都心の魅力とモビリティ・マネジメントによる路線バス利用促進策に関する研究*

Study on promotion of public transport by attractiveness of city center and Mobility Management*

松茂良智佳**・森本章倫***・田代卓也****

By Chika MATSUMORA**, Akinori MORIMOTO*** and Takuya TASHIRO****

1. はじめに

我が国では平成12年に道路運送法が改正され、バス事業の規制緩和を背景に自由競争によるバスサービスの向上が図られた。しかし、自動車依存傾向の強い地方都市においては、乗り合いバスの利用者減少に歯止めがかからず、赤字負担や補助金が自治体の財政を圧迫する状況が続いている。また経営負担から赤字路線を廃止する動きもあり、自動車に乗ることのできない高齢者や運転免許を持たない人々のモビリティの確保が大きな問題となっている。これらの問題は、モータリゼーションや土地利用の拡散により形成された人々の自動車依存型ライフスタイルに起因するところが大きい。そこで自動車交通の抑制を目的としたソフト施策として、交通需要マネジメント（TDM）や個人の意識に働きかけるモビリティ・マネジメント（MM）¹⁾の取組みが行われている。

特に近年交通政策の1つとして各地で広がりを見せているMMは、公共交通の利用促進にも応用され一定の効果が報告されている。谷口ら²⁾は、帯広市のコミュニティバスを事例に、ワンショットMM及びニューズレターによる利用促進の効果を計測した。その結果として、バス利用頻度の倍増やバスの日平均利用者数が26%増加したことを報告している。木内ら³⁾は、兵庫県南部における準大手鉄道の利用促進策の効果について、MM群と制御郡を相対的に比較し、MM群の鉄道利用回数の減少が抑制される傾向があると報告している。また、谷口ら⁴⁾は特定駅の勢力圏の住民を対象としたTFPの実証分析において、既に電車を利用している世帯で5%の電車利用回数が増加し、あまり利用していない世帯においては頻度にして約6倍の電車利用回数の増加が見られたと、一定の効果を明らかにした。

一方、バスの利用促進については、谷口ら⁵⁾はボローニャ市交通局へのヒアリング調査から、交通事業者による先進的な取り組みに着目し、交通事業者が「利用者」を「顧客」と見なし「顧客サービス」を心掛ける交通事業者自身の態度変容があつて初めて、「交通サービスレベル」の向上が期待できるのではないかとまとめている。また、高山ら⁶⁾は通勤快速バスの試行実験について、バス交通活性化方策の一環として社会実験を行うことはバス交通に関する住民の関心を高め、より住民のニーズに合ったサービスを提供する上で極めて有効な方策であるとし、金井ら⁷⁾は、バスを過小に評価しがちなバス非利用者を対象としたモニター体験が、バスに対する関心を向上させるのに有効であることを示した。さらに谷口ら⁸⁾は中心市街地における大規模な商業機会の再生と自動車利用に関する調査から、都市内に一定の環境を整えば自動車利用を控えるようになる「居住者シードバンク層」の存在を指摘した。また、その隠れた潜在能力を最大限に引き出す条件の1つに、都心の魅力作りを挙げている。

これらの既存研究よりバス利用の促進のためには、住民の自動車に依存したライフスタイルを、目的や目的地により交通手段を使い分けるスタイルへ変容を促すとともに、郊外部に比べて相対的に減少した都心部の魅力を向上させていく必要があると考えられる。そこで、栃木県宇都宮市の国道123号線沿いにおいて実施されたMM実験では、関係機関と協力することで住民に提供するMMツールに工夫を加え、都心の魅力向上時における住民の交通行動を考慮した取り組みを行った。従来のMMツールは、自動車利用の抑制を目的としたものや、代替交通手段である徒歩、自転車、公共交通の利用促進を目的としたものが主流であり、これらは交通手段選択に影響するものである。しかし、宇都宮市の取り組みでは都心の魅力⁹⁾向上をPRする情報を付随することで、中心市街地への来訪の動機付けを行い、住民の潜在利用を引き出すこととした。本研究は、その宇都宮市において実施されたMMの効果について検証し、また今回の取り組みの結果を通して路線バスの利用促進策の今後の方向性に対して考察を行うものである。

