

社会生活基本調査を利用した 全国PT調査の精度検証

荒尾 俊介¹・円山 琢也²

¹学生会員 熊本大学大学院自然科学教育部土木建築学専攻（〒860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪2-39-1）

E-mail:217d8351@st.kumamoto-u.ac.jp

²正会員 熊本大学教授 大学院先端科学研究部（〒860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪 2-39-1）

E-mail:takumaru@kumamoto-u.ac.jp (Corresponding Author)

パーソントリップ (PT) 調査において、外出行動を正確に把握できているか精査を行う必要がある。本研究では日本における代表的な時間利用調査で、滞在先の詳細が把握可能である社会生活基本調査の調査票 B を利用して、全国 PT 調査との比較分析から精度検証を試みる。比較を行う指標として、先行研究で行われている不在率指標に加え、トリップ原単位での比較を試み、全国 PT 調査に含まれ得るトリップの記入漏れ等による回答誤差を考察した。またトリップ原単位の目的・年齢別分析の比較結果から、平休日の帰宅トリップ、休日の私事トリップで回答誤差が大きいこと、20～39歳の若者世代で回答誤差が悪化していることを示した。

Key Words : household travel survey, time-use survey, out-of-home, trip misreporting

1. はじめに

(1) 研究の背景及び目的

パーソントリップ調査(以下PT調査)は、都市交通計画の策定のための基礎データであるとともに、交通行動の分析など多くの学術研究で利用されてきた。国内では、1967年に広島都市圏で初めて実施されて以降、50年を超える歴史のなかで各地での実施実績を積み重ねており、計画策定と学術研究等のための重要なデータと認識されている。

最近、PT調査の新たな活用法として、世帯単位の時間帯別不在率についての分析が行われている。これは、PT調査が世帯全員の移動を把握し、自宅出発時刻と帰宅時刻から世帯全員の不在状況の把握可能という特徴を生かしたものである。PT調査を用いた世帯単位の時間帯別不在率の研究は、高橋ら⁹⁾をはじめとして多くの報告があり²⁾、それに関連して世帯不在時間に着目した研究⁴⁾や、世界14都市の世帯不在率の比較⁹⁾なども報告されている。

一方で、不在率指標を用いて、PT調査の精度検証を目的とする分析も行われている。深堀ら⁹⁾は不在率を算出するデータとして、日本における代表的な時間利用調査である社会生活基本調査に着目し、全国都市交通特性調査(以下全国PT調査)との比較を行っている。社会生活

基本調査は、生活時間の配分や余暇時間における主な活動の状況など、国民の社会生活の実態を明らかにするための基礎資料を得ることを目的⁸⁾とした調査であり、2種類の調査票(調査票A、調査票B)がある。2種類の調査票の違いを表-1に示す⁹⁾¹⁰⁾。調査票Aは、あらかじめ行動の種類(20区分)を印刷した調査票を配布し、世帯員各人が該当する行動を自分で分類し回答するプリコード方式を導入しており、内容審査や分類格付け等の集計作業が少ないことから、大標本(n=約19万人)による調査が可能である。一方で、2001年から導入されている調査票Bは、世帯員各人に行動の種類を自由に回答してもらい、集計の段階であらかじめ定められた分類基準(90区分)に従って分類するアフターコード方式を用いている。サンプル数は少ない(n=約1万人)ものの、行動の詳細な把握が可能であり、調査票Aでは把握できない行動場所の区分(在宅、移動中、学校・職場など)が含まれており、在

表-1 調査票A・Bの概要

	調査票A	調査票B
調査開始年	1976年	2001年
回答方式	プリコード	アフターコード
サンプル数	約19万人	約1万人
行動の種類	20区分*	90区分*
行動場所の有無	無	有

*社会生活基本調査(2016)の場合

宅・不在を正確に把握することができる。そこで、本研究では、社会生活基本調査の調査票B(2001～2016年)を利用し、同時期に行われた調査票A及び全国PT調査の結果との比較考察を行う。

調査票Bを利用した分析から以下が期待できる。第一にPT調査および調査票Aより正確な個人・世帯不在率の値が算出できる点である。自記回答式のPT調査は調査対象者の記憶に依存するため、トリップの記入漏れが発生しやすいなどの課題が古くから指摘されてきた¹¹⁾。外出状況をより正確に把握できる時間利用調査の利用により、結果の精度向上が期待できる。また、前述の深堀ら¹²⁾の研究では、調査票Aのデータから在宅・不在を推定する手法を提案し、そこから得られた不在率の推測値を用いてPT調査との比較分析を行っている。しかしながら、在宅・不在の判定方法を1986～2016年に共通したものを適用していること、判定不可の行動についてはすべて在宅としているなどの仮定を含んでおり、調査票Bを用いた不在率と比較することで、在宅・不在推定法の妥当性の検証や手法の改良が期待できる。第二にトリップ数が推定可能である点である。わが国ではこれまでも時間利用調査と交通調査の平均トリップ数を比較した先駆的な研究例¹²⁾¹³⁾があるが、研究者による限られたサンプルが対象という限界がある。行政が実施した一定規模のサンプルと全国PT調査の調査結果を経時的に比較することの価値は高いと判断される。

以上を踏まえて本研究の目的は以下となる。

- 1) 在宅・不在の情報が含まれる複数年の社会生活基本調査調査票Bデータから、精度の高い個人・世帯不在率を算出し、その時系列変化を明らかにする。
- 2) 調査票BとPT調査から得られる個人不在率を比較し、PT調査に含まれるトリップ記入漏れ等の影響を精査する。また在宅・不在を推定している調査票Aも同様の指標で比較し、推定アルゴリズムの妥当性の検証を行う。
- 3) 調査票Bのデータからトリップ数を推定する方法を構築する。そして、PT調査のトリップ記入漏れを定量的に把握する。また、抜け落ちやすいトリップの交通特性の把握も試みる。

(2) 本研究の構成

これ以降、本論文の構成として、2.では調査票Bデータの概要のほか、トリップ及びトリップ目的の推定手法を述べる。3.では、2001～2016年の調査票Bにおける非外出率、個人・世帯不在率を算出し、その経年変化を考察する。4.では社会生活基本調査の2つの調査票と全国PT調査の個人不在率を比較しPT調査のトリップ記入漏

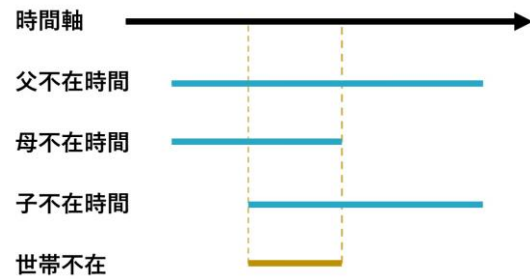


図-1 世帯不在率のイメージ図¹⁴⁾

れ等の影響や、調査票Aの推定法の妥当性を検証する。5.では、2006～2016年の調査票Bを用いてトリップ数やその目的を推定する。また同時期の全国PT調査と結果を比較し、トリップ原単位の違い等を定量的に把握する。最後に6.で本研究の成果をまとめる。

