

デマンド型交通の財政負担軽減に向けて¹

全国調査に基づくクロスセクションデータを用いた実証分析

明治大学

加藤久和研究会

都市交通分科会

井原 諒大

武田 勇斗

高松 裕亮

陰山 日向子

花輪 優太

2017 年 11 月

¹ 本稿は、2017 年 12 月 2 日、3 日に開催される ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2017」のために作成したものである。本稿の執筆にあたっては、加藤久和教授（明治大学）をはじめ、多くの方々からの有益な助言を頂戴した。この場を借りて、感謝の意を表したい。しかしながら、本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

要約

高齢化の進行により、高齢者と密接にかかわりのある問題への対応が急がれている。総務省統計局「人口推計」によれば、2017年現在の日本の高齢化率は27.3%であるが、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」によると2065年には高齢化率は38.4%に達する見込みである。高齢者にかかわりのある問題として、本稿では交通空白地域に着目をした。

交通空白地域の多くは、地方都市に存在している。それにより、高齢者の多い地方都市では、移動に課題を抱える買い物難民が発生している。買い物難民の多くは高齢者であり、公共の交通手段がないために無理をして自ら運転をせざるを得ない。また、交通手段を自ら確保することができない場合には、外出手段がないことによって引きこもりがちとなり、心身に悪影響を与えることも考えられる。高齢者による運転は、しばしばメディアで取り上げられているように、死亡事故を引き起こす可能性が他の年代と比べて高くなっている。

このように、交通空白地域は、買い物難民問題といった社会的排除を引き起こしている。この交通空白地域の発生の背景には、2002年2月の道路運送法の一部改正によるバス事業の規制緩和に伴いバスの撤退が届出制となった事があげられる。これにより、利用者が特に少ない地方都市において公共交通の縮小が発生している。

そこで本稿では、一定の交通需要が見込めない地方都市において、どのように公共交通サービスを提供していくべきなのかを考察していく。

私たちは、交通空白地域における公共交通サービスの提供のための方法として、近年多くの地域で導入が進められているデマンド型交通に注目した。デマンド型交通は、予約があった場合のみ運行するため、その都度需要に応じて交通サービスを提供することができる。したがって、交通空白地域に公共交通サービスを供給する手段としては非常に有用であるとされる。しかし、デマンド型交通にはコミュニティバスと比較してコストが高いといった問題点がある。公平性の観点から、公共交通を提供していく必要はあるが、現在の財政状況を鑑みると、その中で効率性も求めていく必要がある。

以上を踏まえ、デマンド型交通の利点を生かしつつ、交通空白地域によりよく活用するために、デマンド型交通における利用者一人当たり自治体負担額の削減要因を分析していく。その結果を踏まえ、政策提言を行う。本稿の構成は以下の通りである。

第1章では、交通空白地域発生の現状から、これから求められる公共交通について検討し、その解決策としてデマンド型交通を取りあげる。そして、デマンド型交通の概要やいくつかの事例を紹介した上で、利点、課題を整理し、デマンド型交通の可能性に触れる。また、コンパクトシティやコミュニティバス、タクシーといった交通空白地域の解決策として考えられるものについても言及をしている。

第2章では、デマンド型交通に関する先行研究を紹介するとともに、独自性など本稿の位置づけを述べる。本稿では、効率性の観点からデマンド型交通の利用者一人当たり自治体負担額の削減要因についての分析をしていく。先行研究は、個別的な事例についての研

究をしたものであり、自治体負担額削減の要因についての実証分析はなされていない。その点に本稿の新規性がある。

第3章では回帰分析を用いて分析を行い、デマンド型交通の利用者一人当たり自治体負担額の削減要因を明らかにする。その結果、利用者一人当たり自治体負担額削減に関しては、高齢者利用料金、相乗り率、実証実験の実施が有効であるとわかった（分析Ⅰ）。さらに相乗り率の上昇に関しては、広報金額の拡充、ルート選定システムの導入、利用者満足度による事業評価の実施、導入後の経過期間が有効であるとわかった（分析Ⅱ）。

第4章では、第3章の分析結果を踏まえて以下の政策提言を行う。

【提言Ⅰ】利用者一人当たり自治体負担額を削減するための政策

- i. 実証実験の義務化
- ii. 料金の引き上げの検討

【提言Ⅱ】相乗り率の上昇のための政策

- i. 広報活動の推進
- ii. 利用者満足度による事業評価の義務化
- iii. ルート選定システムの導入

提言Ⅰ-iでは、実証実験の実施によって、適切な運行方式を採用することが可能となり、利用者一人当たり自治体負担額の削減につながると考えられるため、実証実験の義務化を提言する。

提言Ⅰ-iiでは、利用者の中に一定程度、料金の引き上げを許容している層がいることから、利用者の負担とならない範囲での料金引き上げの検討を提言する。

提言Ⅱ-iでは、新規の利用者を獲得し、相乗り率を高めるために、広報活動の推進を提言する。

提言Ⅱ-iiでは、既存の利用者の利用回数を増加させ、相乗り率を高めるために、利用者満足度による評価の義務化を提言する。

提言Ⅱ-iiiでは、十分な利用者数が見込める場合、人の手よりも効率的なルート選定を行うために、ルート選定システムの導入を提言する。

以上の提言により、利用者一人当たり自治体負担額の削減が図られると考える。これによって、より持続可能なデマンド型交通の運行が行うことが可能となる。

目次

要約.....	2
はじめに.....	7
第 1 章 現状分析・問題意識.....	8
第 1 節 公共交通を取り巻く社会の現状.....	8
第 1 項 交通空白地域の発生と問題点.....	8
第 2 項 公共交通サービスを取り巻く現状.....	10
第 2 節 デマンド型交通について.....	12
第 1 項 デマンド型交通の概要.....	12
第 2 項 DRT の導入事例.....	15
第 3 項 DRT の利点と課題.....	19
第 4 項 自治体へのアンケート調査.....	20
第 5 項 DRT 以外の解決方法について.....	23
第 3 節 問題意識.....	24
第 2 章 先行研究及び本稿の位置づけ.....	25
第 1 節 先行研究.....	25
第 2 節 本稿の位置づけ.....	26
第 3 章 分析.....	27
第 1 節 本章での分析の目的と概要.....	27
第 2 節 分析 I.....	27
第 1 項 分析 I の方向性.....	27
第 2 項 分析 I 検証仮説.....	27
第 3 項 分析 I の枠組み、変数選択.....	28
第 4 項 分析 I 推定結果.....	32
第 5 項 分析 I 結果の解釈.....	34

第 3 節 分析Ⅱ	36
第 1 項 分析Ⅱの方向性.....	36
第 2 項 分析Ⅱ 検証仮説	36
第 3 項 分析Ⅱの枠組み、変数選択	36
第 4 項 分析Ⅱ 推定結果	39
第 5 項 分析Ⅱ 結果の解釈	40
第 4 節 分析結果のまとめ.....	41
第 4 章 政策提言	42
第 1 節 政策提言の方向性.....	42
第 2 節 一人当たり負担額を削減するための政策	42
第 1 項 実証実験の義務化.....	42
第 2 項 料金の引き上げの検討.....	43
第 3 節 相乗り率の上昇に向けた政策	46
第 1 項 全体の概要.....	46
第 2 項 広報活動の推進.....	47
第 3 項 利用者満足度による事業評価の義務化	49
第 4 項 ルート選定システムの導入.....	49
第 4 節 補足提言	51
第 5 節 政策提言のまとめ.....	52
第 1 項 政策提言のスキーム.....	52
第 2 項 一人当たり自治体負担額削減のための政策提言	53
第 3 項 相乗り率上昇のための政策提言	54
第 6 節 仮想都市を用いたシミュレーション.....	55
第 1 項 X 市の設定	55
第 2 項 改善方法	56
第 3 項 効果の測定.....	57
第 4 項 財政負担軽減額の算出.....	59

おわりに.....	61
先行研究・参考文献	62
付録.....	65
別添.....	65

はじめに

高齢化の進行により、高齢者と密接にかかわりのある問題への対応が急がれている。総務省統計局「人口推計」によれば、2017年現在の日本の高齢化率は27.3%であるが、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」によると2065年には高齢化率は38.4%に達する見込みである。このような現状を踏まえ、本稿では、高齢者にかかわりのある問題として、交通空白地域に着目をした。

交通空白地域の多くは、地方都市に存在している。その結果、高齢者の多い地方都市では、移動に課題を抱える買い物難民が発生している。買い物難民の多くは高齢者であり、公共の交通手段がないために無理をして自ら運転をせざるを得ない。また、交通手段を自ら確保することができない場合には、外出手段がないことによって引きこもりがちとなり、心身に悪影響を与えることも考えられる。高齢者による運転については、しばしばメディアで取り上げられているように、死亡事故を引き起こす可能性が他の年代と比べて高くなっている。

このように、交通空白地域は、買い物難民問題といった社会的排除を引き起こしている。この交通空白地域の発生の背景には、2002年2月の道路運送法の一部改正によるバス事業の規制緩和に伴いバスの撤退が届出制となった事があげられる。これにより、利用者が特に少ない地方都市において公共交通の縮小が発生している。

この解決策として、本稿では、近年多くの地域で導入が進められているデマンド型交通に注目した。デマンド型交通は、予約があった場合のみ運行するため、その都度需要に応じた交通サービスを提供することができる。そのことから、交通空白地域に公共交通サービスを供給する手段としては非常に有用であるとされる。しかし、デマンド型交通にはコミュニティバスと比較してコストが高いといった問題点がある。公平性の観点から、公共交通を提供していく必要があるが、現在の財政状況を鑑みると、その中で効率性も求めていく必要がある。

以上を踏まえ、デマンド型交通の利点を生かしつつ、交通空白地域によりよく活用するために、デマンド型交通に係る利用者一人当たり自治体負担額の削減要因を回帰分析によって明らかにする。これを踏まえた政策提言によって、より持続可能なデマンド型交通の運行が行われることを目指す。

第1章 現状分析・問題意識

第1節 公共交通を取り巻く社会の現状

第1項 交通空白地域の発生と問題点

日本では、2008 年を境に人口減少が始まり、今後さらに人口減少が進むことが予測され、2053 年には1 億人を下回るという見通しが立てられている。（国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」による）また、高齢化も急速に進行しており、現在の日本の高齢化率は 27.3%であるが（総務省統計局「人口推計」）、2065 年には高齢化率は 38.4%に達する見込みである（図 1 参照）。高齢者の増加とともに、高齢者と密接に関わりのある問題が、近年数多く発生している。その問題のひとつとして、本稿では交通空白地域の発生に着目した。

都市への人口集中が生じている日本では、地方都市における公共交通サービスの採算が取りにくく、そのため、公共交通サービス供給の縮小が発生している。図 2 は、2007 年から 2014 年の乗合バスの累計撤退距離をグラフにしたものであるが、2007 年から 2014 年にかけては、約 12000km の撤退が発生している。

これによって、いわゆる交通空白地域²と呼ばれる地域が発生している。バス停 500m・鉄道 1km 圏外を交通空白地域と定義した場合、日本の可住面積 120,544 km²のうち 36,477km²、割合にして 30.3%の地域が交通空白地域となっている。また、交通空白地域に住む人口は約 735 万人（全人口の約 5.8%）となる。この交通空白地域が原因となって買い物難民の問題が生じている。買い物難民とは、経済産業省の定義によると、居住地域の流通機能や交通網の弱体化とともに、食料品等の日常の買物が困難な状況に置かれている人々のことである。

買い物難民は、交通空白地域となりやすく、高齢者の多い地方都市において発生しやすい。この買い物難民は、交通手段を自ら確保することができない（自動車などの運転ができない）ことによって、「①買い物に行くことが困難となる」ことだけでなく、「②外出手段がないことにより、うつ病や運動機能の低下など、心身に悪影響を及ぼす」といった問題を生じさせる。また、公共の交通手段がないために「③高齢者が無理をして自動車を運転せざるを得ない」といった問題も生じさせている。③に関して、近年高齢者ドライバーによる交通事故がメディアでも多く取り上げられているように、高齢者は運動機能や判断力の低下により事故を引き起こす可能性が高くなっている。

こうしたことから、高齢者ドライバーによる事故防止のための免許返納制度も導入されたが、交通空白地域に住む人々にとっては、交通手段が限られているためなかなか免許の

²交通不便地域・空白地域については明白な定義は定められておらず、各地域がそれぞれの地域の実情に合わせて定義している。

返納が難しい状況となっている。また、免許返納後の生活の満足度については、公共交通の充実度と関係があることが、橋本ら（2011）の研究において示されている。高齢者の免許返納後の生活のためにも、公共交通サービスの提供は重要であろう。

以上のように、買い物難民に代表される社会的排除が発生しており、公平性の観点から交通空白地域への対策は急務であり、これからさらに増加が見込まれる高齢者の移動手段を確保していく必要があると考えられる。

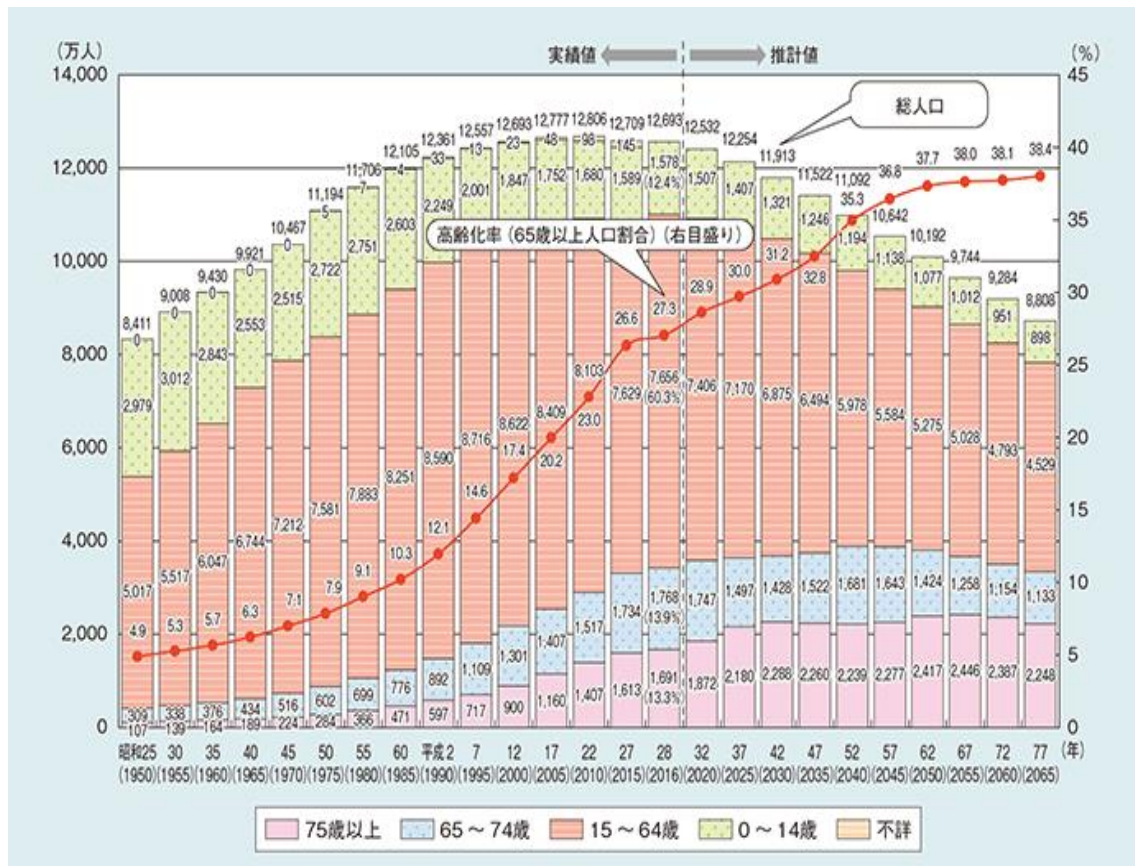


図1 日本の高齢化率、人口の将来予測
内閣府「平成29年版高齢社会白書」より。

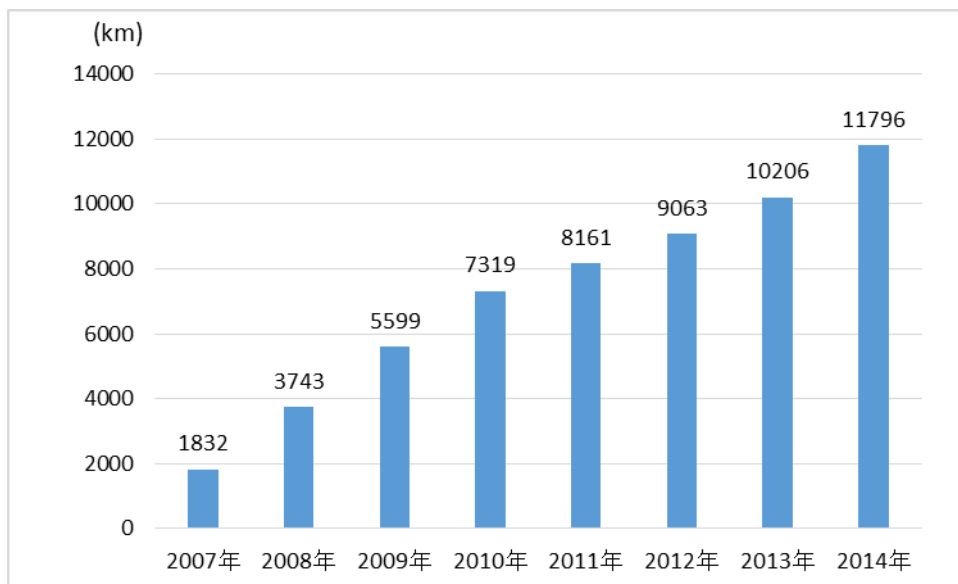


図2 2007年から2014年における乗合バスの廃止距離合計値の推移 (km)
国土交通省総合政策局公共交通政策部資料 (2016) より筆者作成。

第2項 公共交通サービスを取り巻く現状

日本では交通空白地域の発生により、それに起因する買い物難民問題が生じている。交通空白地域の発生の原因は、公共交通サービスの撤退であるが、この公共交通サービスの撤退が起こる要因としては、以下のものが挙げられる。1つ目としては、モータリゼーションや人口減少による利用者の減少によって、採算が取れなくなっていることである。実際、図3からもわかる通り、乗合バスの利用者数は1968年をピークに減少している。そのため、乗合バス事業において民間事業者の約63%、公営事業者は約84%が赤字となっている（公益社団法人日本バス協会「2016年度版日本のバス事業」）。2つ目は、これまでは国や地方公共団体の補助金などによって地方の公共交通が維持されてきたが、財政事情の悪化等により、運営が困難となりつつあることである。3つ目は、2002年2月の道路運送法の一部改正によるバス事業の規制緩和に伴い、バスの撤退が届出制となり、採算の取れない地域での公共交通サービスの縮小に拍車をかけたことである。

