

モビリティ・マネジメントによるバスサービス改善と利用促進プログラムの有効性に関する研究\*  
The study on the improvement of bus service and the effectiveness of the program to promote bus use  
by Mobility Management

島田絹子\*\*・谷口綾子\*\*\*・中村文彦\*\*\*\*・藤井聡\*\*\*\*\*

Kinuko SHIMADA\*\*・Ayako TANIGUCHI\*\*\*・Humihiko NAKAMURA\*\*\*\*・Satoshi FUJII\*\*\*\*\*

## 1. はじめに

近年、我が国において、過度な自動車利用により引き起こされる様々な社会問題のひとつに、公共交通のサービス水準低下問題が挙げられる。特に地方部においては、人々の生活が自動車に依存したものになるにつれ、バスや鉄道の経営が圧迫され、事業の廃止まで追い込まれる場合すらある。このような社会問題に対して、例えば、道路新設や拡幅等、交通容量の拡大施策といったように、これまで多くの地域で実施されてきた構造的方略のみによる対策では限られた効果しか生み出せない可能性があることから、本研究では、人々の心理的要因に働きかけることで公共交通への自発的な行動変容を促す施策である、モビリティ・マネジメント（MM）<sup>1)</sup>に着目した。その中でもひとり一人個別にコミュニケーションを図りながら人々の意識と行動の自発的な変化を促す MM 施策である TFP に着目した。

公共交通の利用促進MMにおいては、既存の研究より、適切なコミュニケーションを行うことで、ある程度の効果がもたらされることは知られているが、「自動車利用削減」を主たる目的としたMMに比して、概してその効果は限られたものであったと考えられる<sup>2)</sup>。そこで、本研究では、公共交通を利用しない理由のひとつとして、その公共交通のサービスが不十分であるということに着目し、そのような場合には、公共交通運営側の、サービス改善努力を行うという「態度表明」が重要になるのではないかと考え、住民からの意見や要望に対して、個別に返信をしたグループの方が、MMによるコミュニケーションの効果が大きいという仮説を措定した。そして、この仮説を検証するため、TFP におけるコミュニケーショ

ンの中で、サービス改善努力を行うという態度を表明した上で、人々から意見や要望を収集する機会を設け、寄せられた意見や要望に対し、個別に返信するグループと返信しないグループを設定することで、TFP の効果を比較することとした。

## 2. 実験内容

### (1) 概要

本研究では、茨城県龍ケ崎市のコミュニティバスを対象に、コミュニティバス路線沿線の住民に対し、合計3回のアンケートに加えてニューズレターを配布するという利用促進MMを、平成17年8月～平成18年2月にかけて実施した。龍ケ崎市は、東京都心へJR常磐線で約1時間という立地条件を有し、市内の公共交通として、JR佐貫駅から市内の中心部に位置する竜ヶ崎駅まで、関東鉄道竜ヶ崎線が整備されている。また、バス路線においては、民間の路線がJR佐貫駅へ向かうものに集中しており、4箇所に分散した市街地間を連絡する路線が存在していなかったことから、平成14年に、新たな市内循環型バスシステムであるコミュニティバスの運行が開始された。このコミュニティバスは、民間路線との相互補完を前提とし、高齢化社会の到来や既存バス路線の廃止ないし便数の減少の問題に対応することを目的として導入されたものであった。

ところで、MMのような心理的方略は、単体で実施するよりも構造的方略と併せて実施することで更なる効果が見込まれると考えられている<sup>4)</sup>。それ故、龍ヶ崎市は、公共交通がある程度整備されており交通計画も策定しているという点で、心理的方略による公共交通利用促進の対象地域として相応しいといえる。また、コミュニティバスは運行開始から3年という新しい交通システムであるため、住民に十分に認知されていない可能性もあり、今後、利用者が増える可能性があることから、MMの実

\* キーワード：モビリティ・マネジメント、TFP

\*\* 学生員，東京工業大学大学院理工学研究科

\*\*\* 正員，工博，筑波大学大学院システム情報工学研究科

\*\*\*\* 正員，工博，横浜国立大学大学院環境情報研究院

\*\*\*\*\* 正員，工博，東京工業大学大学院理工学研究科

施においてより大きな効果が期待できる。

本研究での被験者は、そのような同市の中でも比較的自動車利用からコミュニティバスへの行動変容の可能性が高いと思われる、コミュニティバスの一路線の沿線地域の5000人を対象とした。