2. 分析手法

(1) データ概要

社会生活基本調査の調査票Bデータを利用する。3.では2001, 2006, 2011, 2016の各年次のデータを、4.では2016年のデータのみ用いる。5.では、2006, 2011, 2016のデータ用いる。また、社会生活基本調査は各対象者に対し連続した2日間調査が行われている。本研究では1人の連続した2日間のデータを単純に2人分として集計する。

(2) 個人・世帯不在率、非外出率の定義

既存研究¹²⁾と同様に世帯構成員全員が不在の時間帯を世帯不在の状態と定義する(図-1)。また、ある時間帯において、対象個人のうち不在の状態にある個人の割合を個人不在率、対象世帯のうち世帯不在の状態にある世帯の割合を世帯不在率とする。また、1日で不在状態が全くないのが非外出者であり、対象個人のうち非外出者の割合を非外出率とする。

(3) 行動分類とトリップ数推定法

社会基本調査では24時間の行動を15分単位で調査しており、その時間帯の行動や行動の場所、一緒にいた人等を把握することができる。調査票Bでは、90区分の行動に分類されており、詳細な行動内容を把握することができるが、本研究では簡単のために90区分を調査票Aの20区分に対応させて分類し分析を行っている。90区分の行動分類の詳細は本稿末尾の付録(表-7)を参照されたい。

また、行動内容と滞在先の場所からトリップ数とその目的を推定する。滞在先の場所のデータは「自宅」「学校・職場」「その他」「移動中」の4つに分類されてお

り、この活動場所が行動の前後で変化した場合トリップとみなした。なお、前後の活動場所が変化した時間のうち「移動中」が後時間であった場合は、トリップが重複してしまうためカウントしていない。表-2にトリップの行動パターンとそれに対応したトリップ目的の判定方法を示す。前後の行動場所が「自宅」から「学校・職場」への移動の場合は、通勤・通学トリップの可能性が高いと判断し、対象個人の就業の有無からそれらを分類する。後時間の場所が「自宅」であった場合は帰宅トリップと判断する。例外として、「自宅」→「移動」→「自宅」の行動パターンの場合(スポーツ等)に限り、私事トリップと判断する。その他のパターンの場合、前もしくは後時間に行っていた行動区分からトリップ目的を推定す

表-2 トリップのパターン及び目的の判定方法

前 \ 後	自宅	学校・職場	その他
自宅	—	通勤or通学*	後行動で判定
学校・職場	帰宅	—	後行動で判定
その他	帰宅	後行動で判定	—
移動中	帰宅**	前行動で判定	前行動で判定

*就業者は通勤、それ以外は通学トリップとする。

**自宅→移動中→自宅の場合は私事トリップとする。

表-3 行動区分に対応するトリップ目的の分類

トリップ目的	行動(20区分)
私事	睡眠、身の回りの用事、家事、育児、介護・看護、テレビ・ラジオ・新聞、休養・くつろぎ、学習・自己啓発・訓練(学業以外)、趣味・娯楽、受診・療養、食事、ボランティア活動・社会参加活動、学業、買い物、スポーツ、交際・つきあい、移動(私事目的での移動)、その他
通勤	通勤・通学(通勤)
通学	通勤・通学(通学)
業務	移動(業務目的での移動)、仕事
帰宅	—

る。表-3にトリップ目的に対応する行動区分の分類を示す。なお、行動が「移動中」であった場合は、私事目的の移動か業務目的での移動かを、同様に「通勤・通学」は通勤目的か通学目的かを元の90区分の行動から判定して分類を行っている。以上の考えのもと、以下のようなトリップ数とその目的の推定アルゴリズムを提案する。

Step 0: Step 1以降を24時間15分単位の全行動に対して繰り返す。

Step 1: 行動の前後で活動場所が異なる時間帯に着目する。後時間の活動場所が「自宅」「学校・職場」「その他」の場合トリップとカウントしその目的の推定を行う。

Step 2: 後時間の活動場所が「自宅」の場合、帰宅トリップとする。ただし前時間の場所が「移動中」かつ、移動する前の活動場所が「自宅」の場合は私事トリップとする。

Step 3: 後時間の活動場所が「学校・職場」の行動に着目する。前の活動場所が「自宅」の場合、就業者の場合通勤、それ以外を通学トリップと判断する。前の活動場所が「その他」の場合は後時間の行動内容、「移動中」の場合は前時間の行動より表-3から目的を判断する。

Step 4: 後時間の活動場所が「その他」の行動のうち、前の活動場所が「自宅」「学校」の場合は後時間の行動内容から表-3で目的の判断を行う。前の活動場所が「移動中」の場合、前時間の行動内容から表-3で目的の判断を行う。

表-4 社会生活基本調査(調査票B)の記述統計

	年次	2001	2006	2011	2016
有効サンプル		19,301	18,276	19,893	18,359
(除外率)		(0.5%)	(0.1%)	(0.7%)	(7.7%)
サンプルサイズ(人)	平日	7,197	6,863	7,403	6,884
	休日	12,104	11,413	12,436	11,475
サンプルサイズ(世帯)	平日	2,931	2,937	3,239	3,249
	休日	4,846	4,794	5,286	5,314
平均世帯人数(人/世帯)*		2.46	2.34	2.29	2.12
平均年齢(歳)*		46.47	49.26	50.66	51.33
男性割合*		47.34%	46.96%	46.47%	47.79%
65歳以上割合	平日	21.68%	26.33%	29.36%	30.69%
	休日	20.80%	24.75%	26.75%	31.41%
非外出率	平日	7.59%	7.04%	8.04%	8.95%
	休日	10.13%	11.47%	13.85%	13.57%

*平休日の差が微小のため(1.0 or 1.5%未満)休日の値を省略し平日の値のみを表示。非外出率=100-外出率(%)

3. 複数時点データの分析結果と考察

(1) 基礎分析

表-4に社会生活基本調査調査票Bの記述統計を示す。本研究では各時間帯で行動場所が不詳な時間が1つでも存在した場合、その個人を分析対象から除外している。結果から、経年的な平均世帯人数の減少、高齢化が見受けられる。非外出率は、平休日の差に関しては休日の方が2.5~5.8%ポイント程高く、平日は若干の増加傾向、休日は2006~2011年間に於いて特に増加傾向がみられる。別途、年齢別に非外出率を分けて算出すると、20~49歳の年代において平日では微増、休日では明らかな増加傾向がみられた。つまりこれらの世代において、1日を通じて外出行動を行わない人の割合が増えていることを意味する。

