

人口流動統計を用いた移動経路の推計手法 に関する一考察

北川 大喜¹・福手 亜弥²・関谷 浩孝³・糸氏 敏郎¹
・池田 大造⁴・永田 智大²・今井 龍一⁵

¹非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 (〒305-0804茨城県つくば市旭1)
E-mail:kitagawa-d924a@mlit.go.jp itouji-t86ps@mlit.go.jp

²非会員 株式会社NTTドコモ プラットフォームビジネス推進部
(〒100-6150 東京都千代田区永田町2-11-1)
E-mail: nagatatom@nttdocomo.com aya.fukute.wb@nttdocomo.com

³正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 (〒305-0804茨城県つくば市旭1)
E-mail:sekiya-h92tb@mlit.go.jp

⁴非会員 株式会社NTTドコモ 先進技術研究所 (〒239-8536神奈川県横須賀市光の丘3-6)
E-mail:ikedad@nttdocomo.com

⁵正会員 東京都市大学 工学部 都市工学科 (〒158-8557 東京都世田谷区玉堤1-28-1)
E-mail:imair@tcu.ac.jp

携帯電話基地局の運用データを基にした人口流動統計 (OD量) を用いて移動経路の推計手法を開発すれば、国内最大規模のサンプル数を基にした24時間365日ごとの出発エリア・到着エリア別移動経路を把握できる。本論文はその推計手法を紹介および有用性を検証する。

本論文では、人口流動統計を生成する過程で、位置登録信号が観測されたエリアを通過エリアとして出力し、移動経路を推計する手法を試行した。具体的には、出発エリアから到着エリアまでの移動中に観測された位置登録信号を通過エリアとして抽出し、通過エリアを地図情報と照らし合わせて、移動経路を推計する手法を考案した。有用性検証として、既存調査と比較検証を行ったところ、高速道路の利用割合が整合する結果を得られた。

Key Words : *urban transportation planning, mobile base station, mobile spatial dynamics, moving path, OD trip*

1. はじめに

携帯電話やカーナビゲーションシステムから取得される人や車の移動実態の常時取得が可能な交通関連ビッグデータは、交通計画や防災計画などへの活用が強く期待されており、研究や実用化が活発となっている。

この交通関連ビッグデータのひとつである、携帯電話基地局の運用データを基にした統計情報は、平成26年時点で、ある時間のあるエリアにいる人の数 (10時台A市に15,000人、11時台A市に20,000人など) の滞留人口を示す人口分布統計であった。そのため、筆者らは、この統計情報を交通計画へ適用することなどを目的に、平成26年7月から平成29年9月まで共同研究を行ったり。そこではまず、この統計情報からどこへ、どのような人が何人移動したかの情報 (OD量) を示す統計情報 (以下、「人

口流動統計」という。)を開発した^{2,3)}。この人口流動統計を利用して、出発エリア・到着エリア間でどの経路を利用したかを推計できれば、下記の用途へ展開ができると考えられる。

- ・特定の出発エリア・到着エリア間の移動において、新規バイパスの開通により、どの経路の交通量がどの程度変化しているのかの把握。
- ・渋滞が発生している道路交通のうち、どのOD量が多く、渋滞の原因となっているのかの把握。

上記の推計結果と近いことを示す既存統計情報として、交通量調査結果やETC2.0プローブ情報がある。交通量調査結果は、特定の日の実際の交通量を把握することができる。しかし、出発エリア・到着エリアごとの交通量は不明であり、人員や調査準備が伴う課題がある。ETC2.0プローブ情報は、出発エリア・到着エリア・移動経路ご

とのトリップ数を示せる。しかし、特定の日・出発エリア・到着エリアであり、特定の移動経路を通るトリップのサンプル数が少ないという課題がある。以上より、既存統計情報は、上記の推計への利用は適していない。一方、人口流動統計から上記の推計手法を開発すれば、国内最大規模のサンプルデータを元にした24時間365日1時間単位の出発エリア・到着エリア間の移動経路を把握できる。すなわち、既存統計情報の課題の解決策となる。そこで、共同研究にて筆者らは、人口流動統計から移動経路を推計する手法を開発した。本論文では推計手法の紹介およびケーススタディによる推計結果と既存統計調査との比較分析の結果を考察する。

