

DRT（デマンドバス）に関する幾つかの考察*

A Consideration on Demand Responsible Transport*

元田 良孝**・高嶋 裕一***・宇佐美 誠史****・金田一 真矢*****

By Yoshitaka MOTODA**・Yuichi TAKASHIMA***・Seiji USAMI****・Maya KINDAICHI*****

1. はじめに

平成 14 年のバスの規制緩和から、主に地方では赤字路線バスの撤退が続き、その代替手段として DRT が選択されるケースが多くなった。DRT は利用者の要求に応じ、路線、バス停、ダイヤを変更することが可能で、主として需要の低い地域に対応したバスシステムと考えられる。しかしわが国では導入の歴史が浅く課題も多い。多くの自治体で DRT の導入が検討されているが、ノウハウの不足から実施に踏み切れないところも少なくない。ここでは DRT について幾つかの考察を行い、問題点を明らかにしたい。

2. DRT の特徴と種類

DRT とは丁度タクシーとバスの中間に位置する交通機関である。このようなシステムは需要密度の低い中山間地での運行に適しているものと考えられる。DRT と一口に言ってもその種類は多様である。路線バスシステムの要素である路線、ダイヤ、バス停の一部がすべてを利用者の需要に応じて変化させるところに特徴があり、筆者は 12 種類に分類している¹⁾。代表的なものとしては、

- 1) 定まった路線はあるが需要に応じて迂回、路線の延長を行うもの
 - 2) 路線を定めず需要のある地点を結び運行するもの
- などがある。

*キーワード：公共交通計画

**正員、博(工学)、岩手県立大学総合政策学部教授

岩手県立大学総合政策学部

(岩手県岩手郡滝沢村滝沢字巣子152-52、

TEL019-694-2732、motoda@iwate-pu.ac.jp)

***非会員、博(学術)、岩手県立大学総合政策学部助教授

****正員、博(工学)、岩手県立大学総合政策学部助手

*****非会員、川淵コーポレーション

前者は岩手県雫石町のあねっこバス等であり、後者は福島県小高町の e-まちタクシー等である。DRT は多くの場合電話による予約が必要であり、予約・配車を行うセンターが必要となってくる。ただし単純な迂回をするだけのものは、迂回地点のバス停(コール・ポール)のボタンを押すことで予約を行うことができるものもある。

3. DRT の適合条件

DRT はどこでも適用できるものではない。野田ら²⁾はデマンドの増加によりデマンドバスの利便性は急速に悪化するとしている。適用の限界は次のように需要の範囲によって決められると考えられる。ただし、独立採算での適用性はいずれにしても困難である。

(1) 需要が大きすぎる場合

オペレータの処理の限界をこえること

バスに乗り切れなくなること

多くの需要のため経路が複雑になり、効率的でなくなること

(2) 需要が小さすぎる場合

需要が小さく、乗合がほとんど成立しないこと

需要が多いところでは通常の路線バスの方が効率的であり、需要が極端に少ないところではタクシーやボランティアによる個別輸送の方が効率的である。どの程度の需要なら DRT が適用できるのか、理論的な研究³⁾などもあるがここでは実態から考えてみる。

表 1 は筆者が把握している大都市を除いて近年実施された DRT の一覧である。帯広市等を除くと、いずれも町村部の人口密度の小さい地域で実施されていることがわかる。市町村の人口または高齢者人口と面積または可住地面積の関係のうちもっとも相関が高いのが高齢者人口と可住地面積である。これを示したのが図 1 である。図中のプロットの範囲は、34 人/km²~207 人/km² であり、DRT の適合の実績値を示しているものと考えられる。

