

プローブパーソン社会実験データを用いた交通料金施策の行動変容に関する研究

佐藤 仁美¹・倉内 慎也²・薄井 智貴³

¹正会員 名古屋大学助教 環境学研究科 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-3 (651))
E-mail:sato@trans.civil.nagoya-u.ac.jp

²正会員 愛媛大学講師 理工学研究科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3)
E-mail:kurauchi@cee.ehime-u.ac.jp

³正会員 名古屋大学特任講師 グリーンモビリティ連携研究センター (〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-3 (651))
E-mail:usui@gvm.nagoya-u.ac.jp

本研究では、交通サービスの料金施策による交通行動変容を把握することを目的として実施された、プローブパーソン端末を用いた社会実験の概要とその結果について報告する。社会実験は平成22年度と23年度で2度実施され、延べ76人の参加者が5種類の料金施策を仮想的に体験した。実施した施策は、自動車利用時間に応じた課金、公共交通運賃の割引、公共交通運賃の上制限、自動車での出発時間に応じた課金、自動車利用時間のキャップ制である。実験で得られたデータを基礎集計した結果、公共交通運賃の上制限では普段から公共交通を利用している人の利用促進にはなるが、利用していない人には効果が少ないことや、利用の度に課金されるよりもまとめて課金される方法の方が自動車利用からの転換が大きいなどの知見が得られた。

Key Words : Probe Person Survey, Tax, Fare reduction, Cap&Traid, travel behavior changes

1. 序論

(1) 研究の目的及び背景

日本の総CO₂排出量の約2割を占める運輸部門での大幅な排出量の削減は低炭素社会の実現にとって不可欠である。交通分野の環境負荷の削減を目的とした政策としては、エコカーの開発などの技術革新や公共交通指向型開発などのインフラ整備、課税や運賃施策等の経済的政策など、様々な手段が挙げられる。これらのうち、経済的政策については、対象や金額等の設定を通じて、交通手段分担率などの交通需要に直接的かつ即座に影響を与えることができ、かつ、CO₂削減の進捗状況に応じて柔軟な対策をとることもできる。また、既に多くの人が利用しているETCや公共交通ICカードを活用することで、個人々の移動ニーズや地域の交通サービス水準に即した多様かつ柔軟な料金政策の展開が可能であるという点で非常に大きなポテンシャルを秘めていると言えよう。

交通分野における課金や報酬に関する研究としては、ロードプライシングの研究が多く、膨大な研究が蓄積されている。一方で、環境税や報酬に関する研究について

は、ガソリン価格の高騰による交通行動の変化を把握した研究¹⁾や渋滞の多い時間帯に課金をした場合の効果²⁾をシミュレーションで分析したもの³⁾、出勤時に公共交通運賃の補助を行った効果を分析したもの⁴⁾などがある。このように、これまで実施・検討されてきた経済的政策は、税金や料金の単純な値上げ/値下げが多い。一方、マーケティングの分野では、割引サービス一つをとっても、値下げ、キャッシュバック、ポイント制など様々な方式が実施されており、同一の原資でも商品の販売量や顧客満足度が大きく異なることが実証されている。従って、交通分野においても、そのようなマーケティング的なアプローチが必要であると考えられる。

そこで本研究では、公共交通運賃割引や運賃の上制限、利用毎の課金される方法やある程度まとめて課金される方法、利用時間のキャップ制などの様々な方法の経済的政策について、その効果の相違について明らかにすることを目的としている。具体的には、様々な料金政策を仮想的に経験でき、交通行動への影響も把握できる社会実験を企画・実施し、得られたデータを用いて分析を行う。

2. 調査概要

(1) PP調査の方法

経済的政策の実施に伴う交通行動の変化を把握することを目的に、GPS機能付き携帯端末により長期の行動を精確に観測することができるプローブパーソン（PP）調査を併用した社会実験を実施した。社会実験は、平成22年度（以下、H22調査）と23年度（以下、H23調査）の2度行っており、H22調査は1ヶ月間50名、H23調査では8週間26名のモニターを募集し実施した（表-2.1）。

表-2.1 PP調査の概要

	H22調査	H23調査
期 間	H22.11.22-H22.12.19 (4週間)	H23.12.5-H24.2.5 (8週間)
モニター数	50名	26名
募集方法	研究室のHPや研究会等のメーリングリストによる募集	H22調査モニターへのメールと研究室のHPでの募集

