

交通ビッグデータを用いた駅勢圏の短トリップの交通流動推計に関する基礎的研究

東京都市大学大学院 学生会員 ○日野 陽介

法政大学 正 会 員 今井 龍一

東京都市大学大学院 学生会員 上原 涉豊

文教大学 正 会 員 櫻井 淳

国際連合地域開発センター 正 会 員 遠藤 和重

1. はじめに

近年、センシング技術の発展により、ヒト・モノ・コトの詳細な計測が可能となった。同技術から取得された交通ビッグデータを活用し、計測された人の行動に基づいたまちづくりが推進されている¹⁾。一方、単一の交通ビッグデータでは、駅勢圏の詳細な交通実態は網羅的に把握できず、利用者のニーズに即したサービスの提供が困難である²⁾。そこで、多様な交通ビッグデータを適材適所で組み合わせることで、駅勢圏の交通流動を持続的に把握可能な仕組みを形成できると考えられる。

本稿は、立川駅周辺をモデル地域として駅勢圏における複数の交通ビッグデータを組み合わせた交通流動の推計の試行結果を報告する。

本研究では、まず、交通ビッグデータの仕様を調査し、基本特性を分析する。次に、駅勢圏における交通流動の推計手法を考案する。そして、実フィールドにおける考案手法の有用性を検証する。

2. 交通ビッグデータの基本特性分析

本研究は、交通ビッグデータの中から駅勢圏の継続的な人の交通流動の把握可否を検証するために人口分布統計および Wi-Fi パケットセンサデータに着目した。そこで、これらのデータ仕様を調査し、実フィールドにおいて基本特性を分析した。

(1) 人口分布統計

人口分布統計は、携帯電話基地局の運用データに基づき、500m メッシュ毎、1 時間毎の性年齢階層別および居住地別の滞留人口が集計されている³⁾。

本研究は、図-1 に示した駅勢圏の 10 メッシュの人口分布統計の基本特性を分析した。2017 年 10 月（休日の日平均）における性年齢階層別の滞留人口を集計すると、立川駅が含まれるメッシュでは、若い世代の女性が多いことが確認できた。また、図-2 にららぽーと立川立飛が含まれるメッシュにおける 10 月の休日平均の 1 時間毎の人口推移の経年変化を示す。図-2 より、2015 年 12 月のららぽーと立川立飛の開業の影響により、2016 年より滞留人口が約 2 倍増加しており、経年変化を確認できた。

以上より、集計エリア毎の性年齢階層別の滞留人口や経年変化を分析できた。

(2) Wi-Fi パケットセンサデータ

Wi-Fi パケットセンサは、センサから約 100m~200m 圏内の Wi-Fi が有効になっている電子機器から時刻および匿名化された固有の識別番号等を取得できる⁴⁾。

本研究では、図-1 に示した 11 個の Wi-Fi パケットセンサによる計測データの基本特性を分析した。まず、Wi-Fi



図-1 立川駅周辺の分析対象エリア

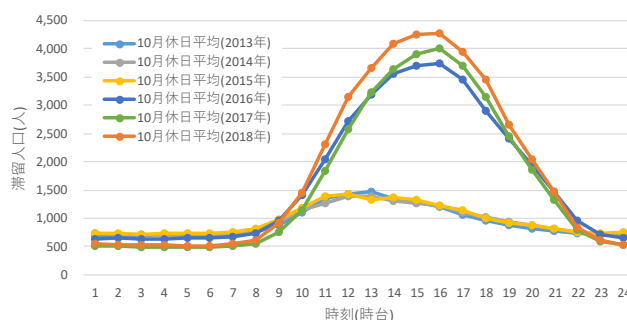


図-2 ららぽーと立川立飛周辺地域の滞留人口(休日)

キーワード 交通ビッグデータ, 交通流動分析, 人口分布統計, Wi-Fi パケットセンサ

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 Email: g1518086@tcu.ac.jp

パケットセンサ間の 10 時から 18 時までの総移動量を算出した。算出結果より、主要施設間を結ぶモノレール駅間の流動が多いことが確認できた。また、各センサでの取得時刻を用いることで、各センサの流出入のピーク時間帯およびセンサ間の移動時間を把握できた。