(2) 個人不在率

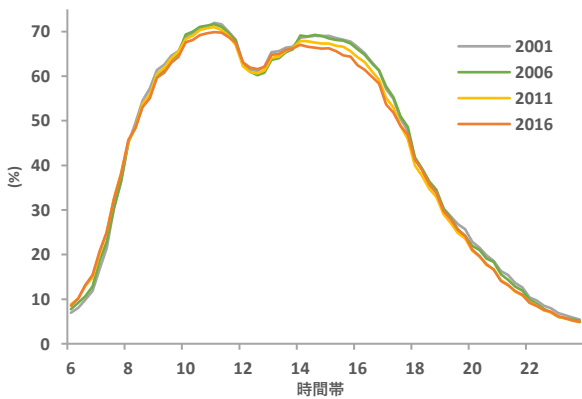
図-2に平休日別の個人不在率の経年変化を示す。まず

平日に着目する。全体の傾向としては若干の減少傾向が見られる。不在率は、どの年代においても11時に最大値を取っており、2001年から順に71.97%、71.66%、71.01%、69.89%を示した。経年での変化がいちばん大きい時間帯は16時で、2001年から順に66.53%、66.01%、64.27%、62.45%を示しており、15年間で4%ポイントほど減少している。このことから、午後の時間帯の不在率が特に減少していることがわかる。

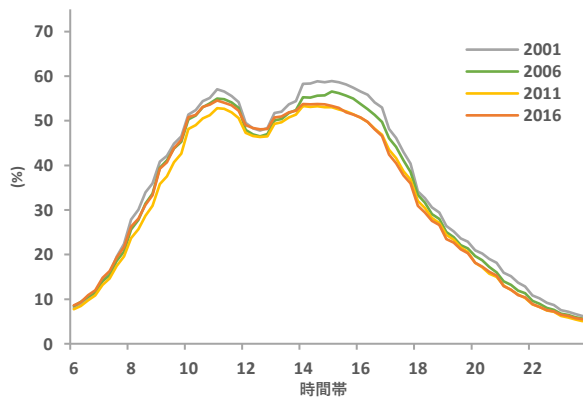
休日では、2011年までは平日よりも明らかに減少傾向が見られるが、2016年は午前中のみ増加している。不在率の値は、2011年までは15時付近に、2016年は11時に最大値を取っており、2001年からそれぞれ順に58.91%、56.67%、53.32%、54.55%を示す。休日に関しても午後の減少が顕著にみられ、15~16時では15年間で6ポイント以上減少している。

(3) 世帯不在率

図-3に平休日別の世帯不在率の経年変化を示す。まず

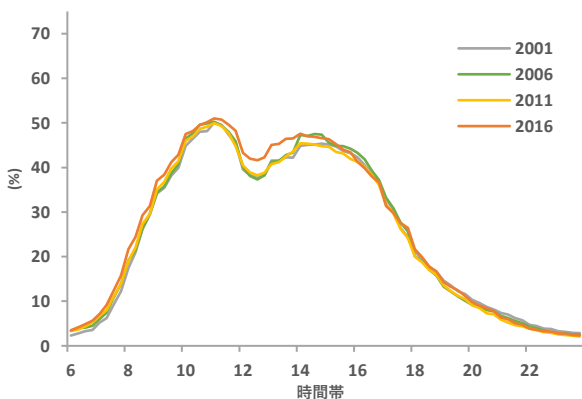


(a) 平日

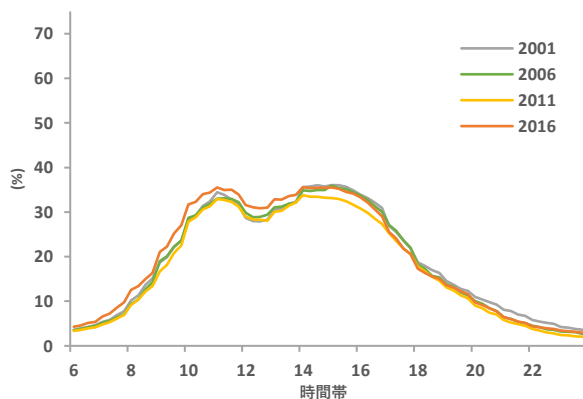


(b) 休日

図-2 社会生活基本調査(調査票B)による個人不在率の経年変化



(a) 平日



(b) 休日

図-3 社会生活基本調査(調査票B)による世帯不在率の経年変化

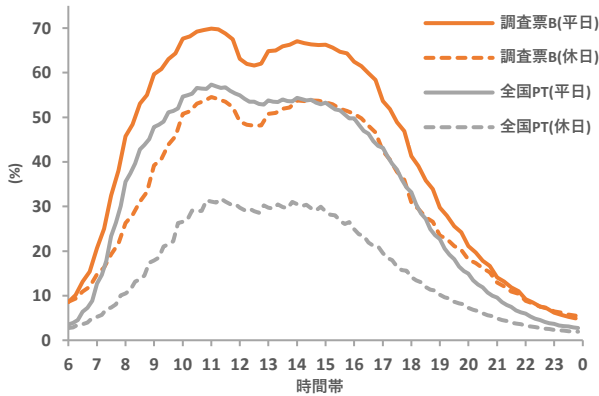


図4 調査票Bと全国PT調査の個人不在率の比較

平日に着目すると、2001～2011年までは明らかな変化がない一方で、2016年のみ一転して増加している。11時の不在率は、2001年から順に50.09%、50.26%、49.95%、51.00%を示し、同様に15時では45.17%、45.59%、44.61%、46.35%となっている。

休日では、2001～2011年は若干の減少傾向にあり、平日と同様に2016年の値は増加している。11時の不在率は、34.42%、33.02%、32.95%、35.51%であり、同様に15時では36.05%、35.96%、33.14%、35.51%を示す。

以上をまとめると、2001～2011年に関して平日は変化なし、休日は若干の減少傾向になった。この要因としては平均世帯人数の減少の影響に比べ、個人不在率の減少の影響が大きかったことが考えられる。一方、2016年のみ増加した要因として、サンプルの単身世帯割合の影響が考えられる。対象データの単身世帯割合は2001年から順に、23.7%、24.7%、24.6%、31.8%で2016年のみ明らかに高いことがわかる。また単身世帯は不在率が高くなる傾向もあることから世帯単位での不在率が上昇したことが考えられる。

