

甘楽町における乗合タクシーの利用実態とデマンドバス導入可能性の検討

前橋工科大学 学生会員 ○小河原 志織
前橋工科大学 学生会員 山本 祐之
前橋工科大学 正会員 湯沢 昭

1. はじめに

近年、わが国では高齢化社会の進展による様々な影響が各分野において散見され始めた。公共交通の分野においても、これらの問題に的確に対処することが求められている。中でも地方都市における公共交通の問題は行政課題のひとつとして認識されつつあり、現在もなおその問題は深刻化し続けているのが現状である。

今日のモータリゼーションの進展によって一般家庭においては自動車が急速に普及し、これが移動手段の中心となった。そのため、バスをはじめとする公共交通機関利用者は年々減少傾向にあり、結果的にバス等の運行のための補助金は増加する一途をたどっている。さらに平成 14 年 2 月に道路運送法の改正がなされ、これまでの需給調整規制が廃止されたことにより、バス・タクシー事業への参入・撤退が自由になった。利用者の減少がバスサービスの低下を招き、そのバスサービス低下の 1 つとして、廃止路線の延長の増加が顕在化し、その結果、いわゆる公共交通空白地の発生や拡大が進む地域が増加するという悪循環が生じているということになる。これらの事態が重なることで、バス等の公共交通機関の衰退にさらに拍車がかかる形となり、地方都市でのさらなる自動車への依存が深刻化している。

一方、運転免許証を保持していない人や、高齢者の中には自動車の運転を困難とする人が存在しているのも確かであり、そのような人々は日々の外出の際にはタクシーやバスといった公共交通に少なからず頼らざるを得ないのが現状である。公共交通の衰退が、より外出に不便を感じやすい傾向にある山間部に与える影響は、都市部に比べ格段に大きいと言えるのではないだろうか。

2. 研究目的

従来の路線バス（乗合タクシー）が定時・定路線型を特徴としていることに対し、デマンド方式は利用者の需要に応じ

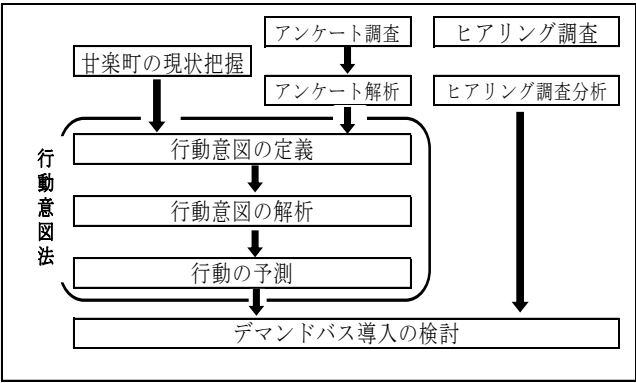


図-1 本研究のフロー

表-1 アンケート調査概要

調査地域	甘楽町全域
調査日	平成 23 年 9 月 1 日～9 月末日
配布方法	各地区内の自治会を通して直接配布
回収方法	郵送回収
配布枚数	4643 枚
回収枚数	1445 枚
回収率	31.1%
主な調査項目	・個人属性
	・外出状況 日常の買い物状況
	・自動車運転状況
	・デマンドバスの運行に対する意識
	・デマンドバスの利用意向

て時間と路線を柔軟に対応させたサービスを提供することが可能である。このことから、デマンド方式は路線バス（乗合タクシー）とタクシーとの良い面を併せ持った方式であるといえ、高齢化社会における公共交通問題を解決するための有効な側面を持っていると考えられる。本研究は、群馬県甘楽郡甘楽町において、現在運行中の乗合タクシーにおける利用実態を調査し、その新たな運行形態またはデマンド方式の導入が可能であるかの検討を目的とするものである。

3. 研究方法

本研究の流れを図-1 に示す。始めに、甘楽町の現状把握とアンケート調査を行うことにより、現時点での問題点を明らかにする。アンケート調査についての詳細は、表-1 に示す。

