

# スクールバスのコミュニティバスへの統合の取り組みと効果に関する研究\*

The paper about planning and effect of integration facility of school bus into community bus\*

猪井博登\*\*・新田保次\*\*\*藤井嘉彦\*\*\*\*・東口真也\*\*\*\*\*

By Hiroto INOI\*\*・Yasutsugu NITTA\*\*\*・Yoshihiko FUJII\*\*\*\*・Masaya TOKO\*\*\*\*\*

## 1. はじめに

ノーマライゼーションを実現するためには、地域で生活が可能とすることが必要であるが、そのためには、コミュニティ交通としての移送サービスとコミュニティバスは重要であり、地域の実情に合わせて、整備を行う必要がある。しかしながら、人口低密度地域の場合、コミュニティバスにおいては、あまり需要が見込めないため、効率のよいサービスを提供のために、コミュニティバスにスクールバス機能を統合することが考えられる。

ところで、文部科学省は僻地に居住する生徒の通学に用いているスクールバスへの住民の混乗を認めており<sup>1)</sup>、国土交通省でも地方バス路線維持費補助制度に特別指定生活路線運行費補助を設け、路線バスとスクールバスの再編成を促しており、統合を行うための制度の整備は進んでいる。しかし、兵庫県庁にヒアリングしたところ、国費でスクールバスを購入した兵庫県内の市町では、住民の混乗を行っているケースはない。そこで、本研究では、スクールバス機能をコミュニティバスに統合し、コミュニティバスのサービスレベル向上が可能かどうか兵庫県養父町を対象に検討することとした。

著者らは、養父町における高齢者に対するアンケート調査などをもとに、スクールバスの統合を含めたコミュニティバスの運行方法のあり方を自治体側に提案して、効果の把握などを研究している。

## 2. 機能統合に至るまでの検討内容

### (1) ケーススタディ地区の概要

本研究でケーススタディとして取り上げた養父町は人

口8,728人、高齢化率28.8%、面積111.8km<sup>2</sup>、人口密度0.78人/ha(いずれも平成12年国勢調査による)であり、過疎法の指定を受けている。

この町では、路線バスのバス停から1km以上はなれた地域と町の諸施設の接続を目的とし、「やぶ福祉バス」(以下「福祉バス」と呼ぶ)という名称でコミュニティバスを運行している。また、2つの小学校、1つの中学校、2つの幼稚園でそれぞれ1台ずつ車両を所有し子供たちの送迎を行っている。民間では、3つの医院が、患者の帰宅についてサービスを行っている。

コミュニティバスとスクールバスの運行路線について、図-1にまとめた。福祉バス、スクールバスともに、路線バスの沿線から外れた地域の住民または生徒を対象に運行されているため、路線が重複している部分が多い。

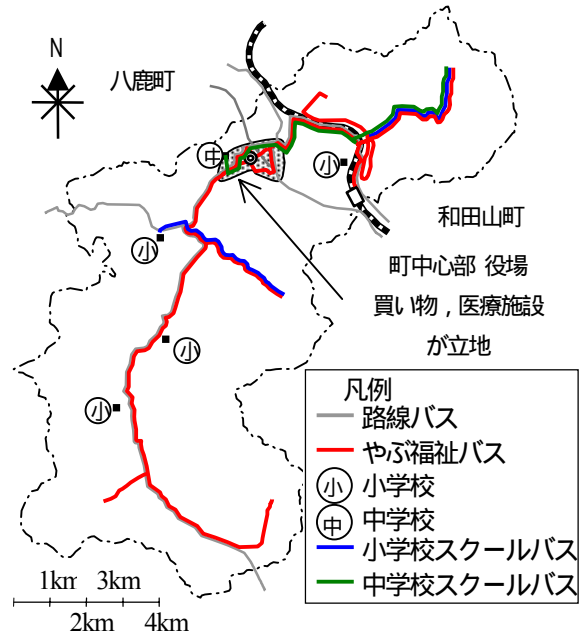


図-1 養父町のバス路線図(2001年12月時点)