以上を考慮すると、公共交通サービスの提供では、財政面での負担軽減を図ることが重要であることがわかる。さらに、バス事業を大都市部とその他の地域に分けた場合、大都市部の事業者は約28%、その他の地域の事業者は約83%が赤字となっており（公益社団法人日本バス協会「2016年度版日本のバス事業」）、特に地方都市での公共交通の提供に予算面での課題があることがわかる。したがって、一定の需要が見込めず、経営も難しい地方都市等でどのようにして交通サービスの提供を図っていくべきかということが課題に

なる。そこで、私たちは、交通空白地域の解決策として、近年多くの自治体で導入されているデマンド型交通の活用を提示する。図 4 は、その一例としてデマンド型タクシー導入の事例の推移を示したものである。なお、デマンド型交通に注目した理由は次節にて後述する。

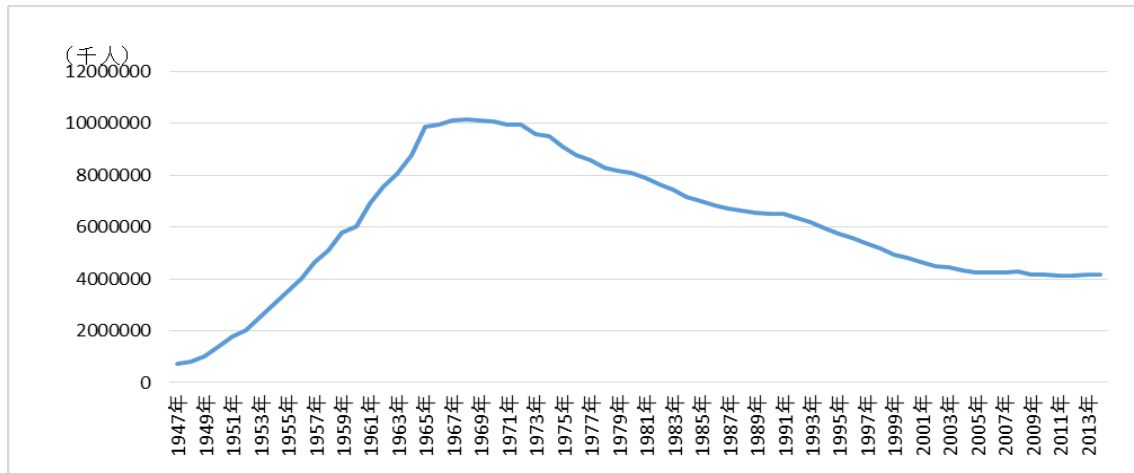


図 3 乗合バス輸送人員の推移
「2016 年度版日本のバス事業」より筆者作成。

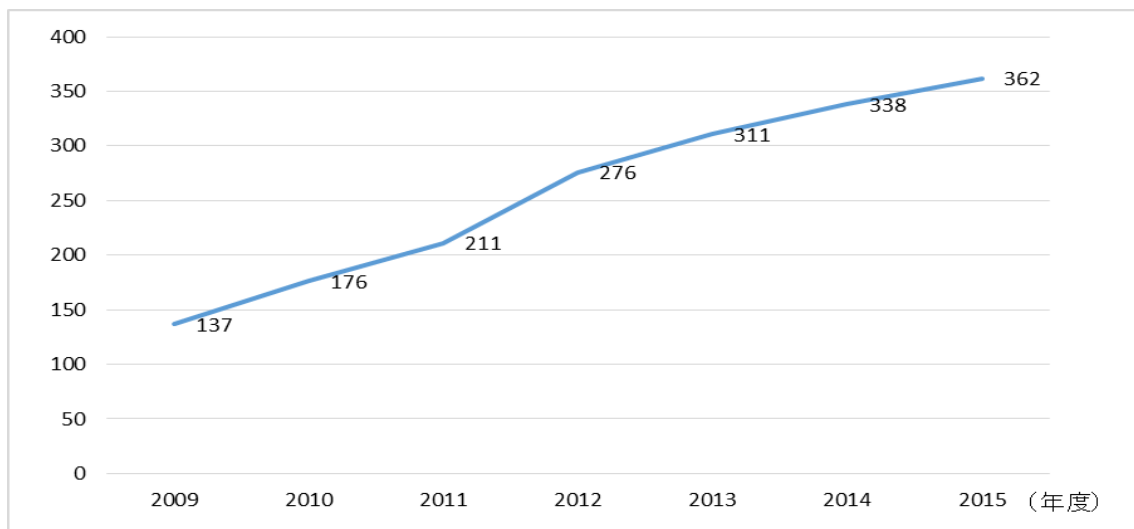


図 4 デマンド型乗合タクシー導入自治体数の推移
「交通政策白書 2017」 p. 38 より筆者作成。

第2節 デマンド型交通について

第1項 デマンド型交通の概要

デマンド型交通とは、正式には DRT (Demand Responsive Transport : 需要応答型交通システム) と呼ばれ (以下 DRT とする)、路線バスとタクシーの中間的な位置にある交通機関とされる (国土交通省 (2014) による)。この DRT は、既存の路線定期型交通ではサービスの提供が難しい地域を補完するサブシステムとして位置づけられている。一般的な路線定期型交通と DRT の最大の違いは、DRT は事前予約によって運行することがあげられる。(表 1 参照)

また、表 1 にあるように、DRT には様々な運行形態が存在している。DRT の運行形態は、(1) 運行方式、(2) 運行ダイヤ、(3) 発着地自由度によって分類される³。

(1) 運行方式

運行方式による分類は、DRT の運行ルートの自由度によってなされる (図 5 参照)。DRT の運行方式は、A) 路線バスやコミュニティバスの多くに採用されている予め定められたルートを実行する「定路線型」 (以下 A 方式とする)、D) 運行エリアは決まっているものの、一般的なタクシー事業のように運行ルートを定めず、需要に応じ、乗降場所の指定も行わない「自由経路ドアツードア型」 (以下 D 方式とする)、これらの中に位置する運行方式として、B) 需要に応じ予め定められた迂回ルートやエリアへ運行する「迂回ルート・エリアデマンド型」 (以下 B 方式とする)、C) 運行ルートは定めず、予約に応じ予め定められたバス停又はミーティングポイント (以下「バス停等」とする) 間を結ぶ「自由経路ミーティングポイント型」 (以下 C 方式とする) に分類できる。

(2) 運行ダイヤ

次に、運行ダイヤによる分類についてみていこう (表 2 参照)。運行ダイヤは、1) 路線バスやコミュニティバスのように予め運行ダイヤが定められており、予約があった場合のみ運行する「固定ダイヤ型」、2) 運行の頻度と主要施設やバス停等における概ね発時刻または着時刻のみが設定されている「基本ダイヤ型」、3) 運行時間内であれば、需要に応じ、随時運行する「非固定ダイヤ型」に分類することができる。

³ 運行方式、運行ダイヤ、発着地自由度による分類とその定義は、国土交通省 (2013) 及び、国土交通省 (2014) を参考にした。

(3) 発着地自由度

発着地自由度は、フィーダー路線⁴としての位置づけにより着地（発地）が特定のバス停等に限定されている場合、一般タクシーとの差別化を図るため、着地（発地）が限定されている場合、着地（発地）が全く限定されていない場合など4つの要素の組み合わせにより6つのタイプに分類することができる（表3参照）。

表1 路線定期型とDRTの一般的な特徴

路線定期型交通	デマンド型交通
利用者の有無にかかわらず、予め定められたルートを決められた時刻に運行し、利用者は運行ルート上に設置されたバス停等で乗降する。	予約があった場合のみ運行する方式で、運行方式、運行ダイヤ、発着地自由度（OD）の組み合わせにより、多様な運行形態が存在する。

国土交通省（2013）より筆者作成。

⁴ 公共交通網において、鉄道や路線バス等の幹線と接続して支線の役割をする路線である。

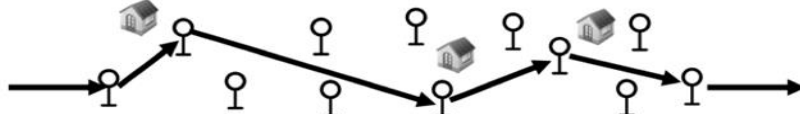
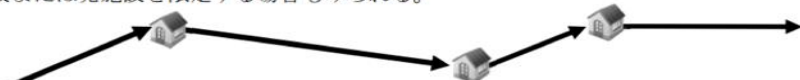
	運行方式の特徴（イメージ） [自宅 バス停等]
A 定路線型	路線バスやコミュニティバスのように、所定のバス停等で乗降を行うが、予約があった場合のみ運行し、予約がなければ運行しない方式。“空気バス”の解消を図ることができる。 
B 迂回ルート・エリアデマンド型	定路線型をベースに、予約に応じて所定のバス停等まで迂回させる運行方式。バス停等まで遠い地域に迂回ルートを設定することにより、公共交通空白地域の解消を図ることができる。 
C 自由経路ミーティングポイント型	運行ルートは定めず、予約に応じ所定のバス停等間を最短経路で結ぶ方式。最短経路の選択により所要時間を短縮するとともに、バス停等を多数設置することにより、バス停等までの歩行距離を短縮することができる。一般タクシーとの差別化を図るため、目的施設または発施設を限定する場合が多い。 
D 自由経路ドアツードア型	運行ルートやバス停等は設けず、指定エリア内で予約のあったところを巡回するドアツードアのサービスを提供する運行方式。一般タクシーとの差別化を図るため、目的施設または発施設を限定する場合もみられる。 

図5 運行方式から見た分類パターン
国土交通省（2013）より。

表2 運行ダイヤから見た分類パターン

	運行時刻設定の特徴
1 固定ダイヤ型	予め定められたダイヤに基づき、予約があった場合のみ運行
2 基本ダイヤ型	運行の頻度と主要施設やバス停等における概ね発時刻、着時刻のみが設定されており、予約に応じ運行
3 非固定ダイヤ型	運行時間内であれば、需要に応じ、随時運行

国土交通省（2013）より。

表3 発着地 (OD) 自由度から見た分類パターン

	発着地 (OD) 自由度の特徴 (自宅から出かける場合)
BB : バス停等 (BusStop) ⇔バス停等 (BusStop)	予め設置されている全バス停等での発着が可能なタイプ
BF : バス停等 (BusStop) ⇔着地固定 (Fix)	発地 (自宅) は全バス停等の利用が可能であるが、着地は病院など特定の施設またはエリアに限定されているタイプ
BT : バス停等 (BusStop) ⇔乗り継ぎ施設 (Transfer)	発地 (自宅) は全バス停等の利用が可能であるが、着地は幹線バスの最寄りバス停等に限定されているタイプ
DT : ドア (自宅・施設) (Door) ⇔乗り継ぎ施設 (Transfer)	発地は利用者の自宅 (玄関口) や特定の施設であるが、着地は幹線バスの最寄りバス停等に限定されているタイプ
DF : ドア (自宅・施設) (Door) ⇔着地固定 (Fix)	発地は利用者の自宅 (玄関口) や特定の施設であるが、着地は病院など特定の施設またはエリアに限定されているタイプ
DD : ドア (自宅・施設) (Door) ⇔ドア (自宅・施設) 直行型 (Door)	発地着地とも制限が無く、自宅 (玄関口) や特定の施設から目的施設 (玄関口) まで移動できるタイプ

国土交通省 (2013) より。

第2項 DRT の導入事例

ここでは、各自治体の DRT の導入事例を紹介する。すべての事例を紹介することは困難であるため、先の運行方式の分類 (A, B, C, D) の事例を1つずつ取り上げる⁵。

● 石川県白山市 めぐーる (分類A)

「めぐーる」は、白山市内各地で運行しているコミュニティバスである。運行地域の内、白山ろく地域 (鳥越、吉野谷、尾口) では、予約によって運行するデマンド便

⁵ ここで紹介する自治体のデマンド型交通に関する情報は、すべて自治体の HP より入手した。

が一部存在している。同地域のデマンド運行便は、コミュニティバスをベースとしているため、運行方式は A 方式となっている。運行ダイヤは決まっており、1 日 8 便がデマンド運行の対象となっている。利用に利用者登録を行う必要がなく、料金は、1 回 100 円となっている。



図 6 めぐる運行の様子
白山市 HP より。

● 和歌山県みなべ町 みなベコミバス（中心部ルート）（分類 B）

みなベコミバスは、中心部ルート、山間部（高城・清川）ルート、岩代ルートの 3 ルートが存在しており、すべて同様の運行方式、料金設定で運行している。ここでは、中心部ルートについて記述する。

運行方式は、B 方式で、基本的な運行ルートは定めているが、運行ルートから離れた場所にも停留所を設置し、予約に応じて迂回ルートを選択する方式を取っている。運行ダイヤは、運行頻度と主要施設やいくつかの停留所における概ねの発着時刻が設定されており、1 日 6 便運行している。土曜、日曜、祝日も運行しており、火曜日のみ運休となっている。利用者登録が必要で、料金は大人 300 円、小学生は 150 円となっている。



図7 みなベコミュニティバスの車両
みなべ町HPより。

- 山梨県笛吹市 笛吹市デマンドタクシー (分類C)

目安の運行ルートを定めてはいるものの、実際は、運行区域内の指定された停留所から目的地の停留所までを結ぶルートを、その都度予約に応じて作成しているため、C方式として運行している。10人乗りのワゴン車で運行しており、みかさルートとふじみルートの2ルートが存在している。運行ダイヤは固定で、各ルート1日10便ずつ運行をしている。日曜日、祝日、年末年始は運休となっている。利用には登録が必要となっており、料金は200円となっている。小学生以下については半額の100円である。



図8 笛吹市デマンドタクシー運行の様子
笛吹市 HP より。

● 佐賀県佐賀市 松梅地区デマンドタクシー「べんりカー松梅号」 (分類D)

運行方式は、D方式で、自宅など利用者が希望する場所まで迎えに来て目的地まで送り届ける形態を取っている。運行ダイヤは、運行頻度と主要施設やいくつかの停留所における概ねの発着時刻が設定されており、平日は1日16便運行、土曜・日曜・祝日は1日12便運行している。利用には登録が必要となっており、料金は、松梅地区内での使用は300円、富士大和温泉病院と松梅地区内での行き来は300円、久池井、尼寺と松梅地区内での行き来は400円となっている。



図9 「べんりカー松梅号」運行の様子
佐賀市 HP より。

第3項 DRT の利点と課題

DRT 導入の利点は、前項までで述べたとおり、予約を前提とした運行であることから、「需要によって供給を調整できる」ことがあげられる。これが本稿で DRT に注目した最大の理由である。

また、従来の路線定期型交通によって、交通空白地域の改善に取り組んだ場合には、運行ルートが長くなることや、すべての居住地をカバーしきれないなどの問題が発生すると考えられる。しかし、DRT ではその都度需要に応じた供給をすることが可能なため、広範な地域に交通サービスを提供することができ、交通空白地域の解消に寄与することが可能となる。