*キーワード：公共交通運用、モビリティ・マネジメント（MM）

**学生員、宇都宮大学大学院工学研究科建設学専攻
(栃木県宇都宮市陽東7-1-2、
TEL:028-689-6224)

***正員、工博、宇都宮大学工学研究科建設学専攻（同上）

****非会員、宇都宮市総合政策部交通政策課
(栃木県宇都宮市旭1-1-5、TEL:028-632-2134)

2. 社会実験及び分析の概要

(1) 調査の位置付け

本研究では2つの異なる性格を持つアンケート調査を実施した。1つ目は中心市街地で実施される調査であり、来街した住民を対象としているので着地サイドにおける調査という位置付けができる。2つ目は任意の地域で実施されるMM施策により行う調査であり、MM施策に参加した居住者のみを対象としているので発地サイドにおける調査という位置付けができる。

具体的には、平成18年に宇都宮市で実施された中心市街地におけるトランジットモール（TM）社会実験と、国道123号線沿いにおけるMM施策の2つの社会実験において実施されたアンケート調査から分析を行った。これら2つの調査の位置付けを図-1に示す。これら2つの調査結果を用いて、MM施策や中心市街地における魅力度向上によるバス利用促進の効果を検証する。そのため、MM施策において中心市街地における大規模イベントの告知を行い、参加を促すなど独自の試みを行った。個々の詳細については以下に述べる。

図-1 2つの調査の位置付け

(2) MMの対象地域の概要

対象地域は宇都宮市の中心市街地から東に位置する、国道123号線沿いの住宅地である。当該地域はJR宇都宮駅から約2～5kmの距離があるため、路線バスが公共交通の中心的役割を果たしている。また、国道123号線のバスのサービス水準は3事業者31系統、運行最大断面では表-1に示すように平日上りの運行本数が160本と宇都宮市では比較的高いサービスレベルを有している。

しかし競合運行による系統の複雑化や、道路渋滞時における運行時間の定時性の確保が困難であること等が利用の妨げとなっており、年間利用者数は減少傾向にある。改善策として、高齢者にもわかり易い時刻表の作成⁹⁾やバス停留所の統合化などのサービス改善努力を数年にわたり進めてきた経緯があるが、利用者数が回復する兆しは見られていない。

表-1 国道123号線における運行回数（平日）

断面	運行回数（回/日）	
	下り	上り
平松町～宇都大前（図-1の断面①）	153	160
石井局前～鬼怒橋東（図-1の断面②）	94	94

(3) 実験プロセス

実験プロセスを図-2に示す。はじめに上記の地域に自治体を経由し交通行動、環境問題、交通に対する意識、中心市街地において行われるイベント等に関するアンケート票を配布した。その後、回収された調査票のうち、住所・名前の記載があったものについてMMツールを郵送した。更に一定の期間を置き、交通行動の変化やイベントへの参加の有無等について事後調査票を郵送した。

図-2 実験プロセス

(4) MMツール

使用したMMツールの種類及び内容を表-2に示す。②～⑤については被験者の共通ツールであり、①の統合時刻表については被験者の自宅から最寄りのバス停留所のものを使用した。また、④動機付け冊子は、宇都宮市や栃木県のデータを用いて作成し、他の都市や全国平均と比較することで、より個人が身近に受け取ることのできる情報の提供を心掛けた。⑤のイベントの案内は、イベントの内容と来街交通手段についての案内が記載されており、バス&ライド、無料バス等のPRも行われた。

表-2 MMツール

No.	配布物	内容	配布形式
①	統合時刻表	最寄り停留所のもの	個別
②	国道123号線路線図	最寄り停留所に記載	共通
③	宇都宮マップ	市内バス路線図	共通
④	動機付け冊子	宇都宮オリジナル版	共通
⑤	イベントの案内	イベントの“ちらし”	共通

(5) トランジットモール社会実験の概要

平成18年11月4、5日、宇都宮市中心市街地においてTM社会実験を兼ねた大通りにぎわい祭りと宮の市の市が同時開催され、両日も天候は快晴となり、延べ9万人の人出となった。駅前大通りの約500m区間がTM化され、通常時には片側3車線の一般道路が、TM化により第一走行帯は歩行者スペース、第二走行帯はイベントスペース、