調査方法は、2度の調査とも同じである。モニターには、行動データを収集するアプリケーションが搭載されているGPS搭載の携帯電話（PP端末）を所持し、GPSデータを収集し、移動手段や移動目的などのデータを登録する。蓄積されたデータは、モニターが毎日PC上のwebサイトにアクセスし、確認や修正を行い、さらにアンケート調査へ回答する。最初の1週間（第1ターム）は通常通りに行動してもらい、第2週目から仮想政策が実施されているものとして行動してもらう。仮想政策に対する反応をより現実に近付けるために、モニターへ支払う謝金を、各モニターの日々の行動から算出される課金額や報酬額を加減算した上で支払うこととした。H22調査では、トリップごとの課金・報酬金額がwebサイトにて確認でき、H23調査では期間中の合計金額と第1タームと同じ行動をした場合の課金・報酬金額をwebサイトに提示した。

また、今回の実験では期間が限られていることから、課金対象の移動を実験期間外に変更することを避けるため、仮想政策は政策実施開始日の前日に伝えることとした。

(2) 実施した仮想政策

実施した仮想政策と実施期間を表-2.2と-2.3に示す。H22調査では、①特定時間帯に自動車で出発した場合に1トリップにつき150円または300円が課金される政策（ロードプライシングを想定）、②自動車利用時間に応じて1分当たり10円が課金される政策（ガソリン価格に環境税を想定）、③②の課金政策に加え公共交通運賃が30%割引される政策、の3つを設定した。H23調査で

は、自動車利用時間に応じた課金の他に、普及が著しいICカードを用いて、携帯電話料金のような柔軟な運賃体系による公共交通利用の促進を意図した公共交通運賃上限制や自動車利用時間のキャップ制といった政策を実施した。

表-2.2 実施した仮想政策（H22調査）

期 間	実 施 政 策
第1ターム (1週間)	通常通り行動
第2ターム (1週間)	時間帯に応じた課金 (平日 6:30-7:00, 8:00-8:30, 17:30-19:30 は150円, 平日 7:00-8:00, 休日 9:30-11:00, 16:30-18:30は300円)
第3ターム (1週間)	自動車利用時間に応じた課金 (10円/分)
第4ターム (1週間)	自動車利用時間に応じた課金 (10円/分) 公共交通機関運賃 30%割引

表-2.3 実施した仮想政策（H23調査）

期 間	実 施 政 策
第1ターム (1週間)	通常通り行動
第2ターム (2週間)	自動車利用時間に応じた課金 (2円/分)
第3ターム (1週間)	公共交通運賃上限制 基準金額y円≧a円*場合：返金なし a円*基準金額y円の場合：y-a円返金 交通運賃の合計金額 a円
第4ターム (1週間)	公共交通運賃上限制 自動車利用時間に応じた課金 (2円/分)
第5ターム (2週間)	自動車利用時間キャップ制度 自動車利用の基準時間より多く利用した場合には課金 (4円/分)、少ない場合には報酬 (4円/分)

3. 基礎集計

(1) 実験参加モニターの属性

モニターの属性を表-3.1に示す。H22調査とH23調査ともに参加している人は20名いることもあり、属性はほぼ同じ傾向である。まず、性別は男女ほぼ半々であり、年齢については35-49歳が最も多く、20-34歳はH23調査ではH22調査に比べて減少しているものの次に多い。高齢者は少なく比較的若く働き盛りの方が多い。職業については、会社員が6割、次いで専業主婦が2割を占める。年収は、401-600万円未満が最も多く、H23調査とH22調査を比較すると601-800万円の割合が多い。

表-3.1 モニターの属性

	H22 調査	H23 調査
性別	男性：24名 女性：26名	男性：13名 女性：13名
年齢	20-34歳：21名 35-49歳：22名 50-59歳：6名 60-79歳：1名	20-34歳：7名 36-49歳：13名 50-59歳：5名 60-79歳：1名
職業	会社員(公務員含む)：29名 会社役員・自営業：3名 パート・アルバイト：5名 学生：1名 主婦：11名 無職：1名	会社員(公務員含む)：15名 会社役員・自営業：1名 パート・アルバイト：3名 主婦：6名 無職：1名
年収	200万円未満：4名 200-400万円：12名 401-600万円：18名 601-800万円：6名 801-1000万円：7名 1001万円～：2名	200万円未満：2名 200-400万円：6名 401-600万円：9名 601-800万円：5名 801-1000万円：3名 1001万円～：1名

