

GPS を用いた TFP における交通行動自己申告値の心理的バイアスに関する実証研究*

An Empirical Study on Psychological Biases of Self-Reported Travel Behavior in TFP using GPS*

谷口綾子**・藤井聡***

Ayako TANIGUCHI**・Satoshi FUJII***

1. はじめに

(1) 背景

過度な自動車利用から持続可能な交通手段への交通行動変容を促すため、人々の意識や行動に直接・間接に影響を与えることを目的とした施策は、日本の各都市はもちろん、世界各国の都市においても、その地域の実情にあわせて工夫され、実施されている。中でも、コミュニケーションを重視した施策群“モビリティ・マネジメント”^{1), 2)} (以下、MM と略称) は、1990 年代後半より欧州や豪州などにおいて注目されてきた¹⁾。我が国においても、実験段階ではあるが、その効果が各地で検証されている²⁾。例えば、2004 年度までに行われてきた日本国内の 10 の MM 事例を包括的にレビューした結果³⁾、それらの平均として、自動車利用削減については約 12%、CO₂ 排出量の削減については約 19% の削減量が報告されていることを明らかにしている。

これらの事例ではいずれも、交通行動の態度と行動の変容を目指し、一人一人個別なコミュニケーションを図る施策を行い、その一方で、その事前と事後で交通行動を測定し、そこで得られた行動データに基づいて、自動車利用がどの程度削減したのか、あるいは、CO₂ 排出量がどの程度減少したのかを測定している。上記のレビュー結果は、こうして測定された自動車利用や CO₂ 排出量の削減量の報告値に基づいて平均を求めたものである。

さて、これらの事例における交通行動の測定の方法は、いずれの事例においても、アンケート調査を実施し、トリップ・ダイアリー、アクティビティ・ダイアリー、あるいは、交通手段別の利用頻度や移動距離等を被験者に回答するように要請して得られる「自己申告値」である。しかしながら、こうした自己報告値は、「実際」の交通行

動と完全に一致するとは必ずしも言えず、常に、何らかのバイアスが存在するものと考えられる。記憶の曖昧さに基づく報告漏れや 記入ミス等が存在するからである。ただし、そうしたバイアスがもしも系統的なものでないならば、一定のサンプル数を確保し、かつ、適切な統計的検定手法を用いさえすれば、MM の効果が存在したか否か、あるいは、その効果は少なくとも何パーセント程度あったのか、等について適切に評価することができる。なぜなら、系統的なバイアスが存在しないのなら、自己報告値と実際の交通行動との乖離を、t 検定や分散分析などの一般的な統計的検定手法が想定する“誤差”として取り扱うことができるからである。そして、上記の様な 12% 自動車利用削減、19% CO₂ 排出量削減、といったレビュー結果にも一定の信憑性が存在すると考えることができよう。

しかしながら、もしも、報告値と現実の行動との乖離に、何らかの系統的な乖離が存在していたとするなら、これまでに報告されてきた MM の効果が、その報告値ほどに存在していたのか否かについて、あるいは、そうした効果が実際に存在していたのか否かという点についてすら、その信憑性が低下してしまうこととなる。

(2) 肯定的自己呈示

実際、社会心理学上の知見を参照した場合、MM における効果測定のためのアンケート調査においては、交通行動の自己報告値には、肯定的な「自己呈示」⁴⁾ によるバイアスが存在している可能性が理論的に想定される。

ここに、肯定的自己呈示とは、「他者から見た自分の姿」を自分にとって望ましいものにしようとする行為と定義される⁴⁾。例えば、MM における交通行動調査を受ける状況を考えてみよう。MM においては通常、被験者は、環境や都市構造、健康などの観点から、自動車利用を控えることが望ましいというメッセージを受け取る。したがって、各々の被験者は、「MM 実施者が『自動車を控えることが望ましい』行為である」と考えている」という想定を持っていることが考えられる。かくして、被験者は、「MM 実施者から見た自分自身の姿」が肯定的なも

*キーワード: モビリティ・マネジメント, TFP, 自己呈示, GPS

** 正員, 工博, 東京工業大学大学院理工学研究科

JSPS 特別研究員 (東京都目黒区大岡山 2-12-1

TEL:03-5734-2590, E-mail:taniguchi@plan.cv.titech.ac.jp)

*** 正員, 工博, 東京工業大学大学院理工学研究科 助教授

のとなるように、実際は自動車利用削減をしていないにもかかわらず、さも自動車利用削減をしたかのような自己報告を行う可能性がある。これが、肯定的自己呈示であり、それによってもたらされるバイアスが肯定的自己呈示バイアスである。