第三走行帯はバス専用道路とする交通規制が行われた。TM区間付近の各交差点等においては、総勢44名の警察官や警備員、交通安全員による誘導が行われた。来街者層については30代から60代までの住民がそれぞれ20%前後となり、10代から20代及び70才以上の高齢者は合わせて20%程度で偏りは見られなかった。

3. アンケート調査の結果

2つの社会実験において実施されたアンケート調査から得られた回答を基に、被験者の特性を把握する。

(1) アンケート調査の回収率

アンケート票の回収率を表-3に示す。MM事前調査においては41%の回収率となり、対象地域住民の交通に対する関心の高さがうかがえた。事後調査においても、62.6%と高い回収率となった。

表-3 アンケート回収率

アンケート調査表		配布数	回収数	回収率		
MM事前調査	住所・氏名有り	3106	908	29.2%	41.0%	
	住所・氏名無し		366	11.8%		
MM事後調査		908	568	62.6%		
TM社会実験（市内居住者）		—	1283	—		

(2) 被験者の交通特性による分類

MM施策の事前アンケート調査において通常時の来街手段と来街頻度について尋ねた。この2つの項目より、来街時のバス利用意向の有無と来街頻度を評価軸とし、表-4に示す4つのグループに被験者を分けた。同様の質問を用いてTM社会実験参加者についても分類を行った。

表-4 グループ分類

グループ名	来街時のバス利用意向*1	来街頻度*2
利用意向-低	あり	低
非利用意向-低	なし	低
非利用意向-高	なし	高
利用意向-高	あり	高

*1) 来街時の主な交通手段がバスの場合“あり”、バス以外の場合“なし”とする。

*2) 週1日以上で高いとする。

これら2つの評価軸から、発地サイドのMM被験者（図-3）と着地サイドのTM社会実験参加者（図-4）について、それぞれの特性を述べる。

まず、MM被験者に着目すると、“利用意向-低”が50%と半数を占めていることから、発地サイドにおいてはバスの利用意向はあるが利用に結びついていないと考えられる「居住者シードバンク層」⁸⁾にあたる人々が多数存在していることがわかった。次に多いのは“非利用意向-低”のグループであり、MM被験者の中心市街地離れが浮き彫りなる結果となった。

次に、TM社会実験の参加者に着目すると、“非利用

意向-低”が44%、“非利用意向-高”が34%と非利用意向グループが8割弱を占めており、バスの利用意向グループは22%と少数派になっている。

発地サイドにおいてはバス利用意向のある人が半数を占めているが、実際に着地サイドで行う調査では利用している人は2割程度という現状が明らかとなった。

(3) 被験者の意識特性

MM施策の特徴は、人々の意識変容を期待する点にある。そこで、MM被験者とTM社会実験参加者間に意識の違いが見られるかを、表-5の項目について比較した。表-5の質問項目の5段階尺度について、連続変数として群間t検定を行った結果を表-6に示す。表-6より、質問①についてはMM被験者の平均値が4.45、TM社会実験参加者の平均値が3.97であり、MM被験者の方がTM社会実験参加者よりも公共交通維持に対する協力姿勢が有意に高いことがわかった。また、表-4のグループ間に着目し意識の違いを見るため、MM被験者及びTM社会実験参加者それぞれについて、表-5①の質問項目について分散分析を行った。分散分析の結果を表-7に示す。これよりMM被験者において、グループ間の違いが有意に示された。そこで、多重比較を追加したところ、来街頻度の低いグループにおいてはバス利用意向のある人の方が非利用意向の人よりも平均値が0.22高く、高い協力姿勢を示していることがわかった。また、バス非利用意向の人は来街頻度の高い人の方が低い人よりも平均値が0.35高く、高い協力姿勢を示していることがわかった。

表-5 意識に関する質問項目と尺度

質問項目	5段階尺度
①公共交通の維持に協力したいと思いますか？	全く思わない /とても思う
②クルマ利用をできるだけ控えたいと思いますか？	全く思わない /とても思う