以上より、センサ間の移動量、移動時間およびセンサ毎の滞留時間を把握できることが明らかとなった。

3. 駅勢圏における交通流動の推計手法の考案

前章の分析結果を基に、人口分布統計および Wi-Fi パケットセンサを用いた交通流動の推計手順を考案した。考案手法のフローを図-3 に示す。考案手法は、各センサ間の移動量を推計し、図-3 に示した 3 つの算出過程から構成される。図-3①では、1 時間毎の各センサ間の移動量を用いて、分析対象エリアの総移動量に対する各センサ間の移動割合を算出する。図-3②では、まず、Wi-Fi パケットセンサの計測データから 1 時間毎の各センサ間の移動量を算出し、対象センサの流出、流入および滞留の比率を算出する。次に、算出した比率を用いて人口分布統計の滞留人口から流出量を算出し、その流出量を各センサ間の移動割合で除して人口分布統計由来のセンサ間の総移動量を推計する。そして、図-3①・②の算出結果を掛け合わせることで、短トリップであるセンサ間の移動量を推計する。図-3③では、Wi-Fi パケットセンサの計測データから全時間帯の各センサ間の移動時間を 5 分階層別集計する。次に、最短経路探索を用いて、センサ間の移動手段毎の最短移動時間を算出する。そして、Wi-Fi パケットセンサの計測データから集計した各センサ間の移動時間に最短経路検索結果を組み込むことで各センサ間の移動手段分担率を算出する。最後に、図-3①～③の推計結果および算出結果を掛け合わせることで、移動手段毎の移動量を推計する。

4. 実フィールドにおける考案手法の有用性の検証

本研究では、図-1 に示した範囲の人口分布統計（2018 年 9 月 1 日、土曜日）および Wi-Fi パケットセンサの計測データ（2018 年 9 月 1 日、土曜日）を用いて、考案手法の有用性を検証した。

考案手法を用いた移動手段を含む主要施設間の移動量の推計結果の一部を表-1 に示す。表-1 より、立川駅から IKEA 立川へは自転車で移動していることが推計できた。立川駅から各施設への移動では、いずれも徒歩で移動している人が一定数いることが推計できた。移動手段毎の移動量を推計することで、どの移動手段が多いのか確認

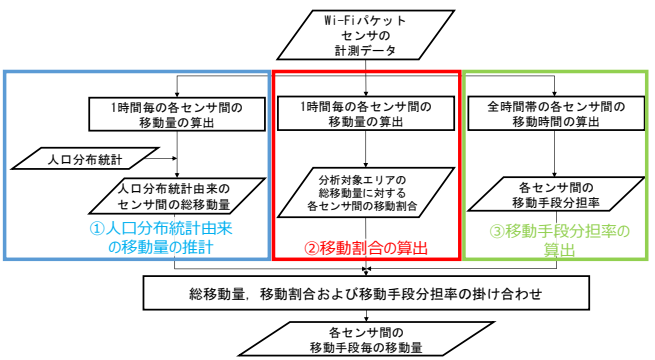


図-3 考案手法のフロー

表-1 考案手法による推計結果の一部

起点	終点	移動時間	移動手段	移動量(人)							
				10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時
立川駅	高松駅	5～9分	自転車	9	7	4	5	5	6	5	4
		10～14分		9	7	4	5	5	6	5	4
		15～19分	徒歩	4	4	2	2	2	3	3	2
	昭和記念公園 立川口	0～4分	自転車	7	3	1	2	1	0	0	0
		10～14分	徒歩	9	4	2	2	1	0	0	0
		15～19分	周遊	18	8	3	4	2	0	0	0
	ららぽーと 立川立飛 1階	0～4分	車	28	30	19	26	24	24	27	15
		20～24分	徒歩	22	23	15	20	18	19	20	12
		55～59分	周遊	22	23	15	20	18	19	20	12
	IKEA立川	0～4分	自転車	32	38	27	32	24	23	20	23
		5～9分	自転車or徒歩	24	28	20	24	18	17	15	17
		10～14分	徒歩	27	32	23	27	21	20	17	20

できた。

以上より、Wi-Fi パケットセンサと人口分布統計とを組み合わせることで移動手段毎の交通流動を推計できた。商業施設の入館カウンターおよび交通系 IC カード等の交通ビッグデータを用いることで、より実態に即した詳細な交通流動を推計できると考えられる。

5. おわりに

本稿では、交通ビッグデータの仕様の調査、交通ビッグデータの基本特性分析、駅勢圏における交通流動の推計手法の考案およびケーススタディにより有用性を検証した。今後の課題は推計結果の精度の検証が挙げられる。

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、杉田溪氏には多大な協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

1) 国土交通省：スマートプランニング実践の手引き、<<http://www.mlit.go.jp/common/001203971.pdf>>、(2019.3.31 閲覧)
2) 上原他：交通ビッグデータを用いた駅勢圏の交通流動分析の適用可能性、土木学会全国大会年次学術講演会講演集、Vol.73, No.IV-005, pp.9-10, 2018.
3) 国土交通省：携帯電話基地局の運用データに基づく人の移動に関する統計情報の交通計画等への適用に関する研究、<<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tmn/tmn1015pdf/ks1015.pdf>>、(2019.3.31 閲覧)
4) 西田他：Wi-Fi パケット観測の精度と個人情報保護、土木計画学研究発表会論文集、Vol.57, No.02-09, 2018.