4. 個人不在率の全国PT調査及び調査票Aからの推定値との比較

本章では、調査票Bから算出した個人不在率と、全国PT調査及び調査票Aから深堀・円山⁷⁾が推定した結果を比較する。対象のデータ年は、全国PT調査は2015年、調査票A、Bは2016年とする。なお、全国PT調査は5歳以上、社会生活基本調査は10歳以上が対象であり、揃えるために全国PT調査は10歳以上を集計対象とした。

(1) 全国PT調査との比較

図-4は社会生活基本調査の調査票Bと全国PT調査の個人不在率を示している。平休日ともに調査票Bが高い値を示している。平日に関しては、正午頃(12時、12時30

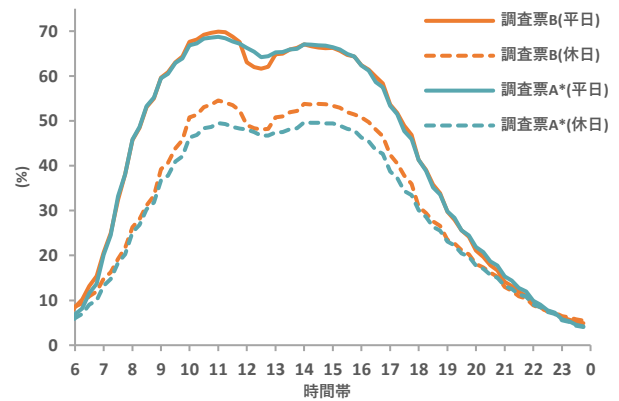


図-5 調査票Bと調査票A*の個人不在率の比較

注)*深堀・円山⁷⁾による推定値

分)を除く8時～17時30分まで10%ポイント以上の差が見られている。特に16時30分に差は最大となっており、その差は13.55%ポイントである。一方休日では6時30分～20時30分まで10%ポイントの差が生じている。平日と同様に16時30分に差が最大となっており、その差は26.16%ポイントであった。

前述の通り、調査票Bデータでは在宅・不在を把握することができるため正確な不在率の算出が期待できる。全国PT調査は大きくその値を下回っており、トリップの記入漏れ等の影響が示唆される。また特に休日においてその影響が大きいと考えられる。

(2) 調査票Aを利用した推定値との比較

次に調査票Aを利用した推定値⁷⁾との比較を行い、既存研究⁷⁾で提案されている在宅・不在推定法の妥当性の検証を行う。調査票Aでは在宅・不在のデータがないため、その時間帯の行動、その時間前後の行動、一緒にいた人の情報から在宅か不在かを推定している。図-5は調査票Bと調査票Aを利用した推定値の個人不在率を示している。まず平日に着目すると、12時～12時45分を除くすべての時間帯でほとんど変化は見られず、差は1.3%ポイント以内であった。特に差が見られたのは12時15分で、その差は-3.30%ポイントであった。

次に休日に着目する。休日は全体的に調査票Bの方が高い値をとっており、特に11時では5.05%ポイントの差がある。また、平日と同様に調査票Bでの正午頃の不在率の低下を深堀・円山⁷⁾の方法はうまく推定できていないことがわかった。

以上を踏まえて、在宅・不在の推定誤差の要因について考察していく。まず、深堀・円山⁷⁾では「学校・職場の人」または「その他の人」のみと一緒に行動した場合、不在と推定している。調査票Bで上記の行動の在宅・不在の割合を確認したところ、在宅が2.1%、不在が97.9%

表-5 調査票Aの行動のクラス分類⁷⁾

クラス	行動
A	睡眠, 身の周りの用事, 家事, 育児, 介護・看護
B	テレビ・ラジオ・新聞・雑誌, 休養・くつろぎ, 学習・自己啓発・訓練(学業以外), 趣味・娯楽, 受診・療養, その他
C	食事
D	通勤・通学, 移動(通勤・通学を除く)
E	ボランティア活動・社会参加活動, 仕事, 学業, 買い物, スポーツ, 交際・付き合い

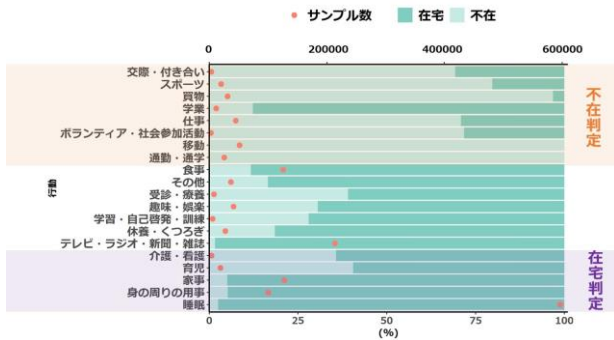


図-6 調査票Bの行動別在宅・不在割合

となっておりここでの推定誤差はほとんどないと考えられる。

次にその時間帯の行動, その時間帯前後の行動による推測の影響について述べる。前述のように調査票Aの行動は20種類に分類されており, 在宅・不在の推測のためにそれらをAからEのクラスに分けている(表-5)。その時間帯の行動がクラスAの場合には在宅, クラスD, Eの場合を不在とし, その他のクラスB, Cの行動についてはその時間帯の前または後の判定と同じラベル付けがなされる。最後に, それでも判定できなかった場合は在宅としている。図-6に調査票Bの行動別の在宅・不在割合を示す。なお, ここではほとんど不在とみられる「学校・職場の人」または「その他の人」のみと一緒に行動したサンプルは除外して集計している。まず不在と判定したクラスD, Eの行動に着目する。「学業」では85%ほどが在宅となっており, 家庭での宿題や家庭教師などの影響が考えられる。しかしながらサンプル数はそこまで多くはなく, 不在率の推定に大きく影響を与えるレベルではない。その他の行動についても概ね不在割合が70%以上を超えているため問題はないと考える。次に在宅と判定したクラスAの行動については, サンプル数が多い「家事」「育児」「睡眠」の行動においては95%以上が在宅となっており, 概ね推定と一致している。よって在宅または不在とあらかじめ判定した行動における推定誤差は微小であると考えられる。最後にクラスC, Dの行動について着目する。すべての行動において在宅割合が

