

帯広市のフレックスバスの運行システムと適応性*

Adaptability of Flex-Bus System in Obihiro*

若菜千穂**・原文宏***・佐藤徹也****

By Chiho WAKANA**・Fumihito HARA***・Tetsuya SATOU****

1. はじめに

DRTは、交通需要の小さい地域において適用可能性を持つ交通システムとして注目されており、国内でも導入事例が見られるようになってきている。既往の研究においても、DRTはが提供するサービスが需要の量や質によって変化することから、予約数とサービスレベル、運行コストの関係からDRTの適応可能性を分析する研究などが行われている¹⁾。

しかし、DRTは、需要の小さい地域において需要集約的に運行するという特性のほかに、ドア・ツー・ドア性を高め、ST(スペシャル・トランスポート)の代替としての可能性も含んでいる。そのため、実際にDRTを導入するに当たっては、既存交通との関連やサービス水準に応じた対象者の具体像まで検討する必要がある。

北海道帯広市では、中心市街地に近い住宅地における路線バスの採算性の悪化と高齢化による公共交通のサービス水準の向上に対するニーズの反映させた新しい運行システムとしてDRTに注目し、その適応可能性の把握を目的として、11ヶ月にわたる実証実験運行を行った。実験中および本格運行を含めて、利用者ニーズを反映して、3度の運行システムおよびサービス内容の改善・変更を行っている。

本研究は、帯広市におけるフレックスバスの実証実験結果を分析し、低密度需要への適応性とSTの代替性という2つの機能発揮の視点から、3度のサービス変化に対する利用者状況、およびアンケート調査の結果から、中心市街地に近い住宅地におけるDRTの適応可能性を明らかにすることを目的とする。

2. フレックスバス導入の狙いと運行システムの変化

(1) 対象エリアの概況

実証実験運行が行われたエリアは、北海道帯広市の中心市街地の東側の約8km²のエリアで、約1万世帯、

人口約2万人が居住している。当該地区は市内でも古い住宅地で、比較的高齢者世帯が多いことが特徴で、住宅地は狭小、道路の整備も遅れており、大型バス車両は進入しにくい地域である。

エリア内には、エリア内バス路線が1路線(東8条線)のほか、広域的幹線路線が2路線(幕別線、あかしゃ線)、市内路線が2路線(環状線、循環線)の計5路線が運行している(図1)。東8条線は旧国鉄の廃止代替路線で、現在1時間に1本程度の頻度で運行しているが、採算性の悪化により、運行している民間バス事業者は廃止の意向を持っている路線である。

そのため、帯広市は東8条線の代替機能と、高齢者や障害者の交通ニーズへの対応の可能性を検討するために市を中心にフレックスバスの導入を検討した。



図1 実験運行エリアにおける路線バスの運行状況

(2) 運行システムの変化

実験運行前の路線バスを含めて、運行システムの改善・変更は4つの期間に分けられる(表1)。第1期は実験運行前の定時定路線バス、第2期は実験運行開始から4月までのフレックスバス、第3期は5月から実験運行終了までのフレックスバスに定路線運行を一部導入した方法、第4期は12月以降の本格運行の期間で、

* キーワーズ: フレックスバス, DRT, 実証実験

** 正員, 博(農), (社)北海道開発技術センター (札幌市中央区南1条東2-11, TEL:011-271-3028, e-mail:wakana@decnet.or.jp)

*** 正員, 博(工), (社)北海道開発技術センター

**** 非会員, 帯広市商工観光部

迂回型のデマンドバスである。次に、それぞれの運行システムの利用状況や利用者のニーズを整理する。

表1 運行システムの特徴と変更のポイント

期間	運行方法	便数	バス停数	運賃
第1期	定時定路線バス	26便	12	距離制 (平均170円)
第2期 2003.11~	フレックスバス	16便	109	均一制 200円
第3期 2004.5~	フレックスバス +一部定路線	18便	163	均一制 200円
第4期 2004.12~	迂回型 デマンドバス	18便	55 (4)	均一制 200円

