

# 交通調査における代理回答バイアスと丸め誤差：米国PT調査の事例

吉川 駿汰・円山 琢也

<sup>1</sup>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 熊本市中央区黒髪2-39-1）

<sup>2</sup>正会員 熊本大学准教授 くまもと水循環・減災研究教育センター（〒860-8555 熊本市中央区黒髪2-39-1）

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

社会調査において、本来の調査回答者以外の代理回答によるバイアスは広く認識されているが研究は不十分である。特に日本のパーソントリップ調査等の交通調査は誰が回答したかを一般に収集しておらず、代理回答バイアスの精査は重要である。本研究は、誰が回答したかの情報を収集している米国の世帯交通調査を利用して、代理回答の実態とバイアスについて精査する。分析の結果、20~50歳の男性は代理回答されやすい一方だが、60歳以上では男性のほうが代理回答をしやすい傾向にあること等が実証的に示された。また、さらに、代理回答によって、出発時刻等が丸めて回答される丸め誤差が発生しやすいことなどが明らかにされた。

**Key Words :** proxy response, rounding error, national household travel survey, survey bias

## 1. はじめに

### (1) 背景及び目的

社会課題の解決に向けて施策の立案には、質の高い社会調査データが不可欠である。パーソントリップ調査（以下PT調査）もその一つであり、交通課題の解決のための交通計画の策定や検討等に役立てられている。PT調査は世帯単位で調査の依頼が行われ、世帯全員がそれぞれの交通行動を回答するのが原則である。しかし、各世帯構成員の回答は、その対象者が回答しているとは限らず、世帯内の別の構成員が代理で回答することがありうる。代理で回答することで、回答の精度は当然低下し、結果にはバイアスが生じうる。ここで、代理回答により生じた調査の結果のバイアスを代理回答バイアスと呼ぶ。この代理回答バイアスの精査には、調査データに誰が回答したかの情報が不可欠といえる。

日本の現状のPT調査では誰が回答したのかを把握していない場合が多く、代理回答バイアスの分析は特に限られてきた。この課題に対して、細谷ら<sup>1)2)</sup>はPT調査において世帯内で誰が回答するのかを集団意思決定型の離散選択モデルで表現し、代理回答確率の理論式を導出した。そして、熊本PT調査データを利用して代理回答されていると推測されたサンプル集団は平均トリップ数小さくなっていることを示した。さらに上原ら<sup>3) 4)</sup>は細谷らが定式化した代理回答確率式を用いて、熊本PT

データで代理回答者は、自己回答者と比較してトリップの出発・到着時刻を5, 10, 15, 30の倍数に丸めて回答しやすい傾向にあることが明らかにした。これらの研究は、直感的にも納得できる結果の導出に成功しているが、自己・代理回答を推測で分類しており、正確な検証とは言い切れない。実際の自己・代理回答のデータを利用した分析が望まれている。

本研究では、米国のPT調査データを用いて代理回答バイアスの分析を行う。米国PT調査は日本のPT調査と異なり、調査対象者本人が回答したか、代理回答者が回答したかを把握しており、代理回答バイアス等をより正確に分析することができると思う。

具体的に本研究では、米国PT調査データを利用して、

- ・自己回答・代理回答の選択の影響する要因の把握
- ・平均トリップ数に着目した代理回答バイアスの把握
- ・代理回答バイアスと丸め誤差の関連の把握

以上を目的とする。

これらの分析は、代理回答バイアスを補正する方法の開発につながりうる。また、今後の日本のPT調査においても代理回答者の情報を収集する必要性の根拠資料にも位置づけられる。

### (2) 本研究の構成

本研究の構成は以下の通りである。まず第2章で米国PT調査の概要と使用データを説明する。続いて第3章で

は、個人属性ごとに代理回答バイアスの分析を、最後に第4章で本研究をまとめ、今後の展望について整理する。

## 2. 調査概要と使用データ

本研究では2017年に米国で実施されたPT調査データ(National Household Travel Survey, NHTS)を用いる。調査の概要は表-1に示す。調査対象世帯は全米50州を対象にランダムに抽出される。なお、阪井<sup>5)</sup>、平田<sup>6)</sup>は、NHTSを含めて海外のPT調査の事例をまとめている。

調査手順は事前に抽出された世帯に依頼書を郵送し、参加意向を確認した後、交通行動情報を報告する2段階の調査方式となっている。交通行動調査は指定された日程の一日のトリップを報告するものであり、報告終了後調査参加の謝礼(\$20)が郵送される。

交通行動調査の報告はWeb、電話もしくは両方の3種類あり、調査対象者は世帯ごとに報告方法を任意で選択することが出来る。調査で得られる情報としては調査対象者の性別、年齢、就業状態等の個人属性やトリップ情報、公共交通機関に対しての意識などがある。

自己回答をした人は188,797人、代理回答をされた人は75,437人である。なお、本調査は5歳以上の世帯構成員を調査対象としているが、調査において16歳未満の世帯員に関してはその世帯の成人が必ず代理回答をするようになっている。その他、調査の詳細は別途<sup>4)</sup>に報告されている。なお、本研究では、調査サンプル内での代理回答バイアスの精査を目的としているため、拡大係数は利用していない。

表-1 2017年米国 NHTS 概要

調査期間	2016年3月～2017年5月
調査方法	Web調査, 電話調査 もしくは両方
調査対象地	米国全土
調査回答者	264,234人
調査対象世帯	129,696世帯 (政府実施の全国調査26,099 世帯+地方13州でのアド オン調査103,597世帯)
調査方法内訳	Web調査 78285世帯 電話調査 39259世帯 両方 12152世帯
回答総トリップ数	923,572トリップ

出典)資料<sup>4)</sup>

## 3. 米国PT調査における代理回答バイアスの分析

### (1) 代理回答の実態

ここでは、個人属性に着目しどのような人が代理回答しやすいか、されやすいかを分析する。また、代理回答者と被代理回答者の関係性についても分析する。代理回答の実態を把握することは代理回答のメカニズムの解明につながると考える。

まず、関連する用語を以下のように定義する。

- ・自己回答者 (self respondents): 自分の交通行動等を自分で記入した人。この回答データを単に自己回答と呼ぶ。
- ・被代理回答者 (proxy respondents): 自分の交通行動等を他者に記入してもらった人。代理回答された人。この回答データを単に代理回答と呼ぶ。
- ・代理回答者 (proxy completers): 他者の交通行動等を代理で記入した人。

回答サンプルは、自己回答者か被代理回答者かのどちらかに分類される。自己回答者は他者の代理回答もしていることがあるので、自己回答者は代理回答者を兼ねることがあること、また、代理回答者は複数の被代理回答者のデータを回答することもあることに留意が必要である。