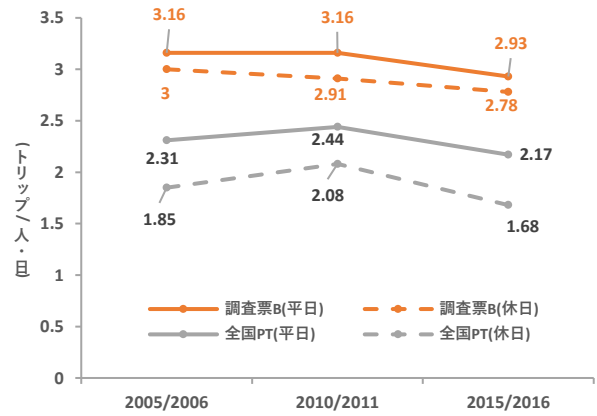


図-7 調査票Bと全国PTのトリップ原単位の経年比較

60%を超えており, サンプル数の多い「食事」「テレビ・ラジオ・新聞・雑誌」はそれぞれ85%, 98%とかなり高い在宅割合となっている。このことから, 調査票Aの推定値では昼食を自宅でする行動の推測精度が低かったために, 正午頃の不在率の低下が見られなかったことがわかる。また, 休日の調査票Aを利用した推定不在率が大きく下回った原因として, 最終的に在宅・不在の推測ができなかった行動をすべて在宅とした影響が最も大きいと考えられる。理由として, 休日は在宅や不在と判定できる行動が少なく, 「趣味・娯楽」等のクラスB, Cに対応する行動が増え, 推測不可能な時間帯が増えたことが挙げられる。

5. トリップ数の推定と全国PT調査との比較

本章では, 2.(3)の方法で推定した調査票Bにおけるトリップ数と, 全国PT調査の結果を比較する。使用するデータとして調査票Bは2006, 2011, 2016年, 全国PTは2005, 2010, 2015年のトリップ原単位の公表値¹³⁾を使用し比較を行っていく。なお, 調査票Bの2001年データは, 行動場所の区分数が他の年代よりも少なく, 2.(3)の方法では正確な推定が困難であるため除外している。また, 調査票Bは10歳以上, 全国PT調査は5歳以上のトリップ原単位であり, 対象とする年代が若干異なる点には留意が必要である。

(1) トリップ原単位での比較

図-7は調査票Bと全国PT調査のトリップ原単位の経年比較を示している。平休日ともに明らかに調査票Bの方が高い値をとっている。まず平日に着目すると, 2つの調査の差は2005/2006年から順に0.85, 0.72, 0.76トリップである。次に休日に着目すると, その差は2005/2006年から順に1.15, 0.83, 1.1トリップであった。つまり, 全国PT調査ではトリップを大幅に過小推計しており, 特に

休日においてトリップ記入漏れ等の影響が大きいことが分かる。

(2) トリップ記入漏れの影響分析

ここでは、PT調査で記入漏れが生じやすい交通特性や属性についての分析を行う。以下、単純に調査票Bの値が現実の行動で、全国PTにはトリップ記入誤差が含まれると仮定してその影響を試算する。図-8は調査票B(2016年)と全国PT調査(2015年)の目的別のトリップ原単

位を比較したものである。平休日ともにほとんどの目的において調査票Bのトリップ数が上回っていることがわかる。また、各目的のトリップの分布に着目すると、2つの調査は概ね同じ形状の分布であることが確認できた。詳しく見ると、平休日ともに私事トリップと帰宅トリップにおいて大きな差があり、平日ではそれぞれ0.36, 0.29トリップ、休日では0.47, 0.47トリップの回答誤差が生じており、これらのトリップが抜け落ちやすいことを示唆している。

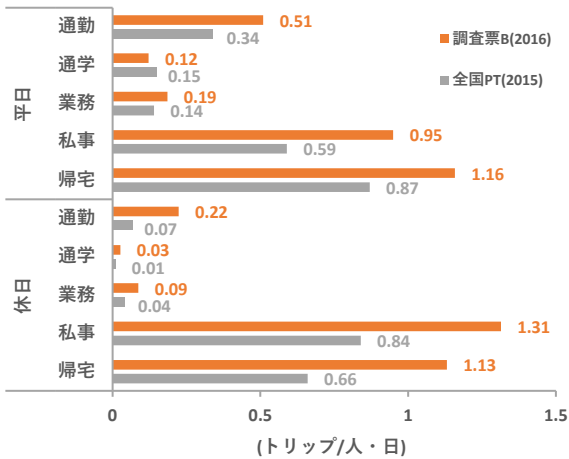


図-8 調査票Bと全国PTの目的別トリップ原単位の比較

次に性年齢の影響について述べる。図-9は調査票Bと全国PT調査の性年齢別トリップ原単位の経年変化を示している。調査票Bに着目すると、ほぼすべての性別・年齢で年々トリップ原単位が減少していることが分かる。具体的には、2006年～2016年の10年間で、平日男性では20～49歳、60～歳が、平日女性では20～59歳、70～歳で0.15トリップ以上の減少が見られた。休日では、男女ともに20～59歳で0.2トリップ以上減少しているのに対し、70～歳ではほぼ横ばいに推移している。まとめると、平日では20～60歳の現役世代と高齢世代が、休日では現役世代のトリップ原単位が大きく減少している。一方PT調査では、2010年に一時的にトリップ原単位の上昇がみられるが、2015年では減少している。2010年のトリップ増加の要因として、既存研究¹⁴⁾では2010年6月～2011年6月まで実施された「高速道路無料化実験¹⁵⁾」の影響が示