## (2) 実験内容

図1は実験の流れを示したものである。まず、Wave 0において、利用促進の対象であるコミュニティバスに関する情報および一般的な交通に関する話題を提供するため、被験者全員に「コミュニティバス通信」と題したニュースレターを発行した。ここで、ニュースレターとは、特定の対象者に対して定期的に発行し配布される刊行物である。本研究では、A4版1枚の両面を使用し、表面はコミュニティバスに関するQ&Aおよび市役所の担当の方へのインタビューをもとに作成した「龍ヶ崎コミュニティバス誕生秘話」などを配置し、裏面は自動車利用に関するコラム（東京工業大学藤井聡助教授執筆）と世界のバスに関するコラム（横浜国立大学の中村文彦教授執筆）を配置するといった構成にし、新聞折り込みで配布される市の広報誌に同封する方法で配布した。

次に、Wave 1において事前調査を行い、事前のバスや自動車についての心理・行動指標を測定した。この事前調査の配布は、市の広報誌とともに、区長を介してのポスティングにより行い、回収は郵送によるものとした。そして、事前調査において回答が得られた人のうち、住所と氏名の記入があり、2回目以降のコミュニケーションが可能となる401人を今回の実験の対象とし、無作為に、制御群、従来型MM群（以下、従来群）、丁重MM群（以下、丁重群）の3グループに分けた。なお、制御群とは、事前調査と事後調査以外はコミュニケーションをしないグループであり、従来型MM群とは、事前調査の後にMMコミュニケーション・アンケートを行うグループであり、丁重MM群とは、事前調査、MMコミュニケーション・アンケートの後に意見要望への返信を行うグループである。

次に、制御群を除いた2グループに対し、Wave 2におけるMMコミュニケーション・アンケートを行った。このWave 2では個別のコミュニケーションとして、Wave 1で得られたデータを基に個別に作成したバス利用プラン

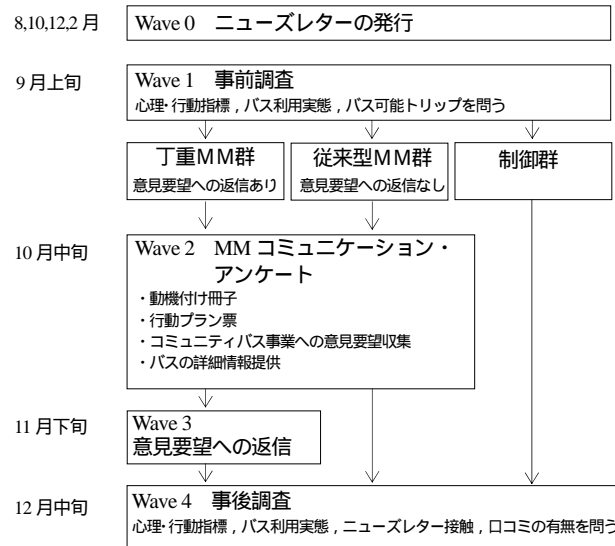


図1 実験の流れ

や、動機付け冊子、バスに関する情報をまとめたキット等を配布するとともに、アンケート形式の行動プラン票への記入を要請し、自由記述欄にてコミュニティバスへの意見や要望を収集した。

そして、Wave 2で意見や要望を記入した人のうち、丁重群のみに対し、Wave 3において、個別の返信を行った。なお、返信文の作成については、はじめに、意見の内容で大まかに分類し、具体的な要望等があるものはその項目別に、さらに分類した。次に、そのグループごとの返信の内容について、市役所、学識経験者らと共に検討した。複数の意見項目のある人にはそれぞれを組み合わせるといった方法をとった。また、印刷する際には、レター用の厚い紙を使用し、龍ヶ崎市のマークを付けることで、より丁寧な印象の文書になるように配慮した。