注1: 第2期, 第3期においてもフレックスバスと平行して定時定路線のバスは運行を行っている。

注2: バス停の()は, バス停総数の内, デマンド用バス停数

3. フレックスバスの運行方法の改善と利用状況

(1) フレックスバスの運行方法と改善内容

フレックスバス(愛称「フレ愛りんりんバス」)は、2台の小型バス(ノンステップ, 車椅子用スロープ付き, ベンチシート有)が予約のあったバス停を結んで運行するDRTで、運行経路は予約受付システムによって最適経路が検索される。運行ダイヤは起点からの出発時間のみ決まっており、概ね30~45分で終点到着するように組まれている²⁾。

フレックスバスは、ドライバーや予約センターに寄せられる意見や車載したアンケート票、2月に実施した住民アンケート調査結果を踏まえて、随時運行の改善を図った³⁾。

運行改善のポイントは大きく4点である(表2)。ひとつは予約締切時間の短縮で、2月に出発時間の45分前から30分前に短縮、1便目の予約も当日受付を可能にした。ふたつ目は増便で、2月と5月にそれぞれ実施した。3つ目はバス停の増設で、住民や町内会からの要望を受け付け、5月に109箇所から163箇所に増設した。4つ目は予約なしで乗られるバス停の設定で、5月から実施した。予約なしで利用できるバス停を設けたことによって、始発に近いバス停は定時定路線運

表2 運行システムの特徴と変更のポイント

期間	概要
第1期	【定時定路線バス】
第2期 2003.11 ~2004.4	【フレックスバス】 ・予約締切時間の短縮 ・ダイヤ変更と増便(7往復 8往復)
第3期 2004.5 ~2004.9	【フレックスバス+一部定路線運行】 ・起終点周辺は予約なしで乗降可能に ・バス停の増設(109 163) ・南エリアは増便(8便 10便)
第4期 2004.12 ~	【迂回型のデマンドバス】 ・定時定路線運行へ ・乗車デマンド区間, 降車デマンド区間を設置

行を行なった。

(2) 利用状況 ~運行データの分析~

フレックスバスの登録者は最終的に1,035名、延利用者数は12,104人に上った。1便あたりの利用者数は、第1期は1.05人、第2期は1.16人と利用者数は増えている(図2)。第1期には、1ヶ月間の無料期間と2月に無料おためし券を配布しており、これら除くと平均0.95人となり、利用者数は増加している。予約なしの利用者によって3割増となっているが、予約ありの利用者も増加している。当該地域において、路線バスの利用者は通常、積雪期(11~3月)に対して無雪期(4~10月頃)は3割減になるということから、公共交通としては珍しく利用者が増加傾向を辿ったといえる。

利用者の年齢は、登録者は60代以上が5割を占めるのに対して、利用者は50代、60代の利用が多い(図3)。これは、50代が通勤に利用していることに起因するが、運行に伴って50代の利用が減って、60代の利用が増えており、実験運行最終月の9月には60代以上が6割に達していることから、高齢者を中心に利用が

