

事前調査に基づく被験者分類を伴う TFP の長期的効果に関する研究*

The study on the longitudinal effect of TFP which subjects are categorized based on pre-survey*

染谷祐輔**・藤井聡***

By Yusuke SOMEYA**・Satoshi FUJII***

1. 背景と目的

現代社会において、自動車の利用を原因として引き起こされている様々な問題を改善するためには、少なくとも過度な自動車の利用は、ある程度抑制することが必要であろう。しかし、そのためには、交通行動における人々の協力的な行動が不可欠である。それ故、人々の協力的な交通行動を導くための、適切な方法の実務的な開発が望まれており、本研究では、こうした状況において有効なモビリティ・マネジメント¹⁾に着目した。

モビリティ・マネジメント (MM) とは、「ひとり一人のモビリティ (移動) が、社会的にも個人的にも望ましい方向に自発的に変化することを促す、コミュニケーションを中心とした交通施策」¹⁾であり、近年、様々な研究によりその効果が示されている。そして、MMの中でもとりわけ中心的なコミュニケーション施策として位置づけられるのがトラベル・フィードバック・プログラム (Travel Feedback Program, 以下、TFP と呼称) である。TFP とは、行動プラン法やフィードバック法、経験誘発法などのコミュニケーション技術²⁾を援用しつつ、複数回の双方向のコミュニケーションにより、対象者の交通行動の自主的な変化を期待する施策である。

このTFPは様々な事例¹⁾が重ねられてきており、交通施策として十分な効果を上げてることが実証されつつある。ただし、TFPをより広範に実施していくためには、一定の効果を保ちながらも、TFPを実施する際に必要となる費用を抑え、できる限り効率化していくことが必要であろう。

この認識のもと、筆者等は「被験者のおかれている状況に応じて分類し、それぞれに適切なコミュニケーションを行う」というIM法³⁾ (Individualized Marketing) の考え方を援用することによりTFPの効率化を図る実験⁴⁾を、兵庫県川西市・猪名川町の住民を

対象に行った。その結果、「事前調査に基づいて分類された特徴の異なる3つのセグメントに対し、TFPにおけるコミュニケーションは異なる効果を示す。」という知見を得ている。

本研究では、その実験の継続的な調査により取得したデータを分析することにより、TFPの長期的効果、および、長期的にみた時の被験者分類による効率化について検討を行うこととする。

2. 実験概要

ここでは、2003年に行われた実験⁴⁾から今回の調査に至るまでの流れについてまとめる。

まず、本研究では、事前調査において「自動車の利用を少し抑え、公共交通も“かしこく”利用する生活をしよう、少しでも考えているか否か」(以下、行動変容意図の有無と呼称)、「現状で公共交通を利用しているか否か」(以下、PT利用の有無と呼称)を把握し、それに基づいて以下の3つのセグメントに分類することとした。

- ・行動変容意図無しセグメント(NI_S)：行動変容意図のない人々
- ・行動変容意図有りPT利用有りセグメント(PT_S)：行動変容意図があり公共交通を利用している人々
- ・行動変容意図有りPT利用無しセグメント(NPT_S)：行動変容意図があるが公共交通を利用していない人々

これらの分類の根拠は、コミュニケーション時のフィードバックやチケット配布といった手法の効果がこのセグメントの違いによって異なるであろうと予測できる点にある(文献4)参照)。なお、全体に占める各セグメントの割合は、NI_S：15%、PT_S：66%、NPT_S：19%であった。

そして、上記のように分類した各セグメントの被験者を下記の3群に無作為に割り付けた。

- ・制御群 (何も行わない)
- ・非フィードバック群 (フィードバックを行わずに、行動プラン策定を依頼する)
- ・フィードバック群 (フィードバックを行い、行動プラン策定を依頼する)

このフィードバックという手法は、人々に行動変容を促す手段として有効であるということが実証されているが、そのためにはひとり一人の情報をカスタマ

*Key Words：TFP,モビリティ・マネジメント,TDM,交通行動分析

**学生員,東京工業大学大学院理工学研究科土工学専攻

***正員,工博,東京工業大学大学院理工学研究科土工学専攻ならびに財団法人運輸政策研究機構運輸政策研究所客員研究員
(〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 緑が丘 1 号館 510)
Tel&Fax 03-5734-2590, E-mail: fujii@plan.cv.titech.ac.jp

