

中心市街地における簡易デマンドバスシステムの評価

- 豊田市「中心市街地玄関口バス実験」を例として -

An Evaluation of demand bus system in city center area *

- A Case Study for the “ DOOR-TO-DOOR BUS ” Project in Toyota City -

本田俊介**・日比谷友則***・橋本成仁****・山崎基浩*****

By Shunsuke HONDA**・Tomonori Hibiya***・Seiji Hashimoto****・Motohiro Yamazaki*****

1. はじめに

バス交通は、本来すべての人々が気軽に使える公共交通機関であることが望まれるが、居住地や目的地からバス停が遠い、定時性の確保に難があるなどの理由から、特に地方部においてバスを積極的に利用しない人が多くなっている。このような傾向は、高齢化社会における交通弱者や地方の過疎化、環境エネルギー等を考える際に問題となる。

本研究で対象とする中心市街地においては、日常的な交通混雑がみられ、バス交通の定時性の確保が、より一層重要な課題となっている。

また、中心市街地におけるバス交通の利便性向上にあたっては、バス利用者にとって快適なバス待ち空間を確保することが求められており、施設玄関口まで乗り入れ、施設へのアクセス向上を図るとともに、公共施設をはじめとする施設内を待ち合い空間として利用することも重要な施策と考えられる。

近年ではこれらの課題を踏まえ、公共施設や病院・商業施設等への乗り入れを前提としたコミュニティバスの運行が全国各地でみられるようになった。

豊田市においても、バス利用者にとって快適な待ち合い施設を提供するという視点から、施設玄関口への乗り入れを前提としたコミュニティバス（玄関口バス）の運行がなされている。

玄関口バス利用者へのアンケート調査結果（平

*キーワード：公共交通運用，ITS，公共交通計画

**正員 工修，(財)豊田都市交通研究所調査研究グループ
(愛知県豊田市西町4-25-18 TEL0565-31-7543)

E-Mail : honda@ttri.or.jp

***非会員，豊田市都市整備部交通政策課

(愛知県豊田市西町3-60 TEL0565-34-6603)

E-Mail : koutsu@city.toyota.aichi.jp

****正員 工博，(財)豊田都市交通研究所調査研究グループ
(愛知県豊田市西町4-25-18 TEL0565-31-7543)

E-Mail : hashimoto@ttri.or.jp

*****正員 工修，(財)豊田都市交通研究所調査研究グループ
(愛知県豊田市西町4-25-18 TEL0565-31-7543)

E-Mail : yamazaki@ttri.or.jp

成14年度実施)では、「市役所バス停でバスが玄関口に乗入れること」について、84%の回答者が「とても便利」、「便利」と答えており、施設玄関口への乗り入れについて、利用者のニーズが高いことが伺える。

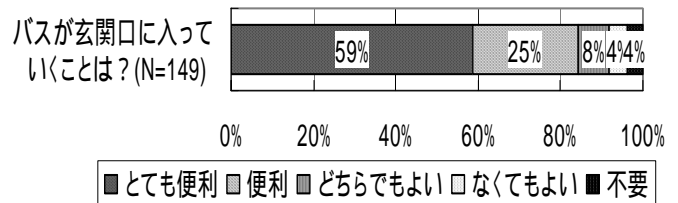


図-1 バスが玄関口に入ることをの利用者評価

施設玄関口への乗り入れは、利用者の評価が高い一方、利用者がいない場合にも施設玄関口まで出入りすることとなり、ダイヤの遅れを生み出す一因ともなっている。

本研究では、玄関口に入るようなバスについて、定時性を確保するための簡易デマンドシステムの導入実験（平成15年度豊田市社会実験）を行い、その有用性を提示することを目的とする。

なお、「簡易デマンドシステム」とは、下図のとおりであり、バス車両とバス停との通信により情報伝達を行い、利用者が存在しない場合には、当該バス停には立ち寄らない（通過する）ことにより、バス運行の効率化を図るものと定義する。



図-2 簡易デマンドシステムの概要

2. 中心市街地バスの概要

(1) 玄関口バスの特徴

豊田市の玄関口バスは、1台で運行されており、片道走行距離2.0kmを9分の所要時間を要している。

運行ルートは下図のとおりであるが、豊田市駅を起点とする中心市街地内の運行となっており、とりわけ加茂病院（3番バス停）の前面道路では、渋滞時の施設内への出入りに要する時間が長いことがバスダイヤの遅れを助長する一因として指摘された。

なお、玄関口バスの特徴は以下のとおりである。

主要施設の玄関に行くバス

- 豊田市駅、市役所、加茂病院
- 施設内の待合室でバスの接近情報を提供
- 市役所、加茂病院
- 気軽に使える時間2～3本（片道26便）の運行
- 100円均一の運賃設定
- 荷物置場、握り棒、手すりを設置した車両