2.人口流動統計の特性

これまで筆者らが開発した人口流動統計は、出発エリアと到着エリアごとのトリップを表す OD 量を推計した統計情報である²⁾。携帯電話基地局の運用データには、携帯電話の位置データや性別・年代・居住地といった属性データが含まれる。携帯電話の位置データは携帯電話が所在する基地局の電波到達範囲（以下、「基地局セル」という。）を示すデータであり、携帯電話の位置登録処理によって基地局にて取得される。位置登録処理は、いっどこにいても電話やメールができるように、携帯電話が在圏する基地局セルを把握するために実施される。位置登録処理は複数の基地局セルから構成される基地局セルグループ外に移動した場合、もしくはおよそ1時間ごとに行われる（図-1）。筆者らはこのような携帯電話網の仕組みに着目し、人口流動統計を生成する手法を開発した²⁾。具体的には、位置登録処理が行われた後に、所在した基地局セルと過去に所在した基地局セルとの移動距離を算出し、所定のしきい値（本論文では1km）を超えた場合に移動と判定する。一方、所定の移動距離を超えて移動せずに1時間以上滞在したことをもって滞留中と判定する（図-2）³⁾。このとき、滞留から移動へ切り替わる際に滞留した地点を出発エリア、移動から滞留へ切り替わる際に滞留した地点を到着エリアとして抽出する。このように携帯電話の移動・滞留判定を行うことにより、集計ゾーン間を移動する人口の推計が可能となる。このとき、人口流動統計は、携帯電話利用者の個人情報およびプライバシーを保護する、3段階処理（非識別化処理、集計処理、秘匿処理）を用いて生成される。非識別化処理では、人口流動統計の作成に不要な携帯電話番号などを除去することで個人識別性がないデータとする。集計処理では、出発エリアと到着エリアごとにトリップを抽出し、携帯電話台数から住民基本台帳データを

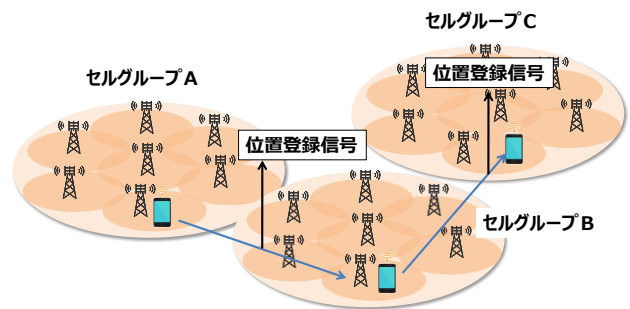


図-1 位置登録処理

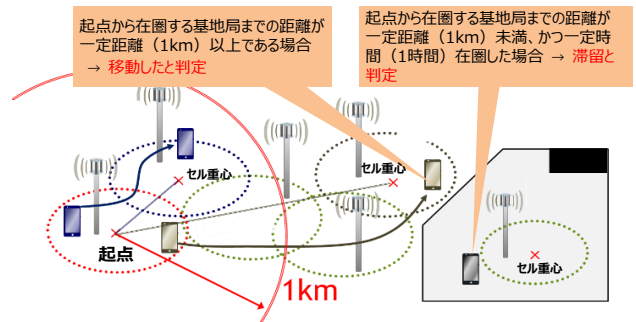


図-2 移動・滞留判定処理

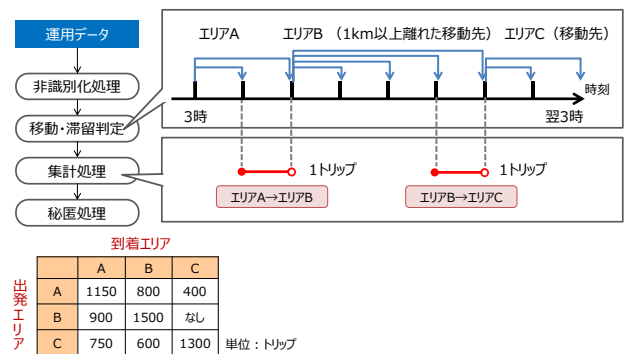


図-3 人口流動統計のOD量の推計手法

用いて性別・年代別・居住地別に拡大処理を行う。秘匿処理では、少人数の場合に出力データの対象から除去する。このような処理を経て人口流動統計を生成するため、個人を特定することはできない情報となる。OD量は、パーソントリップ調査や全国道路・街路交通情勢調査（以下、「道路交通センサス」という。）で推計されるトリップに該当する統計量であり、単位はトリップとなる（図-3）。