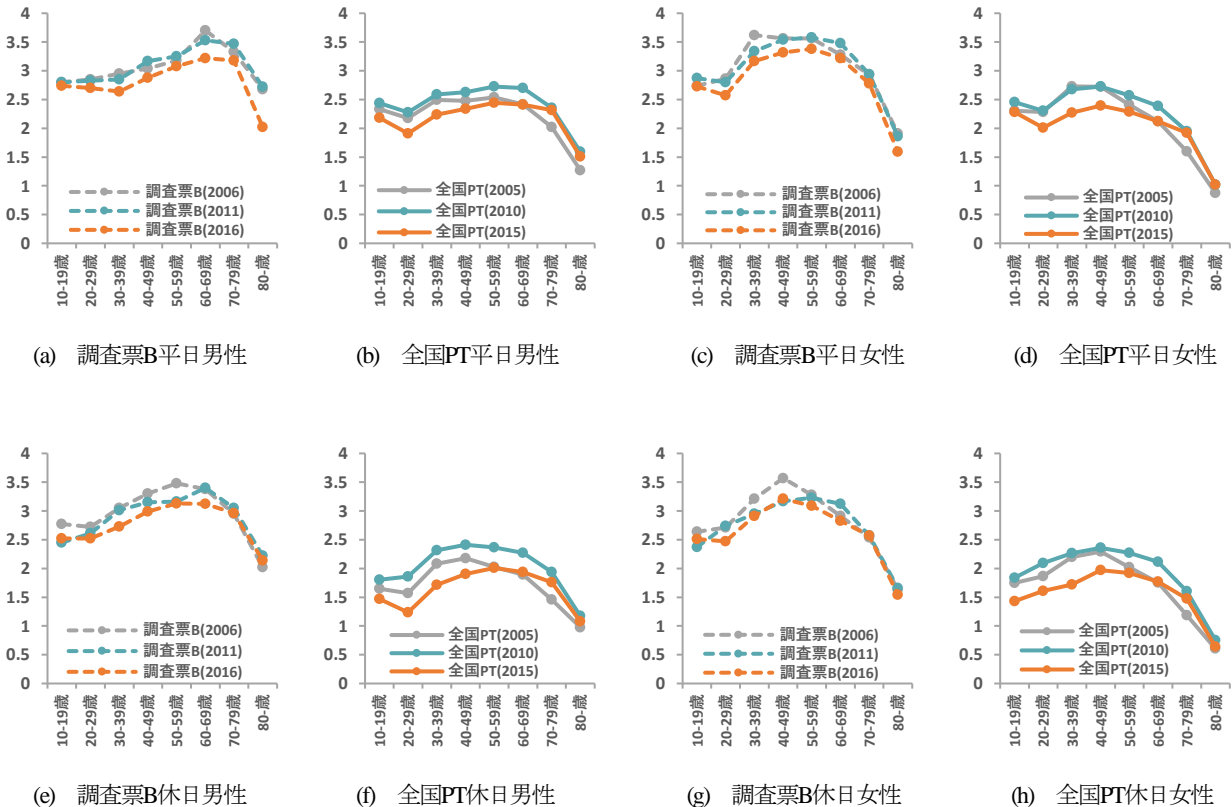


図-9 調査票Bと全国PT調査の性年齢別トリップ原単位の経年変化

表-6 調査票Bと全国PTの年齢別トリップ原単位の差

調査票B(年次)		2006	2011	2016
全国PT(年次)		2005	2010	2015
平日	10-19歳	0.42	0.29	0.51
	20-29歳	0.41	0.35	0.68
	30-39歳	0.30	0.28	0.66
	40-49歳	0.51	0.43	0.75
	50-59歳	0.76	0.58	0.87
	60-69歳	0.96	0.69	0.97
	70-79歳	1.16	0.83	0.85
	80歳	0.76	0.53	0.55
休日	10-19歳	0.82	0.70	1.07
	20-29歳	0.78	0.52	1.07
	30-39歳	0.69	0.54	1.11
	40-49歳	0.86	0.72	1.17
	50-59歳	1.08	0.79	1.14
	60-69歳	1.14	0.78	1.11
	70-79歳	1.43	0.99	1.14
	80歳	1.08	0.88	0.98

注)調査年次差が1年以内の調査について、「調査票B-全国PT調査」の年齢別値(単位:トリップ/人・日)を計算。

唆されている。なお、2011年の社会生活基本調査は10月に実施されているため、無料化実験の影響はないと考えられる。2005～2015年の10年間の変化に着目すると、10～59歳までのトリップ原単位は平休日共に減少しており、特に20歳代の若者での減少が目立つ。その一方で70～歳では平休日共に増加している傾向がみられ、この傾向は調査票Bとは異なるものである。

表-6は調査票Bと全国PT調査の年齢別のトリップ原単位の差を示しており、本節の冒頭に示した仮定の下ではこの差がPT調査の回答誤差と解釈できる。ここでは2005/2006～2015/2016年の10年間の差を考察していき、この差が大きい年齢において全国PT調査のトリップ数の傾向が本来よりも過小もしくは過大に推計されたことを意味する。まず平日では、20～49歳において0.2トリップ以上の誤差が増加しており、その最大は30～39歳で0.36トリップであった。一方、70歳以上では0.2トリップ以上誤差が減少しており、70～79歳で0.31トリップ改善している。次に休日では、10～49歳において0.2トリップ以上誤差が悪化しており、その最大は30～39歳の0.42トリップであった。一方で、休日においても70歳以上からは誤差が減少しており、70～79歳で0.29トリップ改善している。以上をまとめると、回答誤差が特に悪化しているのは20～39歳の若者世代である一方で、高齢世代の回答誤差は減少していることがわかった。わが国では、全国PT調査の性年齢別トリップ数の推移から、若者のトリップ数の減少および高齢者のトリップ数の増加が強調されている。しかしながら、若者では過小に、高齢者は過大に、それらが現実よりも強調されている可能性がある。

(3) トリップ数の推定における限界

本研究では、2.(3)の方法によってトリップ数を推定し

た。提案した推定法の限界を以下に述べる。まず社会生活基本調査は24時間の行動を15分単位で集計しているため、15分以内で複数トリップを行っていた場合はそれらを把握することができない。また、行動場所が「その他」で複数の時間帯に連続している場合、その行動間に「移動中」を含んでいなければトリップとしてはカウントされない。ただ、厳密にはその間に滞在場所が変化しており、トリップを行っている場合も考えうる。これらの限界を踏まえると、本研究でのトリップ推定量は過少に推計されている可能性が高く、現実のトリップ数は更に多いことが予想される。

6. 結論

本研究では、複数年の社会生活基本調査(調査票B)を用いて個人・世帯不在率、トリップ数を算出し分析を行った。具体的な成果を以下に述べる。

- 1) 個人不在率は、全体で見ると平休日ともに減少傾向であり、特に休日では15年間における減少幅が大きい。
- 2) 世帯不在率は、2001～2011年まで大きな変化は見られず、2016年のみ平休日ともに増加した。要因としてデータの単身世帯割合が大きいことが挙げられる。
- 3) 全国PT調査と個人不在率の差を比較した場合、平日では最大13.55%ポイント、休日では26.16ポイントの差が生じており、PT調査のトリップ記入漏れ等の影響を示唆した。
- 4) 調査票Aと個人不在率の差を比較し、既存研究で提案されている在宅・不在推定法の妥当性を検証した。結果として、昼食を自宅でとる行動の推測精度が低いこと、最終的に在宅・不在の推測ができなかった行動をすべて在宅としたことが大きく誤差に影響していることを示した。
- 5) 調査票Bからトリップ数を推測する方法を構築した。その手法を利用し、全国PT調査とトリップ原単位での比較を行った。両調査の差は平日で0.75～0.82、休日で0.83～1.15トリップであり、これはPT調査のトリップ数が大幅に過小推計されていることを意味する。
- 6) トリップ目的別の分析から、私事トリップや帰宅トリップが抜け落ちやすいことを示した。
- 7) 全国PT調査と調査票Bの年齢別のトリップ原単位の値を比較した結果、全国PT調査の若者のトリップ数の減少および高齢者のトリップ数の増加は現実よりも強調されている可能性があることが分かった。

今後の展望としては、大規模サンプルである調査票Aデータから推測した不在率の精度向上を行う。具体的には調査票Bデータの在宅・不在情報を用いた教師付き学習への展開が可能であると考えます。