すなわちもしも、MMの効果測定のアナケート調査における自己報告値の中に肯定的自己呈示バイアスが含まれているのなら、対象者は、自動車利用の交通行動の自己申告値を過小に、環境により方向に報告している、ということとなる。つまり、もしも肯定的自己呈示バイアスが存在するのなら、これまでのMMプロジェクトで報告されてきた「定量的効果」は、MMによる交通行動の実際の変容によってもたらされたのではなく、「肯定的な自己呈示」という単なる心理的なバイアスによってもたらされたものにしか過ぎないということとなってしまう。あるいは、もう少し控えめに考えたとしても、これまで報告されてきたMM効果は、過大なものであり、実際は、MMの交通行動変容の効果は限定的なものにしか過ぎない、ということとなってしまう。

つまり、これまでの自己報告値に基づく実証データに基づいて、MMが実際に人々の交通行動の変容を導きうるか否かを議論するためには、「肯定的自己呈示バイアス」が存在するか否かを検討することが不可欠なのである。

(3) 本研究の概要

本研究は、以上の認識の下、肯定的な自己呈示バイアスの存在の有無を実証的に検証するものである。その検証にあたり、本研究では、交通調査の分野で近年注目を集めている、GPSやPHS、公共交通のICカード等、情報機器を駆使した交通データ取得の手法を活用する。現在、こうした情報機器を駆使した交通行動調査は、次章でも触れるように、実証実験等を経て、その有用性が十分に検証されている段階にある^{5) 6) 7)}。情報機器を用いる利点は、一般に、移動経路データを含むより正確な交通データを取得可能であること、調査主体のデータ収集・加工の手間が省けること等が挙げられている。

本研究では、MM施策の中でも、海外、ならびに日本国内で数多くの実績が重ねられてきているトラベル・フィードバック・プログラム(TFP: Travel Feedback Program)を取り上げる。その中でも、車載GPSと紙媒体アンケート調査の双方を援用しつつ実施されたTFP⁸⁾によって得られたGPSによる交通行動データと紙媒体による交通行動データを、同じく紙媒体によって測定された態度や知覚行動制御などの心理データを重ね合わせつつ分析することにより、肯定的自己呈示バイアスが存在するか否かを検証することとした。

2. 情報機器を用いた計測に関する既往研究

繰り返しとなるが、GPSやPHS等の情報機器を駆使した交通データ取得の手法は、これまでの様々な実証研究を経て、その有用性が検証されてきている。

まず、PHSを用いた交通行動調査に関しては、羽藤・朝倉⁹⁾は、1) 簡易型のアクティビティダイアリー調査と移動体通信システム(PHS)を用いた調査を組み合わせることで交通行動がほぼ完全に再現できること、2) パーソントリップ調査では1割程度の割合で発生する記入漏れトリップの収集が可能となること、等を示している。しかしながら、GPSを用いた交通行動調査に関しては、例えば中里ら⁵⁾は、GPS携帯電話と紙媒体のアクティビティダイアリー調査の精度を比較しているが、1) 活動数については情報機器と紙媒体のデータ収集能力に有意な差が見られないこと、2) 被験者の記録に対する負荷はダイアリー調査よりも携帯電話の方が高いと評価されたこと、3) GPS携帯電話が被験者の活動や通信に影響する可能性があること、等を示唆している。また、有村・高野⁷⁾は、情報機器を活用した交通調査においては、調査への参加感の演出、公共のための調査であることのアピール、プライバシー保護法の具体的説明の明示、調査結果の迅速な公開、等の取り組みが調査の受諾率を高めるために重要な要因になると述べている。

これらつまり、情報機器を用いることで、人々の活動全般の精度の高い交通データを得ることが期待できるものの、被験者の負担が紙媒体よりも増加し、調査受託率が低下する危険性を示唆しているものと考えられる。

ただし、本研究で用いる情報機器は、後に詳しく述べる様に、人々の活動全般を測定するために一人一人が携帯し、位置特定のためのボタンを押す作業が発生するタイプのものではなく、自動車利用を測定するための車載式のGPSであり、被験者自身の作業が無いことに加え、機器を携帯すること自体の負担減に役立つものと考えられる。また、上述の諸研究が示唆するように、情報機器を活用することで交通行動を測定する際の誤差を小さなものにすることが期待できる。それ故、本研究が目的とする肯定的自己呈示バイアスの検証には、情報機器を援用することが適切であるものと考えられる。

3. 分析方法

(1) 実験概要

本研究における分析で用いるデータは、2002年11月～2004年4月にかけて札幌市をフィールドに実施された、実験で取得したものである。この実験の目的は、TFPにおける被験者の負担軽減のため、その一つの可能性として、“IT(情報)機器”を用いて交通行動データを取得す

