

特定駅の駅勢圏における全世帯を対象とした鉄道利用促進のための TFP の実証分析*

- 神戸電鉄鈴蘭台駅周辺地区への働きかけ -

Residential Mobility Management to Promote Railway Use Targeting Households Living around the Station

谷口綾子**・染谷祐輔***・藤井聡****

Ayako TANIGUCHI**・Yusuke Someya***・Satoshi FUJII****

1. はじめに

過度な自動車利用を、公共交通や自転車・徒歩等に自発的に変更することを促すためのコミュニケーションを主体としたソフト施策モビリティ・マネジメント¹⁾(以下、MM と略記)は、交通渋滞緩和や大気汚染・騒音の緩和、地球環境問題へとつながる二酸化炭素排出量の削減、そして公共交通の利用促進等、さまざまな目的のもと、各地で実施され、一定の効果があることが報告されている。

この中で公共交通の利用促進を目的とした MM については、潜在的な需要があると思われるにもかかわらず、谷口他²⁾等の事例を除き、それ自体を目的とした取り組みは報告されていないのが現状である。

公共交通利用促進のための MM を考えるとき、その路線沿線の居住者や企業、学校等への働きかけが効果的であることは論を待たない。公共交通利用促進 MM の利点は、下記二点に集約できる。第一に、それらの対象者への情報提供が個別的なものでなくとも、最寄り駅時刻表や路線図等、一般的なもので代用可能であり、個別情報作成のための作成者側のコストが大幅に削減されることである。第二に、これまでの事例でその有効性が確認されている「行動プラン」の策定が、その公共交通を利用したプランに限定されることで、行動プランを記入する際の被験者の情報探索コストも低減することである。

本研究では、企業や学校と比べ、比較的アプローチの容易な駅周辺の居住者に着目し、その特定駅周辺に居住する全世帯を対象とした MM を企画・実施し、その効果を検証することを目的とするものである。

2. 利用促進 MM プロジェクトの概要

(1) プロジェクト概要

本研究では、兵庫県神戸市、三木市、小野市、三田市を運行する都市近郊鉄道、神戸電鉄の鈴蘭台駅を対象とした利用促進 MM を平成 15 年 9 月～12 月にかけて実施

した。神戸電鉄沿線では、地域による差はあるが、ほとんどの地域で高齢化が急速に進行している。また、地域の道路網が整備されたことからここ 10 年で自動車トリップが 1.6 倍に増加し、鉄道利用者数は平成 8 年以降、通勤定期利用者が 3 割減少するなど、年平均 3.9% の急激な減少がみられる⁴⁾。

鈴蘭台駅周辺は、昭和 30 年代より開発が進められた住宅地で、神戸電鉄利用で神戸市都心部まで 15～20 分(三宮駅まで 25 分、490 円)、鉄道の交通機関分担率が比較的高い地区である。鈴蘭台駅は、神戸電鉄で最も乗降人員の多い駅であるが、近年、乗降人員は減少傾向にある⁴⁾。

本プロジェクトでは、神戸電鉄の利用促進を目的に、鈴蘭台駅周辺に居住する世帯にターゲットをしばり、6,500 世帯を対象として MM を実施した。

(2) 全体フロー

本研究で実施した MM プロジェクトの全体フローを図 1 に示す。

まず、9 月下旬に、世帯全体の交通行動と心理指標を計測する wave1 アンケート¹⁾を行った後、その結果に基づいて被験者を PT、NPT、NI の 3 つのグループに分類した。

グループ分けの判断基準として、行動変容意図(あり:5 件法で 4 点以上、なし:同 4 点未満)、行動変容の可能性(絶対無理か否か)、ならびに神戸電鉄の利用状況(年 13 回未満(月 1 回以下)か否か)の三つの変数を用いた(具体的設問は、表 1 の 1, 2, 3 参照)。その上で、