上述した移動・滞留判定手法を用いてゾーン間のトリップが抽出されるため、出発エリアおよび到着エリアは1時間以上滞留した地点が選定される。そのため、1時間滞在しなかった地点を出発エリアおよび到着エリアから知ることができない。また、出発エリアから到着エリアまでの移動経路を推計するための情報は取得できないという課題がある。

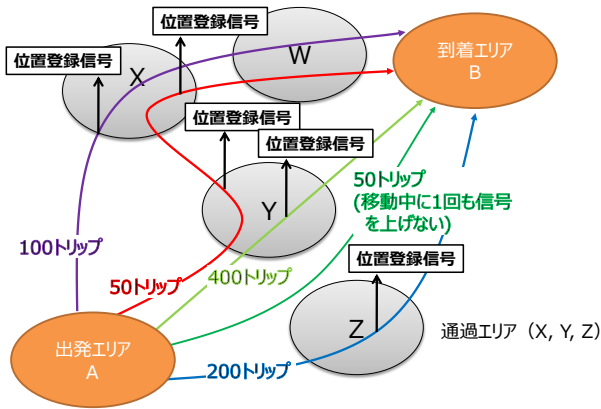


図-4 移動経路の推計手法

表-1 従来のOD量データ仕様

集計日	出発エリア	到着エリア	トリップ数
20180731	A	B	800

表-2 移動経路別OD量データ仕様

集計日	出発エリア	到着エリア	通過エリア	初回通過フラグ	トリップ数
20180731	A	B	X	1	100
20180731	A	B	X	0	50
20180731	A	B	Y	1	450
20180731	A	B	Z	1	200
20180731	A	B	-1	1	50

3. 移動経路の推計手法の提案

(1) 移動経路の推計手法

第2章で示したとおり、人口流動統計は、1時間以上滞在した地点間を移動するトリップを表すOD量を推計した統計情報である。出発エリアから到着エリアまでの移動経路を推計するためには、移動中に観測される位置登録処理に伴う信号（以下、「位置登録信号」という。）を活用する必要がある。位置登録処理は複数の基地局セルから構成される基地局セルグループ外に移動した場合、もしくはおよそ1時間ごとに行われるため、長い距離もしくは長い時間かけて出発エリアから到着エリアまでに移動した場合は、位置登録信号が観測される可能性が高い。そのため、筆者らは人口流動統計を生成する過程で、位置登録信号が観測されたエリアを通過エリアとして出力することで、移動経路を推計する手法を試行した。具体的には、出発エリアから到着エリアまでに移動中に観測された位置登録信号をすべて抽出する（図-4）。仮に出発エリアから到着エリアまでのトリップにおいて一つでも通過エリアが抽出できれば、通過エリアを地図情報と

照らし合わせることで、移動経路を推計できる可能性が高いと考えられる。

位置登録信号が観測された基地局セルを通過エリアとして抽出する際にはいくつか確認すべき課題がある。まず、出発エリアから到着エリアまでの移動中に位置登録信号が複数回観測されたケースを考える。複数の通過エリアを経由したトリップは少人数になることが想定されるため、人口流動統計を生成する過程で秘匿される可能性が高くなる。そのため、通過エリアが複数存在した場合、ODペアごとに一つのみ出力することとする。このとき、通過エリアが一つの場合は、出力されるデータは、従来のOD量（表-1）の出力項目に対して通過エリアが追加される形式となる。一方、通過エリアが複数抽出された場合、従来のOD量に対して通過エリア数の分だけデータを作成することとする。このとき、通過エリアとは別に従来のOD量に相当するトリップ数を推計できるようにする必要がある。そのため、通過エリアのうち、出発後に最初に信号が観測されたエリアを示す初回通過フラグをつけることで、初回通過フラグが「1」のODペアのみを集計すれば、従来のOD量を推計できる仕様とする（表-2）。また、通過エリアがない場合、通過エリアがないことを識別するフラグ（例：-1）を付与する。同一の集計ゾーン（例：市区町村）にて、複数の位置登録信号が観測された場合、一つの通過エリアとしてまとめることで、秘匿される可能性を緩和する。このようにして通過エリアを出力することで、出発エリアから到着エリ