### (2) バス交通の問題点

福祉バスの問題点を把握するため、養父町に居住する高齢者を対象に、2000年12月にアンケート調査を行った。この調査の中で、福祉バスがマイカーに比べ劣っている点を質問し、図-2に示す結果を得た。

「本数が少ない」「歩く距離が長い」「乗換えがある」について不満が多かった。

\*キーワード: 地域交通、バス、システム統合

\*\*学生員, 工修, 大阪大学大学院大学院工学研究科土木工学専攻(大阪府吹田市山田丘2-1, TEL:06-6879-7610, E-mail:inoi@civil.eng.osaka-u.ac.jp)

\*\*\*正員, 工博, 大阪大学大学院大学院工学研究科土木工学専攻(大阪府吹田市山田丘 2-1, TEL:06-6879-7610, E-mail:nitta@civil.eng.osaka-u.ac.jp)

\*\*\*\*正員, 工修, 前兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所(兵庫県神戸市西区曙町 1070, TEL:078-925-9283, Fax:078-925-9284)

\*\*\*\*\*学生員, 大阪大学大学院大学院工学研究科土木工学専攻(大阪府吹田市山田丘 2-1, TEL:06-6879-7610, E-mail:toukou@civil.eng.osaka-u.ac.jp)

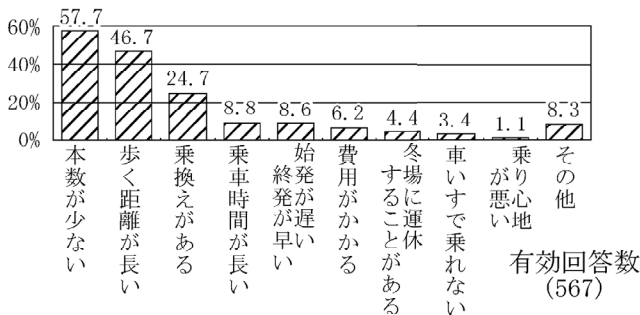


図 - 2 福祉バスの劣っている点

### (3) 現有資源内での運行改正について

(2) に示した問題点を、予算の追加を行わず、福祉バスに与えられた資源の中での解消を試み、表 - 1 に示す運行改正を提案したところ、2001年12月1日に運行改正が行われた<sup>2)</sup>。これにより表 - 2 に示すように利用者数の増加を得、一定の成果をあげた。なお、2001年12月改正以前を 期と呼び、改正後2001年12月から2002年3月までを 期と呼ぶ。

表 - 1 福祉バスの主な改正点

改善すべき課題点	対応	具体的な改正点
本数が少ない	運行時刻帯の調整	高齢者の望み外出時間に配慮したバス運行時刻へ変更
	運行本数の増加	「日常生活圏のための移動の提供」以外の目的の運行をなくす
(乗車時間が長い)	迂回の解消	角出し運行の廃止(1箇所)
歩く距離が長い	バス停位置の変更	病院、商店街へバス停を近づけた新設の商業施設に乗り入れた
乗換えがある	乗換え待ち時間の短縮	町内に総合病院がないため、バスの乗換えをなくせぬため、乗換の待ち時間を小さくした。

表 - 2 12月運行改正による1日あたり利用者数の変化

改正前期 (2001年7月~11月)	改正後期 (2001年12月~2002年3月)
5.5 人/日	8.1 人/日

1日あたり乗客数の平均値の改正前後での増加について検定(有意水準0.05)を行ったところ、有意であった。

## 3. 統合への取り組み

### (1) スクールバスの運行実態などの調査

期における福祉バスの運行本数は、1日2.5~3往復かつ隔日運行であり、図 - 2の問題点の克服には、さらに運行本数や路線の拡充整備が必要となる。そのための方法として、スクールバスの機能をコミュニティバスに統合することが考えられる。そこで、スクールバスの2000年の運行曜日、運行時間、乗降場所、利用実績、対象となる生徒数について調べ、統合の可能性を探る。

図 - 1 に示したように中学校のスクールバスの方が町

の中心まで運行しているため、住民が利用する可能性が高いが、

- ・ クラブ活動の有無などによって生徒の帰宅時間がばらつき、帰宅便は1日あたり2~3回運行し、空き時間が少ないこと
- ・ 休日、夏季休業中にはクラブの遠征などに使っており、他の用途で使う余裕はないこと