る形の TFP の可能性を模索することであった。情報機器としては、車載 GPS と市営地下鉄のプリペイド型 IC カードを用い、自家用車と地下鉄の利用データを取得し、そのデータを加工してオンラインで WEB に表示し、PC や携帯電話から被験者が閲覧できるようなシステムを構築した。

このシステムの有効性を把握するため、GPS と IC カードを用いたグループ(GPS/IC 群)、従来型の紙の調査票を用いたグループ(Paper 群)、実験的操作を行わないグループ(制御群)を設定し、フィールド実験を行い、それぞれ群間で、交通行動と意識の変化を比較している。実験手順を以下に述べる。

実験の全体フローを図 1 に示す。まず、被験者募集のためのハガキを 2003 年 11 月~12 月にかけて札幌市内の特定地域に配布した。地域の選定にあたっては、日常的に自動車を利用する傾向を持つものの、地下鉄への転換も可能である世帯を抽出することを目指し、札幌市清田区平岡・北野地区、厚別区大谷地・上野幌地区、西区宮の沢地区の 5 箇所を選定した。

ハガキを返信することで実験への参加に了承の意を表明した 90 名の被験者を、居住地区が群間でできるだけ均等となるように配慮しつつ、3 つのグループに無作為に割り付けた。

2004 年 1 月中旬、すべてのグループに wave1 アンケート調査票を送付し、回答を要請した。その後、GPS/IC 群には、電話連絡にて個別にアポイントを取り、自家用車に GPS を取り付ける作業を行った。

2 月から 3 月にかけて、それぞれの群に対して、以下のようなコミュニケーションを図った。

制御群：接触なし

Paper 群：従来型の TFP 同様のアイテム(動機付けパンフレット、診断カルテ、行動プラン票、バス利用シート²⁾)を挿入した封筒を、3 月上旬に郵送

GPS/IC 群：Paper 群への接触と基本的に同様だが、以下の二点のみ異なるコミュニケーションを実施

自家用車への GPS 搭載を要請し、日々の自家用車利用状況を把握すると共に、札幌市営地下鉄ポストペイ IC カードを貸与し、地下鉄利用状況も把握する。得られた情報に基づいて日々、ならびに毎週々々の交通行動に関する情報を WEB に表示し、それを実験期間中(2 月 1 日から 2 月末日まで)、日々閲覧することを要請する。

上記 GPS と IC カードにより得られた情報を集計したシートを作成し Paper 群におけるアイテムと共に 3 月上旬に郵送する。

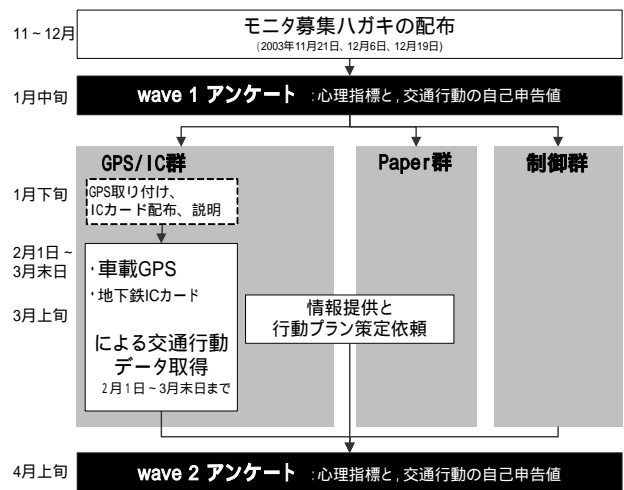


図 1 全体フロー

つまり Paper 群は従来型のアナログ紙を用いてコミュニケーションを図る TFP を実施するグループである一方、GPS/IC 群は従来型の TFP において実施するコミュニケーションに加えて、IT 機器を活用したコミュニケーションを追加的に実施するグループである。

4 月上旬、全ての被験者に wave1 と同じ内容の wave2 アンケート調査票を送付し、回答を要請し、実験を終了した。

(2) 使用データ

MM 施策における肯定的な自己呈示バイアスの有無を検証するため、本研究では、(1)に述べた実験で取得した GPS/IC 群のデータの中から、自動車利用の自己申告値、

GPS 計測値、そして自動車に対する意識を計測した心理指標、の 3 種類のデータを用いて分析を行った。

なお、実際の交通行動と自己報告値との乖離を分析にあたっては、本研究では、上記のとを比較することとしているが、について測定されている調査対象日(3 月上旬~4 月上旬)と、において測定した調査対象日(3 月一杯)が、おおそ重複しているものの、数日分ずれており完全に一致したものではなかった。については、以下に詳しく述べるように、両者の乖離をできるだけ小さくするために、次のような手順で「一日あたりの自動車距離」を求めることとした。以下、それぞれについて詳述する。