しかし、DRT に係る利用者一人当たり自治体負担額（以下、一人当たり自治体負担額とする）は、路線定期型交通と比べ、高い水準となっているのが現状である。国土交通省（2014）によると、中部運輸局管轄内のコミュニティバスの利用者 1 人 1 回当たりの運行経費が、817 円であるのに対し、表 4 にあるように DRT はコミュニティバスに比べて約 2 ～3 倍の運行経費がかかっている。また、DRT の導入に際して、システム費などの莫大な初期投資を必要とする場合があること、ネットや電話による予約が必要となるため手間がかかること、予約の数によって目的地への到着時刻が変わることといった課題も存在する。

表 4 運行方式別利用者一人当たりの運行経費

	定路線型	迂回ルート・ エリアデマンド型	自由経路ミーティ ングポイント型	自由経路ドア ツードア型	コミュニティバス
運行経費	1879円/人	2312円/人	2384円/人	1445円/人	817円/人

国土交通省（2014）より筆者作成。

第 4 項 自治体へのアンケート調査

以上を踏まえ、上記の DRT の運行実態及び課題等を明らかにするために、本研究では DRT を導入しているあるいは、かつて導入していたとされている自治体に、DRT についてのアンケート調査を行った。アンケート調査の対象は、国土交通省への聞き取り調査によって判明した 362 の自治体と、さらに国土交通省により公開されている関係資料によって導入が確認された 84 の自治体を合わせた、446 自治体とした。

アンケートの調査期間は 2017 年 9 月 28 日から 10 月 16 日までとした。10 月 16 日までに、対象 446 件中 188 の自治体からアンケート調査への回答が得られ、回収率は 42.2%となっている。アンケートによって、運行形態などの DRT に関する基本情報や事業状況、事業改善に向けた取り組みについての調査を行った。後述する分析は、このアンケートのデータを用いて行った。

自治体によっては、複数の DRT を運行している場合があることから、より正確な情報を得るため、図 10 のような回答の方法を採用した。そのため、アンケートへの回答を複数回行っている自治体もあるため、実際のデータ数は 188 よりも多くなっている。

以下では、本アンケート調査の回答から、DRT が交通空白地域の改善に有効であることを示す⁶。

● DRT の利用者に占める高齢者の割合

DRT の利用者に占める高齢者の割合を尋ねたところ、図 11 のような結果となった。図 11 より、DRT の利用者の多くが高齢者であることが明らかとなった。また、利用者の内の高齢者の割合の平均値は 84.8%となった。

● DRT の導入理由

導入理由に関する設問では、選択肢を①赤字路線の改善・赤字路線の代替、②公共交通機関の利用促進、③交通弱者の足の確保、④交通空白地域の解消、⑤その他（自由記述）とし、回答は複数選択可能としたところ図 12 のような結果が得られた。

⁶以下のデータは、設問ごとに有効な回答数が異なるため、データ数に差異がある。

図 12 より、有効な回答 210 件の内 181 の回答で、DRT の導入理由を「交通弱者の足の確保」或いは「交通空白地域の解消」と回答した。その割合は、86.2%となっており、DRT の多くが、「交通弱者の足の確保」や「交通空白地域の解消」のために導入されていることが明らかとなった。

● DRT の導入理由の改善度合い

本設問では、DRT の導入理由の改善度合いを 5 段階（1 改善されなかった、2 あまり改善されなかった、3 どちらともいえない、4 ある程度改善された、5 とてもよく改善された）で尋ねた。ここでは、DRT の導入理由を「交通弱者の足の確保」或いは「交通空白地域の解消」と回答した自治体の改善度合いのみを紹介する。

図 13 より、88.4%の回答において、「4 ある程度改善された」以上の回答が得られており、DRT は「交通弱者の足の確保」や「交通空白地域の解消」に一定程度の効果があることが明らかとなった。また、各回答の改善度合いの平均値は 4.02 となっている。

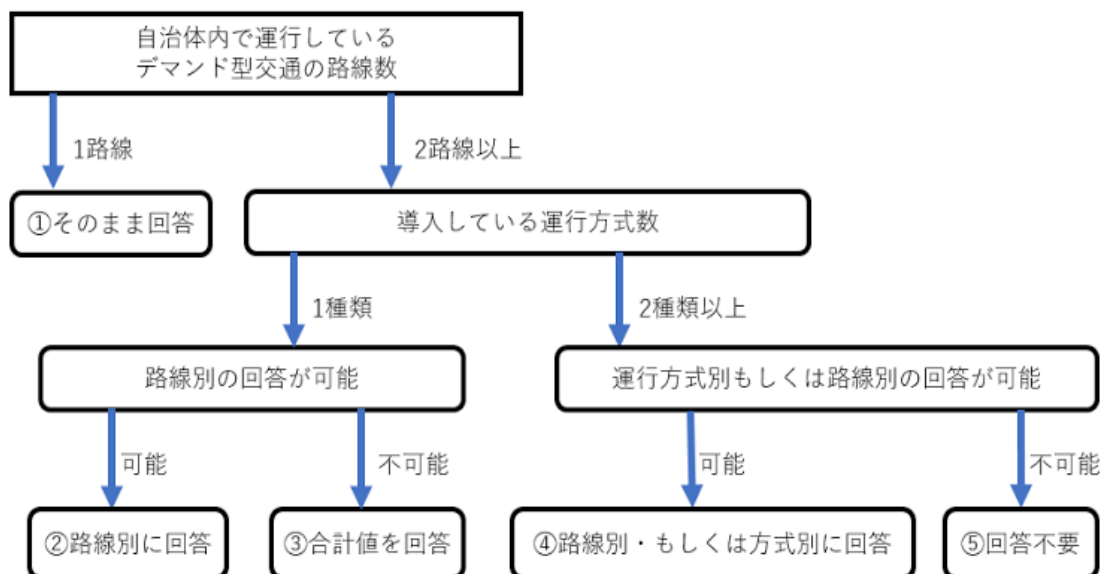


図 10 DRT に関するアンケート調査の中で採用した回答方法
本研究会のアンケート調査より。

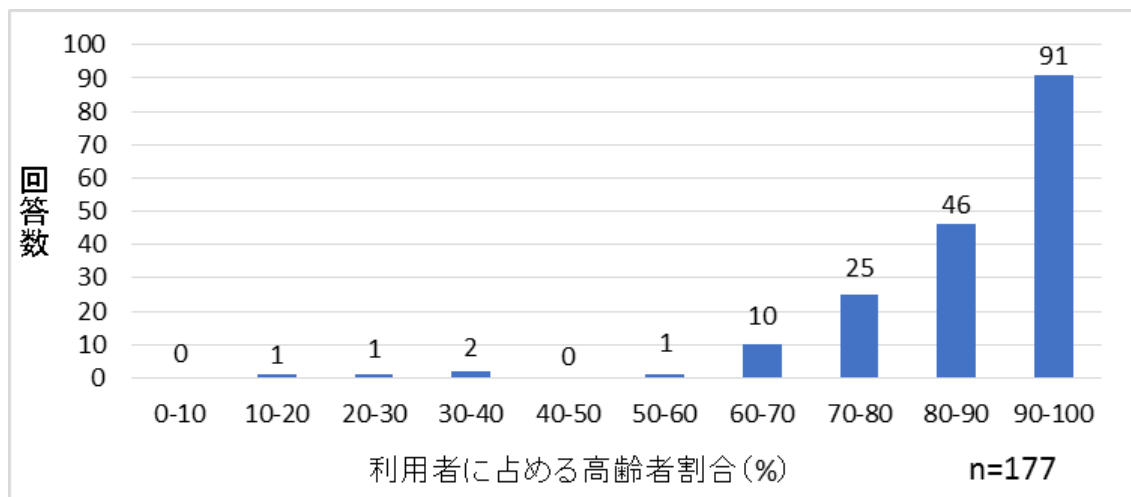


図 11 DRT の利用者に占める高齢者の割合
本研究会のアンケート調査結果より筆者作成。

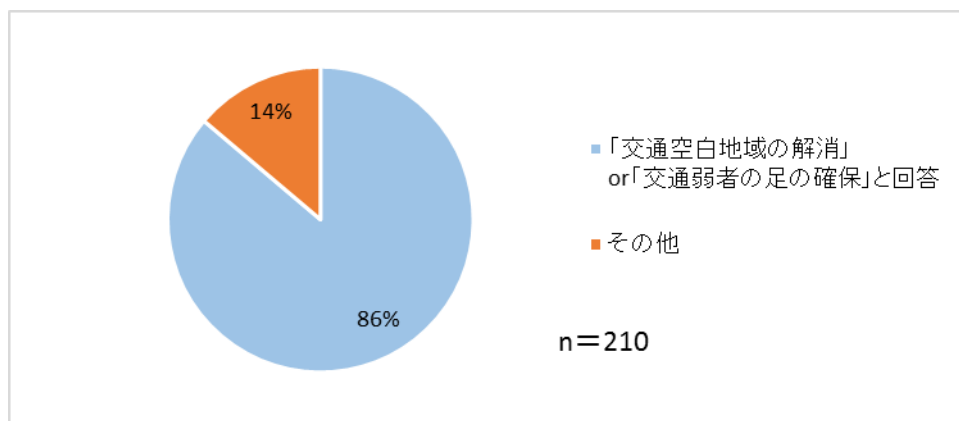


図 12 DRT の導入理由
本研究会のアンケート調査結果より筆者作成。

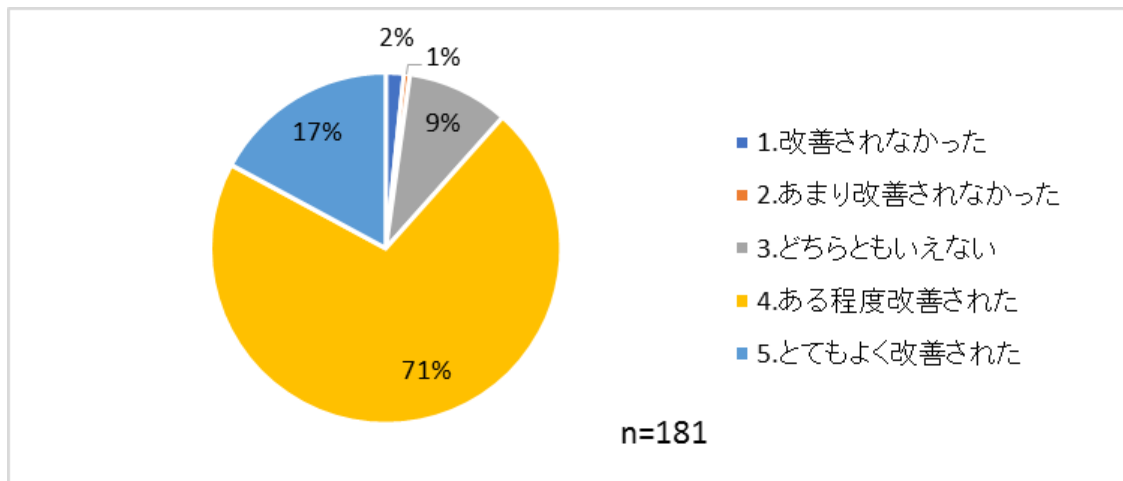


図 13 DRT の導入理由を「交通弱者の足の確保」或いは「交通空白地域の解消」と回答した自治体の改善度合い
本研究会のアンケート調査結果より筆者作成。

第 5 項 DRT 以外の解決方法について

アンケートにより、DRT が交通空白地域の改善に一定程度の効果が見込まれることが分かった。本稿では、DRT を交通空白地域の解決策として提案しているが、ここでは DRT 以外の解決策についても整理するとともに、これらの解決策と比較して DRT がより有効であることを示しておきたい。

1. コンパクトシティ

近年、少子高齢化や人口減少を受けて、多くの都市で CO2 排出削減や自動車を運転できない人々が暮らしやすい街づくりとして、コンパクトシティ政策が進められている。

コンパクトシティ化が進めば、自治体の行政負担も削減することができ、人々は都市機能が集約された地域で快適な暮らしを行うことができる。しかし、コンパクトシティは、地方部に住む人々の転居を前提としており、転居が行われなければ交通空白地域の解消につながらない。これからさらに人口が減少していく中で、今から都市のコンパクト化を進めていく必要があると考えられる。しかし、コンパクトシティには即効性はなく、地方部における居住の自由を考慮すると、居住者が存在する間は公共交通の提供が求められる。

2. コミュニティバス

コミュニティバスは、DRT のように交通空白地域の解消や、高齢者の足の確保

を目的として導入されている。料金も DRT と同等かそれ以下と安価に抑えられており、また自治体負担額も前述の通り DRT よりも低い。しかし、路線が決まっているコミュニティバスでは、広範な交通空白地域に対応しようとした場合、ルートが非常に長くなってしまうことから対応が難しい。また、コミュニティバス自体も利用者が少ないことが問題となっており、コミュニティバスをデマンド化した事例も存在している。

3. タクシー

DRT を導入せずに既存のタクシーをそのまま利用した自治体も存在している。長野県豊岡村では、タクシーの初乗り料金のみを住民に負担してもらい、初乗り運賃を超えた分を村がタクシー事業者に支払うという形で、住民の交通を確保している。この方法では、DRT を導入するよりも村の負担が少なくなっている。

このように、タクシーでの代替は可能ではあるが、大きな自治体全域で富岡村のように導入した場合、本来意図していない利用が行われてしまうことや、一部地域、特定の年齢層に限って導入したとしても、その線引きが難しく公平性の確保が困難といった問題がある。タクシーチケットの配布も同様に、配布先の選定が難しく、売却により現金化されてしまうといった課題も存在している。

しかし、富岡村のような方法で自治体の負担額を削減することも可能であるため、地域によっては必ずしも DRT が最善策とはならないこともある。

第3節 問題意識

これまで述べてきたとおり、交通空白地域の発生が地方都市では大きな課題となっている。その解決策として近年 DRT が注目され、多くの自治体で導入されている。加えて、自治体へのアンケートによって、DRT には交通空白地域の改善に一定程度の効果があることが明らかになった。今後、地方都市ではさらなる人口減少と高齢化が進むことが予想されており、公平性の観点から公共交通サービスの提供が求められ、DRT への需要がこれまで以上に高まることが予想される。

しかし、コミュニティバスと比較すると DRT の運行経費は非常に高く、財政状況を鑑みると、効率性を追求する必要がある。そこで、本稿では DRT の利点を最大限に活かしつつ、交通空白地域において DRT の導入後、持続的な運営を可能にするために、自治体における財政負担の軽減要因についての分析を行う。

第2章 先行研究及び本稿の位置づけ

第1節 先行研究

DRT の概要や実態に関する研究としては、山形県内の事例を用いて、高齢地域における DRT システムを含む地域公共交通システムの望ましいあり方について考察した貝山 (2016)、DRT の歴史、分類、他の交通機関との比較等、DRT を概略的に紹介した砂田 (2015)がある。また、コミュニティバスもしくは乗合タクシーのいずれかを導入している自治体を対象に、全国的な実態調査を行い、近年自治体による導入が急増する乗合タクシーにおいては、運賃収支率の平均は 2 割を下回り、多くの都市で自治体による大幅な赤字補填によって運行が維持されていることを明らかにした市川 (2013)がある。

DRT の収支改善に関する先行研究としては、千葉県山武市の DRT にイールドマネジメントを導入した際の効果分析を行い、事前予約の運賃が 250 円のとときに収益が最大となることを示した川崎・轟 (2015)がある。また、待ち時間が 10～30 分程度の乗合タクシーに対して均衡分析を行い、その分析結果をもとに料金と車両台数の最適化手法を定式化して示した藤垣・高見 (2015)、三重県玉城町を対象に、DRT 事業の過去の予約情報をもとにシミュレーションを行い、DRT の専用車両と流し・駅待ちタクシーを併用することによって運行委託料を 3 割削減できることを実証的に示した金・大和 (2017) 等がある。

本節では、特に DRT に関わる費用について分析している 1 つの研究を先行研究として取りあげる。さらに、DRT に関する基本的なデータや分類を行っている資料を紹介する。

- 黒川 (2017)

この研究では、国土交通省中部運輸局が算出した DRT の利用者一人当たり平均運行費の 1828 円と比べ、大田原市ではその約 1.7 倍の 3082 円となっていたことから、コスト削減のための分析が行われている。コストに関する分析においては、DRT の受益者負担と自治体負担が 1 : 27.3 となっていたことから、料金を引き上げ利用者負担も増やすことが提案されている。また、委託された交通事業者は受身になりがちでコスト削減の努力をしないことに対して、官民の連携をすることが求められるとした。なお、黒川 (2017) では、考察の過程で実証的な分析は行われていない。

- 国土交通省 (2014)