最後に、Wave 4において、全ての群に対して、効果分析のために事前調査と同様の項目を測定するとともに、ニュースレターへの接触および口コミの有無を測定した。表1は、Wave 1およびWave 4における質問項目のうち、本研究において分析に使用した質問の項目と内容について

表1 アンケートの項目と内容（一部を抜粋したもの）

項目	内容
態度(クルマ)	「クルマでの移動」が、好きですか？
態度(コミュニティバス)	「コミュニティバスでの移動」が、好きですか？
知覚行動制御(クルマ)	「クルマ利用を控える事」は、難しい事だと思いますか？
知覚行動制御(コミュニティバス)	「コミュニティバスを使うこと」は、難しい事だと思いますか？
行動意図(クルマ)	「できるだけ、クルマ利用を控えよう」と思いますか？
行動意図(コミュニティバス)	「できるだけ、コミュニティバスを使おう」と思いますか？
行動の自己申告値(クルマ)	あなたは、どのくらい、クルマ利用を控えていますか？
行動の自己申告値(コミュニティバス)	あなたは、どのくらいコミュニティバスを使っていますか？
利用回数(コミュニティバス、路線バス、電車)	最近1週間で、何回、公共交通(バスや電車)を利用しましたか？
利用回数(クルマ)	最近1週間で、何回、クルマに乗って外出しましたか？
ニュースレター接触有無	「コミュニティバス通信」をご覧になったことがありますか？

表2 心理・行動指標およびニューズレター接触における、群ダミーによる回帰分析結果

		B t (p)					B t (p)		
		B	t	(p)			B	t	(p)
態度 (クルマ)	丁重群	0.14	0.84	(0.20)	態度 (コミュニティバス)	丁重群	0.07	0.48	(0.63)
	従来群	0.10	0.66	(0.26)		従来群	0.23	1.54	(0.12)
知覚行動制御 (クルマ)	丁重群	0.31	1.31	(0.01)*	知覚行動制御 (コミュニティバス)	丁重群	0.08	0.37	(0.36)
	従来群	0.43	1.89	(0.03)**		従来群	0.26	1.19	(0.12)
行動意図 (クルマ)	丁重群	-0.47	-2.02	(0.02)**	行動意図 (コミュニティバス)	丁重群	0.06	0.32	(0.38)
	従来群	-0.18	-0.80	(0.21)		従来群	0.25	1.37	(0.09)*
行動の自己申告値 (クルマ)	丁重群	-0.25	-1.16	(0.12)	行動の自己申告値 (コミュニティバス)	丁重群	0.08	0.49	(0.31)
	従来群	0.06	0.29	(0.39)		従来群	0.13	0.81	(0.21)
利用回数 (コミュニティバス)	丁重群	0.16	1.11	(0.14)	利用回数 (路線バス)	丁重群	-0.01	-0.10	(0.46)
	従来群	0.19	1.34	(0.09)*		従来群	0.00	0.03	(0.49)
利用回数 (電車)	丁重群	0.16	0.95	(0.17)	利用回数 (クルマ)	丁重群	0.19	0.24	(0.41)
	従来群	0.21	1.23	(0.11)		従来群	-0.85	-1.08	(0.14)
ニューズレター 接触有無	丁重群	0.25	2.85	(0.00)**	p:片側有意確率 **: p<0.05, *: p<0.1 (定数項等は省略した)				
	従来群	0.19	2.38	(0.01)**					

て示したものである。ニューズレター接触の項目については4段階尺度、その他は全て5段階尺度とした。

### 3. 調査結果

本研究では、Wave 1 と Wave 4 の双方の回答者(n=280)のうち、Wave 2 の未回答者(n=58)を除き、さらに、コミュニティバスあるいは電車の利用回数が10回以上変化しているもの(n=2)を異常値とみなし、除外した上で分析を行った(n=220)。

#### (1) 群の効果の検定

(TFP種別による各指標の差異の検定)

まず、Wave 4 の各指標を従属変数、群ダミーと Wave 1 の当該指標を説明変数とした回帰分析結果を表2に示す。これより、意見返信型のTFPを実施した丁重群では、ニューズレターを読む行動が活性化され、また、自動車の知覚行動制御についての態度変容が見られたものの、コミュニティバスについての態度・行動変容は見られず、また、自動車抑制の行動意図は逆に低下するという結果となった。一方で、従来群では、ニューズレターを読む行動についても活性化したことが示されただけでなく、コミュニティバスについての態度・行動変容が見られた。また、丁重群では見られた、自動車抑制の行動意図に対する逆効果も見られなかった。