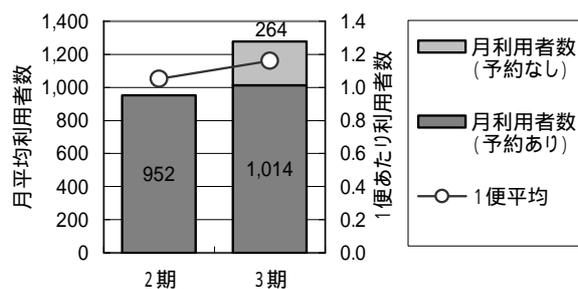


図2 利用者数の推移

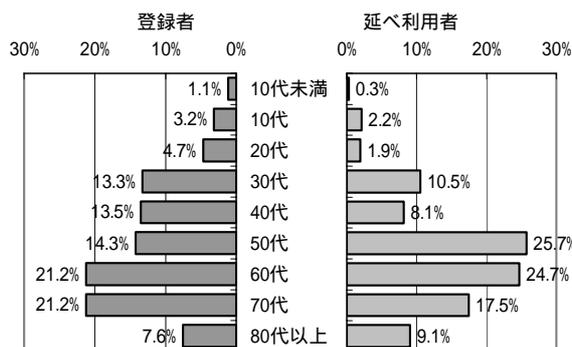


図3 登録者と延べ利用者の年齢構成

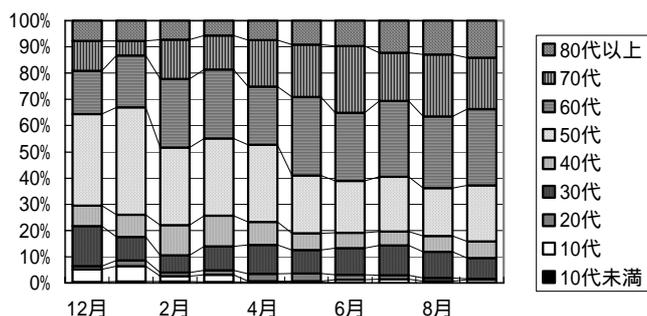


図4 利用者の年齢構成の推移

広まり、また定着していったといえる（図4）。

4. フレックスバスの評価

(1) 登録者アンケート調査

実証実験運行期間が9月に終了するのを受けて、フレックスバスに対する意向や、本格運行に向けた公共交通のあり方に対するニーズを把握する目的で、フレックスバスの登録者に対して郵送配布回収型のアンケート調査を9月に実施した。回答は配布数の40.9%に達する419票が得られた。

アンケートの結果、フレックスバスの便利な点としては、「バス停が自宅近くにある」を第1位にあげる人が最も多く、利用に当たって最も重視されたサービス項目であった（図5）。また、年齢が高くなるほど、「バス停が自宅の近くにある」ことを便利だと感じる割合が高くなる傾向がみられた。

不便な点としては、「予約をする必要がある」をあげた人が最も多く、次いで「便数が少ない、利用したい時間に便が無い」「到着時間が変わる」をあげた人が多い（図5）。また、予約に対する抵抗は年齢が高いほど大きく、若い人ほど「便数が少ない、利用したい時間に便が無い」ことが障害と感じる結果となった。