(2) 政策による行動変容

調査期間中、web サイトにて日々の行動を確認する際に、トリップごとに政策によって行動を変更したかどうかを尋ねた。その結果を図-3.1 に示す。各政策を比較する、自動車利用時間課金 10 円/分（図-3.1 上から 3 番目）よりも自動車利用時間課金 2 円/分（図-3.1 上から 1 番目）の方が、自動車利用に対する課金水準が低いにも関わらずより多くの行動変容が生じていることがわかる。この原因の 1 つとしては、課金額の提示の仕方を変えたためであると考えられる。H22 調査はトリップごとの課金額を提示していたが、H23 調査はターム中の合計金額と第 1 ターム（通常通りの行動）と同じ行動をした場合の 1 ヶ月の課金額を提示しており、H22 調査で実施した課金額が 10 円/分の場合には、1 トリップごとの金額では少額のため支払ってもよいと考えて行動を変えない人が多くいたが、H23 調査で実施した課金額 2 円/分では課金の合計金額を認知することで、課金単価は低いものの行動を変える人が増えたと思われる。このことから、移動ごとの課金よりも一括で支払う方法のほうがより効果的であると言える。また、①自動車利用時間課金 2 円/分（図-3.1 上から 1 番目）と②自動車利用時間課金 2 円/分と公共交通運賃上限制限（図-3.1 上から 2 番目）、③自動車利用時間課金 10 円/分（図-3.1 上から 3 番目）と④自動車利用時間課金 10 円/分と公共交通利用 3 割引（図-3.1 上から 4 番目）を比べてみると、③と④

ではほとんど違いがみられない、一方で、①と②では行動を変更している人がより多い。このことから、公共交通運賃上限制限と 3 割引を比較すると公共交通運賃上限制限の方が行動変更を行いやすいことがわかる。

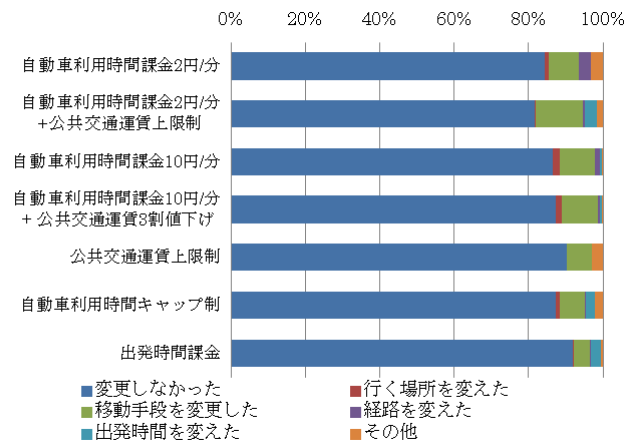


図-3.1 仮想政策による行動変容の違い

(3) 自動車利用時間への影響

図-3.2 と図-3.3 に H22 調査と H23 調査での各タームの自動車利用時間の推移を示す。政策の実施により自動車利用時間は減少していることがわかる。H22 調査では、自動車利用時間課金（10 円/分）と公共交通運賃 3 割引を組み合わせた政策で最も自動車利用時間が短く、H23 調査では自動車利用時間課金（2 円/分）と公共交通運賃上限制限を組み合わせた政策で最も自動車利用量が少なかった。公共交通運賃割引や公共交通運賃上限制限により、自動車からの公共交通利用への転換が増えたためであると思われる。

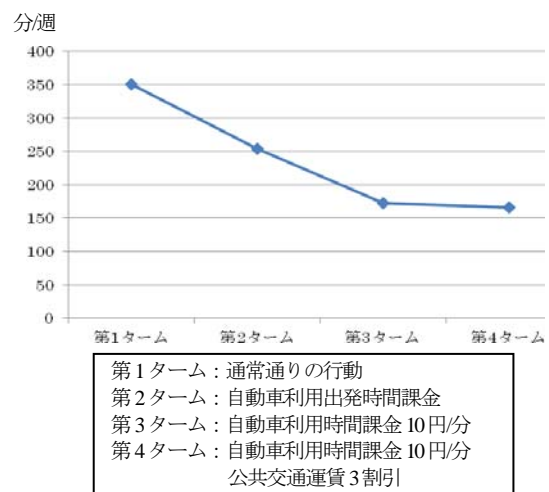


図-3.2 一人あたりの自動車利用時間 (H22 調査)