表-6 意識項目に関する群間 t 検定結果

質問	MM被験者			TM社会実験参加者			t検定結果		
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	t値	自由度	有意確率
①	531	4.45	0.85	966	3.97	1.17	9.04	1385	0.00
②	544	3.56	1.2	1213	3.54	1.34	0.20	1755	0.83

N=サンプル数

表-7 グループ間の分散分析結果

MM被験者				
偏差平方和	自 由 度	平均平方	F 値	P 値
7.12	3	2.37	3.34	0.02
多重比較				
水準 1	水準 2	平均値の差*3	P 値	
利用意向-低	非利用意向-低	0.22	0.01	
	非利用意向-高	-0.13	0.31	
	利用意向-高	0.07	0.65	
非利用意向-低	非利用意向-高	-0.35	0.01	
	利用意向-高	-0.15	0.33	
非利用意向-高	利用意向-高	0.20	0.28	
TM社会実験参加者				
偏差平方和	自 由 度	平均平方	F 値	P 値
7.99	3	2.66	1.95	0.12
多重比較				
水準 1	水準 2	平均値の差*3	P 値	
利用意向-低	非利用意向-低	0.04	0.75	
	非利用意向-高	-0.11	0.38	
	利用意向-高	-0.23	0.15	
非利用意向-低	非利用意向-高	-0.15	0.08	
	利用意向-高	-0.27	0.04	
非利用意向-高	利用意向-高	-0.12	0.38	

*3) 平均値の差=水準1の平均値-水準2の平均値

4. バス利用促進の効果

(1) 都心の魅力向上による効果

TMの実施や各種イベント開催により都心の魅力が向上したと考えられるTM社会実験当日と、通常時に中心市街地において計測された平成17年度中心市街地来街者調査における来街者の交通手段分担率を比較すると表-8のような違いが見られた。TM社会実験当日には通常時と比較し、自動車の分担率が8ポイント減少し、自転車、バスや徒歩などの分担率が増加した。また、電車を含むその他が減少し、近距離交通手段の分担率が増加している。バスへの転換に着目すると、通常時自動車利用者の約11%が社会実験当日はバスへ転換した。次いで、自転車利用者の約8%がバスへ転換している。

さらに、TM社会実験当日の交通手段分担率を図-5、図-6に示す。これより、利用意向グループについてはMM被験者とTM社会実験参加者の間に大きな違いは見られない。しかし非利用意向グループでは、MM被験者の非利用意向-高で45%、非利用意向-低で31%が他の交通手段からバスに転換しており、TM社会実験参加者と比較すると大きな転換が見られる。この要因として、TM社会実験参加者は公共交通不便地域も含む市全体から来街した人々であるのに対し、MM被験者は公共交通便利

地域の人々であり転換が容易であったことや、MMによるバス利用促進の効果があることが推測される。^{注2)}

表-8 交通手段別分担率

交通手段	分担率(%)		
	通常時	当日	変化
自動車	31	23	- 8
バス	18	23	+ 5
徒歩	15	19	+ 4
自転車	8	23	+15
その他	28	12	-16

単位 (%)

図-5 TM社会実験当日の交通手段 (MM調査)

図-6 TM社会実験当日の交通手段 (TM社会実験)

(2) MM被験者のバス利用状況の変化

MM施策が自動車やバスの一人あたりの1ヶ月の平均利用頻度にどのような影響を与えたのかを、事前・事後アンケート調査間の比較によって測定したものを図-7に示す。バスにおいては22.4%の増加、自動車においては0.3%の減少となり、バスの利用促進効果が特に大きく表れる結果となった。

図-7 バス及び自動車の人・月あたり平均利用頻度変化

(2) バス輸送人員の変化

ここで、バス利用促進の効果を客観的に見るため、MM対象地域内を経由する任意のバス事業者について、月別輸送人員数を一年前のデータと比較したものを表-9に示す。表-9より前年度の同月と比較すると、MMツールが郵送された10月以後増加傾向を示しており、輸送人員数が平均8.8%増加していることがわかった。尚、11月のデータにはTM社会実験時の人員も含まれる。