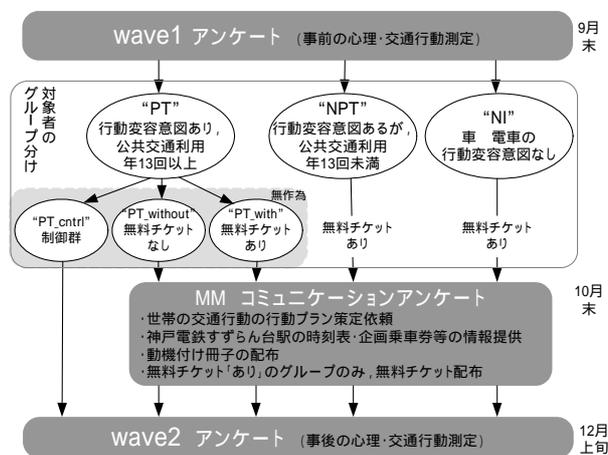


図 1 プロジェクトの全体フロー

*キーワード: モビリティ・マネジメント, 職場, 通勤行動

** 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)

*** 学生員, 東京工業大学大学院理工学研究科

**** 正員, 工博, 東京工業大学大学院理工学研究科 助教授
(財団法人運輸政策研究機構運輸政策研究所客員研究員)

行動変容意図または行動変容の可能性があり、かつ、神戸電鉄を年13回以上利用しているグループをPTとし、同様に神戸電鉄利用が年13回未満のグループをNPTとした。行動変容意図も、行動変容の可能性も無いグループはNIとした。英国、豪州等で実績のある Individualized Marketing 法⁵⁾では、NIグループは行動変容の見込みなしと判断し、MM実施対象外としているが、本研究では、その判断の妥当性を検証するためにMMを実施することとした。

その上で、PTグループの被験者を、以下の3つの群に無作為に割り付けた。すなわち、MMを実施しない制御群(PT_ctrl)、コミュニケーションアンケートを実施するが公共交通の無料チケットを配布しない群(PT_with)、そして、コミュニケーションアンケートと共にチケット配布を行う群(PT_without)を無作為に割り付けた。

一方、NI、NPTグループの被験者全員には、チケットを伴うコミュニケーション・アンケートを実施した。

MMコミュニケーションアンケートは、10月末、先に述べたPT_ctrl群以外の全てのグループに配布した。ここでは、動機付け冊子と公共交通情報(神戸電鉄鈴蘭台駅の時刻表、企画乗車券情報など)を配布し、それを参考に従来型の行動プラン¹⁾策定を要請し、さらにPT_with、NPT、NIの3群には神戸電鉄の無料チケットを配布した。

12月上旬の世帯 wave2 アンケートでは、wave1 アンケートと同様に、交通行動と心理指標の計測を行った。

なお、wave1 は宛名無しのポスティングにて配布し、郵送回収、MMコミュニケーションアンケートと wave2 は郵送配布・郵送回収にて実施した。

(3)効果計測調査

本研究では、効果計測のために実施した、wave1、wave2の各調査票で得られたデータを用いて分析を行うこととする。各調査票の調査項目と質問文を表1に示す。これらの質問項目はいずれも、「モビリティ・マネジメントの手引き」¹⁾の中で標準的な行動と意識の世帯調査票として掲載されているものである。ここで、本研究では、この調査票から得られたデータを分析するにあたり、以下の問題点を解消するためのデータ整備を行った。

世帯対象の調査票は、表1に示したとおり、心理指標は世帯員全員の意識を一つの尺度で問う形式を採用したが、行動指標については、回答を可能な限り容易にするため、世帯員ひとり一人についての神戸電鉄利用回数と、各自動車についての自動車利用距離を問う形式(図2)を採用した。例えば、神戸電鉄利用回数では、世帯員の続柄(わたし)記入者を指し示すため、この部分のみあらか

<p>ご家族の皆さん(18才以上)の、 神鉄を利用した外出回数を お一人ずつお答え下さい。 (直接お尋ねにれない場合は、予想して下さい)</p> <p>記入例</p> <p>お父さん(長女・次男等)が 年におおよそ 月に 週に 2回</p>	わたし	が	年におおよそ 月に 週に	回		年におおよそ 月に 週に	回
		が	年におおよそ 月に 週に	回		年におおよそ 月に 週に	回
		が	年におおよそ 月に 週に	回		年におおよそ 月に 週に	回
		が	年におおよそ 月に 週に	回		年におおよそ 月に 週に	回
あなたの世帯でお持ちの 各クルマ(自動車)の走行距離は?	1台目:一ヶ月で 約 km	2台目:一ヶ月で 約 km	3台目:一ヶ月で 約 km	4台目:一ヶ月で 約 km			

図2 世帯の交通行動調査に用いた調査票(部分)

