らかとなった。

6. おわりに

本研究では、駅勢圏を対象に Wi-Fi パケットセンサを用いて計測したデータと携帯電話の位置データとを組み合わせて、所要時間別の移動経路、交通手段の推定および再滞在日数を算出し、交通流動の実態を把握する手法を考察した。今後は、自動で経路を推定する手法の開発および居住地別の滞在日数の算出が課題として挙げられる。

謝辞: 本研究を遂行するにあたり、一般財団法人計量計画研究所の矢部努氏、廣川和希氏、笹圭樹氏、杉田溪氏には分析に係わる貴重な意見を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省：都市再生基本方針、<<http://www.mlit.go.jp/common/001049763.pdf>>, (2019.3.25 閲覧)
- 2) 佐藤他：国内旅行におけるリピーターの行動特性及び醸成要因に関する研究, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.67, No.5, pp.1_455-1_464, 2011.

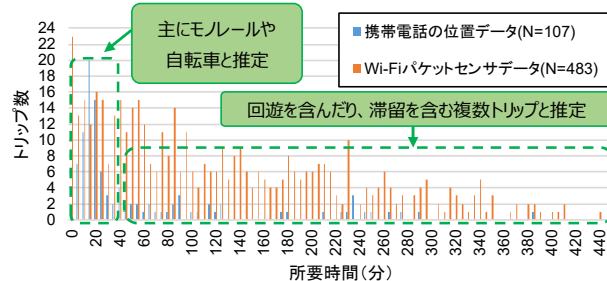


図-3 5 分刻みで集計した所要時間別のトリップ数



図-4 位置データを交通手段別に重畳した結果

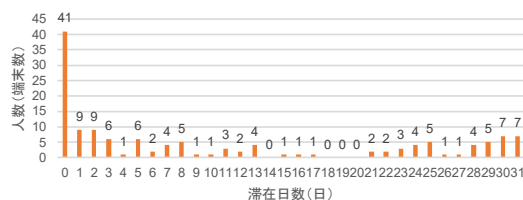


図-5 立川駅からららぽーと立川立飛へトリップが確認できた ID の 1 か月間における滞在日数