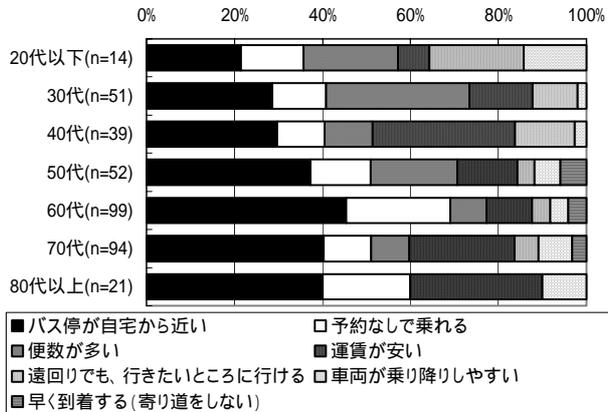


図5 便利な点（上位3つ選択）

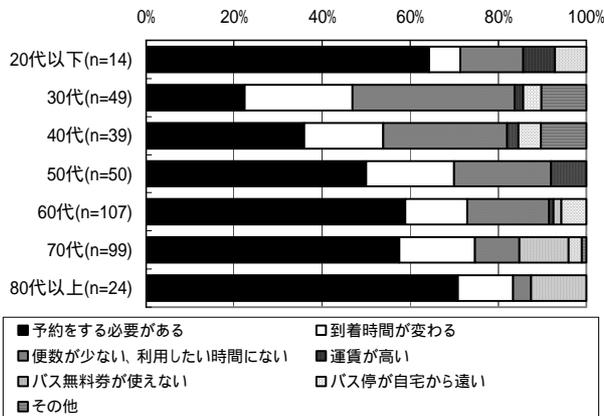


図6 不便な点（上位3つ選択）

(2) 停車バス停数と輸送時間の関係

フレックスバスの不便な点としても挙げられてい

るが、DRTの特性として予約数に応じて輸送時間が変動し、それが障害になることがある。そのため、フレックスバス運行中に予約数に対してどのくらい輸送時間が延びるのか、実際の輸送時間を計測した（表3）⁴⁾。2期は予約がなくても運行をする区間を設けたが、平均の輸送時間は2分伸びている。1便ずつみると、2期には停車バス停数が6ヶ所を超える便もあり、その時の輸送時間は30分近くかかっている。既存の路線バスを利用した場合には約10分程度で行けることから、利用者側の心理として概ね30分かかると不便を感じる。そのため、フレックスバスでは便数を確保するためにもドライバーの準備時間も含めて30~45分折り返しのダイヤを組んでいる。調査の結果、停車するバス停数が7ヶ所以上の場合30分近い時間がかかった。利用者になると概ね5人以上で利便性が下がる状況となることが分かった。さらに定路線区間を設けた2期の場合、停車するバス停数が4ヶ所の場合にも20分を超えており、全体的に輸送時間が延びる結果となっている。

表3 1便あたりの乗客数、バス停数、輸送時間

	乗客数	停車バス停数	輸送時間
1期	1.9	4.5	0:16
2期	2.1	4.7	0:18

注1: 1期は3/24,25, 2期は5/13,14, 9/28,29を調査日とした。

注2: 停車バス停数には起終点を含む。

注3: 乗客が0人のときのデータは除く。

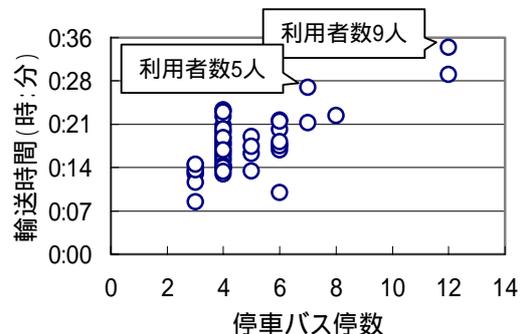
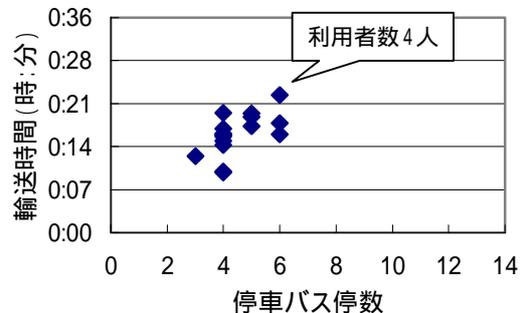


図7 停車バス停数と輸送時間（上:1期, 下:2期）

注: 南エリアのみ

(3) 既存の路線バス（東8条線）への影響

フレックスバス運行中も既存の路線バスは通常の運行を続けており、実験前と実験中のエリア内路線バス（東8条線）の乗客数は、無雪期（4~10月）、積雪期

(11~3月)とも大きな変化はみられなかった(図8)。また、フレックスバスの利用実態およびアンケート調査結果から、路線バスが便利なところでは路線バスが選択されていた。このことから、フレックスバスはバス路線が遠い人と、ドア・ツー・ドアサービスを望む高齢者を中心に、新しい需要の掘り起しが行われたといえる。

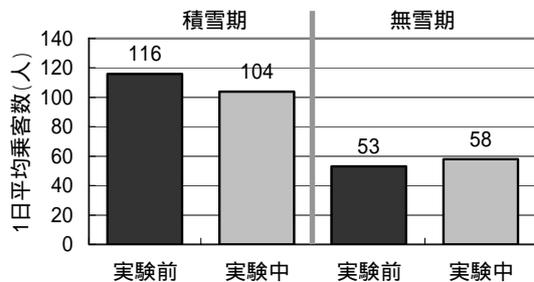


図8 路線バス(東8条線)の1日乗客数

(4) フレックスバスの特性と評価

これらの実証実験運行の結果から、フレックスバスのサービスの特性として4つの点に整理される。

ひとつ目は、アンケート調査結果と予約なし利用が多かったことから、予約や確認電話に対する抵抗があること。2つ目は到着時間が定時ではないことによって、通勤や通学などの目的では利用しにくいこと。3つ目は、フレックスバスは利用者が多いと利便性が下がること。4つ目は、それに関連して利用者当たりの運行コストの削減には限界があり、大量輸送型の交通ではないことである。