表1 測定指標と使用した文言

<p>wave1 & wave2 共通</p> <p>クルマに対する意識:ご家族の皆さん(18才以上)の「クルマ」についての意識を、お答え下さい。(左端:誰も思っていない、右端:みんなそう思っている、の5件法で回答を要請。)</p> <ul style="list-style-type: none"> あまりクルマばかりを使うのは、「環境」によくない。 あまりクルマばかりを使うのは、「健康」によくない。 クルマ利用は、できるだけ控えたい方がよい。 クルマ利用を、できるだけ控えようと思っている。 <p>神戸電鉄への意識:「ご家族の皆さん」(18才以上)の神戸電鉄に関する意識をお答え下さい。(左端:誰も思っていない、右端:みんなそう思っている、の5件法で回答を要請。)</p> <ul style="list-style-type: none"> 神戸電鉄は必要だとお考えですか? 神戸電鉄をできるだけ利用すべきだとお考えですか? 神戸電鉄をもう少し利用してみようとお考えですか? 1 <p>神戸電鉄利用増の可能性:ご家族の中に、神戸電鉄の利用を少しでも増やせる人はいますか? 2</p> <p>(絶対に誰もいない、誰かは増やせるかも、いると思う)</p> <p>神戸電鉄利用回数:ご家族の皆さん(18才以上)の神戸電鉄を利用した外出回数をお一人ずつお答え下さい。(わたし、父、長女等の続柄、週・月・年に 回、....6名まで記入可能) 3</p> <p>自動車走行距離:あなたの世帯でお持ちの各クルマ(自動車)の走行距離は? (1台目:一ヶ月で約 km4台まで記入可能)</p>

1, 2, 3は被験者のグループ分けの判断基準とした設問

じめ調査票に「わたし」と印刷し、父、長女、祖父、孫などを記入した上で、利用回数を記入することになる。同様に、自動車利用回数は、例えば3台所有して、3台とも走行した世帯であれば、1台目 km 2台目 × × km, 3台目 km, と記入するのである。ここで問題となるのは、wave1 と wave2 で別の世帯員の神戸電鉄利用回数が記入されている場合、あるいは記入された自動車台数が異なる場合である。木内らの報告³⁾では、電車利用回数と自動車利用距離をそれぞれ世帯毎に合計し、かつそれを全世帯分合計した数値で wave1、wave2 の比較を行っているが、例えば5人家族の世帯で、wave1 は5人分記入し、wave2 は4人分記入していた場合、世帯毎の単純合計を比較することは必ずしも適切とは言えない。同様に、wave1 で3台分の走行距離を、wave2 で4台分の走行距離を記入している場合もその単純合計で比較することは望ましくない。この問題を解消するため、本研究では、以下の方法でデータ整備を行った。

神戸電鉄利用回数: wave1 と wave2 の世帯員の続柄のマッチングを行い、異なる人物の行動と判断した場合、その人物の電車利用回数のデータを用いず、wave 1 と wave 2 の双方で回答している人物のデー

タのみを用い、それを世帯毎に合計することで世帯毎の神戸電鉄利用回数データを加工する。

自動車利用距離：wave1 と wave2 の自動車台数のマッチングを行い、両者で台数が異なる場合は、その世帯の自動車利用距離データをを用いない。

調査票の配布・回収状況は、wave1 において配布 6,340、回収 735 (12%)、MM コミュニケーションアンケートにおいて配布 592、回収 337 (57%)、wave2 は配布 618、回収 423 (68%)であった³⁾。

さて、wave 1 と wave 2 の双方を回答した 423 世帯のうち、両 wave で自動車利用距離を 1 台分も回答していないサンプルが 117 世帯 (27.7%)、両 wave で回答している台数が異なるサンプルが 70 世帯 (16.5%) であった。そして、前述のデータ整備の考えに基づいて、利用可能な自動車走行距離データを与えるサンプルは合計で 236 世帯となった。ただし、この 236 世帯のうち、wave 間の自動車利用距離の差異が、一日一台あたり 100km (すなわち、一月一台あたり 3000km) を超過する世帯が 12 世帯 (5.1%) 含まれていた。これらの世帯は、いずれかの wave で非定常的な自動車トリップ (例えば、自動車旅行など) を行った可能性があるため、これらを異常値と見なして除いた合計 224 世帯を分析対象とした。

一方、神戸電鉄利用回数については、回収 423 世帯のうち、wave 1、wave 2 の双方で神戸電鉄利用回数を一人分も報告していないサンプルが 12 世帯存在していた。この 12 世帯を除く 411 世帯のうち、一年一人あたり 260 トリップ (すなわち、一人週 5 トリップ) を超過する神戸鉄道利用回数の変化が見られた世帯が 20 世帯存在した。この 20 世帯の割合は、有効回答世帯 411 世帯の 5% 未満と、上記の自動車移動距離における異常値を持つ世帯の割合を下回る水準であった。については、これら 20 世帯を異常値として削除した 391 世帯の神戸鉄道利用回数のデータとして使用して以下の分析を行うこととした。