表1：アンケート調査における心理要因調査項目

自動車利用抑制の重要性認知「『クルマでの移動』は、社会にとって、よくないと思いますか?」「『クルマでの移動』はよくない行為だ、と思いますか?」「『公共交通での移動』は、環境への悪影響が少ないと思いますか?」「『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?」の質問について、「全然、思わない-全く、そう思う」を両端とする5段階尺度。
自動車利用抑制の個人規範「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?」の質問について、「よい行為、と考えている-よくない行為、と考えている」を両端とする5段階尺度、「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?」の質問について、「全然、考えていない-全く、そう考えている」を両端とする5段階尺度。なお、前者は記述的個人規範、後者は命令的個人規範である。
自動車利用抑制の行動意図「『できるだけ、クルマ利用を控えよう』という気持ちがありますか?」の質問について、「全然、ない-とても強い気持ちがある」を両端とする5段階尺度、「『できるだけ、クルマ利用を控えよう』と思いますか?」の質問について、「全然、思わない-全く、そう思う」を両端とする5段階尺度。
自動車利用抑制の実行意図「あなたは、クルマ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?」の質問について、「全く、考えない-非常によく、考える」を両端とする5段階尺度、「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?」の質問について、「全然、していない-とてもよく、している」を両端とする5段階尺度、「『できるだけ、クルマ利用を控えよう』と努力していますか?」の質問について、「全然、努力していない-とても、努力している」を両端とする5段階尺度。

今回の分析に使用した項目のみ抜粋。

利用しているという状況にある人々であり、TFPによる行動の変化を見込むことができないため、分析の対象外とした。

3. 実験結果

(1) 交通行動の変化について

まず、実際の交通行動について分析を行う。ただし、分析の対象となるデータは、wave 1~4に対し継続的な回答が得られたもののみとする。

図1, 2は、自動車と公共交通(バス, 電車)の調査期間3日間の合計トリップ数についてまとめたものであり、TFPを行った群(TFP群)と、行わなかった群(制御群)の各waveでの平均値をとりまとめたものである。また、各群について、実施前(wave 1)から実施直後(wave 2)にかけて、ならびに、実施前から1年後(wave 4)にかけての自動車と公共交通のトリップ数の変化率を表2にまとめる。表中の変化率は各トリップ数の増減であり、その変化が統計的に有意であるか否かについても併記している。

この結果、1年後のwave 4において、TFP群の自動車利用トリップ数は約1割程度低減し、公共交通利用トリップ数は約1割増加していることがわかる。この値を実施直後のwave 2の時点の値と比較した場合、自動車トリップは同程度の水準を保つ一方、公共交通利用トリップは半分弱の水準となっているものの、依然としてTFP実施前のwave 1の水準と比較して1割程度の公共交通利用トリップ数の増加を維持している様子がみられる。そして、この長期的な自動車利用削減については、統計的にも有意であることが示されている(表2参照)。

一方、制御群においては、自動車利用と公共交通利用のトリップ数の増減については統計的に有意な変化

イズする作業等を必要とするため、フィードバックを行わなければTFPの実施コストの削減が期待できることとなる。そこで、フィードバックを伴うTFPを行う「フィードバック群」と、フィードバックを行わないがそれ以外はフィードバック群と同じTFPを行う「非フィードバック群」を設け、その効果について検討することとした。

以上の準備の後、まず、Phase 1(2003年6月上旬~7月中旬)において、自動車利用抑制に対する心理要因(表1参照)と3日間の交通手段別のトリップ数を尋ねるアンケート調査(wave 1)を行った。

その後、Phase 2(2003年8月下旬~9月上旬)では、被験者の分類に従ってコミュニケーションを図った。そこで提供した情報は、自動車利用に伴う「CO₂排出量」や公共交通利用に伴う「カロリー消費量」等の各種事実の情報をまとめた冊子と、周辺地域の公共交通に関する情報である。また、フィードバック群に対しては、Phase 1で把握した行動記録をもとに算出した情報をフィードバックした。そして、これらの情報をもとに、行動プランを策定することを要請した。なお、NPT_Sの被験者の半数に対しては公共交通の無料チケットを配布した。これは、NPT_Sの人々に対するTFPにおけるチケット配布の追加的効果を検証するためである。

その直後、Phase 3(2003年9月中旬~10月中旬)としてPhase 1と同様のアンケート調査(wave 2)を行った。

そして、Phase 4(2003年11月下旬)でフィードバック群のみを対象にwave 1・wave 2調査の報告に基づいて各人の交通記録、CO₂排出量、カロリー消費量とその変化をまとめ、それに対するコメントを記載したカルテを作成、配布した。なお、このコメントに関しては、リアクタンスの生じないよう出来る限りの配慮をしつつ一人ずつ個別に作成した。