図-1は男女別年齢別の被代理回答者の割合を示している。20歳以下の人はそれ以降の年代の人に比べ、代理回答される割合が高い。これは子供の代わりに親が調査に回答しているためであると考えられる。また20～50歳の男性は女性よりも代理回答をされる割合が約10%高くなっている。特にこの年代の男性は働き盛り世代で自宅にいない時間が多いため、代理で回答してもらうことが多くなったと考えられる。それ以外の年代に対しては男女間でほとんど差が見られない。以降、図に対応した表とその数値への統計的検定結果は付録に示す。図-2は年齢

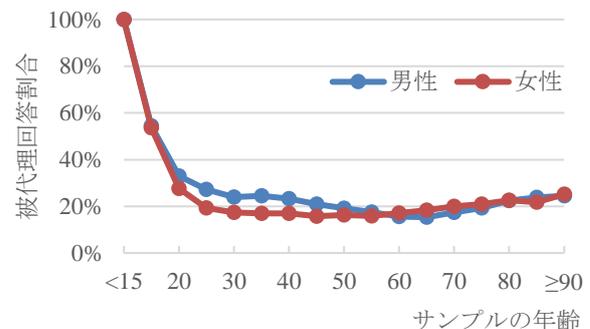


図-1 性別年齢別被代理回答割合

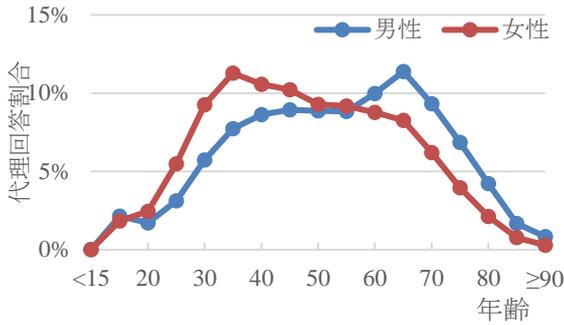


図-2 年齢別性別代理回答割合

別男女別の代理回答者の割合を示す。男女間で代理回答をする割合に差があったのは20～60歳までの世代で、図-1で差があった世代におおよそ対応している。このことから、代理回答されやすい20～50歳の男性はその妻に代理回答される傾向にあると推測される。一方で60歳以降では高齢の女性の代わりに高齢の男性が代理回答をする傾向にある。

図-3は世帯人数別の被代理回答者の割合を示している。単身世帯は、基本的に自分が回答するので、被代理回答割合はほぼゼロになる。世帯人数が多くなるにつれ被代理回答割合が高くなっている。これは代理回答される可能性の高い20歳以下の子供が多い大人数の世帯に対応している。また、2人世帯以外では男性のほうが代理回答されやすいこともわかる。

された人が5～25歳の場合の年齢差よりも小さくなっている。これは25歳以降では代理回答をする人が親から夫や妻に代わっているためであると考えられる。また、ばらつきの大きさから85歳以降では高齢の親の代わりに子供が代理回答する傾向があることが推測できる。

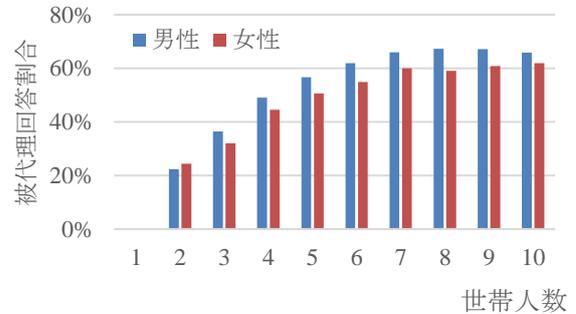


図-3 世帯人数別性別代理回答割合

図-4は就労状況別の被代理回答者の割合を示している。代理回答されることの多い学生を除いたほとんどの就労状況で女性よりも男性のほうが代理回答をされやすいといった結果になっているが、退職者に関しては女性のほうが代理回答されやすいという結果となった。また、男女合わせて最も代理回答をされにくいのは退職者であった。退職者の多くは高齢者であり、自宅にいる機会が多く、自分で調査に回答したと考えられる。

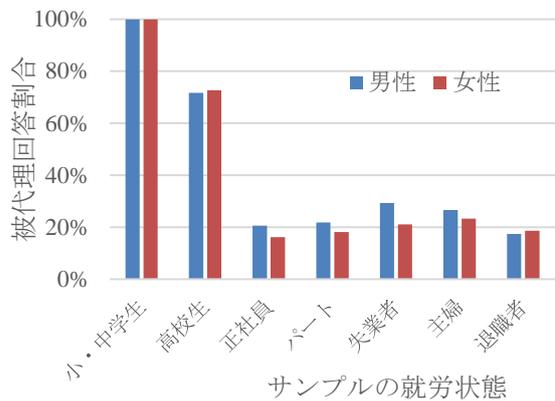


図-4 就労状況別代理回答割合

図-5は代理回答者と被代理回答者の性別の関係性を示したものである。被代理回答者が5～20歳では、男女ともに約60%が、女性に回答してもらっていることがわかる。多くの子供が父親よりも母親に代理回答してもらう傾向にあるためと考えられる。一方で30歳以降になると同性が代理回答する割合は10%～20%程度になっており、代理回答をしてもらう場合、夫婦どちらかが代わりに回答していることが予想される。

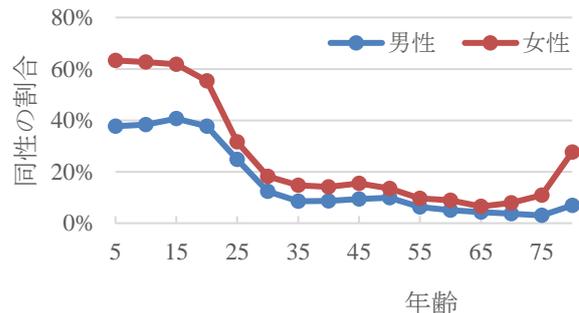


図-5 代理・被代理回答者が同性である割合

図-6は代理回答者の年齢と被代理回答者の年齢の関係性を示した図である。代理回答をされた人が5～25歳のとき、代理回答をした人の平均年齢は代理回答される人より年齢が約20～30歳高いことがわかる。これは親が子供の代わりに回答することが多いためと考えられる。

25歳以降は、代理回答をする人との年齢差は代理回答

(2) 平均トリップ数の代理回答バイアスの分析

ここでは、平均トリップ数に着目した代理回答バイアスの分析を行う。この分析例は豪州の交通調査データを用いたRichardson<sup>8)</sup>等と限られており、さらなる研究が求められている。