この資料では、中部運輸局管轄内の DRT を導入している自治体へのアンケート調査をもとに、地域の特徴ごとの最適な DRT の種類についての示唆や、運行方式ごとの利用者一人当たりの財政負担などの記載をしている。収支の改善方法については、運賃設定の見直しや相乗り⁷率の上昇をあげているものの、実証的な分析は行われていない。

⁷ 大辞泉によると、本来は別々に利用する人たちが、一つの乗り物に同乗することとされている。

第2節 本稿の位置づけ

先行研究では、DRT の多様性とデータ入手の困難さから、事例研究が主であり、事例横断的な分析が行われた研究は、筆者の知る限り存在しない。

そこで、DRT の持続可能な運営を図るために、一人当たり自治体負担額の削減要因について分析していく。本稿のように DRT の事例横断的な実証分析をしているものではなく、DRT の財政負担軽減の要因を探る分析をしていることに、本稿の新規性がある。

第3章 分析

第1節 本章での分析の目的と概要

自治体へのアンケート調査より、多くの自治体が交通空白地域の改善に一定程度の成果を感じていることが分かった（図 12, 13 参照）。これを受け、本稿では主として自治体の財政負担に着目して分析を行う。

本章では自治体の財政負担を分析するため、最初に自治体の負担額に影響を与える要素を取り出す（分析Ⅰ）。さらに、自治体の負担額に影響を与える要素が何によって決定されるかについて、二次分析を行って明らかにする（分析Ⅱ）。

第2節 分析Ⅰ

第1項 分析Ⅰの方向性

分析Ⅰでは、一人当たり自治体負担額に対し影響を与える要素を取り出す。

以下の分析で使用するデータは自治体に対するアンケート調査及び、各自治体、政府資料等から得たものである。なお、以下の分析ではアンケート調査の回答のうち、必要な項目（データ）に欠損がない自治体のみを対象とする。

第2項 分析Ⅰ 検証仮説

- **仮説1 「高齢者が利用する際の料金」が高ければ、一人当たり自治体負担額は削減できる。**
DRT の主な利用者である高齢者の利用料金が高ければ、運賃収入が増加し、一人当たり自治体負担額を削減できると考えた。
- **仮説2 「相乗り率」が高ければ、一人当たり自治体負担額は削減できる。**
相乗り率が高まれば、一運行当たりの利用者の運賃収入が増加し、一人当たり自治体負担額を削減できると考えた。
- **仮説3 「実証実験」の実施は一人当たり自治体負担額を削減できる。**
環境によって適する運行方式が異なる DRT では、その地域の特性に合った運行方式を採用することが、効率的な事業運営には重要である。従って、実証実験の実施によって、本格導入後の効率的な運営が可能となり、一人当たり自治体負担額を削減できると考えた。

- 仮説 4 「事前調査」の実施は一人当たり自治体負担額を削減できる。
DRT を導入する際に地域住民に対する事前調査を実施することで、潜在需要を把握し、それに基づきサービスの供給量を決定できる。これにより、効率的な運営が可能となり一人当たり自治体負担額を削減できると考えた。
- 仮説 5 「欠損補助」による契約方式は一人当たり自治体負担額を増加させる。
運行経費の負担方法の中で、欠損補助は、事業収支の欠損を事業の資本効率性に関わらず一律に補填するため、事業者の経営効率改善へのインセンティブが働きづらいつと考えられる。従って、一人当たり自治体負担額は増加すると考えた。
- 仮説 6 「自治体負担額による事業評価」を行っていれば一人当たり自治体負担額を削減できる。
DRT 事業への評価は様々な指標で測られるが、特に「自治体負担額による事業評価」を行うことで、事業コスト削減へのインセンティブが働き、一人当たり自治体負担額は削減できると考えた。
- 仮説 7 「ルート選定システム」を導入していれば一人当たり自治体負担額を削減できる。
ルートを選定するシステムによって、より効率的な運行ルートの選択が可能になり、燃料費や運行時間等の削減に繋がり、一人当たり自治体負担額を削減できると考えた。

第3項 分析 I の枠組み、変数選択

分析 I において前述した仮説を検証するために、回帰分析を用いる⁸。仮説に基づき推定すべき式は以下の通りである。

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_k X_k + u$$

ここで、Y は「一人当たり自治体負担額」、 $X_1, X_2, \dots, X_k$ は仮説 1~7 に基づいて設定する

⁸回帰分析の実施に当たっては VIF（分散拡大要因）を算出し多重共線性に配慮した。多重共線性がある場合、説明変数間で相互に干渉し合い、推計結果に影響してしまう。

VIF は各説明変数 X_k を他の説明変数で回帰した時の決定係数 R_k^2 を用いて、

$$VIF_k = 1 / (1 - R_k^2)$$

と表される。一般に、この値が 10 以上で多重共線性があると判断される。分析 I の推定結果では全ての変数で 10 を下回っていたため、多重共線性はないと判断した。

説明変数及びコントロール変数である。 α_0 は定数項、 α_k が推定すべきパラメータ、 u は攪乱項である。変数のまとめと出典、基本統計量は下記に示した（表 5、6 参照）。

(1) 被説明変数

アンケート調査により回答の得られた、各自治体が 1 年間で DRT に負担している費用を年間利用者数で割った値、「一人当たり自治体負担額」を用いる。

(2) 説明変数

アンケート調査等により得られた数値を用いる。また、各地域特性等の影響を除外するコントロール変数も加えている。

【DRT に関する変数】

- 高齢者利用料金 （仮説 1）
DRT を利用する際に、高齢利用者が支払う費用を表す変数である。料金が一人当たり自治体負担額に影響を与えると考え採用した。自治体ごとに料金体系が異なるが、アンケートにより高齢者利用率が高いことが示されたため、高齢者が利用する際の料金で統一する。単位は円である。予想される係数の符号は負である。
- 相乗り率 （仮説 2）
一回の運行による、平均乗車人数を示した変数である。相乗り率が高くなるほど運行効率が上昇すると考え採用した。単位は人である。予想される係数の符号は負である。
- 実証実験実施ダミー （仮説 3）
現在 DRT を導入している自治体が、導入前に実証実験を行ったかを表すダミー変数である。実証実験を行っていれば 1、行っていなければ 0 とする。予想される係数の符号は負である。
- 事前調査実施ダミー （仮説 4）
DRT を導入する際に地域住民に事前調査を行ったかどうかを表すダミー変数である。調査を行っていれば 1、行っていなければ 0 とする。予想される係数の符号は負である。
- 運行経費の負担契約ダミー （仮説 5）
自治体が事業者に対してどのような方法で運行経費を負担しているのか、を表すダミー変数である。国土交通省（2014）に記述のある運行経費の負担方法を参考に、アンケートにて「キロ単価設定」、「時間単価設定」、「一運行当たりの

単価設定」、「メーター料金の一定割合を負担」、「欠損補助」、「一定割合を負担」という選択肢を作成、もっとも当てはまるものを回答してもらった。各運行経費負担方法を採用していれば1、していなければ0で表す。予想される係数の符号は「欠損補助」は負である。その他の変数の係数の符号の予測は行っていない。

- 自治体負担額による事業評価ダミー（仮説6）
DRT の事業評価を行う際に、自治体負担額による事業評価を行っているかを表す変数である。自治体負担額による事業評価を行っていれば1、行っていないければ0とする。予想される係数の符号は負である。
- ルート選定システム導入ダミー（仮説7）
DRT を運行する際のルート選定に、システムを導入しているかを表すダミー変数である。システムを導入していれば1、していなければ0とする。予想される係数の符号は負である。

【地域特性等をコントロールする変数】

- 運行方式ダミー
自治体がどの運行方式を採用しているかを表すダミー変数である。本稿では、DRT に対する各施策の効果の測定を目的としている。そこで、運行方式の違いによって生じる影響を取り除くために採用した。国土交通省（2014）で最も一人当たりの財政負担額が低いとされた D 方式を基準とし、A 方式ダミー、B 方式ダミー、C 方式ダミーを設定し、それぞれ採用していれば1、採用していなければ0とした。
- 導入月数
DRT を導入してから経過した月数を表した変数である。導入初年度の初期投資等による費用増加、ノウハウの蓄積による運行の効率化等、導入後経過期間の差異が一人当たり自治体負担額に与える影響を除外するために採用した。
- 総面積
自治体の総面積を表す変数である。自治体の地理的規模の差異によって生じる影響を除外するために採用した。単位は km^2 である。
- 人口密度
各自治体の人口密度を表す変数である。人口密度の差異によって生じる影響を除外するために採用した。単位は $\text{人}/\text{km}^2$ である。

- 高齢化率
自治体の高齢化率を表す変数である。主な利用者である高齢者の人口における割合の差異によって、生じる影響を除外するために採用した。
- 一世帯あたりの自動車・小型二輪車保有台数
自治体の一世帯あたりの自動車、小型二輪保有台数を表す変数である。交通手段をもつ世帯数の差異による影響を除外するために採用した。単位は台である。
「（自家用乗用車＋自家用小型二輪車）÷一般世帯数」で算出された値を用いる。

表5 分析Ⅰ 変数のまとめと出典

変数	出典
一人当たり自治体負担額	筆者実施の各自治体へのアンケート調査結果 および各自治体のHPより筆者作成
高齢者利用料金	
相乗り率	
実証実験実施ダミー	
事前調査実施ダミー	
キロ単価設定契約ダミー	
時間単価設定契約ダミー	
一運行あたりの単価設定契約ダミー	
メーター料金の一定割合を負担契約ダミー	
欠損補助契約ダミー	
一定割合を負担契約ダミー	
自治体負担額による事業評価ダミー	
ルート選定システム導入ダミー	
A方式ダミー	
B方式ダミー	
C方式ダミー	
導入月数	
総面積	総務省統計局「統計でみる市町村のすがた 2017」
人口密度	
高齢化率	
一世帯あたりの自動車・小型二輪車保有台数	一般財団法人 自動車検査登録情報協会 「市区町村別 自動車保有車両数」および 総務省統計局「統計でみる市町村のすがた 2017」 より筆者作成

筆者作成。

表 6 分析 I 基本統計量

変数	標本数	平均	標準偏差	最小値	最大値
一人当たり自治体負担額	120	2000	2200	5	20600
高齢者利用料金	120	292	120	100	709
相乗り率	120	2.1	1.920	1	17.1
実証実験実施ダミー	120	0.750	0.435	0	1
事前調査実施ダミー	120	0.817	0.389	0	1
キロ単価設定契約ダミー	120	0.050	0.219	0	1
時間単価設定契約ダミー	120	0.083	0.278	0	1
一運行あたりの単価設定契約ダミー	120	0.450	0.500	0	1
メーター料金の一定割合を負担契約ダミー	120	0.033	0.180	0	1
欠損補助契約ダミー	120	0.258	0.440	0	1
一定割合を負担契約ダミー	120	0.025	0.157	0	1
自治体負担額による事業評価ダミー	120	0.133	0.341	0	1
ルート選定システム導入ダミー	120	0.250	0.435	0	1
A方式ダミー	120	0.233	0.425	0	1
B方式ダミー	120	0.117	0.322	0	1
C方式ダミー	120	0.192	0.395	0	1
導入月数	120	74.8	40	12	170
総面積	120	309	285	13.9	1240
人口密度	120	767	1450	10.7	5600
高齢化率	120	0.311	0.056	0.17	0.49
一世帯あたりの自動車・小型二輪車保有台数	120	0.891	0.366	0.090	2.58

筆者作成。

第4項 分析 I 推定結果

分析 I の推定結果および仮説の検証結果を下記に示した（表 7、8 参照）。自由度調整済決定係数は 0.331 であった。

有意な結果が得られたのは、「高齢者利用料金」「相乗り率」「実証実験実施ダミー」「事前調査実施ダミー」「一定割合を負担契約ダミー」「総面積」であった。係数はそれぞれ、-3.19837、-362.541、-828.244、1104.48、7746.17、1.59919 である。一方で、仮説として設定した「自治体負担額による事業評価ダミー」「ルート選定システム導入ダミー」では残念ながら有意な結果が得られなかった。

表 7 分析 I 推定結果

変数	係数	p値
定数項	1560.42	0.388
高齢者利用料金	-3.19837	0.050**
相乗り率	-362.541	0.001***
実証実験実施ダミー	-828.244	0.086*
事前調査実施ダミー	1104.48	0.046**
キロ単価設定契約ダミー	-49.1774	0.959
時間単価設定契約ダミー	438.976	0.591
一運行あたりの単価設定契約ダミー	-499.643	0.429
メーター料金の一定割合を負担契約ダミー	-1163.16	0.315
欠損補助契約ダミー	-1018.12	0.105
一定割合を負担契約ダミー	7746.17	0.000***
自治体負担額による事業評価ダミー	541.653	0.324
ルート選定システム導入ダミー	-824.493	0.128
A方式ダミー	-286.622	0.619
B方式ダミー	424.897	0.542
C方式ダミー	867.817	0.121
導入月数	-1.09601	0.832
総面積	1.59919	0.024**
人口密度	0.05133	0.800
高齢化率	5582.85	0.162
一世帯あたりの自動車・小型二輪車保有台数	-57.2064	0.934
自由度調整済み決定係数	0.331	
*:10%有意、**:5%有意、***:1%有意を表す		

筆者作成。

表 8 分析 I 仮説の検証結果

仮説	仮説内容	仮説の符号	推定結果の符号
仮説 1	「高齢者が利用する際の料金」が高ければ、一人当たり自治体負担額は削減できる。	—	— **
仮説 2	「相乗り率」が高ければ、一人当たり自治体負担額は削減できる。	—	— ***
仮説 3	「実証実験」の実施は一人当たり自治体負担額を削減できる。	—	— *
仮説 4	「事前調査」の実施は一人当たり自治体負担額を削減できる。	—	+ **
仮説 5	「欠損補助」による契約方式は一人当たり自治体負担額を増加させる。	+	—
仮説 6	「自治体負担額による事業評価」を行っていれば一人当たり自治体負担額を削減できる。	—	+
仮説 7	「ルート選定システム」を導入していれば一人当たり自治体負担額を削減できる。	—	—
*:10%有意、**:5%有意、***:1%有意を表す			

筆者作成。

第 5 項 分析 I 結果の解釈

- 仮説 1 「高齢者が利用する際の料金」が高ければ、一人当たり自治体負担額は削減できる。
「高齢者が利用する際の料金」の変数の推定された係数は-3.19837 で有意であり、仮説が支持された。DRT の主な利用者である高齢者の自己負担が増えることが、一人当たり自治体負担額の削減につながったと考えられる。
- 仮説 2 「相乗り率」が高ければ、一人当たり自治体負担額は削減できる。
「相乗り率」の変数の推定された係数は-362.541 で有意であり、仮説が支持された。1 台当たりの輸送人数が多くなることは相対的に輸送コストを減らし、一人当たり自治体負担額の削減につながったと考えられる。
- 仮説 3 「実証実験」の実施は一人当たり自治体負担額を削減できる。
「実証実験実施ダミー」の変数の推定された係数は-828.244 で有意であり、仮説が支持された。実証実験を踏まえ、地域構造や観測需要に基づき適切な路線設計がなされることによって、DRT の効率的な運行が可能となり、一人当たり自治体負担額が削減につながったと考えられる。

- **仮説 4 「事前調査」の実施は一人当たり自治体負担額を削減できる。**
「事前調査実施ダミー」の変数の推定された係数は 1104.48 で有意であり、仮説は支持されなかった。高野・森本（2012）より事前調査によって行われている一般的に行われている利用者数の予測が正確でないことが示唆されている。そのことから事前調査が効果的に行われていないため、一人当たり自治体負担額の削減につながらなかったと考えられる。
- **仮説 5 「欠損補助」による契約方式は一人当たり自治体負担額を増加させる。**
「欠損補助契約ダミー」の変数の推定された係数は-1018.12 で有意な結果は得られず、仮説は支持されなかった。しかし、自治体が事業者の運行経費を負担する際の契約方式を表すダミー変数の内、「一定割合を負担契約ダミー」が正に有意な結果となった。これは一人当たり 20,600 円を支出している自治体が同契約方式を採用していたため、この影響を受けた可能性がある⁹。
- **仮説 6 「自治体負担額による事業評価」を行っていれば一人当たり自治体負担額を削減できる。**
「自治体負担額による事業評価ダミー」の変数の推定された係数は 541.653 で有意な結果は得られず、仮説は支持されなかった。自治体負担額の評価基準の設定が適切ではなく、評価そのものがうまく機能していない可能性がある。また、事業評価自体がコスト削減のインセンティブになっていない可能性もある。
- **仮説 7 「ルート選定システム」を導入していれば一人当たり自治体負担額を削減できる。**
「ルート選定システム導入ダミー」の変数で推定された係数は-824.493 で有意な結果は得られず、仮説は支持されなかった。ルート選定システム導入による一人当たり自治体負担額の直接的な効果は薄いと考えられる。
- **コントロール変数の解釈**
総面積が正に優位な結果となった。これは自治体の面積が大きくなるほど運行距離が延び、1 運行当たりの費用が増加するためと考えられる。