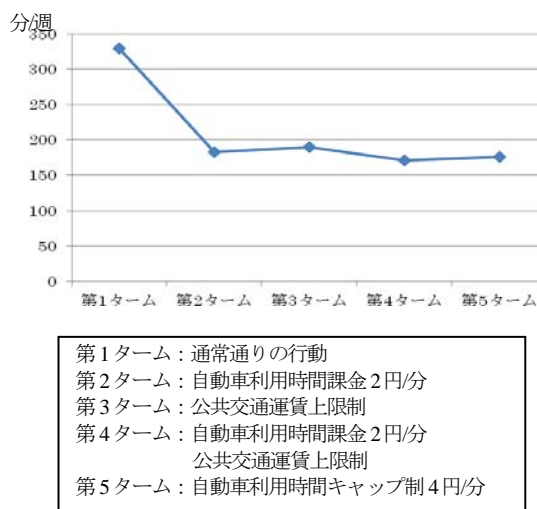


図-3.3 一人あたりの自動車利用時間（H23 調査）

H23 調査では、次に自動車利用時間キャップ制において自動車利用時間が抑制されていることが分かる（図-3.3）。自動車利用時間キャップ制の基準時間の設定は、第1タームの自動車利用時間の75%としたが、平均で基準時間よりも18%の削減となった。25名中5名だけが基準時間を超える自動車利用をしており、基準時間よりも1.5倍から2倍も利用している人もいた。一方で、削減している人のみの平均削減率は約50%であり大幅な自動車利用の削減を実現している。

(4) トリップ数への影響

次にトリップ数の変化を図-3.4と図-3.5に示す。各年の調査ともに、第1ターム（通常通りの行動）からトリップ数自体が大幅に減少しており、特に自動車を利用するトリップが減少していることがわかる。H22調査の第4タームの自動車利用時間課金と公共交通運賃割引やH23調査の第4タームの自動車利用時間課金と公共交通運賃上限制で公共交通利用が増加していることから、両施策ともに公共交通は利用促進に効果的であると言える。しかし、H23調査の第3ターム（公共交通運賃の上制限のみ）では、鉄道利用が増加しておらず、自動車利用課金といった自動車利用を抑制する施策と同時に実施することが必要かもしれない。H23調査での公共交通運賃の上限については、公共交通を利用して通勤している人は、通勤にかかる公共交通運賃に500円加算した額とし、公共交通以外で通勤、または通勤していない人は500円/週とした。上限値と実際に支払った公共交通の運賃の関係を個人ごとに調べたところ、通勤で公共交通を利用している人は上限値よりも多く利用する傾向にあり、それ以外の人では上限値まで利用する人はそれほど多くないことが分かった。つまり、公共交通運賃の上制限を実施しても公共交通をあまり利用していない人が新たに利用するようなことは少なく、むしろ普段から利用している