これらの結果は、従来型 TFP の方が、意見返信型 TFP よりも態度・行動変容効果が大きかったと解釈することができる。すなわち、少なくともこの結果は、TFPにおいて、自由意見に対する個別的返信を行うことで、さらに態度・行動変容効果が大きくなる、という本研究で推定した仮説に反する結果と言える。

#### (2) 被験者種別を考慮した群効果の効果に関する検定

以上の検定は、被験者条件を考慮しておらず、それ故、適切に TFP 効果を検出していない可能性も考えられる。そこで、TFP の効果に影響を及ぼす可能性のある被験者自身の条件として、事前のコミュニティバス利用有無、および自宅から最寄りのコミュニティバス停までの距離を考慮した回帰分析を行った。なお、事前のコミュニティバス利用有無は、Wave 1 において、コミュニティバス利用回数が0回の人を「利用なし」とし(n=158)、1回以上の人を「利用あり」とし(n=55)、未記入を欠損値(n=7)と定義した。また、最寄りの

バス停までの距離については、被験者全体での平均値である130m以下の人を「近距離」(n=142)、140m以上の人を「遠距離」(n=78)と定義した。この回帰分析の結果より、被験者の条件ごとに効果サイズを算定したものが、表3,表4である。

表3,表4において、特に「利用あり」の人に注目すると、知覚行動制御(クルマ)において丁重群では統計的に有意でないのに対し、従来群では有意に活性化している。また、「近距離」の人の行動の自己申告値および利用回数(クルマ)においても同様の傾向が見られる。一方、「近距離」の人の利用回数(路線バス)、「遠距離」の人の利用回数(コミュニティバス)、利用回数(電車)においては、逆に従来群では有意でないのに対し、丁重群では増加の方向に統計的に有意または有意傾向が見られた。さらに、両TFP間で効果サイズの差異について検定を行った結果(表5)において、「近距離」の人における行動意図(クルマ)および利用回数(路線バス)、「遠距離」の人における知覚行動制御(クルマ)において統計的な有意差または有意な傾向差が見られた。なお、「利用なし」の人においては、そうした差異は見られなかった。

以上の結果は、「自動車利用の抑制」に関わる心的要因と行動においては従来型 TFP の効果の方が大きいものの、路線バスや電車、コミュニティバス等、「公共交通の利用促進」については意見返信型 TFP の効果の方が大きいという結果を示している。

こうした結果が得られた一つの可能性として、自由回答に対して行った返信の中には、コミュニティバスを中心とした公共交通利用についての個別的なアドバイス情報が含まれていたことから、そうした個別的なアドバイス情報によって、公共交通利用の実行意図が活性化され、それを通じて、公共交通利用が促進されたという可