図-7, 8はそれぞれ男性, 女性の自己・代理回答別の平均トリップ数を示している。平均トリップ数は男女ともに20歳以降において自己回答と代理回答に差がある結果が得られた。これより代理回答で予測したトリップ数は自己回答の真のトリップ数よりも少なく回答する傾向にあることがわかる。

また、10代において自己・代理回答の平均トリップ数に差が見られなかったのは親同伴のトリップがほかの年代に比べて多く、代理回答バイアスが少なくなるためと考えられる。

図-9は男性の自己・代理回答別にトリップ目的別の平均トリップ数を表したものである。通勤・通学目的での平均トリップ数は自己回答と代理回答で大きな差はないが、私事目的のトリップでは平均トリップ数に差が見られた。

図-10は女性の自己・代理回答別にトリップ目的別の平均トリップ数を表したものである。私事トリップでは20歳以降のすべての年代において平均トリップ数に差が見られたが、通勤・通学トリップでは男性と同様に大きな差は見られなかった。これは女性は子育てや買い物等の目的での私事トリップが多くなっていくため、男性に比べて代理回答では私事トリップが抜け落ちやすいのではないかと考えた。

以上の結果より、男女ともにも通勤・通学トリップにおいては大きな差は見られなかったが、私事目的のトリップではほとんどの年代で自己・代理回答間に差が見られた。また、私事トリップにおいて男性よりも女性のほうが自己・代理回答間に差が大きいことがわかった。また上原ら<sup>9)</sup>によって明らかにされた熊本におけるトリッ

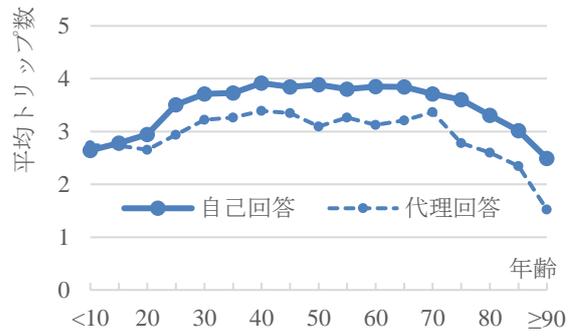


図-7 男性の回答方法別平均トリップ数

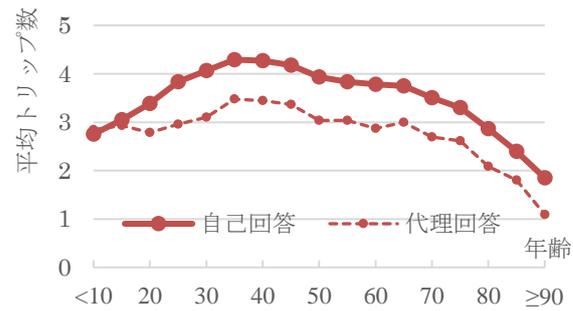


図-8 女性の回答方法別平均トリップ数

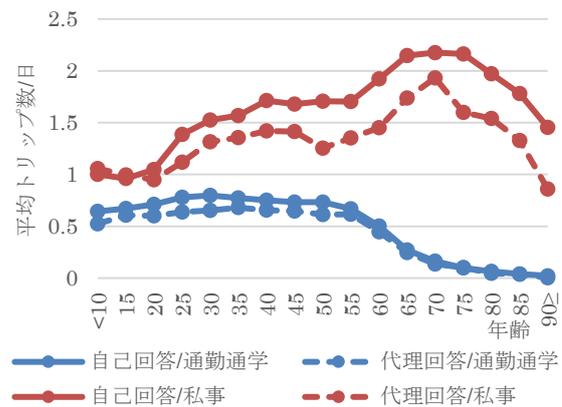


図-9 男性の目的別回答方法別平均トリップ数

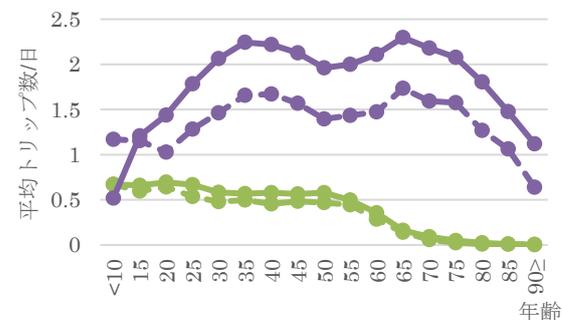


図-10 女性の目的別回答方法別平均トリップ数

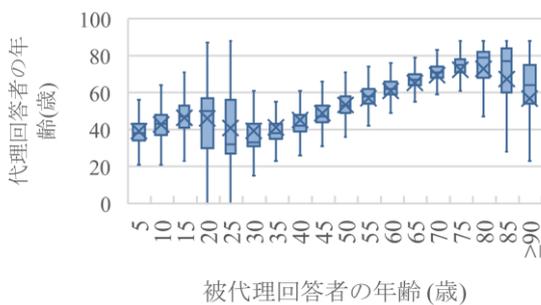


図-6 代理・被代理回答者の年齢の関係性

注) 箱ひげ図のひげの長さは四分位範囲の

1.5倍を上下限とし、×は各データの平均値を示す

ブ目的別回答クラス別の平均トリップ数においても、通勤通学トリップよりも私事トリップのほうが自己・代理回答間で平均トリップの差が大きく、また女性のほうがその差が大きいという結果となっており、アメリカと同様の傾向にあることがわかった。

図-11は1日あたりのトリップ数に対する回答方法の割合を示している。0~2トリップにおいては代理回答の割合が大きく、4トリップ以降では自己回答の割合のほうが大きいという結果になった。私事トリップ同様に短距離のトリップは代理回答者は把握できていないことが予測されるため、代理回答者は少ないトリップ数を回答し、自己回答者は回答したトリップ数が多くなったと予想される。

### (3) 丸め誤差との関係分析

#### a) 時刻の丸め

交通調査においてトリップの出発・到着時刻が5の倍数に丸めて回答されやすいことはこれまでの既往研究<sup>9)</sup>でも指摘されている。

図-12は2017年米国PT調査の出発・到着時刻の分布を示している。ほとんどのトリップは時刻を丸めて報告されていることがわかるが、米国の調査では30分の倍数を除くと、15分の倍数が突出する結果となっている。これはRietveld<sup>9)</sup>らのオランダでの調査結果と同様の傾向にある。一方で上原ら、Sato and Maruyama<sup>10)</sup>の熊本の調査結果では10の倍数が多い結果となっている。これは日本では10分単位で考えるほうが一般的であり、欧米諸国の”Quarter-hour”の考え方とは異なった傾向にあることが回答時刻分布の違いになったと考えられる。