キーワード 乗合タクシー、デマンドバス、行動意図法（Behavioral Intention 法）、行動-意図一致性

連絡先 〒371-0816 前橋市上佐島町 460 番地 1 前橋工科大学工学部社会環境工学科

TEL/FAX 027-265-7362 E-MAIL:yuzawa@maebashi-it.ac.jp

表-2 アンケート調査概要

調査日	平成 24 年 10 月 24 日 (火)
調査便	3 便下り「甘楽町役場」～ 最終便下り「甘楽町役場」
調査対象	那須線運転手・乗客
人数	運転手 1 人、乗客 5 組
主なヒアリング項目	・乗車頻度
	・乗車目的
	・乗合タクシー利用の理由

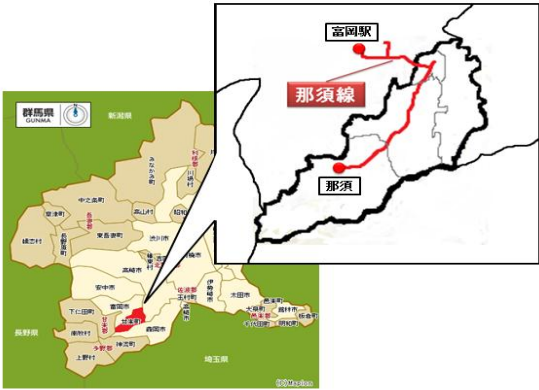


図-2 群馬県甘楽郡甘楽町と那須線路図

その後、アンケートより得られた公共交通に対する住民意識や乗合タクシーの需要動向などのデータに基づき、「行動意図法 (Behavioral Intention 法、BI 法)」を用いて解析を進める。また、これと並行して、乗合タクシーでの乗客・運転手を対象としたヒアリング調査を行い、得られた利用者の意見・要望を調査することによって、現在の乗合タクシーの利点・欠点をまとめ、運行形態改善の方向性を明らかにする上での指針とする。ヒアリング調査についての詳細は表-2に示す。これらによって予測される行動をもとに、現時点での問題点を改善させた具体的な乗り合いタクシー運行形態導入の検討を行うこととする。

4. 現状把握

(1) 甘楽町の概要

本研究で対象とする群馬県甘楽郡甘楽町は、群馬県の西南部に位置する、人口約 1 万 4 千人の町である¹⁾ (図-2)。周りを高崎市・富岡市・藤岡市・下仁田町に囲まれた面積約 60km² ほどの町で、新屋地区・福島地区・小幡地区・秋畑地区の 4 地区からなる。

甘楽町を運行している公共交通手段は、主に鉄道、乗合タクシー、タクシーの 3 つであり、鉄道は「上信電鉄」の 1 路線が町の北部を横断している。乗合タクシーについては現在「かんらの里 乗り合いタクシー (以下、那須線)」1 路線である (図-3)。これは定時・定路線型の路線バスであり、秋