⁹ この自治体のデータを除いた分析を行った結果は、p 値の増加はいくつかの変数で見られたものの、全体として係数の符号が変わることはなかった。この分析においても、欠損補助契約ダミーは有意とはならなかった。

第3節 分析Ⅱ

第1項 分析Ⅱの方向性

本節では分析Ⅰの推計結果から、一人当たり自治体負担額の削減に有意に影響する要素として「相乗り率」を取り出し、その決定要因に関する分析を行う。

分析Ⅱの使用データは自治体に対するアンケート調査及び、各自治体、政府資料から得たものを使用する。サンプルは分析Ⅰで使用した自治体とする。なお、使用するデータセットには欠損値はなかった。

第2項 分析Ⅱ 検証仮説

- 仮説1 「広報金額」が高いほど相乗り率は上昇する。
「広報金額」が高いほど活発な広報活動が行われていると考えられ、認知度向上や利用促進に繋がり、相乗り率が上昇すると考えた。
- 仮説2 「ルート選定システム」を導入していれば相乗り率は上昇する。
ルートを選定するシステムを導入していれば効率的な運行が可能になり、相乗り率が上昇すると考えた。
- 仮説3 「利用者満足度による事業評価」を行っていれば相乗り率は上昇する。
「利用者満足度による事業評価」を行っていれば、利用者目線の事業改善が行われていると考えられる。その結果、サービスの向上によって利用者が増加し、相乗り率も上昇すると考えた。

第3項 分析Ⅱの枠組、変数選択

分析Ⅱにおいて前述した仮説を検証するために、分析Ⅰ同様、回帰分析¹⁰を用いる。本分析が想定する理論モデルは以下の通りである。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + u$$

ここで Y は相乗り率、 $X_1, X_2, \dots, X_k$ は仮説に基づいて設定する説明変数及びコントロール変数である。 β_0 が定数項 β_k は推定すべきパラメータ、 u は攪乱項である。変数のまとめ

¹⁰ なお、分析Ⅰ同様、分析Ⅱでも回帰分析の実施にあたり VIF（分散拡大要因）を算出し多重共線性に配慮した。分析Ⅱでもすべての推定結果で VIF は 10 以下となり多重共線性はないと判断した。

と出典、基本統計量は下記に示した（表 9、10 参照）。

（１）被説明変数

アンケート調査によって得られた各自治体の DRT の相乗り率を被説明変数とする。

（２）説明変数

アンケート調査等によって得られたデータを用いる。また、各地域特性等の影響を除外するコントロール変数も用いる。

【説明変数】

- 広報金額 （仮説 1）
アンケート調査によって得られた各自治体の年間の広報金額を表す変数である。積極的な広報活動は利用を促進し、相乗り率が上昇すると考えたため採用した。単位は円である。予想される係数の符号は正である。
- ルート選定システム導入ダミー （仮説 2）
ルート選定システムを導入しているかを表すダミー変数である。ルート選定システムを導入していれば効率的な運行が可能になり、相乗り率が上昇すると考え採用した。ルート選定システムを導入していれば 1、していなければ 0 とする。予想される係数の符号は正である。
- 「利用者満足度による事業評価」ダミー （仮説 3）
利用者満足度による事業評価を導入していれば利用者目線の事業改善が行われ、サービスの向上によって利用者が増加し、相乗り率も増加すると考えた。利用者満足度による事業評価を行っていれば 1、行っていなければ 0 とする。予想される係数の符号は正である。

【地域特性をコントロールする変数】

- 運行方式ダミー
分析 I と同様に、自治体がどの運行方式を採用しているかを表すダミー変数である。運行方式の違いによって生じる影響を取り除くために採用した。国土交通省（2014）で「最も一人当たりの財政負担額」が低いとされた D 方式を基準とし、A 方式ダミー、B 方式ダミー、C 方式ダミーを設定し、それぞれ採用していれば 1、採用していなければ 0 とした。
- 導入月数
DRT を導入してから経過した月数を表した変数である。導入初年度の初期投資

等による費用増加、ノウハウの蓄積による運行の効率化等、導入経過時間の差異が相乗り率に与える影響を除外するために採用した。

- 総面積
自治体の総面積を表す変数である。自治体の地理的規模の差異によって生じる影響を除外するために採用した。単位はkm²である。
- 人口密度
各自治体の人口密度を表す変数である。人口密度の差異によって生じる影響を除外するために採用した。単位は人/km²である。
- 高齢化率
自治体の高齢化率を表す変数である。主な利用者である高齢者の人口における割合の差異によって、生じる影響を除外するために採用した。

表 9 分析Ⅱ 変数のまとめと出典

変数	出典
相乗り率	筆者実施の各自治体へのアンケート調査結果 および各自治体のHPより筆者作成
広報金額	
ルート選定システム導入ダミー	
利用者満足度による事業評価ダミー	
A方式ダミー	
B方式ダミー	
C方式ダミー	
導入月数	
総面積	総務省統計局 「統計でみる市町村のすがた 2017」
人口密度	
高齢化率	

筆者作成。

表 10 分析Ⅱ 基本統計量

変数	標本数	平均	標準偏差	最小値	最大値
相乗率	120	2.1	1.920	1	17.1
広報金額	120	63100	177000	0	1340000
ルート選定システム導入ダミー	120	0.250	0.435	0	1
利用者満足度による事業評価ダミー	120	0.058	0.235	0	1
A方式ダミー	120	0.233	0.425	0	1
B方式ダミー	120	0.117	0.322	0	1
C方式ダミー	120	0.192	0.395	0	1
導入月数	120	75	40	12	170
総面積	120	309	285	13.9	1240
人口密度	120	767	1450	10.7	5600
高齢化率	120	0.311	0.06	0.17	0.49

筆者作成。

第4項 分析Ⅱ 推定結果

分析Ⅱの推定結果および仮説の検証結果を下記に示した（表 11、12 参照）。自由度調整済み決定係数は 0.272 であった。

有意な結果が得られたのは、「広報金額」「ルート選定システム導入ダミー」「利用者満足度ダミー」「導入月数」であった。それぞれの係数は、 3.8×10^{-6} 、0.896、2.084、0.011 であった。

表 11 分析Ⅱ 推定結果

変数	係数	p値	
定数項	-0.388	0.762	
広報金額	3.8.E-06	0.000	***
ルート選定システム導入ダミー	0.896	0.032	**
利用者満足度による事業評価ダミー	2.084	0.002	***
A方式ダミー	-0.340	0.463	
B方式ダミー	-0.353	0.494	
C方式ダミー	-0.712	0.114	
導入月数	0.011	0.018	**
総面積	0.001	0.181	
人口密度	0.000	0.213	
高齢化率	3.169	0.340	
自由度調整済み決定係数	0.272		
*:10%有意、**:5%有意、***:1%有意を表す			

筆者作成。

表 12 分析Ⅱ 仮説の検証結果

仮説	仮説内容	仮説の符号	推定結果の符号	
仮説 1	「広報金額」が高いほど相乗率率は上昇する。	+	+	***
仮説 2	「ルート選定システム」を導入しているば相乗率率は上昇する。	+	+	**
仮説 3	「利用者満足度による事業評価」を行っていれば相乗率率は上昇する。	+	+	***
*:10%有意、**:5%有意、***:1%有意を表す				

筆者作成。

第5項 分析Ⅱ 結果の解釈

- **仮説 1 「広報金額」が高いほど相乗率率は上昇する。**
「広報金額」の推定された係数は 3.8×10^{-6} で有意な結果となり、仮説が支持された。広報活動に金額をかけるほど、認知度が向上し利用者の増加につながることで、相乗率率が上昇したと考えられる。
- **仮説 2 「ルート選定システム」を導入していれば相乗率率は上昇する。**
「ルート選定システム導入ダミー」の推定された係数は 0.896 で有意な結果となり、仮説が支持された。ルート選定システムの導入によって、効率的な運行が可能になり、相乗率率が上昇したと考えられる。
- **仮説 3 「利用者満足度による事業評価」を行っていれば相乗率率は上昇する。**
「利用者満足度評価ダミー」の推計された係数は 2.084 で有意な結果となり、仮説が支持された。利用者満足度による事業評価は、利用者目線の事業改善によるサービス向上に繋がり、利用者が増加し相乗率率が上昇したと考えられる。
- **コントロール変数の解釈**
コントロール変数では「導入月数」の推計された係数は 0.011 で正に有意な結果となった。導入月数が長くなるほど、DRT の認知度の向上や利用による DRT の利便性の認識が広まり、利用者数が増加することによって相乗率率が上昇したと考えられる。

第4節 分析結果のまとめ

分析Ⅰの推計結果から、「一人当たり自治体負担額」に対して「高齢者料金」、「相乗り率」、「実証実験実施ダミー」が有意な結果となり、仮説 1、2、3 が支持された。高齢者料金を上げることによる運賃収入の増加、相乗り率の上昇による運行の効率化、実証実験の実施による地域特性を考慮した効率的な運行が、一人当たり自治体負担額の削減に繋がったと考えられる。一方、仮説 4 について見てみると、「一人当たり自治体負担額」に対して、「事前調査実施ダミー」は正に有意となり仮説は支持されなかった。これは、潜在需要を把握し、効率的な供給量を決定するという事前調査の本来の効果がうまく発揮されていない可能性がある。

また、分析Ⅱでは「一人当たり自治体負担額」の削減に有意である要素として「相乗り率」を取り出し、その要因分析を行った。その結果、「相乗り率」に対しては「広報金額」、「ルート選定システムの導入」、「利用者満足度による事業評価」が有意な結果となり、仮説 1、2、3 が支持された。広報活動推進による認知度の向上及び利用者の増加、ルート選定システム導入による運行の効率化、利用者満足度による事業評価を踏まえた事業改善によるサービスの向上が、相乗り率の上昇に繋がったと考えられる。

次章では、以上の分析結果を踏まえ、DRT の財政負担額軽減に向けた政策提言を行う。

第4章 政策提言

第1節 政策提言の方向性

前章では、本研究会の行ったアンケート調査結果を使用し、回帰分析を用いて一人当たり自治体負担額の削減要因についての分析を行った。

その結果、一人当たり自治体負担額を削減させる要因として、

1. 料金の引き上げ
2. 実証実験の実施
3. 相乗り率の上昇

があり、これらの施策が推進されることで一人当たり自治体負担額を削減することが明らかとなった。

さらに、相乗り率の上昇に関してその決定要因を探ったところ、以下の要因が相乗り率の上昇に効果があることが示された。

1. 広報金額を拡充すること
2. 利用者満足度による事業評価を行うこと
3. ルート選定システムを導入すること

以上の2つの分析を踏まえ、本研究では以下の5つの政策提言を行う。

【提言Ⅰ】一人当たり自治体負担額を削減するための政策

- i. 実証実験の実施の義務化
- ii. 料金引き上げの検討

【提言Ⅱ】相乗り率の上昇に向けた政策

- i. 広報活動の推進
- ii. 利用者満足度による事業評価の義務化
- iii. ルート選定システムの導入の推進

次節以降で上記提言について詳しく述べる。

第2節 一人当たり自治体負担額を削減するための政策

第1項 実証実験の義務化

【提言Ⅰ-i】DRTの導入前に実証実験の実施を義務化する

提言対象：国土交通省

実施時期：DRT 導入前

- 政策の効果

DRT は、地域の地理的構造や利用者の需要によって最適な運行方式が異なることから、事前の実証実験の結果に基づき適切な運行方式を選択することによって、一人当たり自治体負担額の削減ができると考えられる。また、本稿の分析の結果から、実証実験が一人当たり自治体負担額の削減に効果があることが明らかになっており、効果が見込まれると考えられる。

実証実験の実施により、地域の特性を十分に考慮せずに、非効率な運行方式等を選択してしまう事例を防ぐことができる。さらに、サービスの需要も把握することが可能となり、サービスの供給過多を防ぐことができる。また、広報活動の側面もあるため、DRT の認知度の向上につながり、利用者数の増加に寄与すると考えられる。

- 実現可能性

国土交通省（2014）では、地域に適した運行方式を十分に検討することなく、DRT を導入してしまう事例を問題視している。その改善に向け、地域構造から見た DRT の運行方式別の特徴、地域構造と運行方式の関係性やよりよい地域づくりに向けた DRT の活用時のヒントが取りまとめられている。先行事例やこれらの資料をもとに、地域に見合った運行方式を実証実験の過程で選択していくことが求められる。

この実証実験については、すでに DRT を導入している自治体の 75%で実施されていることがアンケート調査より明らかになっており、実証実験の実施へのハードルは低いと考えられる。また、実証実験実施による追加費用が予想されるが、DRT を長期的に運行していくことを考慮し、その際に非効率な運行により発生する追加コストと比べれば問題にならないと考えられ、以上のことから実現可能性は高いと言える。

第 2 項 料金引き上げの検討

【提言 I-ii】料金引き上げの検討

提言対象：各自治体

実施時期：DRT 導入後

- 政策の効果

アンケート調査の結果によると、現在の各自治体の料金設定の分布は、図 14 のようになっている。平均値は 291.91 円、中央値は 300 円となっている。料金が 400 円以上の自治体が複数存在する中、300 円未満といった自治体も複数存在しており、まだまだ料金引き上げの余地はあると考えられる。

料金への利用者の意識について示したのが図 15、16 である。図 15 は奈良県香芝市の DRT の料金設定への住民満足度を表しているが、料金 200 円に対して利用者の満足度は高くなっている。一方で、この料金について安いと感じている人もおり、自由記述欄には「あと 100 円高くても良いと思う」や、「500 円でもいいと思う」といった

意見も寄せられていた。また、図 16 は栃木県益子町における DRT の料金設定への住民満足度を表したものである。益子町の DRT の料金は 300 円となっているが、安いと感じている人が 25%を占めており、料金の引き上げを許容できる層が一定程度存在していると推測される。

この料金の引き上げにより、一人当たり自治体負担額を削減できると考える。また、料金の引き上げにより、一人当たり自治体負担額を削減可能であることは、本稿の分析においても明らかになっており、効果が見込まれると考えられる。

- 実現可能性

DRT の料金を引き上げることによって、一人当たり自治体負担額を削減することは可能である。しかし、DRT の主な利用者である高齢者にとって、料金が大幅に引き上げられることは、生活の負担となる可能性が高い。

図 17 は香芝市が行った DRT の利用頻度に関するアンケートの結果である。これを基に、月の DRT の利用頻度の平均を算出すると 6.56 回となる。すると、料金を 100 円引き上げた場合、DRT への支出額は往復で月 1,312 円増加することとなる。また、毎日の利用の場合では、DRT への支出額は往復で月 6,000 円増加することとなる。

この料金の引き上げによって一部の人の利用が制限されることは、公平性の観点からは望ましくない。一方で、効率性の観点からは、料金の引き上げも検討せざるを得ない。また、導入後の料金の引き上げは住民からの反発も大きいと考えられる。そのため、料金の引き上げについては、各自治体の財政状況及び、満足度調査などによって利用者の現状を的確に把握した上での実施であれば、実現可能性が高いと言える。