などが分かり、スクールバス機能とコミュニティバスの統合は困難であると判断した。一方、小学校のスクールバス2台で行っていた移動確保のについては、コミュニティバスで満たすことができる可能性が高いことが分かった。

### (2) 生徒の利用への配慮

スクールバス機能をコミュニティバスに統合を行う際に、最も留意すべき点は、生徒の利用に影響が出ないようにすることである。保護者へのヒアリングの結果より、以下の ~ の制約を運行計画策定の際に考慮することとした。

生徒が家を出る時刻の変化を以前と比べて5分以内に抑える。

住民の混乗を認めても、従前のスクールバスと同様、校庭に乗り入れ、校庭にバス停を新設し、ここで生徒の乗降を行う。

夏季休業中の登下校に対応するため、臨時便を運行できるダイヤとする。

天候の影響などから、早く下校する場合でも利用できるようにする。

を実現するため、連絡があった場合には、普段学校を経由しない便についても、学校を経由することとした。

そのため、折り返し時間に余裕をもたせた。この様に、バスの運行を変更する必要がある場合は、学校側からバス会社、バス会社から運転手へと運行スケジュールの変更を伝える仕組み作りもあわせて行った。

2002年4月から運行しているが、7月までの間、苦情は寄せられていない。

### (3) 役場内の協力体制の整備

「福祉バス」という名称が示すように、コミュニティバスの運行事務を保健福祉課の1名が担当していたが、今回の統合について、行政全体で取り組むため、高齢者福祉、介護保険、教育、高齢者教育、財政の各担当者からなる検討委員会を設置した。

この検討委員会では、ダイヤの検証、バス車体の塗装デザインの検証を行った。また、この委員会に助役を加えたメンバーで、スクールバスの機能統合の先行事例である奈良県十津川村を視察した。これは、計画完成後のイメージの理解を促進することに役立った。

(4) スクールバス機能のコミュニティバスへの統合  
 検討を行った結果、スクールバスを廃止し、その機能をコミュニティバスに統合することとし、名称を「わいわいバス」と改め、2002年4月1日に運行を開始した。なお、統合後の2002年4月以降を 期と呼ぶ。

住民が利用できるコミュニティバスが3台に増えたことにより、隔日運行を行っていたが、わいわいバスでは、すべての地区で日曜を除く週6日間運行することが可能となった。また、一部路線では、1日に2.5往復であったが、3往復提供することができるようになった。これによって、全路線で、1日3往復のサービスを提供することができるようになり、運行本数におけるサービスの向上を行うことが出来た。

#### 4. 運行計画の策定

##### (1) 策定方法の提案

運行計画の策定においては、スクールバスの機能を損なわないよう、つまり、3.(2)で述べた ~ の制約を満たしつつ、高齢者にとって利用しやすい運行方法をさぐることにした。

この検討の流れを図-3に示した。

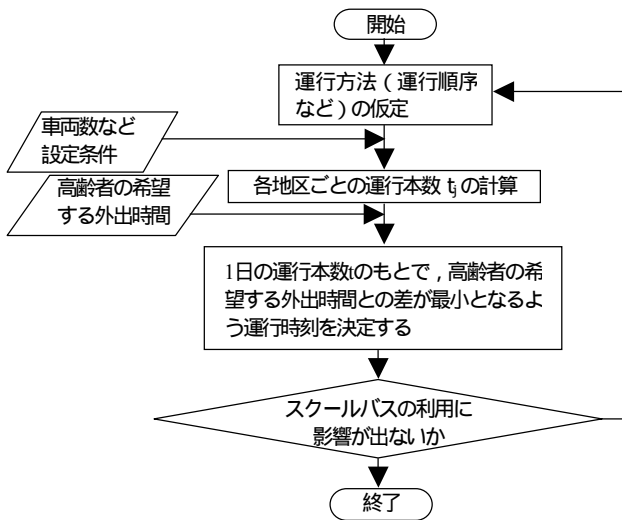


図-3 運行ダイヤ検討フロー

運行の対象とする地区や、地区を回る順番を仮定し、1回の運行に要する時間を計算する。これに利用できるバス車両数を考え合わせ、対象とする地区jをバスが通過する回数 $t_j$ を計算する。