自己申告による 1 日あたりの自動車利用距離

本研究では、GPS 計測値(自動車利用距離)と比較可能な自己申告値として、wave2 アンケート調査における“過去 1 ヶ月間の自動車利用距離”を用いる。

wave2 アンケート調査は 4 月 2 日頃発送しており、返信締め切りを 4 月 14 日に設定している。被験者がいつアンケートに回答したかは正確には不明であるが、ここでは、アンケート調査票が到着し、開封して 2~3 日経った

表1 GPS計測と自己申告の1日あたり自動車利用距離

	平均値 (km)	データ数 N	標準偏差
GPS計測の自動車利用距離(/day)	23.1	26	22.8
自己申告の自動車利用距離(/day)	16.4	26	11.7

表2 心理指標の平均値と標準偏差

	平均値	標準偏差
自動車利用頻度_削減量の自己報告値(wave1-wave2)	0.72	(4.34)
自動車利用距離_削減量の自己報告値(wave1-wave2)	-96.55	(236.09)
重要性認知_車	3.28	(0.73)
態度_車	4.13	(0.88)
命令的個人規範	3.00	(1.13)
記述的個人規範	2.73	(0.67)
知覚行動制御	4.00	(1.03)
行動意図	2.75	(0.72)
意思決定コミットメント	2.82	(0.92)

4月6日を回答日と仮定することとした。つまり、過去一ヶ月間の自動車利用距離は3月6日~4月6日の数値であると仮定することとした。この値を1日あたりに換算した値を自己申告による「1日あたりの自動車利用距離」とした。その平均値、標準偏差は表1に示した通りである。

GPSで計測した1日あたりの自動車利用距離

自己申告値として3月6日~4月6日の平均値を用いることから、これとの乖離を最小化するため、GPS計測データの3月6日~31日の26日分の値を26で割り、GPS計測による1日あたりの自動車利用距離とした。平均値、標準偏差は、表1に示した通りである。

なお、このような調査期間のずれとともに、4月1日という年度はじめの特異日を含んでいること等も、今後の実験計画の課題として挙げられる。

心理指標

心理指標としては、表3に挙げた項目をとりあげ、それぞれ、そして、上記と同様にwave2調査におけるデータを用いることとした。また、これまでに述べた自己申告値、GPS計測値、ならびに表3に述べた心理指標は、全てwave2のものであったが、ここに、TFPによる行動の変化の影響を分析するため、wave1-wave2の差のデータ、すなわち「交通行動の変化に関する自己報告値」もあわせてデータとして用いることとした。これは、肯定的自己呈示バイアスが生じているとすれば、wave1からwave2への交通行動の変化の自己報告値が「過大」となり、それと同時に上記の「と」の乖離が大きくなることも予想される。すなわち、と」の乖離と、wave1からwave2への変化とが相関しているか否かを通じて、肯定的自己呈示バイアスの存在を検定できるものと期待できる。なお、各々の平均と分散を表2に示す。

表3 本研究で使用する指標の定義と尺度

心理指標：各尺度の詳細は既存研究³⁾と同様に、5件法による複数の尺度を用いて測定

態度(『~での移動』が好きであるという程度)

「クルマ」について以下の尺度を測定

・『~での移動』が好きですか?

・『~での移動』は快適だと思いますか?

個人規範(他者が自動車利用の抑制を評価している程度)

・【命令的】家族等のあなたの身近な人達は、あなたが「クルマ利用を控える事」は望ましいことだと考えていますか?

・【記述的】家族等のあなたの身近な人達は、「クルマでの移動」をよくない行為と考えていますか?

知覚行動制御(自動車利用の抑制をすることは容易であるという信念)

・クルマ利用を控えるためには、大変な努力が必要だと思いますか?

・『クルマ利用を控える事』は、難しい事だと思いますか?

重要性認知_車(自動車望ましくない帰結をもたらすと考える信念)

・『クルマでの移動』は、よくない行為だ、と思いますか?/

・『クルマでの移動』は、環境に悪い影響を及ぼすと思いますか?/

・『クルマでの移動』は、社会にとって、よくないと思いますか?/

行動意図(自動車利用の抑制をしようという意図の強度)

・『クルマでの移動を控えてみよう』と少しでも思いますか?

・『できるだけ、クルマ利用を控えよう』という気持ちはありますか?

・『できるだけ、クルマ利用を控えよう』と、思いますか?

・『できるだけ、公共交通で移動してみよう』と少しでも思いますか?

意思決定コミットメント(自動車利用の抑制行動を行おうと努力している具体的な程度:「実行意図」の代理指標)

・あなたは、車利用を控えるためには、どうしたらいいか考えることは多いですか?

・あなたは『できるだけ、クルマ利用を控えるための工夫』をしていますか?

・『できるだけ、クルマ利用を控えよう』と、努力していますか?