表-3 データ作成条件

項目	集計条件
時間解像度	・1日（2015年10月20日（火））
出発エリア	・愛知県
到着エリア	・東京都

表-4 通過エリアの適用条件

項目	適用条件
移動経路間の距離	・都心部 2km以上 ・郊外部 5km以上
走行時間	・30～60分程度
走行距離	・50～100km程度

表-5 推計対象とした通過エリア

高速道路	対象区間
東名高速道路	・浜松いなさJCT～藤枝岡部IC区間
新東名高速道路	・浜名湖SA～焼津IC区間
中央自動車道	・東京都～愛知県区間

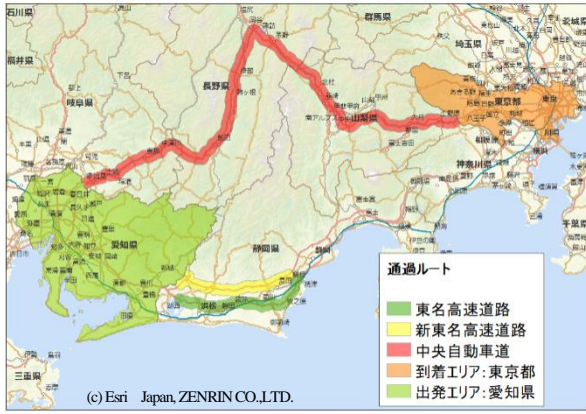


図-5 通過エリア（東海道新幹線除外なし）

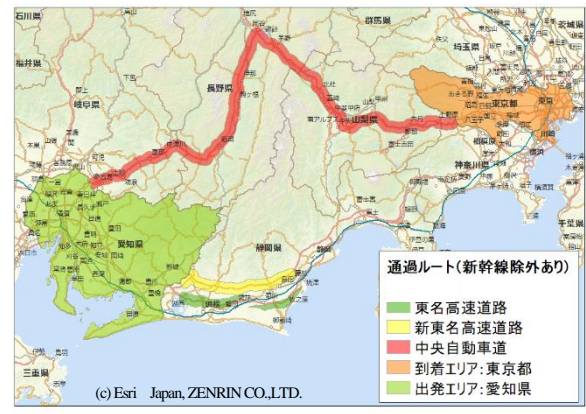


図-6 通過エリア（東海道新幹線除外あり）

表-6 移動経路別OD量の推計値と整備効果の分析結果の比較結果

データ	項目	トリップ 総数	自動車トリップ			その他 トリップ	信号観測 なし
			東名高速道路	新東名高速道路	中央自動車道		
移動経路別OD量の 推計値（東海道新幹 線除外なし）	トリップ数（トリップ/日）	19,631	2,285	2,024	259	14,695	368
	総数に対する自動車トリップの割合（%）	—	11.6	10.3	1.3	74.9	1.9
	自動車トリップ数に対する利用割合（%）	—	50.0	44.3	5.7	—	—
移動経路別OD量の 推計値（東海道新幹 線除外あり）	トリップ数（トリップ/日）	19,631	1,337	2,024	259	15,643	368
	総数に対する自動車トリップの割合（%）	—	6.8	10.3	1.3	79.7	1.9
	自動車トリップ数に対する利用割合（%）	—	36.9	55.9	7.2	—	—
整備効果の分析結果	トリップ数（トリップ/日）	29,100	6,800	19,900	2,400	—	—
	自動車トリップ数に対する利用割合（%）	—	23.4	68.4	8.2	—	—

アまでの移動経路を推計することができるか検証を行う。

(2) 有用性分析

本節では、前節の推計手法を用いた移動経路別 OD 量の有用性を検証する。ここでは、愛知県を出発し、東京都まで移動するトリップを取り上げ、東名高速道路・新東名高速道路・中央自動車道の3つの高速道路の利用割合を推計できるかデータを作成した上で検証する(表-3)。まず、通過エリアを用いて移動経路を推計するため、通過エリアとしてどのようなゾーンングを用いるかを考案する。ここで考慮すべき点として、以下の3点があげられる。