図-13、14はそれぞれ自己・代理回答別にトリップ出発・到着時刻の割合を示した結果である。出発・到着時刻のいずれも代理回答では0、30分と回答される割合が高い傾向にあることがわかる。また、5、10、15は自己回答と代理回答で差はあまり見られなかった。

以上の結果より、代理回答者は出発・到着時刻を0、30分単位に丸めて回答しやすいことがわかった。一方で、5の倍数以外の時刻を回答したのは自己回答者が多く、自己回答者は正確な時刻を回答する傾向があることがわかる。

図-15は自己・代理回答別に個人ごとのトリップ出発時刻・到着時刻が全て5、10、15、30分単位に丸めて回答された場合とそうでない場合で割合を比較したものである。

代理回答の割合が最も大きいのは”全て30の倍数”であり、回答した時刻が詳細になっていくほど代理回答の割合が小さくなっていることがわかる。これより、代理回答者は時刻を丸めて回答するときには特に大まかな時刻に丸めやすいことがわかった。

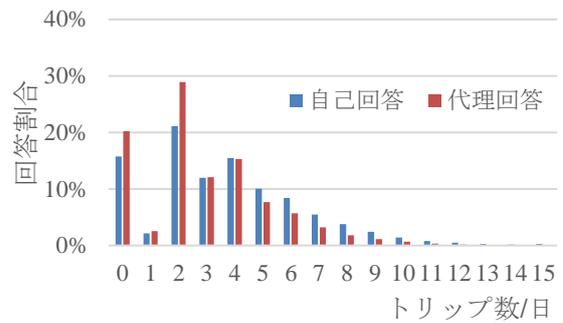


図-11 回答方法別トリップ数分布

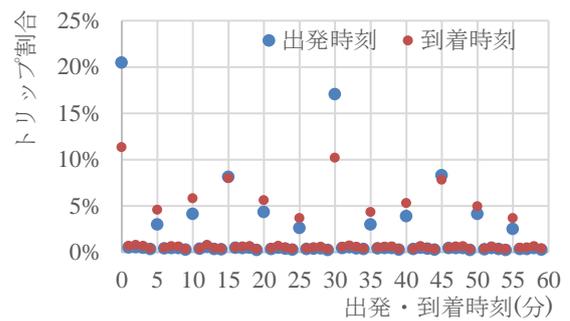


図-12 出発・到着時刻別のトリップ数

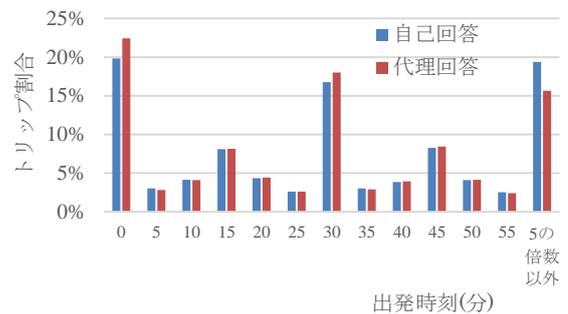


図-13 回答方法別トリップ出発時刻割合

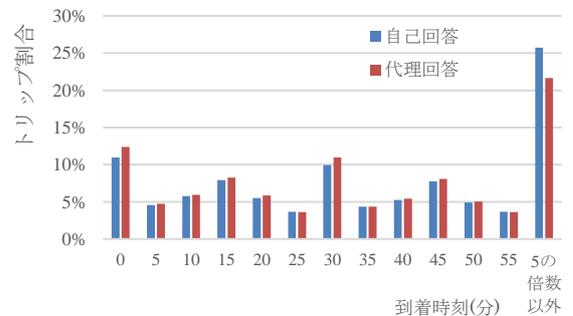


図-14 回答方法別トリップ到着時刻割合

また、上原ら<sup>3,4)</sup>の熊本の結果と比較すると、”全て15の倍数”と”全て10の倍数”の自己・代理回答の割合が異

なっており、ここでも時刻に対する日本と米国の文化の違いがわかる。また、アメリカと熊本では自己・代理回答の回答割合に大きな差があり、本研究においては代理回答の割合が約3割程度だったのに対して熊本においては約7割が代理回答をされたと予測されており、これより都市による違いや細谷ら<sup>3,4)</sup>による代理回答確率モデルの推定の精度等がその原因として考えられる。

**b) トリップ時間の丸め**

トリップ時間とは出発地から到着地までに要した移動時間全体のことを示す。図-16, 17はそれぞれ通勤・通学目的トリップ、私事目的トリップにおけるトリップ時間割合を回答方法別に示す。通勤・通学トリップにおいて主に5の倍数の短時間のトリップで代理回答の割合が自己回答の割合よりも大きくなっている。

一方、私事トリップの5分、10分の短時間のトリップは同じ時間での通勤・通学トリップと比べて、自己・代理回答の割合の差が小さい。これらの結果より、特に短い時間でのトリップにおいては通勤・通学目的のトリップは代理回答者が予測しやすく、一方で短い時間での私事目的のトリップが予測しにくいということがわかる。これは主要な目的トリップの途中で寄り道をするとというトリップなどが予測しにくい原因になっていることが考えられる。

ここでも上原ら<sup>3,4)</sup>と比較を行う。熊本では短時間の通勤通学トリップにおいては自己回答のほうが回答され

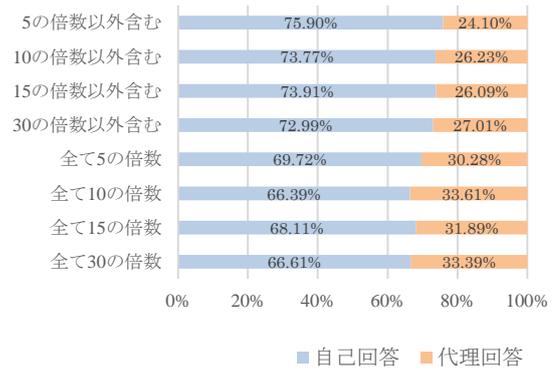


図-15 回答方法別出発・到着時刻丸め回答割合比較

やすいといった傾向にあることが明らかになったが、アメリカの場合では代理回答のほうが回答されやすいという異なる傾向にあることがわかった。また60分以上の長時間の通勤通学トリップにおいては、熊本は代理回答者のほうが回答されやすい傾向であったが、アメリカでは自己回答のほうが回答されやすいといった結果となった。