交通行動の自己申告値：本実験では、過去1ヶ月あるいは1週間の交通行動を概算で記入してもらう下記の項目を設定した。

・公共交通利用頻度(回/週)

・クルマ利用頻度(回/週)

・クルマ走行距離(km/月)

(3) 分析の方法

表1に着目すると、GPS計測の自動車利用距離の方が、自己申告の自動車利用距離よりも長いという結果となっている。この主たる原因は、以下のように考えられる。GPSは車載式のものであり、それ故、GPSを取り付けた自動車の一日あたりの走行距離を意味するものである。一方、自己報告値は、対象個人の走行距離である。それぞれの世帯において、当該自動車を複数個人が使用している可能性があり、それ故に、「自動車あたり」の走行距離が「一人あたり」の走行距離よりも超過しているため、表1に示したように両者の数値に乖離が存在するものと考えられる。これらのデータの乖離は、被験者の調査票記入の負担を軽減するなどの理由で、調査対象を世帯ではなく個人に設定したこと等から生じた問題である。今後、同様の実験を計画する際には、留意が必要である。

さて、以上に論じたように、GPS計測の自動車利用距離データと自己申告の自動車利用距離データとは、測定日が若干ずれているという点、ならびに、自動車を複数の世帯構成員で利用している可能性があるという点、という二点より、必ずしも完全に一致したものとは言い難い。しかしながら、両者に対応関係が存在することは間

違わない。これまでのMMの事例において、移動体通信が活用された事例は、日本内外の全ての事例を通して本事例を除いて他になく、それ故、上記のような測定データ間の不一致の問題があるとしても、測定データ間に対応がある以上は、適切な統計処理を行うことで、肯定的自己呈示のバイアスの有無を検証することは、実務的に重要な意味があるものと考えられる。

この認識から、本研究では、以下のような統計的な考え方に基づいて、肯定的自己呈示バイアスの有無を検定することとした。

まず、以下のように変数を定義する。

- μ : 実際の日あたりの自動車利用距離
- y : GPSによる自動車利用距離の測定値
- Y : 自己報告による自動車利用距離の測定値
- X : 肯定的自己呈示バイアスをもたらす要因

この時、これらの変数間には、

$$y = a\mu + b + \varepsilon \quad (1)$$

$$Y = c\mu + dX + e + \xi \quad (2)$$

なる数理的關係が考えられる。ここに、 a, b, c, d, e はいずれもパラメータであり、 ε, ξ は期待値0の誤差項である。

式(1)は、自動車の利用距離を意味するGPSデータには、対象者の実際の自動車利用距離が含まれると共に、他の世帯構成員の自動車利用距離も含まれる可能性を意味する。 $(b + \varepsilon)$ の項が、主として他の世帯構成員の自動車利用距離に対応するものであり、パラメータ a が主としてGPSデータの系統的な測定誤差^[1]の存在を意味する非負の係数である。

一方、式(2)は、自己報告値 Y と実際の自動車利用距離 μ との乖離を意味する式である。パラメータ c は、報告値 Y に示される主観値と実際の距離 μ の客観値とのスケールの相違を調整する非負の係数である^[2]。そして、ここでもしも、客観値 μ と自己報告値 Y との間に系統的なバイアスが存在しなければ、 $(dX + e)$ の項は0となるはずである。換言するならば、 $(dX + e)$ は客観値 μ と自己報告値 Y との間の系統的なバイアスを意味している。そのバイアスのサイズがもしも X の関数であるならば、 d は0とはならないが、もしも X の関数でなければ0となる。ここで、いくつかの変数を X として導入しつつ、その係数である d が有意となるか否かを統計的に検定することができれば、その変数が客観値と自己報告値との乖離に影響を及ぼしている可能性を検定することができる。

ここでもしも、その変数が肯定的自己呈示バイアスをもたらしている、より厳密に言うならば、その変数が増大するにしたがって肯定的自己呈示バイアスが増大するという関係が存在している場合においては、その変数の係数 d は「有意に負」の係数となるはずである。なぜなら、MMにおける被験者の自動車利用の報告値に関する肯定的自己バイアスとは、自動車利用を客観値よりも「過小

に」報告するバイアスだからである。

さて、このパラメータ d を推定する方法を検討するために、上記の2式を、以下のように整理する。

$$\mu = (y - b - \varepsilon)/a \quad (3)$$

$$Y = c/a(y - b - \varepsilon) + dX + e + \xi \quad (4)$$

$$Y = c/a y - bc/a - c/a\varepsilon + dX + e + \xi \quad (5)$$

$$Y = sy + dX + v + \zeta \quad (6)$$

ここに、 s, v はそれぞれパラメータであり、 ζ は誤差項である。なお、これらの各パラメータと誤差項と、式(1)、(2)で定義したパラメータと誤差項との関連については、式(5)と(6)を対応することで参照されたい。