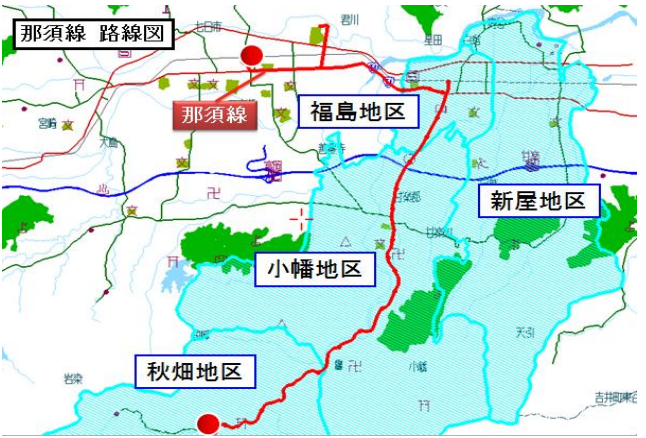


図-3 那須線の路線図

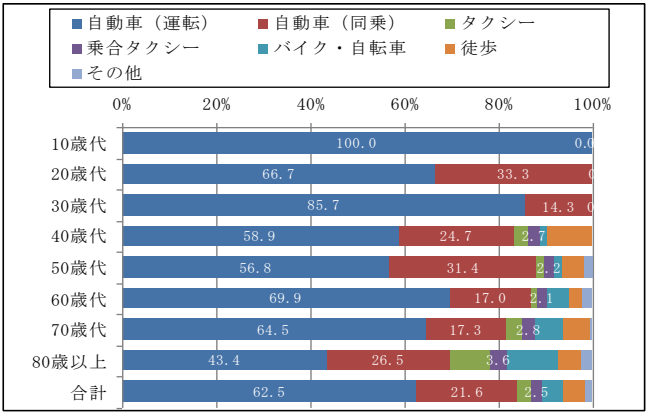


図-4 年代別移動方法

畑地区の「那須」停留所から小幡地区・福島地区を通して隣接する富岡市内の「富岡駅」停留所までを、片道約 40 分かけて 1 日 6 往復する。しかし図-3 からわかるように、町内の 4 地区のうち新屋地区のみ路線が通っていない。これは利用者に地域格差が生じるという問題につながっている。

(2) アンケートの考察

図-4に示すグラフは、甘楽町内に住む住民の主な移動手段を表したものである。このグラフより、運転・同乗に関わらず自動車を常用している人は全世代の約 84%に及ぶのに対し、乗合タクシーを常用している人は 2.5%にとどまることが分かる。さらに、乗合タクシーの利用者の年代としては 40 歳代以上に限定されている。このことより、10～30 歳代はもちろんのこと、高齢者においても生活する上で自動車を利用する割合の高さが見て取れる。

5. 行動意図法 (Behavioral Intention 法、BI 法)

ここでの「行動意図法 (以下、BI 法)」とは、社会心理学の態度理論に基づき、何らかの交通施策を行った場合の交通需要の変化を予測する手法である。交通需要予測のための BI 法は、大きく次の 2 つのステップからなる²⁾。

Step1) 予測対象とする行動に関する行動意図、ならびに行動・意図一致性に影響を及ぼす要因を調査する。

Step2) 態度理論で知られている行動・意図一致性についての理論的關係に基づいて、それらの調査データを用いて個々人の行動意図から行動を予測し、それらを拡大、集計化する。

ここで、行動・意図一致性とは、表明された行動意図が実施されるか否かを意味する。例えば、ある行動 X を実行するとの行動意図を持っていたとしても何らかの理由で実行できない可能性がある。逆に、行動意図を持っていなくても何らかの理由で行動 X を実行する可能性もある。こうした行動と意図との不一致は、それぞれ無行為の失敗、行為の失敗と言われている。この行動・意図一致性については様々な理論的・実証的知見が積み重ねられており、如何なる条件で行為・無行為の失敗が生ずるかが知られている。

これらを踏まえバス利用意図を測定すると共に、バスや自動車の習慣の強さ、現在のバスの利用状況、行動意図の強度（あるいはそれに影響を及ぼすバスや自動車の態度）を測定する。ここまでが Step1) である。

次に、Step2) では Step1) で測定した種々の行動や心理の指標に基づき、行動・意図一致性に影響を及ぼす理論的要因を加味しつつ、ひとり一人について行動と意図が一致するか否かを予想していく。その際の行動と意図とが一致する“確率”は、既存の実証データで報告されている行動・意図一致率／不一致率を参考にしつつ、新たに設定する。そして、その利用確率に基づいて拡大・集計化することで、需要予測値を求める。

6. 行動意図法による需要予測

(1) 行動意図の定義

ここでは行動意図の定義を「移動手段を他交通手段から乗り合いタクシー（デマンドバス）へ替えること」と定めた。ここでは、アンケートにおいて「デマンドバスを導入した場合、バスを利用する可能性はありますか」という問いに3段階評価 [1. 利用する 2. 利用しない 3. 分からない] で回答してもらった結果を使用し、需要予測を行う。また、この定義の対象を以下の人々に絞って行うこととする。