また、不在率を用いた研究の応用としては、1) 宅急便再配達の問題解決、2) 訪問調査の効率化、3) 空き巣等の防犯施策、4) 過程エネルギー消費推計等への展開が考え

られる。

謝辞：本研究はJSPS科研費19K21997の支援を受けた成果の一部です。また総務省統計局から社会生活基本調査について、調査票情報の提供を受け独自集計した成果を含みます。深く謝意を表します。

付録

表-7 調査票Aに対応した調査票Bの行動分類

種類	調査票A	調査票B			
	2001-2016 (20区分)	2001 (62区分)	2006 (85区分)	2011 (90区分)	2016 (90区分)
1	睡眠	睡眠 うたたね	睡眠 うたたね	睡眠 うたたね	睡眠 うたたね
2	身の回りの用事	身の回りの用事（自分自身や家族等が行うもの） 身の回りの用事（個人サービスの利用） 建築・修繕 乗り物の手入れ 世帯管理 家族の身の回りの世話（介護・看護以外）	衣類等の作製 建築・修繕 乗り物の手入れ 世帯管理 家族の身の回りの世話 入浴（自分自身や家族等が行うもの） 身の回りの用事（自分自身や家族等が行うもの） 身の回りの用事（個人サービスの利用） ペットの世話	衣類等の作製 建築・修繕 乗り物の手入れ 世帯管理 入浴（自分自身や家族等が行うもの） 身の回りの用事（自分自身や家族等が行うもの） 身の回りの用事（個人サービスの利用） ペットの世話 家族（子供以外）の身の回りの世話 療養のための世話（自分自身や家族等が行うもの）	衣類等の作製 建築・修繕 乗り物の手入れ 世帯管理 入浴（自分自身や家族等が行うもの） 身の回りの用事（自分自身や家族等が行うもの） 身の回りの用事（個人サービスの利用） ペットの世話 家族（子供以外）の身の回りの世話 療養のための世話（自分自身や家族等が行うもの）
3	家事	食事の管理 住まいの手入れ・整理 衣類等の手入れ その他の家事	食事の管理 菓子作り 園芸 住まいの手入れ・整理 衣類等の手入れ その他の家事	その他の住まいの手入れ・整理 その他の衣類等の手入れ 食事の準備 食後の後片付け 菓子作り 園芸 室内の掃除 衣類等の洗濯 衣類等のアイロンがけ・整理 その他の家事	その他の住まいの手入れ・整理 その他の衣類等の手入れ 食事の準備 食後の後片付け 菓子作り 園芸 室内の掃除 衣類等の洗濯 衣類等のアイロンがけ・整理 その他の家事
4	育児	乳幼児の身体の世話と監督 乳幼児と遊ぶ 乳幼児の付き添い等 子供の教育	乳幼児の身体の世話と監督 乳幼児と遊ぶ 子供の付き添い等 子供の教育	子供（乳幼児以外）の身の回りの世話 乳幼児の身体の世話と監督 乳幼児と遊ぶ 子供の付き添い等 子供（乳幼児以外）の教育 子供（乳幼児以外）と遊ぶ	子供（乳幼児以外）の身の回りの世話 乳幼児の身体の世話と監督 乳幼児と遊ぶ 子供の付き添い等 子供（乳幼児以外）の教育 子供（乳幼児以外）と遊ぶ
5	介護・看護	乳幼児の介護・看護 乳幼児以外の家族の介護・看護	乳幼児以外の家族の介護・看護 乳幼児の介護・看護	子供（乳幼児以外）の介護・看護 家族（子供以外）の介護・看護 乳幼児の介護・看護	子供（乳幼児以外）の介護・看護 家族（子供以外）の介護・看護 乳幼児の介護・看護
6	テレビ・ラジオ・新聞・雑誌	新聞・雑誌 テレビ・ラジオ 読書 CD・カセットテープ・ビデオ	読書 新聞・雑誌 テレビ ビデオ・DVD ラジオ CD・カセットテープ	新聞・雑誌 テレビ ビデオ・DVD ラジオ CD・カセットテープ 読書	新聞・雑誌 テレビ ビデオ・DVD ラジオ CD・音声ファイル 読書
7	休養・くつろぎ	その他の休養・くつろぎ	休養・くつろぎ	休養・くつろぎ	休養・くつろぎ
8	学習・自己啓発・訓練(学業以外)	学習・研究(学業以外)	学習・研究(学業以外)	学習・自己啓発・訓練(学業以外)	学習・自己啓発・訓練(学業以外)
9	趣味・娯楽	教養・娯楽 創作 趣味 ゲーム ドライブ その他の趣味・娯楽	教養・娯楽 創作 趣味としての菓子作り 成果物を得る趣味・娯楽 趣味としての園芸 趣味としての衣類等の作製 趣味 ゲーム ドライブ 他に分類されない趣味・娯楽	教養・娯楽 創作 趣味としての菓子作り 成果物を得る趣味・娯楽 趣味としての園芸 趣味としての衣類等の作製 趣味 コンピュータゲーム その他のゲーム ドライブ 他に分類されない趣味・娯楽	教養・娯楽 創作 趣味としての菓子作り 成果物を得る趣味・娯楽 趣味としての園芸 趣味としての衣類等の作製 趣味 コンピュータゲーム その他のゲーム ドライブ 他に分類されない趣味・娯楽
10	受診・療養	受診 療養	療養 受診	療養 受診	療養 受診
11	その他	公的サービスの利用 商業的サービスの利用 家族とのコミュニケーション 求職活動 社会生活基本調査に関連する行動 その他	求職活動 公的サービスの利用 商業的サービスの利用 家族とのコミュニケーション 社会生活基本調査に関連する行動 他に分類されない行動	家族との団らん 求職活動 公的サービスの利用 商業的サービスの利用 家族との電話によるコミュニケーション 家族との電子メール等によるコミュニケーション 家族とのその他のコミュニケーション コンピュータの使用 社会生活基本調査に関連する行動 他に分類されない行動	家族との団らん 求職活動 公的サービスの利用 商業的サービスの利用 家族との電話によるコミュニケーション 家族との電子メール等によるコミュニケーション 家族とのその他のコミュニケーション コンピュータの使用 社会生活基本調査に関連する行動 他に分類されない行動