以上の数理的關係に基づいて、本研究では、 X として表3に挙げた複数の変数を想定しつつ、式(6)の回帰式に基づいて係数 d を推定することを通じて、肯定的自己呈示バイアスの存在を検証する。ここで、この式(6)に基づく回帰分析の解釈にあたっては、以下のように考えられる。

- a) d が有意に正なら、 X が増大するほど「過大」に報告するバイアスが存在することを意味している。ここで、 X が小さくなるほど肯定的自己呈示バイアスが大きくなるのが予想される場合(例えば、自動車は良い、等の指標が X である場合)には、その X は肯定的自己呈示バイアスをもたらす要因である可能性が示唆されることとなる。
 - b) d が有意に負なら、 X が増大するほど「過小」に報告するバイアスが存在することが意味されることとなる。ここで、 X が大きいほど肯定的自己呈示バイアスが大きくなるのが予想される場合(例えば、自動車は良くない、等の指標が X である場合)には、その X が肯定的自己呈示バイアスをもたらす要因である可能性が示唆されることとなる。
- a), b) 以外の結果が得られた場合は、肯定的自己呈示バイアスの存在を示唆するものではないこととなる。以下に分析結果を述べるにあたっては、以上に述べた考え方に基づいた解釈を行う。

4. 分析結果

重回帰分析結果を表4に示す。左端の列は各々独立変数として設定した心理指標の標準化係数、 t 値、有意確率 p で、同じく独立変数として設定したGPS計測値は中央の列に、 t, p として示している。また、右端はサンプル数 n と R^2 (自由度調整済み)である。

まず、GPS計測値の係数がいずれの回帰分析においても全て有意に正であることが分かる。これは、GPS計測値と自己報告値は、前者が個々の自動車についてのもの

表4 重回帰分析結果

	心理指標など			gps計測値			n	調整済み R ²
	β	t	ρ	β	t	ρ		
自動車利用頻度 削減量の自己報告値(wave1-wave2)	-0.09	-0.47	0.65	0.44	2.17	0.04	22	0.11
自動車利用距離 削減量の自己報告値(wave1-wave2)	-0.08	-0.41	0.69	0.43	2.08	0.05	21	0.13
重要性認知_車	-0.06	-0.33	0.75	0.49	2.56	0.02	25	0.16
態度_車	-0.30	-1.71	0.10	0.43	2.43	0.02	25	0.25
命令的個人規範	0.03	0.14	0.89	0.47	2.48	0.02	25	0.16
記述的個人規範	-0.09	-0.51	0.61	0.48	2.61	0.02	25	0.17
知覚行動制御	-0.02	-0.10	0.92	0.48	2.39	0.03	24	0.16
行動意図	-0.20	-1.03	0.32	0.42	2.12	0.05	22	0.14
意思決定コミットメント	-0.15	-0.83	0.41	0.49	2.67	0.01	25	0.18

であり、後者が個人についてのものであるという相違があるものの、少なくとも統計的な関連が存在することを示唆している。また、この結果は、式(6)におけるパラメータ s が有意に正であることを意味しており、したがって、式(1)、(2)に想定した変数間の数理的関係についての仮定に一定の妥当性が存在することを示すものとも解釈できる。

次に、種々の独立変数の係数に着目すると、全ての心理指標の係数において、5%の有意水準においても、そして、10%の有意水準においても有意なものはいなかった。

特に、「自動車利用頻度削減量の自己報告値」「自動車利用距離削減量の自己報告値」の係数の t 値も有意な水準に届いておらず、かつ、標準化係数がともに小さい水準となっていることが示されているが、この結果は、「肯定的自己呈示バイアス」の存在を少なくとも統計的には棄却するものと解釈できる。既に3.(2)で指摘したように、もしも肯定的自己呈示バイアスが存在するのなら、1)「自動車利用頻度(あるいは距離)削減量の自己報告値」が肯定的自己呈示バイアスによってもたらされたものであり、かつ、2)肯定的自己呈示バイアスは、自動車利用距離についてのGPS測定値と自己報告値との乖離をもたらすと考えられるため、自動車利用頻度(距離)削減量の自己報告値の係数が有意となることが予想される。ところが、その係数が有意とならなかったということは、背理法的推論により、肯定的自己呈示バイアスの存在を少なくとも統計的には棄却する結果であると解釈できるわけである。

さて、既に述べたように、表4より、5%ならびに10%の有意水準のいずれにおいても統計的に有意な係数を持つ心理要因は見いだせなかったものの、その中でも、最も t 値が高く、あつとわずかで10%の有意水準に届かなかった変数として、自動車利用についての態度が挙げられることが分かる。ただし、その係数の符号に着目すると、「自動車利用について肯定的な態度を形成している人ほど、過小に自動車利用距離を報告する」という結果を示