- ・運転免許または自動車を保持しない人
鉄道・タクシー・徒歩・自転車などから乗合タクシーへ
- ・運転免許を保持しているが運転に不安のある高齢者（70歳代以上と定義）
自動車の運転から乗合タクシーへ

(2) 行動の予測

行動の予測とは、アクセス手段（行動）の転換に伴うバス需要の予測である。他手段からバスへの転換に伴うバス需要の予測値を QA とすると、行動意図法ではこれを次の式で予測する²⁾。

$$QA = \sum (DA(i) \times K(i)) \quad \cdots (I)$$

i : 個人、 K(i) : 個人 i の拡大係数

DA(i) : デマンドバス運行後の個人 i のアクセス頻度予測値

さらに DA(i) として、バスを利用すると回答した個人については、次の式で求めたものを使用する。

$$DA(i) = PIIA(i) \times FA(i) \quad \cdots (II)$$

PIIA(i) : 個人 i が表明したバス・アクセス意向が実行される確率

FA(i) : 個人 i がバスを利用しアクセスする頻度についての予測値

次に、既存の実証データで報告されている行動・意図一致率／不一致率³⁾を参考に、新たな行動・意図一致確率 PIIA(i)を設定した（表-3）。ここでの“意図なし”における行動・意図一致率のみ、デマンドバスを使用する確率に変換してある。

また、拡大係数 K(i) を設定するため、実際の人口分布型とアンケート回答者の人口分布型を比較する必要がある。そこで年代別図・男女別図・地区別図の3種類の分布図を、それぞれ実際のものとアンケート回答者のものとの2種類ずつ作成し、比較することとした。その結果、年代別図・男女別図の2つについては人口分布型に大きな差が認められたため、拡大係数 K(i) の設定が必要と判断された。設定した拡大係数 K(i) を表-4 に示す。

(3) 集計需要の予測

以上を基に、一ヶ月間を単位としバス需要の予測値 QA を算出した（表-4）。結果、一ヶ月間のバス利用者は約 1,087 人になると予測された。これは、現在の利用者数のほぼ倍と言える数値である。多めの結果となったのは、デマンドバス導入に対し、住民の人々が利用したいという前向きな意思を持っていることの表れであると考えられる。また、現在町内で乗合タクシーが運行していない地域の住民が、デマンドバス運行に対して利用したい意思を新たに持ったのではないか、ということが理由として考えられる。

7. ヒアリング調査結果

現状把握の手段として、実際に乗合タクシーに乗車し、利用客と運転手を対象としたヒアリング調査を行った。結果、利用客5組と運転手1人から意見を聞くことができた。

ヒアリングの主な質問項目としては、“乗車頻度”“乗車目的”“移動手段に乗合タクシーを選択した理由”などの項

表-3 行動・意図一致確率 PIIA(i)

			現在の主な交通手段			
			自動車(運転)	自動車(同乗)	バス・徒歩・自転車	鉄道
主な 外出理由	通勤・通学	意図_強	75%	95%	95%	95%
		意図_弱	25%	60%	65%	50%
		意図なし	0%	5%	10%	5%
	買い物	意図_強	70%	95%	95%	90%
		意図_弱	25%	60%	65%	60%
		意図なし	0%	5%	10%	5%
	通院	意図_強	80%	95%	95%	90%
		意図_弱	30%	60%	65%	55%
		意図なし	0%	5%	10%	5%
	その他	意図_強	70%	90%	90%	80%
		意図_弱	20%	60%	65%	55%
		意図なし	0%	5%	10%	5%