また、表-9は複数の系統における輸送人員数を足したものであるが、系統別に見ていくと最大で34%増加している系統があることも確認できた。ただし、今回収集したデータでは季節変動による輸送人員数の変化やマクロ的な差は把握できていない。よって、今後の課題としてより正確な分析を行うためにさらに広範囲のデータを収集する必要がある。

表-9 月別バス輸送人員数の推移

	10月	11月	12月	合計
平成17年	15,796	15,040	16,331	47,167
平成18年	17,529	17,399	16,789	51,717
変化割合	+9.9%	+13.6%	+2.7%	+8.8%

5. 来街頻度・バス利用頻度とMM効果の関連性

MM被験者に対して、ももとの来街頻度とバス利用頻度、そしてMM実施後のバス利用頻度変化について、数量化Ⅲ類を用いて関連性を検証した。固有値及び寄与率を表-10、カテゴリースコアを図-8に示す。

表-10 固有値及び寄与率

	成分1	成分2	成分3	成分4	成分5	成分6
固有値	0.52	0.41	0.33	0.32	0.25	0.17
寄与率(%)	25.85	20.62	16.70	15.77	12.38	8.69
累積寄与率(%)	25.9	46.5	63.2	78.9	91.3	100

図-8 カテゴリースコアの散布図

表-11 バス利用頻度別・来街頻度別バス利用促進効果

	バス利用頻度別構成率(%)				来街頻度別構成率(%)			
	増加	減少	変化なし	無回答	増加	減少	変化なし	無回答
ほぼ毎日	11.7	0.0	35.0	53.3	16.7	16.7	33.3	33.3
週2〜3日	9.8	0.8	17.1	72.4	35.3	0.0	64.7	0.0
週1日	20.0	0.0	29.5	50.5	23.5	3.9	62.7	9.8
月2〜3日	14.4	2.9	56.7	26.0	16.8	2.9	75.2	5.1
月1日	11.5	2.2	43.4	42.9	17.4	2.9	76.8	2.9
年数日	5.1	1.2	33.7	60.0	14.6	2.4	79.3	3.7
行かない	0.8	1.5	23.5	74.2	0.0	10.0	90.0	0.0

図-8において、来街頻度とバス利用頻度は同様な傾向を見せており、密接な関連性があることが確認できた。また、来街頻度が低い人はバス利用が少なく、MM実施によるバス利用効果は減少あるいは変化なしと同様の傾向を示している。それに対して、来街頻度が中程度の人はバス利用も中程度であり、MM実施の効果としてバス利用増加の傾向があることがわかった。また来街頻度の高い人はバス利用も多く、MM実施の効果との関連性は見られないという結果が得られた。

また、表-11にバス利用頻度別・来街頻度別のバス利用促進効果を示す。表-11よりバス利用頻度別に見ると、週1日程度の被験者に最も効果が表れている。また、来街頻度別に見ると、高頻度の週2〜3日の被験者に最も大きな効果が見られた。

6. バス利用促進策の方向性の考察

路線バスの利用促進を目的とするMM施策は、基本的にある程度高いサービス水準を持っている地域を対象としている。そして今回の調査よりMM対象地域の住民の多くは路線バスの存在を認識しており、普段実際に利用していなくても、潜在意識の中にバスという来街手段の選択肢を持っていることがわかった。そして、この潜在意識を最大限に引き出すためには、中心市街地へ行く動機付けが必要であるといえる。特に、地方都市の中心市街地は、再開発事業を始め、魅力を高めるためにさまざまな取り組みをしている。多くの場合、こうした取り組みは個々の事業として捉えられがちであるが、路線バスの利用促進を行う場合には、こうした取り組みとの協力や組み合わせが大きな後押しとなるのではないだろうか。

本研究では、最後に今後のバス利用促進策の方向性について図-9に示すような概念図を提案する。図-9は、2章、表-4で示した路線バスの利用意図と来街頻度の2つの評価軸による被験者分類に対して、それぞれに必要なアプローチを提案するものである。但し図-9が示すものは、任意のグループにMM施策だけを、あるいは中心市街地へ行く動機付けのみを行うべきという提案ではなく、施策間の協力の必要性である。今回は、表-4に示す評価軸からグループに分類し分析を行ったが、実際には多様