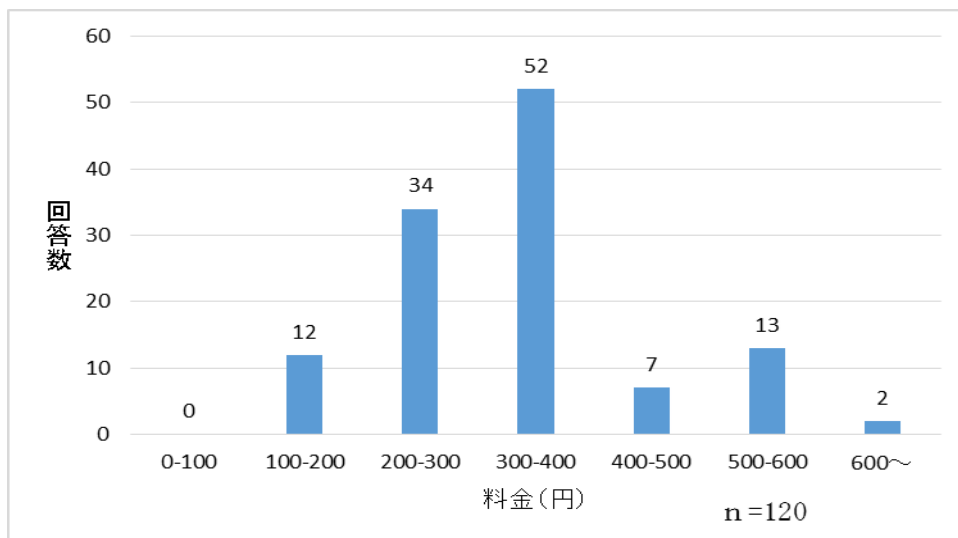


図 14 DRT の料金分布

本研究会のアンケート調査結果より筆者作成。

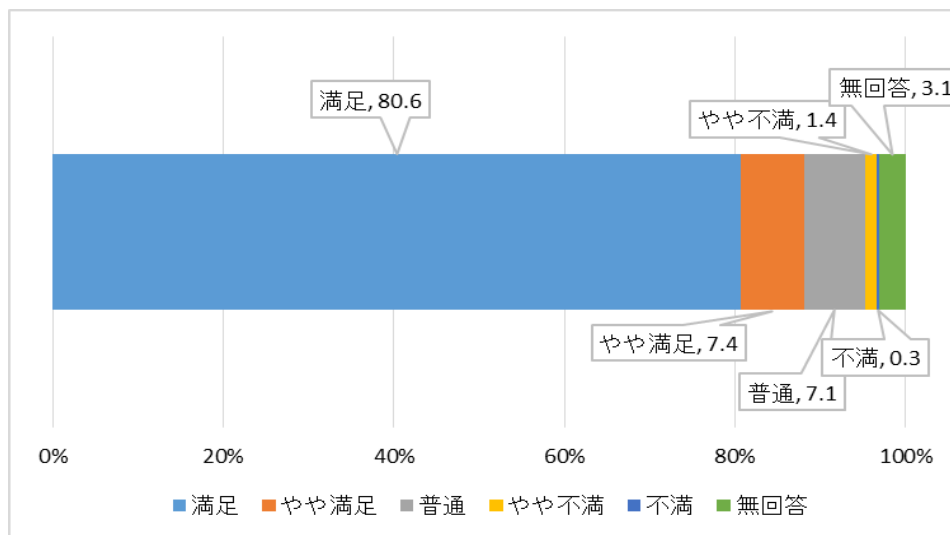


図 15 DRT の料金設定への利用者満足度（香芝市）
香芝市デマンド交通 車内アンケート調査結果より筆者作成。

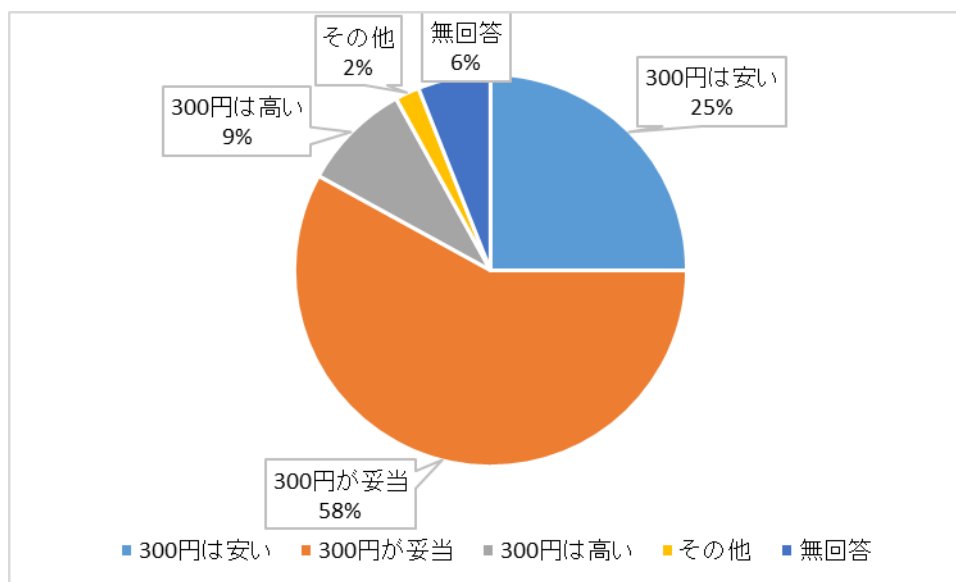


図 16 DRT の料金設定への利用者満足度（益子町）
益子町地域公共交通網形成計画より筆者作成。

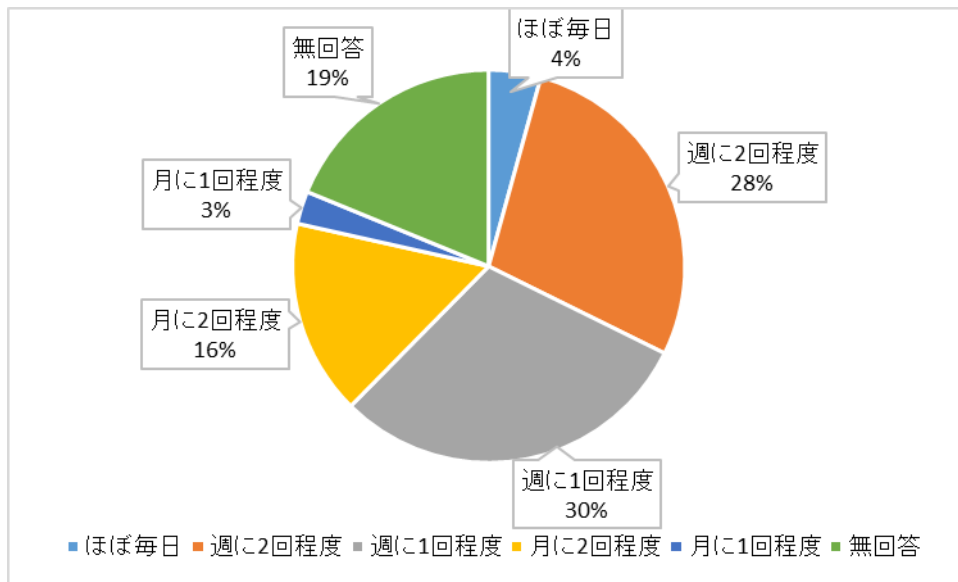


図 17 DRT の利用頻度

香芝市デマンド交通 車内アンケート調査結果より筆者作成。

第 3 節 相乗り率の上昇に向けた政策

第 1 項 全体の概要

相乗り率の上昇が、一人当たり自治体負担額を削減することは、分析Ⅰより明らかとなっている。そこで、本節では相乗り率を上昇させるための提言を行う。

相乗り率を上昇させる要因についての分析（分析Ⅱ）により明らかとなった、広報金額の拡充、利用者満足度による事業評価を行うこと、ルート選定システムの導入を行うことの三点を提言する。

このことをまとめたものが図 18 である。図 18 のように、新規の利用者を獲得し、既存の利用者の利用回数を増やすことによって相乗り率を高めることが重要である。また、利用者が増加した場合は、ルート選定システムを導入することでより効率的な運行が可能となる。

相乗り率の上昇

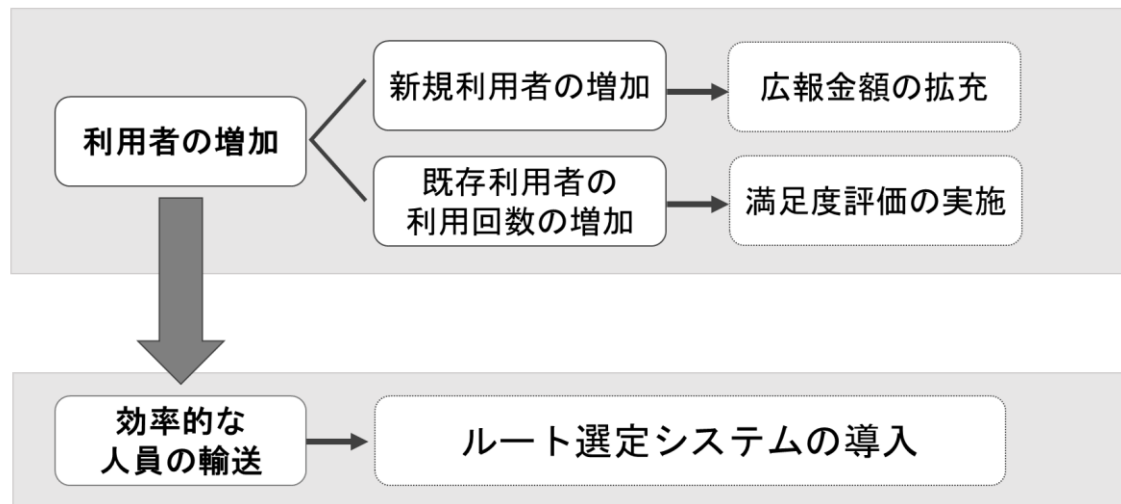


図 18 相乗り率上昇のための政策提言の方向性
筆者作成。

第 2 項 広報活動の推進

【提言Ⅱ-i】チラシの配布などによる広報活動の推進

提言対象：各自治体

実施時期：DRT 導入前及び導入後

- 政策の効果

DRT の相乗り率を高めるためには、認知度を高め利用者を増やすことが必要である。同一の運行ダイヤの枠の中で、利用者を増やすことができれば相乗り率を高めることが可能になると考えられる。神栖市地域公共交通網形成計画によると、茨城県神栖市における DRT の住民認知度は、住民全体ではわずか 25%、主な利用対象者となっている高齢者においても約 39%となっている。以上のことから、DRT の認知度を高めるために広報活動を推進していく必要があると考えられる。広報金額の拡充や様々な広報方法を活用し、広報活動を推進することで、新規の利用者を獲得することが可能になると考えられる。

また、広報金額を拡充することが相乗り率を上昇させることは、本稿の分析においても明らかになっており、その効果が見込まれると考えられる。

- 実現可能性

広報活動については、ただ費用をかければよいというものではなく、その方法も重要である。現在、分析で用いた 120 の路線の内、チラシの配布を行っているのは 70%、HP への記載を行っているのは 80%となっている。HP への記載は、比較的容易に行うことができることから、多くの自治体で行われている。主な利用対象者である高齢者の目に触れる機会は比較的少ないため効果は薄いと考えられるが、実施度合いから見ても実施へのハードルは低く、未実施の場合は HP への記載を行うべきである。

また、チラシの配布もすでに多くの自治体を実施している広報活動であり、比較的实施は容易であると考えられる。さらに、チラシの配布のみを実施している自治体の広報金額の平均はおよそ 63,622 円（DRT に関する自治体負担額総額の平均 11,369,244 円の 0.5%程度）となっているため、費用面でのハードルも低いと考えられ、実施は容易であると考えられる。

加えて、アンケート調査の自由記述によって得られた、自治体の行っているその他の広報活動は表 13 の通りである。表 13 より、町広報誌への記載や交通安全教室での広報活動といった、比較的安価に行うことのできる方法も存在している。また、免許返納者への回数券の配布や地域との連携といった、実施の容易な方法も多数存在している。費用をかけずに、自治体の努力次第で広報活動をさらに行っていくことが可能である。

以上のことから、広報活動の推進は費用面でも負担が少なく、実施は比較的容易であるものが多いため実現可能性は高いといえる。

表 13 各自治体で行われている DRT の広報方法とそのコスト

内容		想定されるコスト
配 布	町広報誌への記事掲載	○
	公共交通ガイドの作成・配布	
	時刻改正時に時刻表を全戸配布	
	免許返納者への回数券配布	○
P R 活 動	交通安全教室にてPR	○
	地元FMコミュニティ番組に出演しPR	
	現地出前説明会	
	公共交通利用者への各戸訪問による利用説明	
	市民向け講座や、民生委員会議、地区内会議等での紹介	
	高齢者が集まる場でのデマンドタクシー説明	
	利用対象地域で懇談会を行う	
	自治会等に向けた意見交換会の実施	
	沿線自治会による利用促進の呼びかけ	○
	町内会・高齢者クラブに出前講座の実施	
	民生委員と連携し周知。	○

○は、時間的・金銭的成本が比較的小さいと想定されるもの

本研究会のアンケート調査より筆者作成。

第3項 利用者満足度による事業評価の義務化

【提言Ⅱ-ii】利用者満足度による事業評価の義務化

提言対象：国土交通省

実施時期：DRT 導入後

- 政策の効果

利用者に対し満足度の評価を行い、具体的に改善を行っていくことで既存の利用者の利用が促進され相乗り率が上昇すると考えられる。このことは、本稿の分析においても明らかになっており、効果が見込まれると考えられる。

具体的には、特に「利用料金」、「運行ダイヤの適正さ」の満足度について評価を行うべきである。利用料金については、その結果から、料金引き上げの余地があるのであれば、第2節の提言を踏まえ、料金を引き上げる。それにより、一人当たり自治体負担額を削減することができる。

運行ダイヤの適正さについては、DRT を利用する上で、利用者が利用したいと考えている時間帯、曜日等を明確にすることが出来る。元々、DRT は、利用者の需要をもとに交通サービスを提供できるシステムであるが、その供給が適切でない場合がある。各自治体が公表している、DRT 利用者向けアンケートの結果を見てみると、「特定の曜日に運行がないのが不満」という意見や「時間帯によっては全く予約が取れない」、「運行時間が適切でない」等の意見が多く見られた。このような意見から、サービスを適切に供給することで、さらなる利用促進と相乗り率上昇につなげることが出来ると考える。

- 実現可能性

分析で用いた自治体の利用者満足度による事業評価の実施率は、7.5%に留まっている。しかし、DRT の利用者の登録情報からアンケート調査を実施している自治体や、運転手が車内でアンケートの配布を行い回収するという方法で、利用者の満足度調査を実施している自治体も存在している。多くの自治体で DRT の利用に際し、利用者登録が必要であるため、調査対象の特定は容易である。また、車内でアンケートの配布をするなど、特別なシステム等がなくても実施ができる。以上のことから、利用者満足度による事業評価を行うことは実現可能性が高いと言えると考える。

第4項 ルート選定システムの導入

【提言Ⅱ-iii】ルート選定システムの導入

提言対象：各自治体

実施時期：DRT 導入前及び導入後

- 政策の効果

ルート選定システムを導入することによって、効率的な運行が可能になり、相乗り率を上昇させることができると考えられる。

ルート選定システムの導入によって相乗り率が上昇することは、本稿の分析においても明らかになっており、効果が見込まれると考えられる。

- 実現可能性

ルート選定システムの導入は、相乗り率を上昇させるが、ルート選定システムの導入は非常にコストがかかるため、ある程度の利用者が確保できている場合にのみ導入すべきである。この点については、DRT のルート選定システムを開発した東京大学の研究チームも言及をしている。また、鈴木（2012）においても、ルート選定システムの導入コストだけでなく、メンテナンスやシステム更新など将来に渡ってかかる経費を考慮して導入をすべきであるとされている。

ルート選定システムを導入すべき状況にあるのは、同時に運行している車両数や利用者数が増加し、人の手で効率的なルート選定が不可能となった場合である。鈴木（2012）において、ルート選定システムを導入したほうが効果を発揮しやすい地域について以下の様に述べられている。

- ① 該当する乗降ポイントが多くアナログの限界を超える恐れのある面的な広がり
が大きいエリア型のケース
- ② 1日あたりの予約受付件数が100件を超えるようなケース
- ③ 運行車両数が5台を超えるようなケース

これらの点について、アンケート調査の結果をまとめたものが表14である。表14はルート選定システムの導入有無別に、相乗り率、利用者数、一日の平均利用者数、自治体の面積、車両数の平均値をそれぞれ表したものである。ルート選定システムを導入している場合の相乗り率が高いことは分析でも明らかとなっているが、この表からも同様に読み取ることができる。また、ルート選定システムを導入している自治体は1日の利用者数が、導入していない自治体の1.5倍となっている。さらに車両数についても、ルート選定システムを導入している自治体のほうが多くなっている。

先行研究及び実際の状況を踏まえると、ルート選定システムを導入するのは、人の手では効率的なルート選定が不可能となる場合（1日の利用者が50人以上、運行車両数が5台以上など）が適していると考えられる。広報活動や利用者満足度による事業評価の実施によって、利用者をさらに増やした上で、システムを導入し効率的な運行を行うことでさらに相乗り率が上昇すると考えられる。

しかし、ルート選定システムについては、コストが高いことが問題点として挙げられる。システムの導入費用、維持費用については、国土交通省総合政策局「地域公共交通に関する新技術・システムの導入促進に関する調査業務」において各自治体が導入しているシステムの費用について記述されている。これによると、ルート選定システムの導入費用は概ね1,000万円～2,000万円、維持費用は年間100～150万円程度となっている。一方、東京大学の研究チームが開発したシステム（コンビニクル）で

は、クラウドコンピューティングによって、導入費用は 50 万円、維持費用は月 10 万円程度と大幅に費用を削減することが可能である。これを導入することは他のシステムと比較しても容易であると考えられるため、実現可能性は高いといえる。

表 14 ルート選定システムの導入有無別運行状況¹¹

	システム導入している	システム導入していない
標本数	25	95
相乗率	3.36	1.74
利用者数（人）	16951	10617
1日利用者数平均（人）	46.44	29.09
面積(km ²)	172.77	347.07
車両数（台）	5.08	3.59