一方で短時間の私事トリップに関してはアメリカも熊本と同様に自己・代理回答割合に大きな差がないことは共通しており、私事トリップに関しては2都市間に大きな違いはなかった。

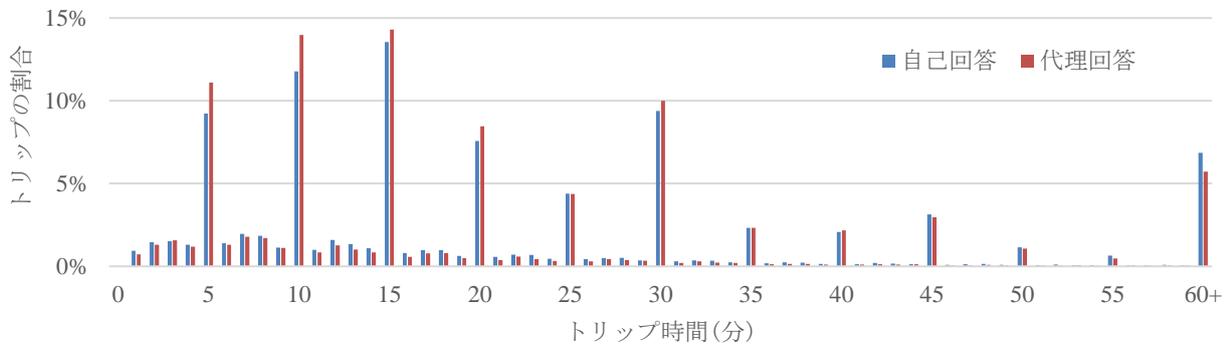


図-16 通勤トリップにおけるトリップ移動時間割合

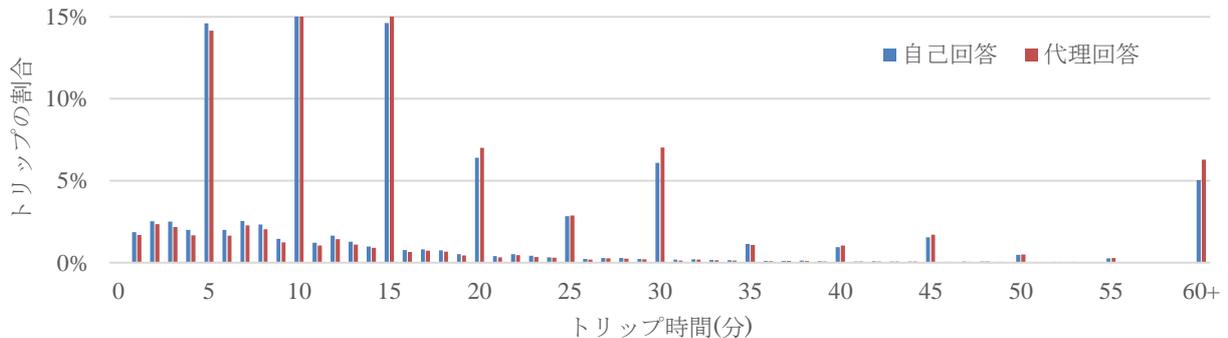


図-17 私事トリップにおけるトリップ移動時間割合

#### 4. 結論

本研究では米国PT調査における代理回答バイアスの実態の把握と自己回答と代理回答の選択に影響を与える要因の把握を行った。本研究の成果を以下に示す。

- 20-50歳の男性は女性より代理回答されやすい一方で20-50歳の女性が代理回答をしやすい傾向にある。また、60歳以降になるとこの関係は逆転し、男性のほうが代理回答をしやすい傾向にある。
- 退職した女性は男性よりも代理回答されやすいが、就労者や主夫・主婦等では男性のほうが代理回答されやすい傾向にある。また、世帯人数の多いほうが代理回答がされやすい傾向にある。
- 代理回答されることで、平均トリップ数は自己回答者が回答した平均トリップ数よりも小さくなる傾向にある。また、通勤目的のトリップでは平均トリップ数が自己・代理回答間に差はないが、私事目的でのトリップ数では大きな差が見られる。
- 多くの回答者がトリップの出発・到着時刻を5の倍数に丸めて回答する傾向にある。また、丸めて回答している場合は1つのトリップだけではなくすべてのトリップを丸めて回答する傾向にあり、特に30の倍数に丸める割合が大きかった。
- 自己回答者と比較して、代理回答者が回答した時刻のほうが丸め誤差が大きい傾向にある。
- 特に短時間のトリップにおいて通勤・通学トリップは、私事トリップよりも自己・代理回答の割合に差が見られた。

今後の展開として以下が挙げられる。

- 本分析に用いた2017年米国PT調査は電話調査もしくはWeb調査での回答であったが、調査手法の違いが代理回答に影響を与えうる。よって電話調査のみを利用している2009年以前のPT調査データと比較を行い、調査手法の違いによる代理回答の実態を把握する。
- 諸外国、諸都市との比較を行い、どのような要因が代理回答バイアスや丸め誤差の違いに影響を及ぼしているかを把握する。
- 本研究では個人ごとに代理回答に影響を与える要因を

把握したが、代理回答の影響は世帯構成員による要因もあると考え、多変量プロビットモデル等を用いて世帯構成員間の相関を考慮した分析を行う。

- 人口統計学で用いられる年齢や生年を丸めて回答する傾向をはかり、そのデータの質の低さを計測するウィップル指数を拡張し、トリップ時間や出発・到着時刻の丸め誤差についてデータの質の評価を行う。