な要因がバス利用意向や行動に影響していると考えられる。そうした他の要因に対して、MM施策とどのような施策を組み合わせることでいけば効率的であるかは、今後の課題としたい。

7. おわりに

本研究では、平成18年度に宇都宮市において実施されたMMの効果について検証し、また今回の取り組みの結果を通して路線バスの利用促進策の今後の方向性に対して考察を行った。MMの効果としては、バスの利用頻度及び来街頻度が月に1回以上、週に1回未満の人に対してはバス利用促進の効果が表れた。また、都心の魅力とMMの関係については、比較的高いバスサービス水準の地域において、中心市街地への来街頻度とバスの利用頻度に関連性が見られ、中心市街地へ行く動機付けを与えることにより、バス利用を促進することが確認できた。今後は、MM施策と共に都心の魅力度を向上させる努力を行い、バス利用が可能な中心市街地への来訪を促していく取り組みが必要であると考えられる。

図-9 バス利用促進策の概念図

謝辞：本研究は、共同研究者である宇都宮市交通政策課からの多大な協力を得て進められた。記して心より感謝致します。

注1）本研究においては、都心の魅力を『多様な住民が、多様な手段で都心を訪れることが可能で、且つ都心を訪れたと思う賑わいや活気が存在している様子』と定義する。

注2）TM社会実験当日、自動車の利用が渋滞のため不便になったこともバス利用促進の一因として考えられ、今回の分析では要因を特定することは不可能なため、今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 土木計画研究委員会、土木計画のための態度・行動変容研究小委員会、モビリティ・マネジメントの手引き、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的効果の検証―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, pp. 6-9, 2004。
- 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、土木計画学研究・講演集 Vol. 31, pp. 135-8, 2005。
- 4) 谷口綾子・染谷祐輔・藤井 聡、特定駅の駅勢力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、土木計画学研究・講演集 Vol. 32, pp. 388-391, 2005。
- 5) 谷口 綾子・藤井 聡、交通事業者におけるバス“利用者”から“顧客”への認識の変容、土木計画学研究・講演集 Vol. 21, pp. 278-282, 2005。
- 6) 高山 純一・塩土 圭介・四藤 一成、社会実験としての通勤快速バス導入の評価に関する研究、第16回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 225-228, 1996。
- 7) 金井 昌信・青島 縮次郎・杉木 直・柳沢 一貴、バス非利用者の態度・行動変容に関するバス利用モニター実験の効果分析、土木学会論文集 737/4-60 号, pp. 67-78, 2003。
- 8) 谷口守・松中亮治・横山大輔、自動車利用を控える居住者シードバンク層の発見―マーケットマイル指標を用いた交通環境改善・都心再生の可能性検討―、土木計画学研究・講演集 No. 34, CD-ROM, 2006。
- 9) 村上啓介・森本章倫・島田昌司、宇都宮市における高齢者等に配慮したバス時刻表の検討、土木計画学研究・講演集 Vol. 34, CD-ROM, 2006。

都心の魅力とモビリティ・マネジメントによる路線バス利用促進策に関する研究 *

松茂良智佳**・森本章倫***・田代卓也****

本論文では、平成18年度に宇都宮市において実施されたMMと中心市街地における大規模イベント開催による、バス利用促進の効果について検証した。そして今回の取り組みの結果を通して、路線バスの利用促進策の今後の方向性に対して考察を行った。結果として、中心市街地への来街頻度とバスの利用頻度に関連性が見られること、都心の魅力向上により中心市街地へ行く動機を与え、バス利用を促進することを明らかにした。

Study on promotion of public transport by attractiveness of city center and Mobility Management*

By Chika MATSUMORA**, Akinori MORIMOTO*** and Takuya TASHIRO****

This paper presents effects of the promotion of public transport by introducing the MM and implementing the large event in city center of Utsunomiya in 2006. The results of this study show that the obvious correlation was observed between the frequency of visiting to city center and the frequency of using the bus. In addition, the improvement of attractiveness has much good effect on both a motivation to go to city center and promotion of public transport.