表1 近年実施されたDRT一覧（筆者調査による、市町村名は運行開始当時のもの）

都道府県	市町村	運行開始時期	人口(千人)	高齢者人口(千人)	面積(km ²)	可住地面積(km ²)	運行主体
高知県	中村市	2000.04	35	8.2	384	74	市
福島県	小高町	2001.06	14	3.4	92	46	商工会
島根県	掛合町	2002.03	3.9	1.3	110	14	町
秋田県*	鷹巣町	2002.10	22	5.7	326	79	町
岐阜県	白鳥町	2002.10	13	3.1	197	25	市
石川県	志雄町	2003.03	7.3	1.8	58	20	町
福島県	保原町	2003.03	25	4.9	42	31	商工会
福島県	浪江町	2003.06	23	4.9	223	63	商工会
北海道	帯広市	2003.07	173	26.4	619	381	市
北海道	伊達市	2003.09	35	7.9	170	89	市
北海道**	帯広市	2003.11	173	26.4	619	381	市
福島県	双葉町	2003.11	7.6	1.7	52	21	商工会
広島県	大和町	2003.12	7.4	2.4	122	36	商工会
福島県	大熊町	2004.01	11	2.0	79	29	商工会
島根県	斐川町	2004.02	27	5.7	81	52	町
長野県	富士見町	2004.03	16	4.2	145	44	商工会
千葉県	酒々井町	2004.03	21	3.1	19	15	社会福祉協議会
岩手県	雫石町	2004.04	20	4.4	609	128	NPO
宮城県	一迫町	2004.10	9.4	3.0	88	44	商工会
福島県	新地町	2004.10	8.9	2.2	46	29	商工会
長野県	堀金村	2004.10	8.9	1.9	65	16	社会福祉協議会

* 現在運行していない ** 帯広市は2つシステムを導入している。

この他にもDRTを実施した地域はあるが、データが入手できたもののみ掲載している。

パラメータとして高齢者人口を選択したのは、DRTの利用者は高齢者が圧倒的に多いと考えられるからである⁴⁾。

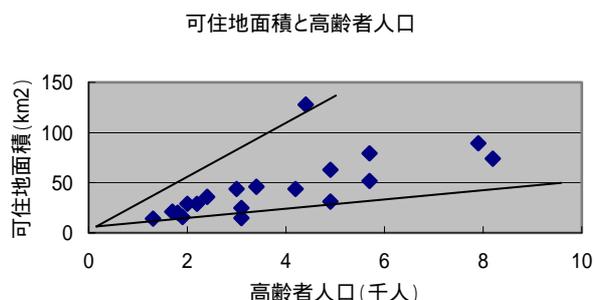


図1 可住地面積と高齢者人口の関係（帯広市除く）

4. DRTの経営

DRTは路線バスに比較し、予約と配車が余分に必要でありその分路線バスと比較し運行コストがかかるといえよう。表2は浪江町、保原町と雫石町の収入と支出である。ただし浪江町と雫石町は予算で、保原町は決算である。この3町は輸送人員はいずれも1日100人以上で似通っている。収入では最も大きいのは町からの補助金で、雫石町の場合全体の85%を占めている。

一方乗車収入の占める割合は1~3割と少なく、独立採算性の困難さを示している。これはDRTシステムで運行を効率化したとしても依然として需要が低いからである。浪江町、保原町では車内、車外広

告、地元商店会等からの寄付があるため雑収入その他が雫石町より大きい。

支出で最も大きいのがタクシーの借り上げである。3 町で金額が異なるのは借り上げるタクシーの台数と、稼働時間が異なるためである。ただし運行コストはバスよりタクシー借り上げの方が安価であり、総経費は削減できる可能性がある⁴⁾。雫石町の「保守回線使用料その他」が小さいのは、同町の DRT は特別な予約・運行ソフトを用いたシステムでないからである。このように DRT の経営は厳しいものがあるが、一般に路線バスに比べて補助金あたりの輸送人員を改善している例が多く、自治体にとっては効率化が図られているものと考えられる。

表 2 収支の状況(千円)