**謝辞:** 本研究は、JSPS 科研費 JP18H01561 の支援を受けた成果の一部です。

#### 参考文献

- 1) 細谷謙太, 川野倫輝, 渡邊萌, 佐藤嘉洋, 円山琢也: 集団意思決定を考慮した世帯単位の交通調査回答行動分析, 第 57 回土木計画学研究発表会, 2018.
- 2) Maruyama, T., Hosotani, K., and Kawano, T.: Inferring proxy response in household travel surveys with unknown completer using a group-based choice model, *Transportation*, Vol. 48(1), pp.283-302, 2021.
- 3) 上原一輝, 佐藤嘉洋, 円山琢也: 交通調査の出発・到着時刻の丸め誤差と代理回答バイアス, 第 59 回土木計画学研究発表会, 2019.
- 4) Maruyama, T. and Uehara, K.: Validating inferred proxy response using rounding of departure/arrival times in travel surveys, *Asian Transport Studies*, Vol. 6, 100027, 2020.
- 5) 阪井清志: 海外におけるパーソントリップ調査の実施状況とデータ活用の方角について, *都市計画論文集*, 42(3), 559-564, 2007.
- 6) 平田晋一, 平見憲司, 森尾淳, 高橋勝美, 西野仁: 諸外国の都市交通調査にみる我が国の PT 調査手法改善の方角性, *土木計画学研究・講演集*, Vol. 44, 2011.
- 7) Federal Highway Administration: National Household Travel Survey, <http://nhts.ornl.gov>, 2020 年 12 月 10 日閲覧.
- 8) Richardson, A.J.: Proxy responses in self-completion travel diary surveys, *Transportation Research Record*, Vol. 1972, pp. 1-8, 2006.
- 9) Rietveld, P.: Rounding of arrival and departure times in travel surveys: An interpretation in terms of scheduled activities, *Journal of Transportation and Statistics*, Vol. 5, pp. 71-82, 2002.
- 10) Sato, Y. and Maruyama, T.: Modeling the rounding of departure times in travel surveys: Comparing the effect of trip purposes and travel modes, *Transportation Research Record*, Vol. 2674 (10), pp. 628-637, 2020.

(2021.3.1 受付)

### PROXY RESPONSE BIAS AND ROUNDING ERROR IN TRAVEL SURVEY : A CASE IN NHTS SURVEY IN THE U.S.

Shunta YOSHIKAWA and Takuya MARUYAMA

## 付録

表-2 性別年齢別代理回答・被代理回答割合の分布 (図-1, 図-2 に対応)

年齢	被代理回答割合					代理回答割合						
	男性		女性		z	男性		女性		z		
N	%	N	%	N		%	N	%				
<15	12867	99.88%	12287	99.90%	-0.46	5	0.02%	3	0.01%	0.95		
15	6057	54.45%	5742	53.55%	0.98	517	2.14%	530	1.85%	2.41	**	
20	4555	33.02%	4883	27.63%	5.70	***	413	1.71%	704	2.45%	-5.92	***
25	5772	27.22%	6688	19.35%	10.41	***	753	3.12%	1577	5.50%	-13.27	***
30	7189	23.91%	8115	17.40%	9.97	***	1383	5.73%	2658	9.26%	-15.25	***
35	7023	24.55%	7697	16.97%	11.36	***	1868	7.73%	3237	11.28%	-13.76	***
40	6679	23.33%	7279	17.02%	9.30	***	2084	8.63%	3030	10.56%	-7.49	***
45	7604	20.92%	8496	15.77%	8.46	***	2161	8.95%	2931	10.22%	-4.93	***
50	9254	19.12%	10723	16.23%	5.35	***	2144	8.88%	2666	9.29%	-1.66	*
55	10936	17.52%	13289	15.95%	3.27	***	2136	8.84%	2637	9.19%	-1.39	
60	12354	15.56%	14674	17.06%	-3.32	***	2408	9.97%	2518	8.78%	4.70	***
65	12535	15.33%	14289	18.39%	-6.66	***	2752	11.39%	2373	8.27%	12.08	***
70	9286	17.32%	10190	20.03%	-4.85	***	2251	9.32%	1778	6.20%	13.47	***
75	5974	19.35%	6654	20.96%	-2.26	***	1654	6.85%	1138	3.97%	14.75	***
80	3757	22.46%	4328	22.53%	-0.07		1020	4.22%	609	2.12%	13.91	***
85	1664	23.80%	2176	21.74%	1.51		406	1.68%	221	0.77%	9.63	***
90≥	1008	24.50%	1548	25.13%	-0.36		201	0.83%	81	0.28%	8.64	***
計	124514		139058				24156	100%	28691	100%		

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意

表-3 性別世帯人数別被代理回答割合の分布 (図-3 に対応)

世帯人数(人)	被代理回答割合			z		
	男性		女性			
	N	%	N	%		
1	16303	0.01%	25421	0.00%	0.98	
2	53553	22.37%	56982	24.34%	-7.71	***
3	20762	36.42%	21986	31.97%	9.71	***
4	20069	49.05%	20501	44.52%	9.15	***
5	8823	56.72%	9013	50.66%	8.11	***
6	3168	61.90%	3281	54.86%	5.73	***
7	1168	66.01%	1227	60.07%	3.01	***
8	453	67.33%	498	59.04%	2.65	***
9	189	67.20%	199	60.80%	1.31	
10	161	65.84%	168	61.90%	0.74	
計	124649		139276			

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意

表-4 性別就労状態別被代理回答割合の分布 (図-4 に対応)

就労状態	被代理回答割合			z		
	男性		女性			
	N	%	N	%		
小・中学生	11581	99.91%	11001	99.91%	0.12	
高校生	5355	71.68%	5152	72.65%	0.30	
正社員	51397	20.54%	42448	16.12%	17.12	***
パート	5883	21.85%	10639	18.18%	7.08	***
失業者	3749	29.29%	3028	21.03%	7.77	***
主婦	731	26.55%	14888	23.35%	2.08	**
退職者	34196	17.41%	37718	18.60%	-4.12	***
計	112892		124874			

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意

表-5 代理・被代理回答者が同性である割合の分布 (図-5 に対応)

年齢	同性回答割合		女性		z	
	男性	女性	N	%		
5	6157	37.75%	5995	63.29%	-28.15	***
10	6688	38.37%	6277	62.63%	-27.61	***
15	3296	40.66%	3072	61.82%	-16.88	***
20	1502	37.75%	1349	55.30%	-9.39	***
25	1570	24.78%	1294	31.61%	-4.06	***
30	1718	12.40%	1412	18.20%	-4.52	***
35	1721	8.48%	1306	14.70%	-5.38	***
40	1558	8.66%	1238	14.14%	-4.58	***
45	1591	9.37%	1340	15.45%	-5.02	***
50	1767	9.85%	1739	13.46%	-3.33	***
55	1916	6.32%	2116	9.69%	-3.92	***
60	1922	5.05%	2503	8.87%	-4.87	***
65	1922	4.32%	2627	6.51%	-3.18	***
70	1606	3.74%	2041	7.89%	-5.22	***
75	1156	3.03%	1395	10.90%	-7.59	***
80	843	4.74%	974	20.33%	-9.82	***
85	395	7.09%	473	27.27%	-7.69	***
90≥	247	14.17%	389	46.27%	-8.34	***
計	37575		37540			

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意

表-6 性別年齢別自己・代理回答別平均トリップ数 (図-7, 図-8 に対応)