その後、Phase 5(2003年12月)で、Phase 1と同様の3度目のアンケート調査(wave 3)を行った。

なお、ここまでが2003年度に行われた一連のプログラムであり、調査に協力していただいた全被験者に対し、各個人のデータに基づいてひとり一人個別に集計した結果をフィードバックした(2004年3月)。

そして、2004年9月下旬、今回の長期効果測定を目的として、やはりPhase 1と同様の内容で4回目となるアンケート調査(wave 4)を行った。

以上のプログラムを実施した結果、wave 4の調査に対し295名分の有効回答が得られた。次節において、これらのデータを用いた分析を行うこととする。ただし、PT_Sに分類された人々のうち、wave 1の時点で自動車利用が無い人々は、自動車を使わずに公共交通を

は認められなかった。

以上の結果はすなわち、次の知見を含意している。

- 1) TFP によって自動車利用は減少し、その効果は1年間持続する。
- 2) 一方、公共交通利用については、TFP 実施直後に生じたトリップ数増加が1年後においては半減し、統計的に有意ではなくなるものの、依然として TFP 実施前よりは高い水準にある。

すなわち、TFP の実施により、人々の行動が「自動車利用を抑制し、公共交通等もかしこく使う」という方向に変化し、その効果は長期的に持続するという可能性が示唆されたものと考えられる。

なお、図3～8は、上記と同様に自動車と公共交通のトリップ数について、セグメント毎に wave 1～4 での各群の平均値をまとめたものである。これについても、実施前 (wave 1) から1年後 (wave 4) にかけての各トリップ数の変化が統計的に有意であるか否かについての分析を行った。その結果、自動車トリップ数については「NLS 制御群」「NLS 非フィードバック群」「PTS 非フィードバック群」において有意に減少し、公共交通トリップ数については「NLS フィードバック群」「NPTS フィードバック群 (チケット有り)」において有意に増加していることが認められた。

(2) 各セグメントの心理要因に対する各コミュニケーション技術の効果について

表3～5に各セグメント別に、実施直後 (wave 2) ならびに1年後 (wave 4) における表1に示した各心理指標を従属変数とした重回帰分析の結果を示す。ここでは独立変数として、当該従属変数の wave 1 における値、ならびに、制御群と TFP を行った2つの群との差異を意味する対比変数 C_{TFP} と、フィードバックがある TFP 群と無い TFP 群との間の差異を意味する対比変数 $C_{feedback}$ を用いた。なお、表3～5には、 C_{TFP} と $C_{feedback}$ の係数とその t 検定における p 値のみを掲載している。ここに例えば、ある変数 y の wave N が従属変数の場合に C_{TFP} が有意に正であれば、wave 1 から N にかけての変数 y の“変化”が TFP を行った2つの群の方が制御群

表2：wave 1～2, wave 1～4でのトリップ数変化率

	TFP群 (N)	自動車変化率	公共交通変化率	制御群 (N)	自動車変化率	公共交通変化率
wave 1-2	(198)	-11.2% **	+22.7% **	(57)	+5.7%	-14.4%
wave 1-4	(198)	-10.1% **	+9.0%	(57)	-3.4%	+0.9%