目を中心に設定した。それとともに、現在の乗合タクシーについての意見があれば自由に言ってもらい、まとめることとした。

まず“乗車頻度”については、少ない人でも月に2～3回、多い人では毎日という結果となり、利用客の使用頻度は高い傾向にあると言える。次に“乗車目的”を尋ねたところ、最も多かった回答は「通院」、次いで「通勤・通学」「買い物」という結果となった。このことより、生活の中で日常的に利用している人が多く、利用客はある程度固定化されていると言えるだろう。また、“なぜ移動手段に乗合タクシーを選択したのか”という質問に対しては「タクシーより低価格で利用できるから」という回答が最も多く、次いで「鉄道は予定と時間が合わないため」「(当日は) 家族の送迎が不可能だったため」となった。

次に、自由に述べてもらった乗合タクシーについてのその他意見をおおまかな利点と欠点に分け、次のようにまとめる。まず利点としては、「路線上であれば停留所でなくても乗り降りが可能である」「“タクシー利用促進敬老割引”が利用できる」などが挙げられた。タクシー利用促進敬老割引とは、町内在住の満65歳以上の方が対象の割引で、1千円分の回数券を500円で販売するものであり、価格の面でタクシーなどとの差別化を図る役割を担うものである。また、欠点としては、「運行エリアが限られている」「空バスの状態が多いと思う」という意見が挙げられた。現在の運行エリアについては、先に述べたように運行していない地域が存在し地域格差が生じていることや、甘楽町の主な観光名所まで路線が届いていないために観光客が利用する場合に不便なのではないか、という理由によるものであった。

8. まとめ

本研究は、甘楽町にデマンドバスを導入した際、現在の乗合タクシーと比べて利用客の利便性・利用率が向上するかどうか、また、どのような運行方法をとればより利用客のニー

表-4 拡大係数 K(i) と QA の算出結果

	男			女			合計
	DA(i)	拡大係数K(i)	QA	DA(i)	拡大係数K(i)	QA	
30歳代	0.18	8.77	2	4.75	18.55	88	1087
40歳代	0.01	4.14	0	2.85	7.56	22	
50歳代	4.15	2.13	9	5.04	6.16	31	
60歳代	11.15	1.69	19	16.21	5.63	91	
70歳代	112.89	1.73	195	52.16	5.36	280	
80歳代以上	30.99	3.65	113	18.29	13.00	238	
計	-	-	337	-	-	750	

ズに応えることができるかを検討するものである。

BI法を使った需要予測により、利用者の増加は見込めることがわかった。また、現在の乗合タクシーに比べてデマンドバス運行への住民の期待度が高いということも伺える。これらのことより、デマンドバスの導入は可能であると考えられる。次にヒアリング調査の結果より、その運行方法について、優先すべき条件は「運行エリアの拡大」「低価格で利用できる」のふたつが挙げられる。「運行エリアの拡大」については、デマンド方式の利点である路線の廃止がそのまま運行エリアの拡大につながるためこれは条件を満たす。「低価格で利用できる」という条件については、行き先や距離に関係なく一律で運賃を設定することで、気軽に利用することが可能になる。また、高齢者を対象とした“タクシー利用促進敬老割引”の継続や、子供料金の導入なども効果的だと考える。また、欠点として挙げられていた「空バスの状態が多い」という問題は、デマンドバス利用の際に利用者が事前に予約を行うというシステムを導入することで解消できる。利用者の予約が無ければバスは運行せず、エネルギーの節約という面でも期待できる。

以上のことから、デマンドバスの導入により従来の乗合タクシーにおける欠点が解消され、利点はさらに活かすことができ、利用者のニーズに合った運行が期待できることがわかった。

参考文献

1) : 甘楽町公式ホームページ
<http://www.town.kanra.gunma.jp/>

2) 藤井 聡：行動意図法 (BI 法) による交通需要予測の検証と精緻化, 土木学会論文集, NO.765/IV64, pp. 65-78, 2004

3) 遠藤 弘太郎, 近藤 真哉, 新倉 淳史, 土居 厚司, 藤井 聡, 兵藤 哲郎：行動意図法 (BI 法) による鉄道新線需要予測への適用事例, 土木計画学研究・論文集, 23, (2), pp. 447-454, 2006