本研究会のアンケート調査結果より筆者作成。

第4節 補足提言

本項では、前節までの主な提言以外で、効果があると予測される事項についての提言を追加で行っていく。

【補足提言①】事前調査の改善

提言対象：各自治体
実施時期：DRT 導入前

本稿の分析の結果、事前調査が一人当たり自治体負担額の増加させてしまうことが明らかになった。これは、多くの自治体で事前調査による需要の的確な把握ができていないため、効率的なサービスの提供を行うことができていないことによるものと考えられる。

高野・森本（2012）では、情報の周知には時間がかかるため、実際の利用者数を予測値よりも過小に見積もることが必要であるとされている。また、公共交通の便の悪い地域に住む女性高齢者人口が利用者数と強い相関があることが明らかにされており、そのような地域に住む女性高齢者人口にのみ着目した需要予測を行うことも、的確な潜在需要把握につながるとされている。これらによって事前調査の改善が期待される。

利用者数の予測値を過小評価し路線設計することに追加コストはかからず、また、上記

¹¹ 車両数については、分析に使用した 120 の自治体の中でも不明と回答した自治体がいくつか存在していた。そのため、ここでは 120 のデータの内、回答が得られたデータのみの平均値を記している。

のような地域に住む高齢者女性数のみを考慮した需要予測も容易であることから、実現可能性は高いと言える。

【補足提言②】自治体負担額による事業評価の義務化と改善

提言対象：国土交通省

実施時期：DRT 導入後

自治体負担額の削減に直接の影響を与えるであろう「自治体負担額による事業評価」が分析において、有意な結果が出ていないことから、この事業評価が有効に機能していないと考えられる。そのため、単に事業評価をするだけでなく、それを踏まえ適切な事業改善に取り組んでいくことが求められる。

アンケート結果によると、なんらかの事業評価を行っている自治体は全体の 77.5%である。よって自治体が事業評価を行うこと自体は一般的なことであると考えられる。しかし、自治体負担額に関する事業評価を行っている自治体はわずか 17.3%となっており、税金を使って運行しているにもかかわらず、この実施率は低いように思われる。このことから、「自治体負担額による事業評価」の実施を義務化し、この内容を踏まえて事業改善を行うことで、一人当たり自治体負担額の削減ができると考えられる。

拋出している金額について自治体が把握しているのは当然であるため、データも所有していることを踏まえると、この項目に関して事業評価を行うことは可能であり、実現可能性は高いと言える。

第 5 節 政策提言のまとめ

第 1 項 政策提言のスキーム

本節では、各提言の関連性を示すために、前節までに述べた一人当たり自治体負担額削減及び、相乗り率上昇のための施策を段階的に示す。図 19 は、前節までであげた政策提言をまとめたものである。次項以降において、図 19 のように一人当たり自治体負担額削減の提言及び、相乗り率上昇の提言を導入前、導入後という二つの時期に分けて、政策提言のまとめを行っていく。

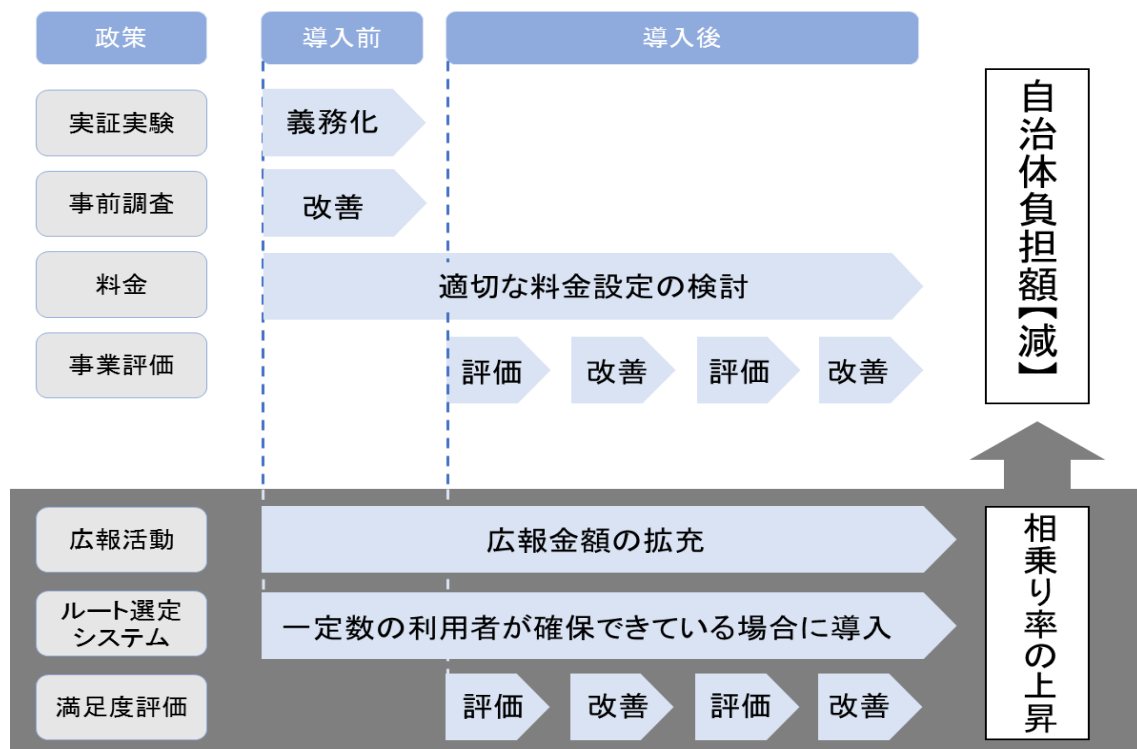


図 19 政策提言のスキーム
筆者作成。

第 2 項 一人当たり自治体負担額削減のための政策提言

ここでは、一人当たり自治体負担額削減のための政策提言を実施時期別にまとめる。

● DRT 導入前

導入前の一人当たり自治体負担額削減のための政策は、提言 I-i（実証実験の義務化）、提言 I-ii（料金設定の検討）、補足提言①（事前調査の改善）があげられる。

前述の通り、実証実験を実施し、地域の特性や利用者の需要を把握することで、適切な運行方式を選択することが可能となる。これによって、一人当たり自治体負担額を削減することができる。また、事前調査を改善し、実証実験と併せて適切な需要予測を行うことで、サービスの供給過多を防ぐことができ、一人当たり自治体負担額の削減をすることが可能となる。

さらに、これら 2 つの実施過程で、利用者の需要を正確に把握し、料金設定を行っ

ていくことが求められる。特に、料金については、一度設定を行ってしまうと値上げを行う際に住民の反発が予想される。導入後も料金設定については常に検討を行っていく必要はあるものの、導入時に適切な料金設定を行うことが重要となる。一人当たり自治体負担額の削減には、利用者の負担割合の増加も求められる。

- DRT 導入後

導入後の一人当たり自治体負担額削減のための政策は、提言Ⅰ-ⅱ（料金引き上げの検討）、補足提言②（自治体負担額による事業評価の義務化と改善）があげられる。

導入後も、料金設定の検討は引き続き行っていく必要がある。利用者の料金設定への満足度評価によって、利用者の支払い意欲を把握し、利用者の負担とならない範囲での料金の引き上げも検討する必要がある。また、料金が高いとの意見が多い場合は引き下げも検討する必要がある。

事業評価は、多くの自治体で行われているものの、それによる経営の改善ができていないのが現状である。特に自治体負担額に関する事業評価を適切に行い、目標値を定めるなどして、事業改善に積極的に取り組んでいく必要がある

第3項 相乗り率上昇のための政策提言

ここでは、相乗り率上昇のための政策提言を実施時期別にまとめる。

- DRT 導入前

導入前の相乗り率上昇のための政策は、提言Ⅱ-i（広報活動の推進）、提言Ⅱ-ⅲ（ルート選定システムの導入）、補足提言①（事前調査の改善）があげられる。

実証実験段階における利用者確保のために、導入以前から広報活動を推進していくことが求められる。導入前の認知度を高めることで、導入後の利用者数の増加が期待される。また、実証実験を行うことは、広報活動の一面も兼ねており、これによる相乗り率の上昇も期待される。

ルート選定システムの導入については、あくまで検討の段階である。実証実験や事前調査によって十分な利用者（1日50人程度¹²）が確認された場合は、ルート選定システム導入の検討を行うべきである。十分な利用者が見込まれた場合、ルート選定システムを導入することで、相乗り率の上昇が可能となる。

- DRT 導入後

導入後の相乗り率上昇のための政策は、提言Ⅱ-i（広報活動の推進）、提言Ⅱ-ⅱ（利用者満足度による事業評価の義務化）、提言Ⅱ-ⅲ（ルート選定システムの導

¹² この数値は、本研究会のアンケート調査の結果、システムを導入している自治体の一日の利用者数が平均46人だったことから想定している。

入)があげられる。

導入後も引き続き、新規の利用者獲得のため広報活動を行っていく必要がある。また、利用者による満足度評価を行うことで、利用者目線の事業改善がなされ、既存の利用者の利用回数の増加を図れる。以上の二つによって、利用者の増加が可能となり、相乗り率が上昇していく。

広報活動や利用者満足度による事業評価の実施によって利用者数は年々増加していくことが想定される。そのため、導入以前と同様に、十分な利用者が確保された場合には、ルート選定システムの導入を随時検討していくことが求められる。十分な利用者が存在する場合、ルート選定システムを導入することで、人の手よりも効率的なルート選定が可能となり相乗り率が上昇する。

第6節 仮想都市を用いたシミュレーション

第1項 X市の設定

本節ではアンケートの調査結果から得られたデータを用いて DRT を導入している仮想の都市(X市)を設定し、政策の総合的な効果を測定する。X市の特徴は表15の通りである。X市の基本データは分析で使用した120自治体のデータの平均値を採用した。また、分析においてダミー変数として採用した諸データは、より多くの自治体でとられている方法を採用している。運行方式は、最も多くの自治体で導入されているD方式とした。

X市の高齢化率は31%と日本の平均よりはやや進んでいるが、人口は20万人を超え比較的大きな自治体である。X市では75か月DRTを運行しているが、相乗り率は2.1となっており、決して高い相乗り率とは言えない。また、高齢者が利用する際の料金は300円¹³で、自治体負担割合は約87%となっている。一人当たり自治体負担額の削減に直接影響を与える「料金の引き上げ」や、相乗り率を高め一人当たり自治体負担額の削減に間接的に影響を与える「広報活動の推進」、「ルート選定システムの導入」、「利用者満足度による事業評価の実施」など、まだまだ改善の余地がある。

¹³ ここでは、高齢者料金は300円となっているが、計算の都合上、利用者の料金は一律300円とする。

表 15 X市の基本データ

X市のデータ	
総面積	309.39km ²
人口総数	237,302人 ※1
人口密度	767人/km ²
高齢化率	31%
一世帯あたりの自動車・小型二輪車保有台数	0.89台
デマンド型交通のデータ	
一人当たり自治体負担額	1,997円
運行方式	D方式
導入月数	75か月
デマンド型交通利用者数	12,448人
利用者の内の高齢者割合	84.69%
実証実験	実施済み
事前調査	実施済み
ルート選定システム	導入していない
高齢者料金	300円 ※2
相乗り率	2.1
広報金額	63,065円
利用者満足度による事業評価	実施していない

※1 人口総数は、総面積と人口密度より算出した。

※2 本来292円であるが、計算を容易にするため、300円とした。

筆者作成。

第2項 改善方法

前節までの政策提言をもとに、X市において「ルート選定システムの導入」、「広報金額の10万円拡充」、「高齢者料金の100円増額」、「利用者満足度による事業評価の実施」の施策を行う（表16参照）。

改善のフローは、拡充した広報金額で新しいプロモーションを打つことで新規の利用者を獲得する。同時に、「利用者満足度による事業評価の実施」によって既存の利用者の利用回数を増加させる。さらに、「ルート選定システムの導入」により効率的な運行を行うものとする。これら3つの施策により相乗り率が上昇し、1運行あたりの乗車人数が増加する。また、利用料金を100円増額することで、利用者1人から得られる収入が増加する。相乗り率の上昇と利用料金の増額により、1運行における利用者からの収入を増加させることで、相対的に一人当たり自治体負担額を削減することができる。

利用者満足度による事業評価は、75 ヶ月終了時点で行っているとし、その結果を踏まえ、事業改善を行ったのち、1 年間運行したものとする¹⁴。

表 16 X 市の基本データと変更点のまとめ

デマンド型の交通データ		改善点
一人当たり自治体負担額	1,997円	
運行方式	D方式	
導入月数	75か月	+12か月
デマンド型交通利用者数	12,448人	+7,552人 ※1
利用者の内の高齢者割合	84.69%	
実証実験	実施済み	
事前調査	実施済み	
ルート選定システム	導入していない	実施する ※2
高齢者料金	300円	+100円 ※3
相乗り率	2.1	
広報金額	63,065円	+100,000円
利用者満足度による事業評価	実施していない	実施する

※1 本稿では、各施策が利用者の増減に与える影響について分析を行うことができなかったため、ここでは「導入月数の経過」「利用者満足度による事業評価の実施」と「広報金額の拡充」によって年間利用者が2万人になったと仮定した。

※2 ルート選定システムについては、2万人が利用すると想定したため、導入を行うこととした。

※3 料金の引き上げについては、料金設定についての利用者満足度調査の結果、引き上げが可能であると想定されたとする。

筆者作成。

第3項 効果の測定

本項では、前項の施策を X 市において実施した場合の、「相乗り率」及び「一人当たり自治体負担額」への効果を測定する。

本稿の分析Ⅰ、分析Ⅱで推定した各変数の係数値を基に推計した「相乗り率」及び「一人当たり自治体負担額」への効果を表したものが表 17 である。表 17 より、「相乗り率」

¹⁴ 本来、広報活動の推進や利用者満足度による事業評価による効果は、すぐには得られないと考えられるが、ここでは計算を容易にするため、実施後すぐにその効果が最大限得られたと仮定する。

は、導入月数の経過、ルート選定システムの導入、広報金額の拡充、利用者満足による事業評価により 3.497 高まっている。また、「一人当たり自治体負担額」は、相乗り率の上昇によって約 1,268 円削減され、高齢者料金の引き上げによって、約 320 円削減されている。一方で、ルート選定システムの導入や広報金額の拡充は、それぞれ約 65 円、5 円「一人当たり自治体負担額」を増加させている。以上の結果、これらの施策の実施により、一人当たり自治体負担額は約 1,518 円削減された。また、自治体負担割合は当初約 87%であったが、自治体負担額の大幅な削減により約 57%となった（図 20 参照）。

表 17 相乗り率と一人当たり自治体負担額への効果の推定結果

デマンド型交通のデータ		改善点	相乗り率への効果	一人当たり負担額への効果
一人当たり自治体負担額	1,997円			
運行方式	D方式			
導入月数	75か月	+12か月	0.132	
デマンド型交通利用者数	12,448人	+7,552人		
利用者の内の高齢者割合	84.69%			
実証実験	実施済み			
事前調査	実施済み			
ルート選定システム	導入していない	実施する	0.896	65.000 ※1
高齢者料金	300円	+100円		-319.837
相乗り率	2.1			-1267.713 ※2
広報金額	63,065円	+100,000円	0.385	5.000 ※3
利用者満足度による事業評価	実施していない	実施する	2.084	
		合計	3.497	-1517.550

※1 ルート選定システムは、東京大学が開発し、順風路株式会社が提供している「コンビニクル」を採用するものとし、「（導入費用50万円/減価償却期間5年+1ヶ月あたりのランニングコスト10万円×使用期間12ヶ月）÷増加後の年間利用者20,000人」で算出した。

※2 「相乗り率への効果の合計3.497」×「相乗り率上昇による一人当たり自治体負担額への限界効果362.541（分析Ⅰで推計）」より算出した。

※3 「増額した広報金額10万円÷増加後の年間利用者20,000人」で算出した。

筆者作成。

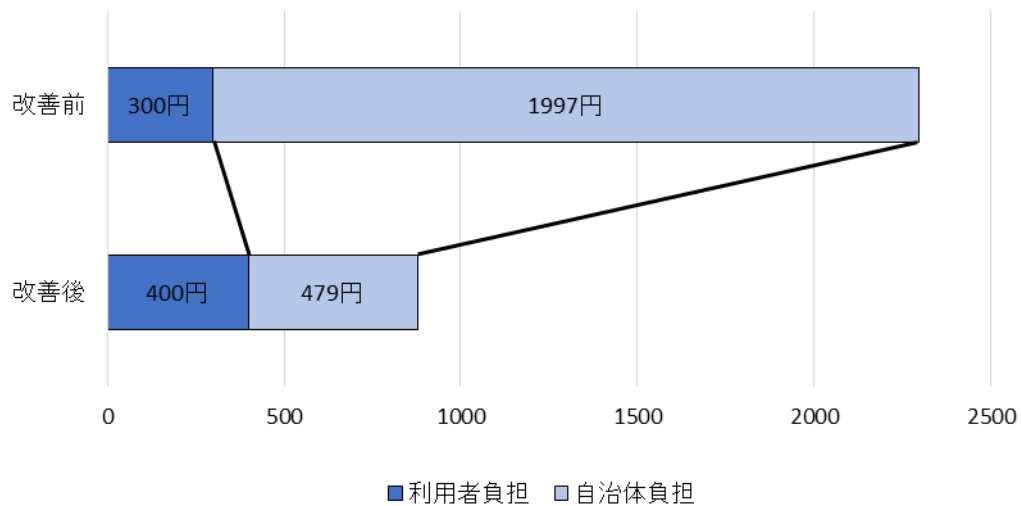


図 20 一人当たり自治体負担額及び利用者負担の改善額
筆者作成。

第 4 項 財政負担軽減額の算出

本項では、前項の一人当たり自治体負担額の算出結果を用いて、1 運行当たりの利用者と自治体の負担額について見ることで、財政負担軽減が可能であるかを検証する。

図 21 において、最終的な 1 運行当たりの利用者と自治体の負担額を示した。図 21 より、ルート選定システムの導入や広報金額の拡充により、1 運行あたりの総費用は 98 円増加している。しかし、これらの施策によって相乗り率が上昇し、1 運行あたりの運賃収入が増加したことで、1 運行あたりの自治体負担額の割合は減少しており、自治体の財政負担額軽減は達成されたと言える。