t 検定 (片側) の結果、有意(p<.050)であれば**としている。

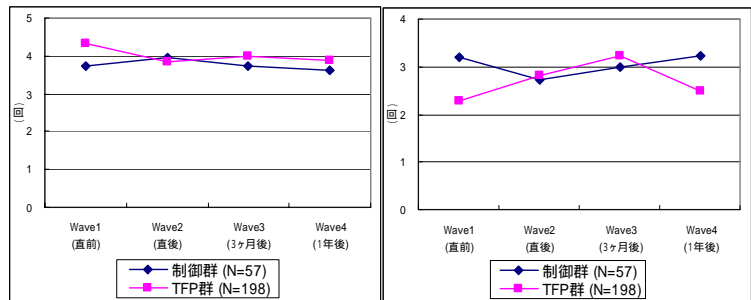


図1：全群の自動車トリップ数の推移

図2：全群の公共交通トリップ数の推移

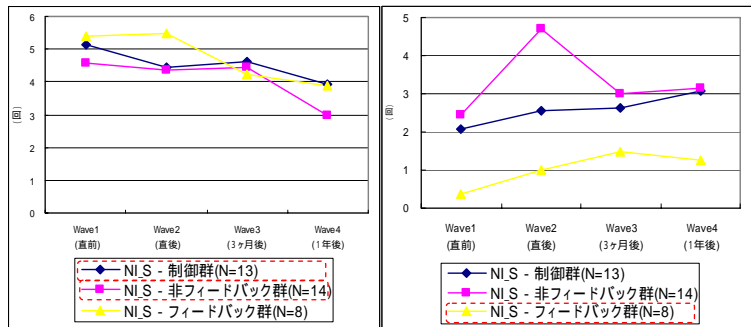


図3：NLSの自動車トリップ数の推移

図4：NLSの公共交通トリップ数の推移

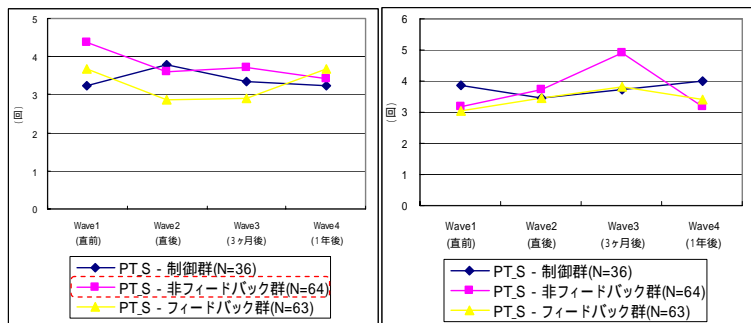


図5：PTSの自動車トリップ数の推移

図6：PTSの公共交通トリップ数の推移

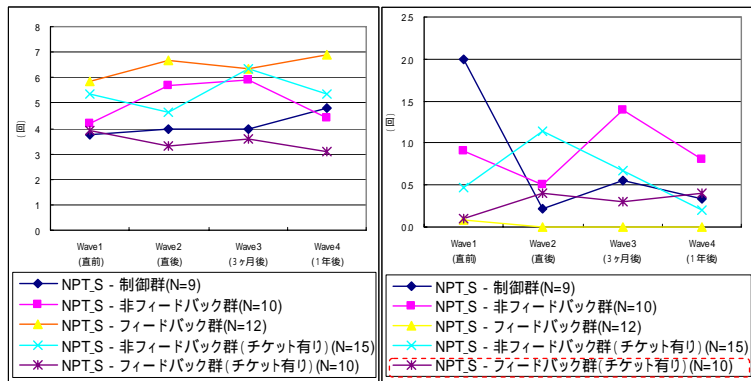


図7：NPTSの自動車トリップ数の推移

図8：NPTSの公共交通トリップ数の推移

注) 図3～8では wave1～4 での変化が有意である群の凡例を としている。

よりも有意に大きいということを意味する。同様に $C_{feedback}$ が有意に正であるなら、wave 1 から N にかけてのフィードバック群の変化が、非フィードバック群のそれよりも有意に大きいことを意味する。それ故、これらの対比変数の係数を検定することを通じて、

TFP そのものを行う事の効果，ならびに，TFP においてフィードバックを行うことの“追加的”な効果を検定することができる．なお，無料チケットを一部の人々に配布した NPT_S の回帰分析においては，以上の 2 つの対比変数に加えて，チケット配布の有無を意味する対比変数も独立変数の一つとして用いた．そして，表中では，統計的に有意または有意傾向となった項目を太字とし，さらにそれが TFP にとって望ましい方向である項目に下線を記している．

その結果，NI_S に対しては（表 3 参照），TFP を行うことで長期的に実行意図が上昇している様子もみられるが，基本的には，直後における結果と同様，長期的にもあまり効果は見られない．しかも，フィードバックを追加的に行うことによって，長期的に心理的な逆効果が生じている様子が見られる．

また，PT_S に対しては（表 4 参照），TFP を行うことによる心理的な効果が見られ，1 年後においても，その効果は持続している．ただし，フィードバックによる効果は明確ではないと言える．

そして，NPT_S に対しては（表 5 参照），実施直後に見られる TFP を行うことによる効果は長期的には多少薄れるものの，フィードバックを追加的に行うことにより TFP の効果が長期的に持続している様子がみられる．

すなわち，心理的な面については，PT_S の人々に対してはフィードバックを伴わない TFP でも長期的に十分な効果を上げ，NPT_S の人々に対してはフィードバックを伴う TFP によって長期的に効果が持続する，ということが示されたと言える．ただし，NI_S の人々に対しては，フィードバックを伴う TFP を行うことにより長期的には心理的なリアクタンスが生じている可能性も示された．

4. まとめ

以上の結果より，今回行った TFP は実施から 1 年後においても，行動と心理の両面においてその効果が継続していることが明らかにされた．

また，事前に交通行動変容の意図を持たなかった NI_S については，TFP による明確な心理的・行動的影響は見られなかったが，行動変容意図を持つ PT_S と NPT_S については TFP の心理的・行動的影響が確認された．なお，PT_S と NPT_S のそれぞれに対してどの