していることがわかる。しかし、もしも、自動車利用の態度が肯定的自己呈示バイアスを生むとするなら、この推定結果とは「逆」に、自動車利用に否定的な人ほど、過小報告をすることが予測される。したがって、この推定結果は、自動車利用の態度が肯定的自己呈示バイアスをもたらしている、ということを経験的に示すものとは言い難い。

以上より、少なくとも本研究で測定された表3の心理指標の分析結果からは、MMの効果として計測された自動車利用の自己申告値は、態度や個人規範等の心理指標からは影響を受けているとは言えない、すなわち、肯定的自己呈示バイアスが存在するとは言えない、ということが少なくとも統計的には示されたこととなる。

5. おわりに

本研究では、MM施策による効果測定手法の妥当性を検証する一つの試みとして、被験者がMM実施者に「肯定的な自己を呈示しよう」という動機を持ち、その動機故に、MM実施後のアンケート調査において、自動車利用を「過小」に報告する、という事態が存在しているか否かを検証した。そのために、交通行動の自己申告値とGPS計測値との乖離の水準に、肯定的自己呈示をもたらすいくつかの心理指標が統計的な影響を及ぼしているか否かに関する分析を行った。

その結果、自動車利用を控えるべきだと考える「命令的個人規範」が高くても、家族など身近な人が自動車利用を控えるべきだと考えている傾向である「記述的個人規範」が高くても、自動車利用が好ましくないと考え「重要性認知_自動車」が高くても、自動車利用を控えようとする「行動意図」が強くても、自動車利用を控えようとする傾向を意味する「実行意図」が強くても、客観的な自動車利用距離を過小に報告するという統計的関係は見いだせなかった。また、「自動車利用頻度(あるいは距離)削減量の自己報告値」に関わる検定を通じて、実際に自動車利用を削減したと報告した人々におい

て、客観的な自動車利用を過小に報告しているという傾向は統計的には確認できなかった。

無論、統計的検定において「過誤」は不可避である。すなわち、仮に、肯定的自己提示バイアスが存在していたとしても、検定力の弱さ故に、そのバイアスの対応する係数が統計的に有意な水準にまで至らなかった可能性は、常に存在する。例えば、仮に肯定的自己提示バイアスが存在していたとしても、他の逆方向のバイアスが存在していれば^[3]、やはり、統計的検定では肯定的自己提示バイアスを検出することができない。そして、検定の非対象性の原理により、「統計的な有意差が見いだせない」という方向の検定においては、検定力が概して低いことは否めない。特に、今回の検定においては、データの制約から、サンプル数も26と限定的なものであった。それ故、以上に報告した分析結果に基づいて、「肯定的自己提示バイアスは存在しない、ということが示された」なる積極的結論を引き出すことはできない。

しかしそれでもなお「肯定的自己提示バイアスの存在が見いだせなかった」という知見は、一定の客観性を持った実証的知見であることは間違いない。なぜなら、肯定的自己提示バイアスがもしも存在するならば、上述のような様々な可能性をふまえてもなお、今回の検定によって肯定的自己提示バイアスが検出されていた可能性は常に棄却できないからである。特に本稿では、表4に示したように9つの検定を行い、その全てにおいて10%の有意水準にも届かなかったという結果が得られている。この結果は、次のような含意を持つ。すなわち、もし仮に全く肯定的自己提示バイアスが存在しないと仮定しても、9つ検定を行えば、10%の有意水準に届く変数が少なくとも一つ生ずる確率は、単純計算で6割程度になるはずである^[3]。そして、肯定的自己提示バイアスが存在するのなら、少なくとも一つは10%の有意水準に届く変数が存在する確率は、言うまでもなく上述の6割という確率よりもさらに高い水準であろうことが推察される。しかしながら、9つの検定のいずれにおいても肯定的自己提示バイアスが見いだせなかったという事実は、9つの個々の検定において肯定的自己提示バイアスが棄却されたという統計的検定結果よりもより強力に、肯定的自己提示バイアスの存在を棄却する統計的結果であると解釈することも可能であろう。

いずれにしても、特定の現象（この場合は、肯定的自己提示バイアスの発生）が「見いだせなかった」という実証的知見は、「その現象が存在しない」ことの決定的証拠とはなり得ないものの「我々が、その現象が存在しないのではないかと信ずる主観的確率」を向上させるという意味を持つことは、一般的な科学的考え方として広く受け入れられているものであると言えよう。その意味に