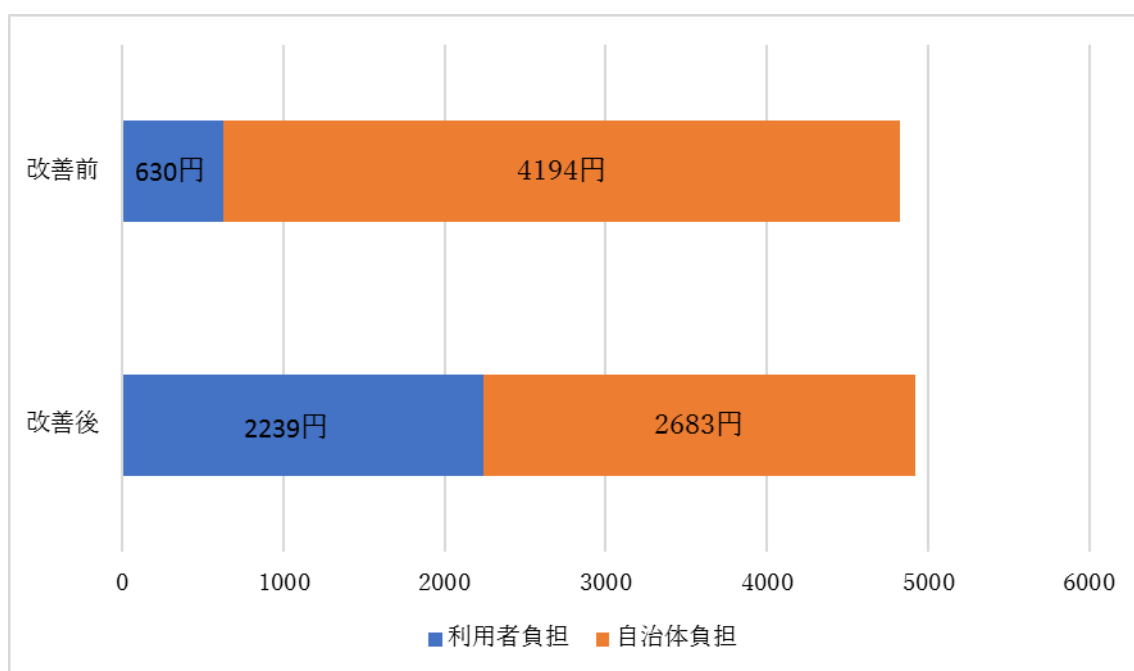


図 21 1 運行あたり負担割合の推定結果¹⁵
筆者作成。

¹⁵ 利用者負担については「相乗り率」×「料金」で算出した。また、自治体負担については「相乗り率」×「一人当たり自治体負担額」で算出した。

おわりに

本稿では、高齢者にかかわりのある問題の 1 つとして交通空白地域をあげた。交通空白地域の発生により、買い物難民問題を初めとする社会的排除が起こっている。これに対する解決策として、近年多くの自治体で導入されている DRT に注目をした。しかし、交通空白地域の解決策となりうる DRT には、運行コストが高いという問題点があり、その要因がこれまで実証的な分析がされていなかったことが判明した。そこで本稿では、分析によって一人当たり自治体負担額の削減要因を明らかにすることを研究目標とした。しかし DRT についての全国規模の詳細なデータは存在していなかったため、各自治体に対してアンケート調査を行った。このアンケート調査の結果を基に回帰分析を行い、一人当たり自治体負担額の削減要因を明らかにした。この分析結果から、一人当たり自治体負担額を直接削減する政策と、相乗り率を高め間接的に一人当たり自治体負担額を削減すると考えられる政策の、大きく分けて二種類の政策を提言した。

アンケート調査には 10 月 16 日までに 188 の自治体にご協力をいただき、貴重なデータを得ることが出来た。しかしデータ数の限界から、運行方式 (A, B, C, D) 別の分析を行うことはできず、運行方式別のダミー変数を採用することで分析を行った。そのため、運行方式ごとの特性に細かな配慮をすることができなかったと考える。この点については今後の研究課題としたい。

本稿の執筆に当たっては、全国各地の DRT を導入している自治体の担当者の皆様に、アンケート調査への多大なご協力をいただいた。また国土交通省自動車局旅客課の方々、東京大学オンデマンド交通プロジェクトの方からも貴重な情報をご提供頂いた。ここに感謝の意を表したい。

今後さらに人口減少や高齢化が進むと予測されている日本において、自動運転自動車、Uber や Lyft などの、新形態の交通手段の導入がさらに進んでいくと考えられる。このような交通サービスの提供によって交通空白地域の解消が期待されるが、法的・技術的課題がまだまだ残っているのも現状である。その中で DRT は今後しばらく運行が続いていくであろう。本稿の研究が、DRT の財政負担の軽減に寄与し、今後も地域の足として根ざすことで、ご協力いただいた皆様に少しでも恩返しができることを願い、本稿を締めくくる。

先行研究・参考文献

先行研究

- ・ 市川嘉一（2013）,「全国市区調査からみたコミュニティバス・乗合タクシーの導入・運行・利用の全国的実態に関する考察：「持続可能な生活交通」の視点に着目して」, 交通学研究 研究年報(56), 107-114
- ・ 貝山道博（2016）,「高齢地域社会の公共交通システムのあり方:デマンド交通システムを中心として」,『総合政策論集: 東北文化学園大学総合政策学部紀要』15 (1), 35-58
- ・ 川崎智也, 轟朝幸ほか（2015）,「デマンド型乗合タクシーにおけるイールドマネジメント導入の影響」,『交通工学論文集』1 (2), 149-157
- ・ 金載烈, 大和裕幸（2017）,「オンデマンド交通における効率的な車両運営方法に関する研究」,『交通・物流部門大会後講演論文集』, 253-256
- ・ 黒川智紀（2017）,「フードデザート（FDs）対策としての過疎地域における官民連携型デマンド交通（DRT）に関する研究」『CUC policy studies review』43, 23-42
- ・ 国土交通省中部運輸局（2014）,『続・デマンド型交通の手引き』
- ・ 砂田洋志（2015）,「デマンド型交通に関する予備的考察：歴史、特性、課題、及び分類」,『山形大学紀要: 社会科学』45 (2), 29-50
- ・ 藤垣洋平, 高見淳史ほか（2015）,「高利便性乗合タクシーサービスの均衡分析と収益最大化手法」,『交通工学論文集』1 (2), 133-141

参考文献

- ・ 一般財団法人自動車検査登録情報協会（2017）,『市区町村別自動車保有車両数』
- ・ 大江展之, 坂本邦宏ほか(2010),「乗合バス事業についての衰退スパイラルからの回復可能性に関する研究」,『土木計画学研究・講演集』
- ・ 香芝市（2014）「香芝市デマンド交通 車内アンケート調査結果」
(<https://www.city.kashiba.lg.jp/shisei/cmsfiles/contents/0000001/1844/files/016480.pdf>)（最終アクセス 2017 年 11 月 2 日）
- ・ 神栖市（2016）「神栖市地域公共交通網形成計画」
(<http://www.city.kamisui.ibaraki.jp/secure/37553/keiseikeikaku.pdf>)（最終アクセス 2017 年 11 月 2 日）
- ・ 警視庁（2016）,「交通事故統計」
- ・ 公益社団法人日本バス協会,（2016）「2016 年度版日本のバス事業」
- ・ 国土交通省中部運輸局（2013）,『デマンド型交通の手引き』
- ・ 国土交通省 公共交通政策部 交通計画課資料（2015）,「持続可能な公共交通を目指して」

- ・ 国土交通省（2017）,「交通政策白書 2017」
- ・ 国土交通省総合政策局（2009）「地域公共交通に関する新技術・システムの導入促進に関する調査業務」（<http://www.mlit.go.jp/common/000049066.pdf>）（最終アクセス 2017 年 11 月 3 日）
- ・ 国土交通省総合政策局（2013）「地域公共交通の現状等について」（<http://www.mlit.go.jp/common/001011383.pdf>）（最終アクセス 2017 年 11 月 3 日）
- ・ 国土交通省 地域公共交通支援センター 地域公共交通活性化事例 検索ページ（http://koutsu-shien-center.jp/jirei/index.php?act=search_exe&dt=201789161218413&nj=#searchResult）（最終アクセス 2017 年 11 月 2 日）
- ・ 国土交通省総合政策局公共交通政策部「地域公共交通に関する最近の動向等」（2016）（<https://www.mlit.go.jp/common/001134509.pdf>）（最終アクセス 2017 年 11 月 2 日）
- ・ 国土交通省「デマンド交通とは 資料 3」（<http://www.mlit.go.jp/common/000055842.pdf#search=%27ttp%3A%2F%2Fwww.mlit.go.jp%2Fcommon%2F000055842.pdf%27>）（最終アクセス 2017 年 11 月 2 日）
- ・ 国立社会保障・人口問題研究所（2017）,「日本の将来推計人口」
- ・ 佐賀市（2017）「松梅地区デマンドタクシー『べんりカー松梅号』」（<https://www.city.saga.lg.jp/main/27778.html>）（最終アクセス 2017 年 11 月 2 日）
- ・ 幸手市（2016 年）「幸手市デマンド交通利用者アンケート調査集計結果」（<http://www.city.satte.lg.jp/ka/simin-seikatu-bu/simin-kyoudou/oshirase/koutsuu-kaigi/20160217/03houkokul-2.pdf>）（最終アクセス 2017 年 11 月 2 日）
- ・ 順風路株式会社「オンデマンド交通事業」（<http://www.jpz.co.jp/odb/cost.html>）（最終アクセス 2017 年 11 月 2 日）
- ・ 鈴木文彦（2012）,「地方におけるオンデマンド交通の可能性と課題」,『オペレーションズ・リサーチ：経営の科学』57（3）,124－129
- ・ 総務省統計局（2017）,「人口推計」
- ・ 総務省統計局（2017）,「統計で見る市町村のすがた 2017」
- ・ 高野穂泉, 森本章倫,（2012）「デマンド交通における利用者数の実測と予測の乖離に関する研究」,『土木学会論文集 D3』68（5）,1851－1856
- ・ 千曲市（2014 年）「千曲市東部地区デマンド型乗合タクシーに関するアンケート結果」（<http://www.city.chikuma.lg.jp/docs/2013020600165/files/annketo.pdf>）（最終アクセス 2017 年 11 月 2 日）
- ・ 筒井淳也ほか（2011）,『Stata で計量経済学入門』,ミネルヴァ書房

- ・ 東京大学コンビニクル (<http://www.nakl.t.u-tokyo.ac.jp/odt/index.html>) (最終アクセス 2017 年 11 月 2 日)
- ・ 利根町 (2016 年) 「利根町ふれ愛タクシー運行に関するアンケート調査結果」 (http://www.town.tone.ibaraki.jp/data/doc/1482364283_doc_175_0.pdf) (最終アクセス 2017 年 11 月 2 日)
- ・ 内閣府 (2017 年) , 「平成 29 年版高齢社会白書」
- ・ 白山市「めぐーる」
(http://www.city.hakusan.ishikawa.jp/kikakusinkoubu/koutuutaisaku/koutuutaisaku/megu-ru_h24.html) (最終アクセス 2017 年 11 月 2 日)
- ・ 橋本成仁, 山本和生 (2011) , 「居住地特性から見る運転免許返納者の特性把握」 『都市計画論文集』 46(3), 769－774
- ・ 笛吹市 HP (2016) 「デマンドタクシー」
(<http://www.city.fuefuki.yamanashi.jp/shisei/info.php?id=1412>) (最終アクセス 2017 年 11 月 2 日)
- ・ 堀内重人 (2017) , 『地域の足を支えるコミュニティーバス・デマンド交通』, 鹿島出版会
- ・ 益子町地域公共交通網形成計画 (2017)
- ・ 松村明編 (1995) 『大辞泉』 第一版, 小学館
- ・ みなべ町「みなベコミバス・中心部ルート」
(<http://www.town.minabe.lg.jp/docs/2013091200288/>) (最終アクセス 2017 年 11 月 2 日)
- ・ 山本勲 (2015) , 『実証分析のための計量経済学』, 中央経済社
- ・ 吉田肇 (2014) , 「地方都市におけるコンパクトシティの導入に関する考察 宇都宮都市圏と富山都市圏におけるケース・スタディ」, 『宇都宮共和大学都市経済研究年報』 (14) , 97－108

付録

(別添) デマンド型交通に関する調査結果

本稿の執筆に際しアンケート調査を行った。以下に、デマンド型交通の運行実態に関する質問の内容と、回答結果を文章にまとめたものを記載する。

なお、アンケートは Google フォームを使用し、回答 URL を各自治体の担当の方に送信して回答を得た。アンケートフォームでの回答が困難であると自治体から指摘された場合は、Excel ファイルにて作成したアンケートを添付した E メールもしくは、郵便で送付した。

※回答結果は、アンケート調査にて得られたすべてのデータを参照しているため、一部分析に用いた数値と異なる。分析に使用したデータは本稿の第3章に記載がある。

- **デマンド型交通の名称の決定に際し、住民公募を行ったか**
住民公募をした 24.2% 住民公募をしていない 75.8%
- **導入経過期間**
平均 6 年間
- **導入理由**
交通空白地域の解消、交通弱者の足の確保 86.2%
その他 13.8%
- **導入理由の改善度合い**
改善されなかった 1.4% あまり改善されなかった 1.9%
どちらともいえない 11.3%
ある程度改善された 70.5% とてもよく改善された 15.2%
- **運行方式**
A 方式 21.4% B 方式 9.5%
C 方式 18.1% D 方式 50.5%
- **運行車両の定員、台数**
平均 6.9 人
平均 4.5 台

- 一時間あたりの平均運行本数
平均 1.8 本
- デマンド型交通の利用に際し事前登録が必要か
必要 54.5%
必要ない 45.5%
- 予約方法(複数回答可能なため合計値が 100%を超える。)
電話 98.5% FAX 4.2% その他 2.8%
- 予約期限
利用する当日も予約可能 73.8% 利用する前日までの予約が必要 26.2%
- ルート選定システム導入の有無
導入している 24.6% 導入していない 75.4%
- デマンド型交通年間利用者数
平均 11508 人
- 年間運賃収入
平均 2740760 円
- 自治体がデマンド型交通に負担している金額
平均 12661649 円
- デマンド型交通の相乗り率
平均 2.42 人
- デマンド型交通の利用可能地域
自治体内全域 31.4%
一部地域 68.6%
- 一部地域の区分(複数回答可能なため合計値が 100%を超える。)
中心地 9% 郊外部 40% 農村部 21.4% 山間部 34.2%
- 実証実験を実施したか
実施率 68.4%

- **事前調査を実施したか**
実施率 74.1%
- **広報金額**
平均 74180 円
- **広報の方法（複数回答可能なため合計値が 100%を超える。）**
チラシの配布 69.1% ホームページへの記載 77.3%
ポスター等の展示 6.3% イベントの開催 1.9%
- **高齢者利用料金**
平均 293 円
- **利用者の中の高齢者割合**
平均 84.8%
- **デマンド型交通についての事業評価を実施しているか**
事業評価を実施している 80.5% 事業評価を実施していない 19.5%
- **事業評価を行っている場合、どのような項目に関して行っているか（複数回答可能なため合計値が 100%を超える。）**
延べ利用者数 80.4% 実利用者数 25.4% 住民満足度 15.9%
利用者満足度 10.6% 外出頻度 3.5%
- **運行経費の負担の方法**
キロ単価設定 4.4% 時間単価設定 8.8%
一運行あたりの単価設定 35.8% メーター料金の一定割合を負担 4.9%
欠損補助 25.0% 一定割合を負担 6.4%
その他 14.7%