表 3：NI_S についての回帰分析における実験条件変数の係数

	従属変数 = Wave 2 (N=57)		従属変数 = Wave 4 (N=35)	
	C_{TFP} β (p)	$C_{feedback}$ β (p)	C_{TFP} β (p)	$C_{feedback}$ β (p)
重要性認知	-0.048 (.362)	0.124 (.176)	0.070 (.344)	-0.256 (.063)
個人規範	-0.124 (.152)	-0.053 (.331)	-0.114 (.251)	-0.045 (.396)
行動意図	-0.022 (.426)	-0.084 (.242)	0.108 (.231)	-0.293 (.028)
実行意図	0.142 (.114)	-0.092 (.216)	0.369 (.016)	-0.281 (.048)

注：有意 (p<.050) または有意傾向 (p<.100) が見られる箇所を太字にした

表 4：PT_S についての回帰分析における実験条件変数の係数

	従属変数 = Wave 2 (N=222)		従属変数 = Wave 4 (N=162)	
	C_{TFP} β (p)	$C_{feedback}$ β (p)	C_{TFP} β (p)	$C_{feedback}$ β (p)
重要性認知	-0.029 (.289)	0.043 (.209)	0.060 (.212)	0.099 (.094)
個人規範	0.052 (.197)	-0.114 (.030)	0.229 (p<.001)	-0.028 (.341)
行動意図	0.091 (.055)	-0.058 (.153)	0.157 (.010)	-0.083 (.105)
実行意図	0.107 (.025)	-0.057 (.146)	0.129 (.028)	-0.087 (.097)

注：有意 (p<.050) または有意傾向 (p<.100) が見られる箇所を太字にした

表 5：NPT_S についての回帰分析における実験条件変数の係数

	従属変数 = Wave 2 (N=76)			従属変数 = Wave 4 (N=58)		
	C_{TFP} β (p)	$C_{feedback}$ β (p)	C_{ticket} β (p)	C_{TFP} β (p)	$C_{feedback}$ β (p)	C_{ticket} β (p)
重要性認知	0.175 (.020)	0.275 (.001)	-0.004 (.479)	-0.011 (.462)	-0.043 (.366)	0.076 (.265)
個人規範	-0.024 (.409)	0.101 (.213)	-0.111 (.200)	0.121 (.149)	0.176 (.073)	-0.118 (.163)
行動意図	0.190 (.020)	0.127 (.083)	0.056 (.268)	0.033 (.390)	0.211 (.053)	-0.022 (.428)
実行意図	0.129 (.096)	0.071 (.287)	0.037 (.386)	0.190 (.098)	0.319 (.023)	0.029 (.425)

注：有意 (p<.050) または有意傾向 (p<.100) が見られる箇所を太字にした

ようなコミュニケーションが最適であるかについての結論を本実験のみから演繹することは必ずしも適切ではないが，現状で公共交通を利用している PT_S においてはフィードバックを伴わない TFP によって自動車利用が減少し，いくつかの心理要因も行動変容をサポートする方向への長期的な変容が確認された．しかし，フィードバックを伴う TFP ではかえって実行意図に関して逆効果が見られており，かつ，明確な行動変容は確認されていなかった．すなわち，これらの結果は，文献4)と同様，PT_S に対してはフィードバックを伴わない TFP が適切である可能性を示唆している．一方，公共交通をあまり利用していない NPT_S については，フィードバックを伴う TFP による明確な心理的長期効果が確認されており，かつ，フィードバックと無料チケットを伴う TFP によって公共交通利用が有意に増進する傾向が見られている．この結果も，文献4)と同様，NPT_S に対しては，フィードバックを伴わない TFP ではなく，それを伴う TFP の方が少なくとも効果的である可能性を示唆している．いずれにしても，適切なセグメント分けの考え方も含めて，効果的 TFP のためにはさらなる実証研究が必要であろう．

<参考文献>

- 1) モビリティ・マネジメントの手引き, 土木学会(2005).
- 2) 藤井 聡 (2003) 社会的ジレンマの処方箋 - 都市・交通・環境問題のための心理学 - ナカニシヤ出版.
- 3) Brög, W. (1998) Individualized Marketing: Implications for TDM, CD-ROM of Proceedings of 77th Annual Meeting of Transportation Research Board.
- 4) 藤井 聡・染谷祐輔・土井勉・本田豊 (2005) 被験者分類に基づく TFP 効率化に関する研究, 2003 年度川西市・猪名川町におけるモビリティ・マネジメント, 計画学研究・論文集 vol.22, (投稿中) .