		浪江町	保原町	雫石町
収入	乗車収入	6120	7350	5390
	町補助金	14500	13000	30000
	雑収入	780	902	72
	合計	21400	21252	35462
支出	タクシー借り上げ	13056	16506	30870
	オペレータ人件費	2571	3067	3569
	保守回線使用料その他	5773	2162	1023
	合計	21400	21735	35462
備考		H15	H15	H16

5. 運行・予約・配車システム

運行システムは、次のような形態がある。

自治体がタクシー会社など企業に委託して行う
商工会議所・NPO などが自治体から補助を受けて実施し、実際の運行はタクシー会社などに委託する

DRT の場合予約・配車をオペレータが指示しなければならないが、何らかのソフトを用いて行われる場合と、マニュアルで行われる場合がある。ソフトによる利点は、大量の需要に対し予約を受け付けること、記録を残すことで同一人からの要望を整理し、次回役立てることが可能となることである。欠点としては市販のソフトはかなり高価であることである。一方マニュアルによる予約・配車の利点・欠点はソフトを用いる場合の逆となる。マニュアルで受け付けられる人数は1日100人~200人程度までとされ

ているが、米国では年間10万人以上をマニュアルで運んだ実績もあり⁵⁾、工夫次第ではかなりな数を運べるものと考えられる。自治体がDRTを導入する際に、予約・配車システム購入で躊躇することが多いが、これまでの実績を見ればソフトなしでも対応可能な範囲は広いと考えられる。

6. 地域社会へのインパクト

DRT の導入により、交通の利便性が高まることで地域に様々な影響を与える可能性がある。交通の利便性を高めるにはDRT以外の方法も選択しうるが、従来の路線バスに比べDRTでは乗客数の増加がある場合が多く、交通の活発化に貢献すると考えられる。

交通の利便性の向上は特に運転免許を持たない高齢者に恩恵をもたらしていると考えられる。図2⁶⁾は1日のうち1度でも外出した人の割合を外出率と定義し、岩手県内の過疎地の田野畑村・岩泉町と都市部の花巻市・石鳥谷町と比較したものである。これから明らかなように、高齢者の外出率は田野畑村・岩泉町のような過疎地のほうが少ないことがわかる。

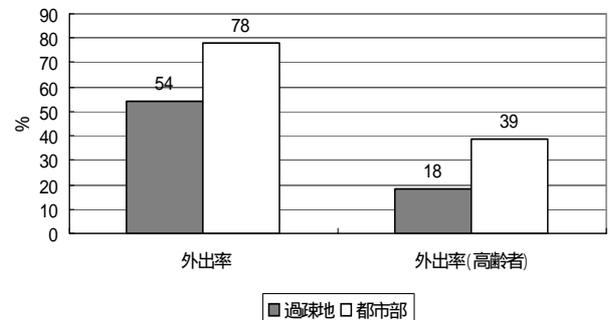


図 2 外出率の比較

DRT はこのような潜在化した交通需要を顕在化させることが可能であり、特に高齢者の活動に大きな影響を与えていると考えられる。

ここでDRTによる地域への影響を、考察してみる。影響は直接便益と間接便益に分類される。

(1) 直接便益

- a) 時間便益
- b) 交通費の便益
- c) 歩行距離の減少
- d) 目的地選択肢の増加

(2) 間接便益

- a) 高齢者の心身の健康増進

- b)高齢者が訪れる商店などの活性化
- c)DRT 運行事業者の活性化と雇用創出
- d)自治体の負担の減少

7 . DRT の効果事例

DRT では先に述べたように直接・間接の様々な効果が期待されるが、この点に関してはほとんど研究されていない。小高町では DRT の実施後町の健康保険組合の支払いが前年と比較し数千万円減少したとの報告⁷⁾もある。

筆者らは 2004 年 12 月に雫石町で DRT システムの登録者 1000 人を対象としたアンケート調査を行い、DRT が利用者にと与えた心理的な影響等を調査した。この結果、外出回数、外出先はあまり変化がなかったが、行動の自由度、健康状態の変化、生活充実度については改善が見られた。結果の例を図 3 に示す。