年齢	男性							女性						
	自己回答			代理回答				t	自己回答			代理回答		
	N	平均	s.d.	N	平均	s.d.			N	平均	s.d.	N	平均	s.d.
10	14	2.64	2.09	6691	2.74	2.02	-0.16	8	2.75	0.66	6278	2.84	2.04	-0.37
15	2759	2.78	2.21	3298	2.74	2.14	0.80	2667	3.05	2.38	3075	2.93	2.21	1.90 **
20	3051	2.95	2.32	1504	2.66	2.24	4.06 ***	3534	3.39	2.56	1349	2.79	2.10	8.39 ***
25	4201	3.50	2.50	1571	2.94	2.28	8.18 ***	5394	3.84	2.65	1294	2.96	2.32	11.92 ***
30	5470	3.71	2.56	1719	3.22	2.46	7.15 ***	6703	4.07	2.80	1412	3.10	2.50	12.95 ***
35	5299	3.73	2.59	1724	3.27	2.48	6.71 ***	6391	4.29	2.92	1306	3.48	2.57	10.20 ***
40	5121	3.92	2.71	1558	3.39	2.62	6.89 ***	6040	4.27	2.98	1239	3.45	2.61	9.84 ***
45	6013	3.84	2.73	1591	3.35	2.52	6.79 ***	7156	4.18	2.98	1340	3.37	2.74	9.80 ***
50	7485	3.89	2.78	1769	3.10	2.47	11.82 ***	8983	3.93	2.83	1740	3.03	2.44	13.70 ***
55	9020	3.80	2.78	1916	3.27	2.66	7.93 ***	11170	3.84	2.83	2119	3.04	2.54	13.00 ***
60	10432	3.85	2.81	1922	3.12	2.76	10.57 ***	12171	3.78	2.85	2503	2.87	2.48	16.28 ***
65	10613	3.84	2.89	1922	3.21	2.67	9.39 ***	11661	3.75	2.94	2628	2.99	2.61	13.02 ***
70	7678	3.71	2.82	1608	3.37	2.81	4.48 ***	8149	3.50	2.84	2041	2.69	2.51	12.70 ***
75	4818	3.61	2.77	1156	2.78	2.59	9.55 ***	5259	3.30	2.82	1395	2.62	2.53	8.71 ***
80	2913	3.31	2.63	844	2.60	2.54	7.06 ***	3353	2.87	2.66	975	2.09	2.35	8.83 ***
85	1268	3.01	2.58	396	2.35	2.47	4.64 ***	1703	2.40	2.40	473	1.81	2.05	5.35 ***
90≥	761	2.49	2.31	247	1.52	2.10	6.13 ***	1159	1.85	2.15	389	1.09	1.82	6.74 ***
計	86916	3.69	2.73	31436	2.98	2.37	42.48	101501	3.752	2.86	31556	2.90	2.40	52.80

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意

表-7 男性の自己・代理回答別目的別平均トリップ数 (図-9 に対応)

年齢	男性													
	自己回答/通勤通学			代理回答/通勤通学				自己回答/私事			代理回答/私事			
	N	平均	s.d.	N	平均	s.d.	t	N	平均	s.d.	N	平均	s.d.	t
10	10	0.67	0.47	6704	0.52	0.54	1.15	16	1.07	1.29	3485	1.13	1.47	-0.19
15	1851	0.67	0.50	2003	0.61	0.50	3.54 ***	1302	0.96	0.50	1601	0.99	0.50	-0.91
20	2169	0.71	0.50	904	0.60	0.50	3.90 ***	1567	1.05	0.50	714	0.95	0.50	2.20 **
25	3278	0.78	0.49	1003	0.64	0.50	5.85 ***	2596	1.39	0.49	821	1.12	0.50	5.66 ***
30	4363	0.80	0.49	1124	0.65	0.50	6.07 ***	3528	1.53	0.48	1013	1.32	0.49	4.52 ***
35	4091	0.77	0.50	1172	0.68	0.50	3.59 ***	3483	1.57	0.47	1025	1.35	0.49	4.48 ***
40	3844	0.75	0.50	1022	0.66	0.50	3.82 ***	3488	1.71	0.47	932	1.42	0.49	5.78 ***
45	4406	0.73	0.50	1031	0.65	0.50	3.24 ***	4021	1.68	0.47	965	1.41	0.49	5.37 ***
50	5489	0.73	0.50	1086	0.61	0.50	4.88 ***	5040	1.71	0.47	995	1.25	0.50	10.32 ***
55	6040	0.67	0.50	1180	0.62	0.50	2.14 **	6122	1.70	0.47	1093	1.35	0.50	7.81 ***
60	5228	0.50	0.47	859	0.45	0.47	2.66 ***	7480	1.92	0.45	1125	1.45	0.49	10.19 ***
65	2875	0.27	0.38	471	0.25	0.38	1.56	8022	2.15	0.43	1290	1.74	0.47	8.76 ***
70	1245	0.16	0.31	220	0.14	0.29	1.83 *	5853	2.18	0.43	1126	1.93	0.46	4.49 ***
75	479	0.10	0.25	118	0.10	0.25	-0.17	3685	2.16	0.42	725	1.60	0.48	9.53 ***
80	190	0.07	0.21	39	0.05	0.18	1.54	2154	1.97	0.44	529	1.54	0.48	6.19 ***
85	52	0.04	0.13	15	0.04	0.16	0.16	909	1.78	0.45	222	1.33	0.50	4.75 ***
90	17	0.02	0.13	1	0.00	0.06	2.38 **	485	1.45	0.48	97	0.86	0.49	5.57 ***
計	45627	0.52	0.92	18952	0.50	0.70	4.36 ***	59751	1.78	1.90	17758	1.28	1.64	47.15 ***

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意

表-8 女性の自己・代理回答別目的別平均トリップ数 (図-10 に対応)