- ・ 基地局の設置密度
- ・ 通過エリアにて信号が観測される可能性
- ・ 秘匿の影響

まず、基地局の設置密度から考案する。基地局の設置間隔は都心部ではおおむね 500m から 1km, 郊外部では

数 km であることから、異なる移動経路を利用したにも拘わらず、位置登録信号を同一の基地局セルで観測されるケースを対象外にするため、推計対象とする移動経路間の距離として、都心部では 2km 以上、郊外部では 5km 以上を確保する必要がある。つぎに、通過エリアで信号が観測される可能性から考案する。たとえば、通過エリアとして 500m メッシュを適用した場合、通過エリア上で信号が観測されれば移動経路を推計できる可能性が高い。一方で、前述したとおり位置登録処理は複数の基地局セルから構成される基地局セルグループ外に移動した場合、もしくはおよそ 1 時間ごとに行われるため、高速道路を移動中に特定の 500m メッシュで携帯電話が観測される可能性はきわめて低いと考えられる。また、移動経路上の複数のメッシュで観測されることになり、それぞれのメッシュごとの観測数は少数になる可能性が高く、秘匿処理により出力されない可能性が高い。高速道路の利用割合の推計では、必ずしも通過エリアとして小さな

ゾーンを用いる必要がないことから、ある程度の区間を包含するようなゾーニングが望ましい。このような携帯電話網の仕組みを考慮して、位置登録信号が観測されるための走行時間として 30~60 分、走行距離として 50~100km を適用条件として設定した (表-4)。この適用条件を用いて、東名高速道路・新東名高速道路・中央自動車道の 3 つの高速道路の利用割合を推計するために、それぞれの高速道路上の通過エリアとして設定する区間を選定した (表-5)。ここで各区間の高速道路は、国土数値情報ダウンロードサービス⁴⁾のデータを用いて、高速道路から 3km 以内にある基地局セルにおいて、位置登録信号が観測された場合、その高速道路を通過したトリップと推計する。3km 以内は、山間部周辺の高速道路の場合、基地局セルが半径 1km 以上である可能性を考慮し、高速道路を走行していれば信号が観測されるよう設定した。

ここで、東名高速道路は東海道新幹線と並走する区間が多く存在するため、東海道新幹線を利用したトリップが東名高速道路を通過したトリップとして推計される可能性がある。これまで筆者らは、高速道路区間から新幹線と並走している区間を除外したものを高速道路の通過エリアとして設定した場合の有効性を明らかにしている⁵⁾。本論文でも、東名高速道路の通過エリアを用いたものとは別に、東海道新幹線と並走している区間を除外したものを東名高速道路の通過エリアとして用いて検証することとした (図-5、図-6)。

有用性を検証するデータとして、新東名 (静岡県) インパクト調整会議における開通後 1 年間の高速道路の交通状況および整備効果⁶⁾の分析結果 (以下、「整備効果の分析結果」という。) を用いた。具体的には、2012年9月1日~2012年9月30日における中京圏以西~首都圏以東の1日の平均利用交通量を用いた。愛知県から東京都まで移動したトリップ総数および自動車トリップ数に対する、それぞれの高速道路の利用割合に係わる整備効果の分析結果と比較検証を行った (表-6)。比較の結果、図-7より、東海道新幹線除外なしの移動経路別OD量の推計値よりも、東海道新幹線除外ありの通過エリアによる移動経路別OD量の推計値のほうが整備効果の分析結果と近い傾向を示した。すなわち、高速道路を利用した経路のトリップ数の割合を求める場合、高速道路の通過エリアから新幹線の通過エリアとの重複箇所を除外した方が良いことが示された。また、出発エリアから到着エリアへの移動経路推計時に用いる高速道路の通過エリアとほかの移動手段の通過エリアに重複箇所が存在する場合は、重複箇所を除外したほうがよいと考えられる。東海道新幹線除外ありの通過エリアによる移動経路別OD量の推計値と整備効果の分析結果とを比較すると、移動経路別OD量の推計値の方が東名高速道路と新東名高速道路の割合の差が小さい値を示した。これは、本論文で用いた整備