5. 迂回型デマンドバスの運行概要と利用状況

フレックスバスは、東8条線の代替機能と高齢者や障害者の交通ニーズへの対応が期待されたが、DRTの特性から東8条線の代替には限界があること、高齢者や障害者のニーズに対応した交通システムとしては費用がかかりすぎ、公共交通としてだけでなく福祉的な役割も兼ねたサービスとして全市的な取り組みとして再度検討する必要があることが明らかとなった。

そのため、本格運行の運行システムとしては定時定路線バスのサービス向上型として迂回型デマンドバスが選択された。運行システムの検討に当たっては、フレックスバスで一定以上の利用のあったバス停を抽出し、それらを結ぶ路線を描いてバス停を設定し、新路線を設定した。迂回部分については、バス会社と協議の上、3箇所までとされた。

利用状況は、従来の路線バスより1便あたりの利用者数は増え、運行開始後も増加している(図9)。

運行コストについても、系統キロが伸びたためコスト全体は増加しているが、利用者が増えたことにより、

定時定路線バスより1人当たりのコストは減少する結果となった(表4)。

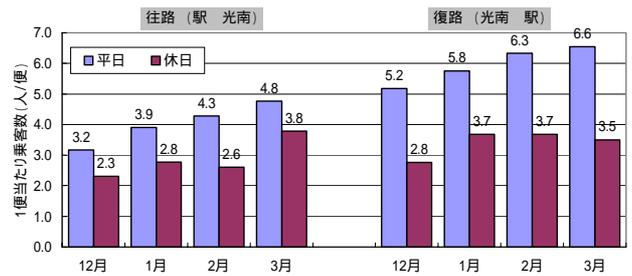


図9 迂回型デマンドバスの利用者数の推移

表4 運行システム別の利用状況と運行コスト

運行システム	1日平均利用者数 (1便平均)	1日当たりの運行コスト (1人当たりコスト)
定時定路線バス	113.2人(4.7人)	16,740円/日 (265円/人)
フレックスバス	20.4人(1.0人)	57,121円/日 (1,575円/人)
迂回型 デマンドバス	103.6人(5.7人)	19,796円/日 (253円/人)

資料:帯広市資料より

注1:「フレ愛りんりんバス」の利用実績については南エリアのみ

注2:新・東8条線の利用者数は3月の平均

6. まとめ

帯広市では、定時定路線バスの代替機能と高齢者や障害者の交通ニーズへの対応を期待してフレックスバスの導入が試みられたが、当該地域は交通需要量が比較的多く、運行の定時性を確保した交通手段に対するニーズもあり、それらの需要に対して量的にも質的にもフレックスバスでは対応できないことから、運行システムはフレックスから定時運行へと改善が行われる結果となった。

当該地域においては、フレックスバスは路線バスを代替する主たる公共交通として機能しにくいことが明らかとなったが、フレックスバスが新しい需要を掘り起こしたことから、当該地域においてドア・ツー・ドア性の向上を求める人をターゲットとし、福祉的サービスを兼ねたサービスとして機能し得る。

参考文献

- 1) 金載良・秋山哲男・鎌田実「フレキシブルバス運行実験の利用特性と予約配車システムの適用性について」,第23回交通工学研究発表会論文報告集,pp265-268,2003
- 2) 若菜千穂・原文宏・千葉博正・中岡良司,「フレックスバスの運行計画策定に関する研究」,第28回土木計画学研究発表会・講演集,CD-ROM,Vol.28,2003
- 3) 若菜千穂・原文宏・中村広樹・千葉博正・中岡良司,「帯広市におけるフレックスバスの実証実験」,第29回土木計画学研究発表会・講演集,CD-ROM,Vol.29,2004
- 4) 若菜千穂・原文宏・大越紀幸・塩谷彰弘・千葉博正,「フレックスバスの予約・配車システム」,第29回土木計画学研究発表会・講演集,CD-ROM,Vol.29,2004