高齢者が希望する外出時刻の把握を行う。本研究では、比較的制約を受けず出発帰宅時間を決定していると考えられる自動車を運転し外出している者の外出時刻をもって、地区jに住む高齢者個人 $p_j$ の希望する外出時刻 $T_{d,pj}$ とした。帰宅時間についても同様に高齢者個人 $p_j$ が希望する帰宅時刻 $T_{a,pj}$ とした。高齢者の希望する外出帰宅時刻とバスのダイヤのズ

レが小さくなるよう、バスの運行時刻を決定する。1日 $t_d$ 本のバスを設定する場合、地区jを $T_{d,j1}, T_{d,j2}, \dots, T_{d,j,t_d}$ にバスは通過する。ここで、ある個人の希望する外出時刻 $T_{d,pj}$ とバスの通過時刻との差 $D_{d,pj}$ を式1に示す。

$$D_{d,pj} = \text{Min}\{|T_{d,j1} - T_{d,pj}|, |T_{d,j2} - T_{d,pj}|, \dots, |T_{d,j,t_d} - T_{d,pj}|\} \quad \dots\dots\dots \text{式1}$$

これを地区jに住む個人 $p_j$ 全体で集計し、さらに町の全地区で集計し、これを $D_d$ とする。 $D_d$ を式2に示す。

$$D_d = \sum_j \sum_{p_j} [D_{d,pj}] \quad \dots\dots\dots \text{式2}$$

$D_d$ を最も小さくする通過時刻の組み合わせを求める運行時刻である。なお、 $T_{d,j1}, T_{d,j2}, \dots, T_{d,j,t_d}$ の要素はそれぞれ路線を往復する時間以上の間隔が必要である。

同様に帰宅時間について検討を行う。

で求めたそれぞれの地区のバスの通過時刻で運行した場合、3.(2)に示した条件(学童の外出時間の变化を5分程度に留める)を満たすことができるかをチェックする。ここで、条件を満たすことができない場合は、運行順序、対象とする地区の仮定を変更し、再度計算を行う。

##### (2) 検討結果

スクールバスの帰りの便が学年や曜日により異なることから、帰宅時(14時~16時)のスクールバスには住民の混乗は困難であると判断し、生徒専用とし、混乗は行ないことにした。

以上の結果、朝はコミュニティバスにスクールバスの機能を統合し、コミュニティバスとして運行できるのは1日3往復であった。出発時間については8時台、10時台、14時台、帰宅時間については11時台、13時台、16時台に運行すれば、最も望ましい運行になることが分かった。

#### 5. 統合の効果

##### (1) 費用の変化

従前の福祉バスの運行はバス会社に委託しており、わいわいバスではスクールバスの運行も含めて同じバス会社に委託を継続した。統合による運行に係る維持経費(委託費)の変化を表-3に示した。

表-3 維持経費の変化

統合前(単位:万円/年)		統合後	
福祉バス運行(1台)	1080	わいわいバス運行(3台)(含むスクールバス機能)	2000
A小学校スクールバス(1台)	140		
B小学校スクールバス(1台)	140		
計	1360	計	2000