3. 調査結果

表 2 に、wave1・wave2 の自動車走行距離と電車利用回

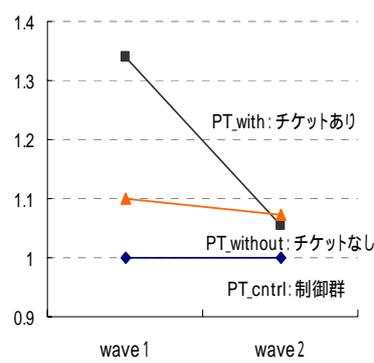


図3 PTグループ内の自動車走行距離の変化

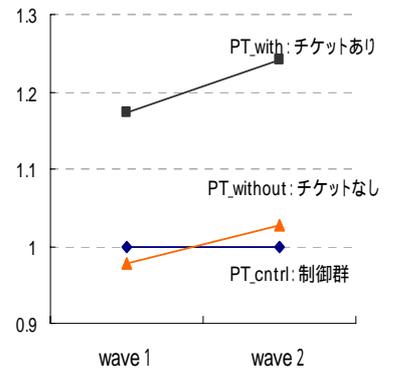


図4 PTグループ内の電車利用回数の変化

数の平均値の差の t 検定結果を示す。以下、この表に基づいて、グループ毎に分析結果を述べることとする。

(1) NI 群

NI は、サンプル数が十分でないことから、制御群が設置されていない。それ故、適切な評価は難しいが、自動車走行距離が増加し、電車利用回数に変化が見られなかった。サンプル数も少なく、かつ、これらの変化は有意ではないものの、この結果は、NI 群に TFP を実施したとしても、効果はそれほど期待できないことを示唆している。元来、NI 群は TFP 対象外と分類される群であることから、既往研究⁵⁾の成果と同様に、TFP を実施することの意義の低さを追認する結果とも解釈できる。

(2) NPT 群

公共交通の利用頻度が少ない NPT 群では、自動車走行距離が若干増加しているものの、電車利用回数が有意に増加している。この結果も、既往研究と同様に、NPT のグループに対しては、無料チケット配布を含む TFP を実施することで、公共交通の利用促進が可能であるということを示唆する結果である。

(3) PT グループ

公共交通を既に利用している PT グループは、十分なサンプル数が確保できることから、制御群 (PT_ctrl) を含めた 3 つの実験条件を設定している。については、図 3、図 4 に TFP の実施前後の、制御群によって正規化¹⁾した場合の各群の自動車走行距離・神戸電鉄利用回数の変化を示す。まず、表 2 に示したように、統計的有意差が見られたのは、チケットを配布した PT_with 群の自動車走行距離だけであったが、図 3、図

表2 鈴蘭台MMの効果分析結果 平均値の差の検定(wave1-wave2)

グループ	実験条件	自動車走行距離 (1台1ヶ月当たり)					電車利用頻度 (年間換算)						
		n	wave1		wave2		平均値の差 t検定	n	wave1		wave2		平均値の差 t検定
			M	SD	M	SD			M	SD	M	SD	
NI		5	580.0	361.6	586.0	430.7	-0.10	10	151.0	104.8	152.7	93.5	-0.15
NPT		16	700.0	444.6	795.6	446.1	-0.90	20	3.4	2.6	24.0	43.0	-2.11 **
PT	with(チケットあり)	19	782.1	655.3	584.7	474.2	2.01 *	31	139.5	87.8	139.2	87.6	0.04
	without(チケットなし)	170	643.4	594.0	593.9	525.4	1.28	304	116.4	87.6	115.2	85.7	0.44
	cntrl(制御)	14	584.3	377.4	554.4	546.6	0.41	26	118.9	119.6	112.1	105.8	0.53

*: 有意傾向 (.05 < p < .1), **: 危険率 5% で有意

4 に示したように、制御群に比べて、自動車走行距離が相対的に減少しており、かつ、神戸電鉄利用回数が相対的に増加している傾向を見て取ることができる。その変化の水準は、制御群との相対比の全体平均で、自動車走行距離については約 5%の減少、神戸電鉄利用回数については 5%の増加という結果であった。

ここで、それぞれの実験条件の差異に着目すると、チケットを配布することでTFPの自動車利用削減効果をより大きなものとするという傾向が見て取れたが、電車利用回数については、そうしたチケットの追加効果は明確に見られなかった。