人の利用回数が増加するだけであり、公共交通機関の事業者にとっては収益が少なくなってしまう危険性があると言えよう。

トリップ/週

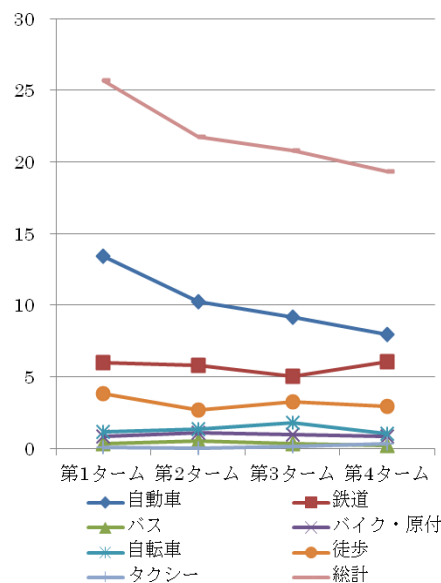


図-3.4 一人あたりのトリップ数の変化（H22 調査）

トリップ/週

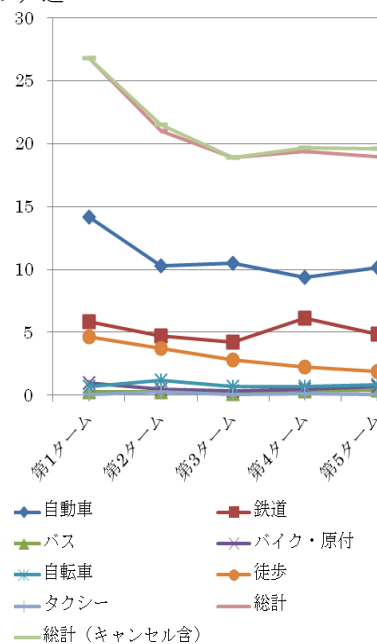


図-3.5 一人あたりのトリップ数の変化（H23 調査）

(5) トリップの取りやめ

自動車利用課金により取りやめたトリップについては、H23調査で尋ねたところ、一人当たり0.3-0.5トリップ/週と予想に反して少ない。取りやめたトリップの移動目的やその理由について尋ねた結果を図-3.6に示す。45%は買い物や娯楽といった自由目的であり、他の移動時に

ついでに行ったり、移動そのものを取りやめたりすることも多いことが明らかとなった。

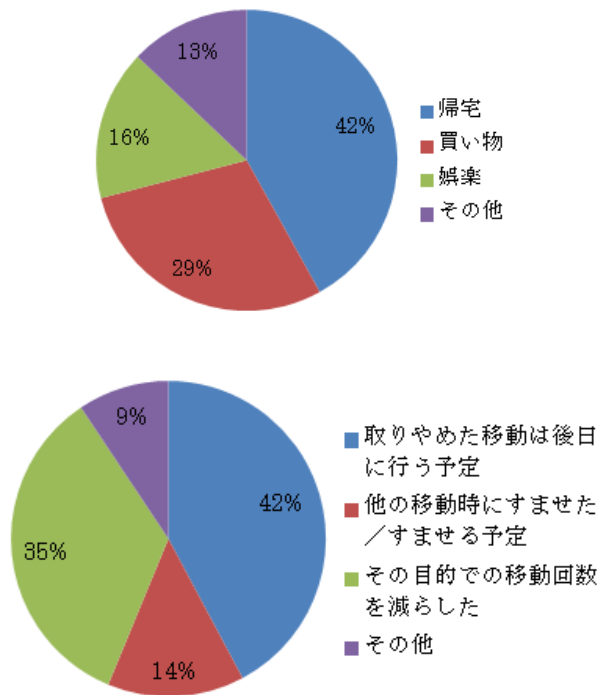


図-3.6 取りやめたトリップの移動目的とその理由

4. 結論

本研究では、交通サービスの料金施策による交通行動変容を把握することを目的として実施した、プローブパーソン端末を用いた2度の社会実験の概要とその結果について報告した。

今回の実験の結果からは、自動車利用時間課金で2円／分と10円／分とでは自動車利用の削減効果にはほとんど差がないことが明らかになった。しかし、この結果は、

課金金額の認知の仕方の違いによる影響なのか、それとも課金金額に対する感度が課金金額に対して比例していないからなのかについては、今回の分析では明らかにできていないため、今後の課題である。

また、公共交通運賃の上限制については、上限制を実施しても公共交通を普段からあまり利用していない人が新たに利用するようなことは少なく、むしろ普段から利用している人の利用回数が増加するだけであることが分かった。また、公共交通運賃の割引や上限制は自動車利用を抑制する施策と合わせて実施しないと効果が得られない可能性があることが示唆された。

謝辞：本研究は、環境省の環境研究総合推進費（RF-1012）により実施された。

参考文献

- 1) 谷口守, 藤井啓介, 安立光陽：パネルデータに基づく運転動機を考慮したガソリン価格高騰の段階的影響分析, 土木学会論文集 D, Vol.65, No.2, pp.129-142, 2009.
- 2) 谷口守, 橋本成仁, 藤井啓介, 安立光陽：ガソリン価格変動に伴う個人運転量の可逆性に関する実態分析, 第 29 回交通工学研究発表会論文集 (CD-ROM), 2009.
- 3) 小根山裕之, 井料隆雅, 桑原雅夫：東京 23 区を対象とした需要の時間分散施策の効果評価, 土木計画学研究・論文集, Vol.24, No.1, pp.401-404, 2009.
- 4) 加藤研二, 飯山直樹：経済的インセンティブ導入とモーダルシフト実行可能性の因果関係, 第 29 回交通工学研究発表会論文集 (CD-ROM), 2009.