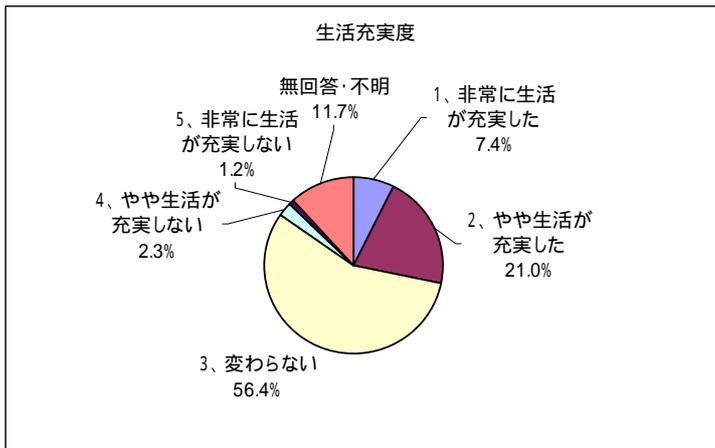


図 3 生活充実度の変化 (N=265)

これらは DRT によって行動の自由度が高まる結果、心理面や健康面に影響が出た一例と考えられ、DRT の便益である。このような便益を定量化すれば、自治体の補助金の投資効果が明確になり DRT への予算の位置づけが明確になるメリットがある。

8 . 今後の課題

DRT に関する実務的課題は次のように考えられる。

1) 安価な運行システムの開発

現在市販の予約・配車システムは 1 千万円以上もかかり導入の障害となっている。国などによる汎用プログラムの開発が必要である⁸⁾。

2) ノウハウの蓄積と公開

各地で行われているデマンドバスの運行ノウハウについて事例を取りまとめ、マニュアル化など知識の蓄積と公開を行う必要がある。

3) 適切な車両の開発

多くの場合ジャンボタクシーが用いられているが、乗客の多くが高齢者にもかかわらず、バリアフリーでなく乗降に支障をきたしている。国産車両には適切なものが少なく開発が望まれる。

4) 運行時間

運行は昼間の時間のみであり、土曜日や休日は運行しないものが多いが、住民からの多様な要望に応えるためには運行時間の検討が必要である。ただし運行コストが余分にかかるため財政面の手当ても必要となる。

5) 予約負担の軽減

デマンドバスは予約が基本であるが、高齢者を中心に予約に対する抵抗が大きい。予約を支援・負担軽減するハード・ソフト両面のシステムの検討が必要である。

参考文献

- 1) 元田良孝、若林武文、山口善英：雫石町フレキシブルバスの運行について、第 29 回土木計画学研究発表会講演集、CD-ROM、2004 年 11 月
- 2) 野田五十樹他：デマンドバスはペイするか？、研究報告「知能と複雑系」No.131、2002 年
- 3) 竹内龍介：利用時の予約行動の影響を踏まえた DRT システムの適用性に関する研究、横浜国立大学学位論文、2004 年 3 月
- 4) 小高町資料によれば 2003 年 3 月の利用実績では 60 歳以上が 89% を占める。
- 5) 米国 Monrovia Transit の例
- 6) 元田良孝、高嶋裕一、堀籠義裕：過疎地の交通特性に関する研究、第 55 回土木学会年次学術講演会講演集第 4 部、pp.662-663、2000 年
- 7) 福島運輸支局：その後のおだか e - まちタクシー 思わぬ副産物・健康保険組合支払い数千万円の減！、交通運輸ネットワーク東北第 19 号、東北運輸協会編、pp.37-39、2002 年
- 8) 元田良孝：デマンドバス 国主導でシステム開発を、私の視点、朝日新聞、2004 年 7 月 21 日