表3 意見返信型 TFP (丁重群) の効果

	利用あり						利用なし					
	近距離			遠距離			近距離			遠距離		
	B	t	(p)	B	t	(p)	B	t	(p)	B	t	(p)
態度(クルマ)	-0.08	-0.27	(0.39)	-0.01	-0.03	(0.49)	0.15	0.38	(0.35)	0.22	0.47	(0.32)
態度(コミュニティバス)	0.41	1.56	(0.06) *	0.45	1.33	(0.09) *	0.01	0.02	(0.49)	0.05	0.11	(0.46)
知覚行動制御(クルマ)	0.18	0.45	(0.33)	0.43	0.84	(0.20)	0.18	0.31	(0.38)	0.43	0.65	(0.26)
知覚行動制御(コミュニティバス)	0.79	1.99	(0.02) **	0.72	1.41	(0.08) *	0.01	0.01	(0.50)	-0.07	-0.11	(0.46)
行動意図(クルマ)	-0.71	-1.73	(0.04) **	-0.37	-0.70	(0.24)	-0.49	-0.85	(0.20)	-0.15	-0.23	(0.41)
行動意図(コミュニティバス)	0.47	1.36	(0.09) *	0.85	1.98	(0.02) **	-0.18	-0.36	(0.36)	0.21	0.38	(0.35)
行動の自己申告値(クルマ)	-0.06	-0.17	(0.43)	0.40	0.85	(0.20)	-0.51	-0.98	(0.16)	-0.05	-0.08	(0.47)
行動の自己申告値(コミュニティバス)	0.35	1.19	(0.12)	0.50	1.35	(0.09) *	0.03	0.07	(0.47)	0.18	0.38	(0.35)
利用回数(コミュニティバス)	0.55	2.01	(0.02) **	0.45	1.31	(0.10) *	0.11	0.28	(0.39)	0.01	0.02	(0.49)
利用回数(路線バス)	0.47	1.90	(0.03) **	0.41	1.25	(0.11)	-0.11	-0.32	(0.37)	-0.17	-0.42	(0.34)
利用回数(電車)	0.27	0.87	(0.19)	0.66	1.61	(0.05) *	-0.05	-0.10	(0.46)	0.34	0.65	(0.26)
利用回数(クルマ)	-0.83	-0.55	(0.29)	0.63	0.33	(0.37)	-0.32	-0.15	(0.44)	1.14	0.46	(0.32)
ニュースレター接触有無	0.57	3.71	(0.00) **	0.46	2.32	(0.01) **	0.26	1.17	(0.12)	0.15	0.59	(0.28)

p:片側有意確率 \*\* : p<0.05, \* : p<0.1

表4 従来型 TFP (従来群) の効果

	利用あり						利用なし					
	近距離			遠距離			近距離			遠距離		
	B	t	(p)	B	t	(p)	B	t	(p)	B	t	(p)
態度(クルマ)	0.24	1.14	(0.13)	0.06	0.18	(0.43)	0.07	0.24	(0.41)	-0.11	-0.27	(0.39)
態度(コミュニティバス)	0.54	2.49	(0.01) **	0.95	3.03	(0.00) **	-0.03	-0.10	(0.46)	0.38	0.98	(0.16)
知覚行動制御(クルマ)	0.64	2.15	(0.02) **	1.97	4.22	(0.00) **	-0.10	-0.24	(0.41)	1.22	2.18	(0.02) **
知覚行動制御(コミュニティバス)	0.99	3.23	(0.00) **	1.03	2.24	(0.01) **	0.00	0.00	(0.50)	0.04	0.07	(0.47)
行動意図(クルマ)	0.05	0.18	(0.43)	0.58	1.25	(0.11)	-0.33	-0.76	(0.22)	0.19	0.34	(0.37)
行動意図(コミュニティバス)	0.86	3.21	(0.00) **	1.41	3.62	(0.00) **	-0.15	-0.40	(0.34)	0.39	0.82	(0.21)
行動の自己申告値(クルマ)	0.40	1.40	(0.08) *	0.31	0.71	(0.24)	0.09	0.23	(0.41)	0.00	0.01	(0.50)
行動の自己申告値(コミュニティバス)	0.62	2.60	(0.00) **	0.84	2.47	(0.01) **	-0.09	-0.25	(0.40)	0.13	0.31	(0.38)
利用回数(コミュニティバス)	0.54	2.32	(0.01) **	0.13	0.42	(0.34)	0.23	0.64	(0.26)	-0.18	-0.43	(0.33)
利用回数(路線バス)	0.03	0.15	(0.44)	-0.23	-0.79	(0.22)	0.10	0.34	(0.37)	-0.16	-0.44	(0.33)
利用回数(電車)	0.10	0.42	(0.34)	-0.22	-0.63	(0.26)	0.39	1.11	(0.13)	0.06	0.14	(0.44)
利用回数(クルマ)	-2.42	-2.16	(0.02) **	-3.39	-2.06	(0.02) **	0.24	0.15	(0.44)	-0.73	-0.36	(0.36)
ニュースレター接触有無	0.22	1.95	(0.03) **	0.47	2.74	(0.00) **	0.12	0.74	(0.23)	0.37	1.80	(0.04) **