年齢	女性													
	自己回答/通勤通学			代理回答/通勤通学				自己回答/私事			代理回答/私事			
	N	平均	s.d.	N	平均	s.d.	t	N	平均	s.d.	N	平均	s.d.	t
10	8	0.67	0.47	3413	0.67	0.55	1.01	5	0.52	0.75	3389	1.17	1.48	-2.25 **
15	1756	0.66	0.50	1833	0.60	0.50	3.35 ***	1427	1.21	0.50	1637	1.16	0.50	-1.21
20	2451	0.69	0.50	867	0.64	0.50	2.04 **	2137	1.44	0.49	666	1.03	0.50	8.27 **
25	3593	0.67	0.50	695	0.54	0.50	5.82 ***	3731	1.78	0.46	730	1.28	0.50	9.63 ***
30	3900	0.58	0.50	676	0.48	0.49	5.22 ***	4970	2.06	0.44	862	1.46	0.49	11.19 ***
35	3619	0.57	0.50	650	0.50	0.49	3.10 ***	4885	2.24	0.42	878	1.66	0.47	10.62 ***
40	3488	0.58	0.50	562	0.45	0.49	6.02 ***	4522	2.22	0.43	817	1.67	0.47	9.27 ***
45	4045	0.57	0.50	647	0.48	0.49	4.14 ***	5227	2.13	0.44	841	1.57	0.48	9.68 ***
50	5191	0.58	0.50	815	0.47	0.49	6.01 ***	6338	1.96	0.46	1033	1.40	0.49	12.07 ***
55	5560	0.50	0.48	938	0.44	0.48	3.19 ***	7878	2.00	0.46	1267	1.44	0.49	12.69 ***
60	4334	0.36	0.44	714	0.29	0.43	5.25 ***	8739	2.11	0.45	1489	1.47	0.49	15.70 ***
65	1865	0.16	0.33	369	0.14	0.32	2.01 **	8670	2.30	0.44	1749	1.73	0.47	13.32 ***
70	738	0.09	0.25	123	0.06	0.22	3.92 ***	5961	2.18	0.44	1305	1.59	0.48	13.01 ***
75	252	0.05	0.20	33	0.02	0.15	4.24 ***	3718	2.08	0.46	884	1.58	0.48	8.99 ***
80	81	0.02	0.14	8	0.01	0.08	3.48 ***	2221	1.80	0.47	529	1.27	0.50	8.55 ***
85	17	0.01	0.10	4	0.01	0.09	0.31	1035	1.48	0.49	238	1.06	0.50	5.42 ***
90	4	0.00	0.06	2	0.01	0.07	-0.42	573	1.12	0.50	125	0.64	0.47	6.52 ***
計	40902	0.40	0.72	12349	0.41	0.60	-1.57	72037	2.03	2.09	18439	1.35	1.67	62.95 ***

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意

表-9 トリップ数別自己・代理回答別被代理回答割合の分布 (図-11 に対応)

トリップ数	被代理回答割合		代理回答		z	
	自己回答		N	%		
0	29784	15.8%	15256	20.2%	-27.46	***
1	4086	2.2%	1909	2.5%	-5.71	***
2	39896	21.1%	21816	28.9%	-42.73	***
3	22587	12.0%	9096	12.1%	-0.67	
4	29243	15.5%	11555	15.3%	1.10	
5	18948	10.0%	5809	7.7%	18.61	***
6	15881	8.4%	4303	5.7%	23.67	***
7	10320	5.5%	2412	3.2%	24.60	***
8	7154	3.8%	1360	1.8%	26.12	***
9	4579	2.4%	865	1.1%	20.90	***
10	2644	1.4%	502	0.7%	15.73	***
11	1465	0.8%	234	0.3%	13.53	***
12	902	0.5%	130	0.2%	11.37	***
13	496	0.3%	81	0.1%	7.73	***
14	308	0.2%	43	0.1%	6.77	***
15	157	0.1%	28	0.0%	4.04	***
計	188450	100%	75399	100%	97.57	

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意

表-10 自己・代理回答別出発・到着時刻回答割合の分布 (図-13, 図-14 に対応)

時刻(分)	出発時刻					到着時刻					z	
	自己回答		代理回答			自己回答		代理回答				
0	139316	19.8%	49675	22.4%	-26.45	***	77140	11.0%	27405	12.4%	-18.06	***
5	21227	3.0%	6260	2.8%	4.71	***	31927	4.5%	10498	4.7%	-3.84	***
10	29161	4.2%	9100	4.1%	0.86		40536	5.8%	13196	6.0%	-3.31	***
15	56959	8.1%	18038	8.1%	-0.56		55508	7.9%	18252	8.2%	-5.15	***
20	30366	4.3%	9781	4.4%	-1.90	*	38723	5.5%	12966	5.9%	-6.12	***
25	18392	2.6%	5798	2.6%	0.00		25833	3.7%	8053	3.6%	0.89	
30	117774	16.8%	39847	18.0%	-13.40	***	69759	9.9%	24282	11.0%	-14.04	***
35	21166	3.0%	6426	2.9%	2.68	***	30543	4.3%	9603	4.3%	0.23	
40	27073	3.9%	8727	3.9%	-1.85	*	36831	5.2%	12050	5.4%	-3.64	***
45	58029	8.3%	18650	8.4%	-2.40	**	54333	7.7%	17949	8.1%	-5.67	***
50	28894	4.1%	9168	4.1%	-0.56		34547	4.9%	11129	5.0%	-2.04	**
55	17728	2.5%	5284	2.4%	3.62	***	25866	3.7%	8004	3.6%	1.48	
5の倍数以外	136125	19.4%	34608	15.6%	39.64	***	180664	25.7%	47975	21.7%	38.55	***
計	702210	100%	221362	100%			702210	100%	221362	100%		

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意

表-11 自己・代理回答別トリップ移動時間割合の分布 (図-16, 図-17 に対応)

トリップ時間(分)	通勤通学トリップ					私事トリップ					z	
	自己回答		代理回答			自己回答		代理回答				
5	7983	9.22%	3811	11.1%	-12.33	***	52685	14.6%	13989	14.2%	3.61	***
10	10188	11.77%	4803	14.0%	-13.04	***	57918	16.1%	16237	16.4%	-2.77	***
15	11726	13.55%	4912	14.3%	-4.21	***	52727	14.6%	15251	15.4%	-6.34	***
20	6552	7.57%	2908	8.5%	-6.54	***	23097	6.4%	6923	7.0%	-6.75	***
25	3795	4.39%	1503	4.4%	0.10		10248	2.8%	2848	2.9%	-0.66	
30	8123	9.39%	3436	10.0%	-4.10	***	21966	6.1%	6936	7.0%	-10.62	***
35	2011	2.32%	799	2.3%	-0.03		4135	1.1%	1074	1.1%	1.58	
40	1790	2.07%	749	2.2%	-1.55		3439	1.0%	1030	1.0%	-2.51	**
45	2714	3.14%	1021	3.0%	1.88	*	5589	1.6%	1690	1.7%	-3.57	***
50	991	1.15%	369	1.1%	1.34		1719	0.5%	502	0.5%	-1.25	
55	568	0.66%	166	0.5%	4.45	***	990	0.3%	285	0.3%	-0.73	
60+5の倍数	5095	5.89%	1755	5.1%	6.66	***	14734	4.1%	5182	5.2%	-15.82	***
5の倍数以外	24999	28.89%	8121	23.6%	21.97	***	110916	30.8%	26773	27.1%	22.33	***
計	86538	100%	34353	100%			360170	100%	98721	100%		

注)\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意, \*10%有意