12	食事	食事 軽飲食	朝食 昼食 夕食 夜食 軽飲食	朝食 昼食 夕食 夜食 軽飲食	朝食 昼食 夕食 夜食 軽飲食
13	通勤・通学(通勤) 通勤・通学(通学)	通勤・通学(判断不可)	通勤 通学	通勤 通学	通勤 通学
14	移動(業務) 移動(私事)	主な仕事中の移動 副業中の移動 移動	主な仕事中の移動 副業中の移動 子供の送迎移動 家事関連に伴う移動 ボランティア活動に伴う移動 家事的趣味に伴う移動 その他の移動	主な仕事中の移動 副業中の移動 出張・研修に伴う移動 子供の送迎移動 家事に関連した移動 育児に関連した移動 買い物・サービスの利用に関連した移動 ボランティア活動に伴う移動 家事的趣味に伴う移動 その他の趣味に伴う移動 学業、学習・自己啓発・調剤に関連した移動 その他の移動	主な仕事中の移動 副業中の移動 出張・研修に伴う移動 子供の送迎移動 家事に関連した移動 育児に関連した移動 買い物・サービスの利用に関連した移動 ボランティア活動に伴う移動 家事的趣味に伴う移動 その他の趣味に伴う移動 学業、学習・自己啓発・調剤に関連した移動 その他の移動
15	ボランティア活動・社会参加活動	ボランティア活動 社会参加活動 拝礼・読経	ボランティア活動 社会参加活動 礼拝・読経	礼拝・読経 社会や組織のためのボランティア活動 他の家族のためのボランティア活動 社会参加活動	礼拝・読経 社会や組織のためのボランティア活動 他の家族のためのボランティア活動 社会参加活動
16	仕事	主な仕事 副業 仕事・学校での学習(学業)中の休憩	主な仕事 副業 仕事中の休憩	仕事中の休憩 主な仕事 副業 家畜の世話	仕事中の休憩 主な仕事 副業 家畜の世話
17	学業	学校での授業・その他学校での行動 学校の宿題 家庭教師による勉強、学習塾・予備校での勉強等	学校での授業・その他学校での行動 学校の宿題 家庭教師による勉強、学習塾・予備校での勉強等 学校での学習(学業)中の休憩	学校での学習(学業)中の休憩 学校での授業・その他学校での行動 学校の宿題 家庭教師による勉強、学習塾・予備校での勉強等	学校での学習(学業)中の休憩 学校での授業・その他学校での行動 学校の宿題 家庭教師による勉強、学習塾・予備校での勉強等
18	買い物	買い物	買い物	買い物 商品の注文	買い物 商品の注文
19	スポーツ	エアロビクス系スポーツ 球技 ウォーター系スポーツ その他のスポーツ	犬の散歩等 エアロビクス系スポーツ 球技 ウォーター系スポーツ 成果物を得るスポーツ 他に分類されないスポーツ	犬の散歩等 ウォーキングとハイキング その他のエアロビクス系スポーツ 球技 ウォーター系スポーツ 成果物を得るスポーツ 他に分類されないスポーツ	犬の散歩等 ウォーキングとハイキング その他のエアロビクス系スポーツ 球技 ウォーター系スポーツ 成果物を得るスポーツ 他に分類されないスポーツ
20	交際・付き合い	人と会って行う交際・付き合い 冠婚葬祭 電話による交際・付き合い 電子メールや手紙等による交際・付き合い	冠婚葬祭 人と会って行う交際・付き合い 電話による交際・付き合い 電子メールによる交際・付き合い 手紙等による交際・付き合い	冠婚葬祭 電話による交際・付き合い 電子メール等による交際・付き合い 手紙等による交際・付き合い 友人・隣人等との親睦 その他の友人・隣人等との付き合い	冠婚葬祭 電話による交際・付き合い 電子メール等による交際・付き合い 手紙等による交際・付き合い 友人・隣人等との親睦 その他の友人・隣人等との付き合い

参考文献

- 高橋瑠衣, 川野倫輝, 佐藤嘉洋, 円山琢也: PT 調査に基づく世帯単位の時間帯別不在率の経年比較分析, 土木学会論文集 D3, Vol.74, No.4, pp. 387-397, 2018.
- Maruyama, T. and Fukahori, T.: Households with every member out-of-home (HEMO): Comparison using the 1984, 1997, and 2012 household travel surveys in Kumamoto, Japan, *Journal of Transport Geography*, Vol. 82, 102632, 2020.
- Fukahori, T. and Maruyama, T.: Evolutions of households with every member out-of-home across Japanese cities from 1987 to 2015, *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol.89, 101683, 2021.
- 菊池謙汰, 深堀達也, 佐藤嘉洋, 円山琢也: 複数時点・複数都市の PT 調査を用いた世帯不在時間の分析, 第 61 回土木計画学研究発表会(春大会), 2020.
- 中山智喜, 深堀達也, 佐藤嘉洋, 円山琢也: JICA-PT データを用いた世帯不在率の国際比較, 第 63 回土木計画学研究発表会(春大会), 2021.
- 深堀達也, 佐藤嘉洋, 円山琢也: 時間帯別世帯不在率に着目した全国 PT 調査と社会生活基本調査の比較分析, 第 61 回土木計画学研究発表会(春大会), 2020.
- 深堀達也, 円山琢也: 社会生活基本調査を利用した複数時点の世帯単位の時間帯別不在率の分析, 第 63 回土木計画学研究発表会(春大会), 2021.
- 総務省統計局: 平成 28 年社会生活基本調査の概要, <https://www.stat.go.jp/data/shakai/2016/gaiyou.html>
- 総務省統計局: 平成 28 年社会生活基本調査の変遷, <https://www.stat.go.jp/data/shakai/2016/pdf/hensen.pdf>
- 総務省統計局: 平成 23 年社会生活基本調査, 調査票 A と調査票 B の生活時間欄の違いについて, <https://www.stat.go.jp/data/shakai/2011/time/index.html>
- 北村隆一: 交通行動調査の展開, in: 北村隆一, 森川高行, (編), 交通行動の分析とモデリング, 技報堂出版, pp.53-68, 2002.
- 杉恵頼章, 藤原章正, 末永勝久: 活動日誌を用いた交通調査の有効性, 都市計画論文集, Vol.23, pp. 409-414, 1988.
- 名取義和, 谷下雅義, 鹿島茂: パーソントリップ調査における回答誤差とその発生要因, 土木計画学研究・論文集, No.17, pp. 155-162, 2000.
- 萩原剛, 國府田樹, 田中啓介, 松井浩, 茂木渉, 陣野原夏希, 森尾淳, 中野敦: 都市における人の動き～全国 PT 調査集計値からみる都市交通の課題と今後～, IBS Annual Report 研究活動報告, 2017.
- 国土交通省: 高速道路の無料化社会実験, https://www.mlit.go.jp/road/road_fr4_000009.html

(2022.3.6 受付)

VALIDATION OF NATIONWIDE PERSON TRIP SURVEY USING SURVEY ON
TIME USE AND LEISURE ACTIVITIES

Shunsuke ARAO and Takuya MARUYAMA