において、本研究のデータは、これまでのMM、あるいは、TFPの事例において報告されてきた、行動変容効果が単なる心理的なバイアスによってもたらされてきたものにして過ぎない、とは言い難いであろうことを（確認するものとまでは無論言えないまでも）暗示するものであった。今後は、MMの実際の効果を、より詳細に、かつより厳しく、厳密に把握していくためにも、本研究の様な立場から検証を重ねていくことが必要であろう。

謝辞：本研究で用いたデータは、国土交通省交通政策研究所の協力を得て取得したものである。GPSとICカードを用いた情報収集・提供システムの構築をはじめ、実験遂行にご尽力いただいた交通政策研究所の関係各位に謝意を表す。

注

- [1] GPSで測定をする場合、トンネル内部では測定できない、等の問題があり、必ずしも客観値に一致するわけではない。
- [2] ただし、式(3)以降の式展開から自明なように、このパラメータを1と仮定しても差し支えない。
- [3] 例えば、GPSを使用することの固有のバイアスが、肯定的自己提示バイアスを消去する方向の系統的な影響力を持っていた可能性が考えられる。例えば、GPS提示によって各被験者が自らの走行距離を正確に把握できるようになり、それ故、肯定的自己提示バイアスが、データに現れないようになってしまう、というのがその一例である。しかしながら、今回のデータでは、そうしたGPS提示によって自己報告値に含まれる種々のバイアスが一扫されたとは考えがたいものと考えられる。なぜなら、表1に示したように、GPSの測定値を説明変数として導入した重回帰分析における決定係数が、0.1~0.2程度と低い水準に止まっているからである。もしも、GPSに提示した数値が自己申告値に決定的影響を及ぼしていたとするなら、 R^2 はもっと大きな値をとるべきであろう。それ故、この R^2 の低さは、走行距離の自己報告値は、GPSで提示する客観的な走行距離に“決定的に影響を受けていない”ということを含意するのであり、それ故、自己報告値の中に、肯定的自己提示バイアスを含めた、バイアスの入り込む余地が存在していることを意味しているのである。
- [4] もし、個々の検定が独立であると考えれば、9つの検定全てで10%の有意差の効果も見いだせないという確率は、 $1.0 - (1.0 - 0.10)^9 = 0.613$ となる。

<参考文献>

- 1) Department For Transport : Smarter Choices – Changing the Way We Travel final report, 2004.

- 2) 土木学会：モビリティ・マネジメントの手引き：(社)土木学会，2005.
- 3) Fujii, S. and Taniguchi, A. (2005) Travel feedback programs: Communicative mobility management measures for changing travel behavior *Proceedings of The 6th Eastern Association of Transport Studies Conference*, Bangkok, Thailand.
- 4) 未永俊郎，安藤清志：現代社会心理学，東京大学出版会，1998
- 5) 中里盛道，大森宣暁，円山琢也，原田昇：GPS 携帯電
- 話を聞いたアクティビティダイアリー調査に関する研究，第24回交通工学研究発表会論文報告集，2004
- 6) 羽藤英二，朝倉康夫：時空間アクティビティデータ収集のための移動体通信システムの有効性に関する基礎的研究，交通工学，vol.35 No.4, pp19-27, 2000
- 7) 有村幹治，高野精久：情報通信技術を適用した交通調査への参加インセンティブに関する研究，土木計画学研究講演集 vol.27 (CD-ROM), 2003

GPSを用いたTFPにおける交通行動自己申告値の心理的バイアスに関する実証研究

谷口綾子**・藤井聡***

TFPは，これまでにさまざまな手法が提案され，効果が報告されているが，その効果測定にあたっては交通行動の自己報告値が採用されることが一般的であった．しかし，自己報告値には「肯定的な自己呈示バイアス」が含まれている危険性がある．本研究では，MM実験後の自動車交通行動を，車載GPSによる計測値と，自己申告値，そして態度や個人規範等の心理指標データを用いて分析し，自己呈示バイアスの有無について検証を行ったところ，肯定的な自己呈示バイアスの存在を棄却する統計的結果が得られた．この結果は，これまでのMMにおいて示されてきた行動変容効果が，測定誤差だけでは説明されがたいことを示唆している．

An Empirical Study on Psychological Biases of Self-Reported Travel Behavior in TFP using GPS

By Ayako TANIGUCHI**・Satoshi FUJII***

In this Paper, it was tested whether there was a self presentation bias in measurement of behavior change to assess effectiveness of Mobility Management. For this test, we used three types of data, a vehicle trip distance measured by GPS in vehicle, a self-reported vehicle-trip-distance, and self-reported psychological factors. We implemented multiple linear regression analyses, which indicated vehicle trip distance which self-reported was influenced by that measured by GPS in vehicle. However, self-reported vehicle distance was not influenced by any psychological factors. These results rejected the possibility that there have been self presentation bias in assessments of effectiveness of MM.