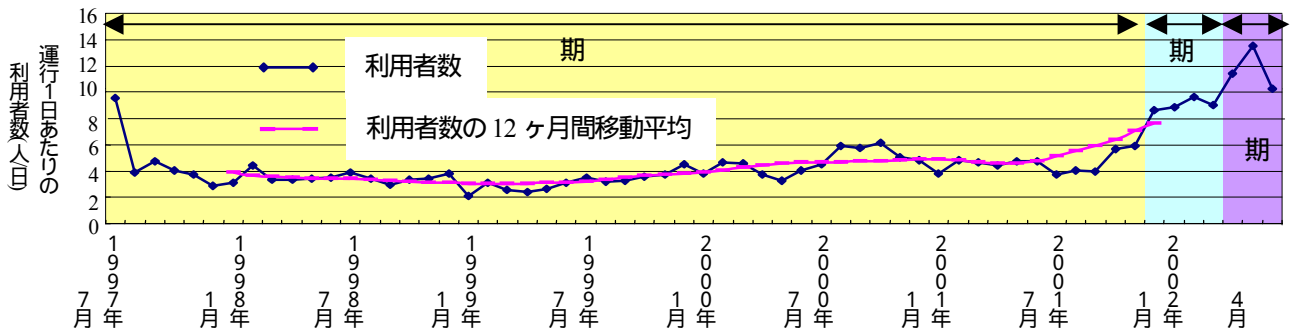


図 - 4 利用者数の推移

維持経費は増加することとなったが、これは、従前のスクールバスの運転手の給料が低かったことに由来する。

また、バス会社に運行を委託したことにより、以下のような効果が生じると考えられる。

- ・ 昨年までのスクールバスの運転手も70歳を超えており、かわりの運転手を探さなければならなかったが、運転手を探す苦勞が軽減された
- ・ バスを専門に運転する人になった結果、安全性が向上した
- ・ 運転手が病気になった際や車両が事故・故障にあった場合、代車措置をバス会社が行うなど、運行維持の保証が得られた

維持経費に加えて、スクールバスへ住民の混乗を行うため、ステップの広幅化などの改造が必要となった。この改造のため、2台あわせて約150万円であった。

## (2) 利用者数の変化

福祉バスの運行開始から、統合後の2002年6月までの利用者数の推移を図 - 4 に示した。統合後の 期 (2002年4月から6月) の利用者数は11.2人/日となった。有意水準0.05とし検定を行った結果、 期、 期どちらと比較しても、増加したことが有意であることが言え、統合を行い、サービスの向上を行った結果、利用者の増加につながったことが分かった。

運転手に依頼し、調査している乗客簿から、把握した結果によると、もともと福祉バスの対象とした10地区の利用者はほとんど変化しておらず、路線バスが並行し運行している地域からの利用者が増えたため、全体の利用者が増えていた。

10地区の利用者が増えなかった理由としては、

北部地域で新たに隣接町の総合病院までの路線バスが開設されたこと

利用者が新しいシステムに慣れていない等が考えられ、ひきつづき乗降客数の動向に着目するとともに、交通行動調査を行い、交通手段分担がどのように変化したか把握する必要がある。

また、地区ごとに、統合以前の運行日と新たにバスが運行されるようになった日の間の利用者数を比較すると、差はなかった。これまでは、バスの運行日に合わせて行

動していた外出が、自分の希望する曜日に外出できるようになったことを表していると考えられる。10地区では利用者の面での変化は見られなかったが、住民のバスの利便性が向上したと推測される。

## (3) 利用者からのヒアリングの結果

1997年の運行開始当初より利用している70歳代女性の利用者にヒアリングを行い、以下のような意見を得た。

- ・ 毎日運行によって、バスのない日の外出を控えていたが外出できるようになった。また、隔日運行の頃は、運行する日かわりにくかったが、解消された。
- ・ 子供との混乗は気にならない。
- ・ わいわいバスに乗る人が増え、バスに乗ると喋ったことがない人と喋れて、仲良くなった。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では、コミュニティバスへのスクールバス機能の統合をとりあげ、人口低密度地域における機能統合によって地域交通を効率的に運行する事例の検討過程について述べた。

また、統合による効果については、統合に必要なとなった費用を示すし、利用者数の変化を示した。

今後は利用者数の変化がどのような個人の外出行動の変化により生じたのかを把握するとともに、統合によるサービスの変化が住民の生活上で能力の範囲にどの用な影響を与えるかに着目し、研究を行う。

最後に、調査研究を進めるにあたり、多大な協力をいただいた養父町、全但バス(株)に深く感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 僻地児童生徒援助費など補助金により取得したスクールバスポートの住民利用に関する承認要領：文部科学省
- 2) 猪井博登, 新田保次, 藤井嘉彦, 東口真也：人口低密度地域におけるコミュニティバスのサービスレベル向上に関する研究, 平成14年度土木学会関西支部年次学術講演会 -65-1 ~2, 2002.5