4. おわりに

本研究では、特定駅の周辺地区における居住世帯を対象としたMMを実施し、効果の検証と分析を行った。

その結果、既に電車を利用している世帯(PT 群)については、約 5%の電車利用回数の増加が見られたほか、あまり利用していない世帯(NPT 群)については、年に数回から月に 2 回程度、頻度にして約 6 倍の電車利用回数の増加が見られた。自動車利用についても、既に電車を利用している世帯にチケット付き TFP を実施すると、自動車走行距離が約 3 割減少するという効果が得られた。この減少は、電車利用には直接結びついていないように見えるが、電車以外の徒歩や自転車等の交通手段に転換した可能性が考えられる。なお、既に電車を利用している(PT)世帯における電車利用の増加率は、5%程度となっているが、これは、PT 世帯は、電車を利用すべきトリップは既に電車を利用している、という現状から、これ以上の増加を見込むのが困難である可能性が示唆された。

この様に、今回の「特定の駅の周辺世帯を対象とした TFP の取り組み」には、自動車利用を削減する一方、公共交通の利用を促進するという効果を持つことが明らかにされた。この事は、今回の様な取り組みが、公共交通の利用促進策として、一定の有効性をもちうる可能性を示唆するものである。

しかし、それと同時に、いくつかの課題点を指摘することもできる。第一に、今回の TFP 効果は、既存の TFP 効果よりも小さな水準であるという点である。既存のレビューでは、TFP 参加世帯における自動車利用削減率は、平均 19.6%であることが報告されているが¹⁾、今回の取り組みでは、例えば制御群を設けた PT グループにおいては、平均が 5%程度と、それを下回るものであった。この理由には様々なものが考えられるが、一つの可能性として、文献 1)の中で、利用促進のための TFP の必要条件としてあげられている「意見収集システム」が導入されていなかったという点が挙げられる。意見収集システムとは、その特定路線の問題点等を含めた種々の「自由

意見」を収集し、個別的に回答する、という「誠意」あるコミュニケーションを実現する体制をいう。ただし、今回の取り組みでもチケットを配布することで、約 30%の自動車利用削減率という結果が得られていることを考えると、「チケット配布」という行為が、一つの“誠意”として解釈されうる可能性を示唆するものとも考えられる。もちろん、無料チケットの過度な配布は、逆効果を招く危険性が常に伴うことから、その使用には繊細な注意が必要であることを言うまでもない。

第二に、今回の wave 1 での「回収率」が、約 1 割程度という低い水準に止まったという課題が指摘される。ただし、この課題は、例えば地域の組織(例えば自治会)を通じて配布する等の様々な工夫で、改善しうることも指摘されており、かつ、それらの具体的方法が、例えば手引き書¹⁾の中にも記載されている。今後は、そうした既往文献を適宜参照することで、このような課題は回避できるものと期待できる。

最後に、本稿では、トリップ数や移動距離のデータの処理の詳細を報告したが、本稿で示したような事前事後の適切なマッチングや、一部サンプルの異常値の処理、あるいは、制御群との適切な比較など、適切なデータ処理・分析は、MMを的確に評価する上で極めて重要となる。また、今回の調査では「自動車利用を自動車別の走行距離により測定する」ことで欠損値が多くなる傾向が示されたが、今後は、こうした経験を踏まえ、より誤差の少ない調査項目を検討していくことも重要であろう。

いずれにしても、本研究は、TFP によって特定の駅の駅勢圏を対象として、鉄道路線の利用促進を図るというアプローチが一定の有効性をもちうることを示すものである。今後は、こうした事例を重ねつつ、それらの事例の中で明らかにされた課題点の一つずつ対処していくことで、より効果的な TFP のあり方を探ることが可能となるものと期待できるであろう。

謝辞：本研究で分析したデータは、社団法人日本民営鉄道協会地方民鉄関係事業の助成のもとに行われた MM において得られたものである。また、実際のプロジェクト運営を実際に担当されたのは千里国際情報事業財団の木内徹氏である。ここに記して、深謝の意を表したい。

<参考文献>

- 1) モビリティ・マネジメントの手引き：(社)土木学会、2005。
- 2) 谷口綾子、藤井 聡：公共交通利用促進のためのモビリティ・マネジメントの効果分析、土木学会論文集、(投稿中)。
- 3) 木内徹、土井勉、藤井聡：鉄道の利用促進に関するモビリティ・マネジメント - 兵庫県南部における取組 -、土木計画学研究・講演集 Vol.31 (CD-ROM)、2005。
- 4) 国土交通省近畿運輸局：兵庫県南部における鉄道を中心とした地域の活性化協議会報告書、2005
- 5) Brög：Individualised Marketing：Implications for TDM, CD-ROM of Proceedings of 77th Annual Meeting of Transportation Research Board, 1998。