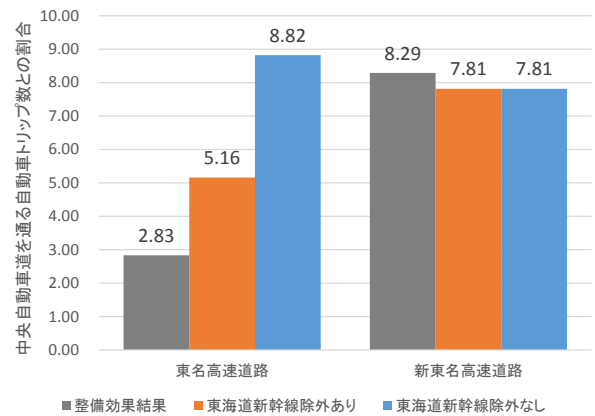


図-7 中央自動車道を通る自動車トリップ数を1としたときの東名高速道路・新東名高速道路を通る自動車トリップ数の割合

効果の分析結果が新東名高速道路開通直後の2012年9月のデータで、新東名高速道路利用率が2015年10月より高い数値であった可能性が考えられる。

次に参考として、移動経路別 OD 量を移動手段別 OD 量の割合の観点から精度検証を行った。ここで、移動手段別の割合を直接推計できないことから、移動手段別 OD 量の割合の算出を試みた。まず、移動経路別 OD 量の推計値 (整備効果の分析結果と近い傾向を示した東海道新幹線除外ありの通過エリアによる移動経路別 OD 量の推計値とした。) のうち、東名高速道路、新東名高速道路、中央自動車道それぞれを通過したトリップを自動車を利用したトリップとして合算した。次に、前述した 3 つの高速道路以外の経路を通過したトリップを新幹線を利用したトリップ、移動中に一度も位置登録信号が観測されなかったトリップを飛行機を利用したトリップとみなすことで、移動手段別の割合を算出した上で既存統計調査と比較した (表-7)。既存統計調査として、高速道路を利用したトリップには平成 27 年度道路交通センサス OD 調査、新幹線を利用したトリップは平成 27 年度幹線鉄道旅客流動調査、飛行機を利用したトリップには平成 27 年度航空輸送統計年報を用いた。ここで、道路交通センサス OD 調査は、トリップの単位が自動車の台数であるため、道路交通センサス OD 調査のうち、「自動車利用特性自動車利用特性マスターデータ」を用いて求めた平均乗車人数の 1.3 を自動車トリップ数に掛け合わせて、人

表-7 移動手段別OD量 (割合)

移動手段	既存統計調査	OD 量の推計値
総数	16,477 (1.000)	19,631 (1.000)
自動車	2,292 (0.139)	3,620 (0.185)
新幹線	13,892 (0.843)	15,643 (0.797)
飛行機	293 (0.018)	368 (0.019)

単位のトリップ数に変換した。平成27年度航空輸送統計年報は、10月の中部空港から羽田空港までの旅客数であるため、10月の平均旅客数を算出した。比較の結果、既存統計調査とOD量の推計値の移動手段別のトリップ数の割合の傾向はおおむね一致した。

4. 課題

本章では、第3章の有用性分析の結果を踏まえ、移動経路の推計手法の研究をさらに進める上での課題を取り上げる。1点目は、移動経路の推計手法の評価方法が挙げられる。現在愛知県発東京都着のトリップ数のうち、東名高速道路・新東名高速道路・中央自動車道を利用したトリップ数のそれぞれの割合を比較できる既存統計調査が存在しない。そのため、本論文では、代替として出発エリア・到着エリアをそれぞれ中京圏以西・首都圏以東とした移動経路別OD量の割合で移動経路別OD量の推計値の割合を比較した。また愛知県発東京都着のOD量の推計値の移動手段別のトリップ数の割合と、既存統計調査の移動手段別のトリップ数の割合で比較した。しかし、本来は出発エリア・到着エリアごとの移動経路別OD量の割合で評価をする必要がある。

2点目は、比較対象データの年度の整合が挙げられる。本論文で比較対象とした整備効果の分析結果の対象年度(2012年度)は、移動経路別OD量の推計値の(2015年度)と乖離があり、その年度間に対象範囲内で事故やイベントが起こった際に大きく交通量が変化するという課題がある。

3点目は、移動経路の推計前に北川ら⁹⁾が提案した高速道路を利用したか否かを推計する手法を利用することが挙げられる。本論文では、高速道路を利用したトリップの移動経路を推計する場合、全移動手段のトリップを対象に推計している。よって、事前に上記の手法を用いて、高速道路を利用したトリップのみを分析対象にする方が、より真値に近い値になると考えられる。そのためには、移動経路の推計をする前に、高速道路を利用したトリップを推計する必要がある。飛行機や新幹線を利用したトリップの移動経路を推計する場合も同様に、齋藤ら⁷⁾、北川ら⁹⁾が提案した飛行機・新幹線を利用したトリップを推計する必要がある。