p:片側有意確率 \*\* : p<0.05, \* : p<0.1

表5 「利用あり」の人における TFP 効果サイズの比較

	近距離				遠距離			
	丁重		従来		丁重		従来	
	B	t	(p)	B	t	(p)	B	t
態度(クルマ)	-0.08	0.24	0.83	(0.21)	-0.01	0.06	0.13	(0.45)
態度(コミュニティバス)	0.41	0.54	0.32	(0.37)	0.45	0.95	0.92	(0.21)
知覚行動制御(クルマ)	0.18	0.64	0.86	(0.20)	0.43	1.97	1.90	(0.07) *
知覚行動制御(コミュニティバス)	0.79	0.99	0.36	(0.36)	0.72	1.03	0.39	(0.36)
行動意図(クルマ)	-0.71	0.05	1.39	(0.09) *	-0.37	0.58	1.17	(0.15)
行動意図(コミュニティバス)	0.47	0.86	0.82	(0.21)	0.85	1.41	0.82	(0.23)
行動の自己申告値(クルマ)	-0.06	0.40	0.92	(0.18)	0.40	0.31	-0.13	(0.45)
行動の自己申告値(コミュニティバス)	0.35	0.62	0.65	(0.26)	0.50	0.84	0.58	(0.30)
利用回数(コミュニティバス)	0.55	0.54	-0.03	(0.49)	0.45	0.13	-0.60	(0.30)
利用回数(路線バス)	0.47	0.03	-1.35	(0.10) *	0.41	-0.23	-1.36	(0.15)
利用回数(電車)	0.27	0.10	-0.42	(0.34)	0.66	-0.22	-1.47	(0.14)
利用回数(クルマ)	-0.83	-2.42	-0.80	(0.22)	0.63	-3.39	-1.42	(0.13)

p:片側有意確率 \*\* : p<0.05, \* : p<0.1

可能性が考えられる。また、意見返信を伴わない従来型 TFP の方が自動車利用削減に関する態度・行動変容、さらには、公共交通利用についての態度変容への効果が大きかったのは、両 TFP において提供した、環境や健康、バスサービスなどについての種々のメッセージによる心的インパクトが、丁重群における個別返信のインパクトに「かき消された」ことに起因する可能性が考えられる。

#### 4. まとめ

本研究で得られた結果より、総合的には個別的返信を行わない TFP の方が効果的であり、事前にコミュニティ

バスの利用があった人については、「自動車利用削減」に向けた態度・行動変容の観点からは通常の TFP の方が効果的であるものの、「公共交通利用促進」という観点からは、個別的返信を行う方が TFP の効果が大きいという可能性が示唆された。

こうした点を考えると、TFP の中に「個別的返信」プロセスをも盛り込むことは、態度や行動に対する TFP 効果を「損なう」危険性があることから、必ずしも望ましいことではないという可能性が示唆される。ただし、公共交通の利用促進という目的を重視して TFP を行う場合には、個別的返信を行う一定の意義があると考えられる。その場合には、「個別的返信によって態度や行動に対する TFP 効果が低減されてしまう」とい

う傾向を少しでも軽減できるような、個別的返信のあり方を考えることが得策であろう。例えば、Wave 1 において、事前調査を行うとともに意見や要望を収集し、Wave 2 において、従来のコミュニケーションに加えて、意見や要望への返信をも行うという方法が考えられる。今後は、個別的返信をより効果的に実施する方途を探る研究およびニュースレターの行動変容プロセスにおける役割を明らかにする分析が必要であり、また、自由意見の収集を踏まえて公共交通システムを改変するという点についての実務的、実証的な検討も必要であろう。さらに、事前にコミュニティバスを利用していなかった人々については、統計的効果がみられなかった。この結果はその人々がバスを利用できる外出を行っていなかったことが原因であるという可能性も含め、さらなる検討が必要である。

#### <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, 原文宏, 藤井聡: モビリティ・マネジメントによる公共交通利用促進とその定量効果の検証 帯広市のコミュニティバスを例として - 土木計画学研究・講演集, vol.30.
- 3) 藤井聡, 染谷祐輔, 土井勉, 本田豊: 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, 土木計画学研究・論文集 22(3), pp.467-476.
- 4) 社会的ジレンマの処方箋 - 都市・交通・環境問題の心理学, 藤井聡, ナカニシヤ出版, 2003