4点目は、移動経路の推計時にその移動経路を通る移動手段以外の通過エリアとの重複箇所を除外すべきか否かの確認が挙げられる。本論文では、高速道路を利用した経路のトリップ数の割合を求める場合、高速道路の通過エリアから新幹線の通過エリアとの重複箇所を除外した方が良いことが示された。しかし、新幹線以外のその他の移動手段の通過エリアとの重複箇所も除外すべきか否

かを確認する必要がある。

5. おわりに

本論文では、共同研究にて筆者らが開発した人口流動統計から移動経路を推計する手法の紹介、およびケーススタディによる推計結果と既存統計情報との比較分析の結果を考察した。まず、人口流動統計から、通過エリアを利用して移動経路を推計する手法を紹介した。次に、その手法を用いて、東名高速道路・新東名高速道路・中央自動車道の3つの高速道路を通過エリアとして設定し、東海道新幹線除外あり・なしそれぞれの通過エリアによる移動経路別OD量の推計値と整備効果の分析結果を比較した。その結果、東海道新幹線除外ありの通過エリアによる移動経路別OD量の推計値において整備効果の分析結果と近い傾向を示すことを明らかにした。最後に参考として、移動経路別OD量を移動手段別OD量の割合の観点から精度検証を行った。移動手段別のトリップ数の割合を既存統計調査と比較したところ、概ね傾向が一致していることを示した。

今後は、断面交通量など、異なる既存統計調査と移動経路別OD量の推計値との比較および高速道路を利用したか否かを推計する手法を利用した後に、移動経路の推計を実施した結果と既存統計調査との比較をする。

参考文献

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所, 東京大学, 株式会社NTTドコモ: 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共同研究, 国土技術政策総合研究所資料, No.1015, 2018.
- 2) 今井龍一, 藤岡啓太郎, 新階寛恭, 池田大造, 永田智大, 矢部努, 重高浩一, 橋本浩良, 柴崎亮介, 関本義秀: 携帯電話網の運用データを用いた人口流動統計の都市交通分野への適用に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.52, CD-ROM (No.142), 2015.
- 3) 新階寛恭, 今井龍一, 池田大造, 永田智大, 森尾淳, 矢部努, 重高浩一, 橋本浩良, 柴崎亮介, 関本義秀: 携帯電話網運用データに基づく人口流動統計とパーソントリップ調査手法との比較による活用可能性に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.53, CD-ROM (No.15-03), 2016.
- 4) 国土交通省: 国土数値情報ダウンロードサービス, <<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>>, (入手2018.7.25)
- 5) 北川大喜, 関谷浩孝, 池田大造, 永田智大, 福手亜弥, 新階寛恭, 今井龍一: 携帯電話網の運用データを用いた高速道路トリップの推計手法に関する一考察, 土木計画学研究・講演集, Vol.57, CD-ROM (No.30-06), 2017.

- 6) 新東名（静岡県）インパクト調整会議：『新東名高速道路（御殿場JCT～三ヶ日JCT間）開通から1年』開通後1年間の高速道路の交通状況及び整備効果、
http://www.cbr.mlit.go.jp/road/shintomei/shintomei-shizuoka/ps/qn/usr/db/d_file1-0000-0005.pdf>, (入手2018.7.25)
- 7) 齋藤貴賢, 北川大喜, 今井龍一, 池田大造, 永田智大, 関谷浩孝, 新階寛恭, 橋本浩良, 福手亜弥, 矢部努, 廣川和希: 携帯電話基地局の運用データに基づく人口流動統計を用いた交通手段の推計方法に関する一考察, 土木計画学研究・講演集, Vol.55, CD-ROM (No.43-05), 2017.
- 8) 北川大喜, 関谷浩孝, 糸氏敏郎, 池田大造, 永田智大, 福手亜弥, 新階寛恭, 今井龍一: 携帯電話基地局の運用データを用いた新幹線トリップの推計手法に関する一考察, 土木計画学研究・講演集, Vol.56, CD-ROM (No.94), 2017. (2018. 7. 30受付)

AN EXAMINATION ABOUT AN ESTIMATION METHOD OF MOVING PATHS
BASED ON OPERATIONAL DATA OF BASE STATIONS FROM MOBILE PHONES

Daiki KITAGAWA, Aya FUKUTE, Hirotaka SEKIYA, Toshiro ITOUJI,
Daizo IKEDA, Tomohiro NAGATA and Ryuichi IMAI