2番（市役所バス停）、3番（加茂病院バス停）に簡易デマンドシステムを導入

図-3 玄関口バスの運行ルートとバス停位置

(2) 利用特性と収支状況

玄関口バスは、高齢者を中心とした交通弱者の生活交通として定着し、利用者数も平成15年度において、1日あたり平均300人程度あり、当初見込みの約1.7倍と高水準で推移している。収支面についても、運行経費の85%を運賃収入でカバーできており、市からの補助も減少している状況にある。

3. 簡易デマンドシステム導入の評価

(1) 走行実態からみた評価

今回の簡易デマンドシステムの導入は、渋滞の発生しやすい中心市街地内において、乗降する需要が存在しない場合にバス停を通過するシステムである。これにより、渋滞等に伴うダイヤの遅れを改善する効果を期待している。

玄関口バスのダイヤ遅れは、交通状況、乗降者数、市役所・加茂病院両バス停への立ち寄りの有無等が発生要因として考えられている。図-4は走行実態調査で得られた結果の一例である。これによると、加茂病院に立ち寄らないことによりバス遅れが小さくなっていること、逆に市役所に立ち寄ることで遅れが発生していることが端的に示されている。

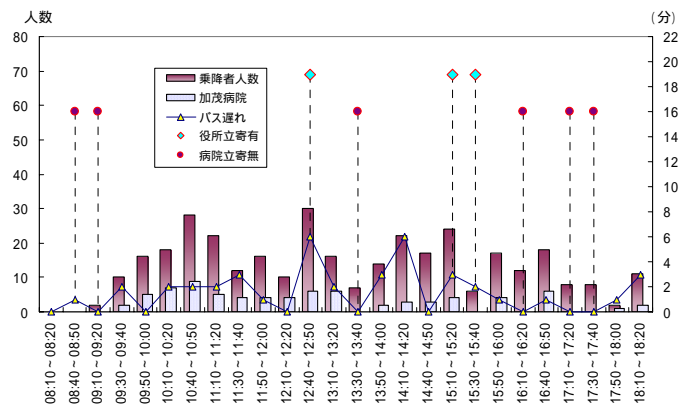


図-4 時間帯別乗降人員とバス遅れ（上り）

なお、平成16年3月4日から10日までの1週間の全便調査で加茂病院を通過した全102便の内、ほぼ半数（48%）の49便は定時に運行されており、2分遅れまでに運行されるものが80%以上含まれている。また、遅れ時間が5分以上となる便もみられ、平日休日合計で8便（平日7便、休日1便）が加茂病院を通過している。

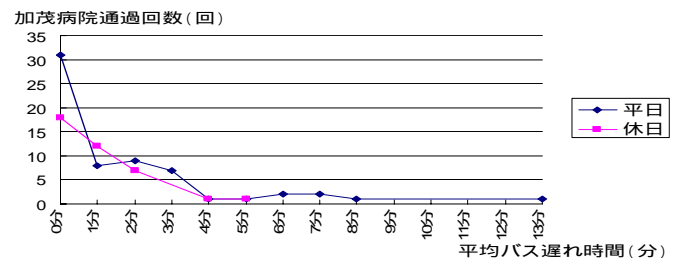


図-5 平均遅れ時間別加茂病院通過回数（平休日）

これらの加茂病院を通過する便は、平日では15時以降に多くなっていること、休日では午前・午後ともに一定の割合で発生していることが分かる。

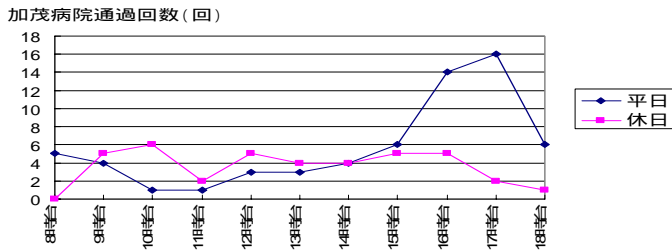


図-6 平均遅れ時間別加茂病院通過回数(平日・休日)

一方、簡易デマンドシステムを導入したことにより、利用者のバス利用状況及び利用者数の拡大には大きな変化は見られないものの、加茂病院を通過する場合、片道所要時間が平均で30秒以上短縮できていることが明らかになった。

表-1 加茂病院立寄・通過時別の片道所要時間

	平日			休日		
	上り	下り	平均	上り	下り	平均
立寄時	9分 34秒	8分 59秒	9分 17秒	10分 4秒	9分 5秒	9分 39秒
通過時	8分 51秒	8分 29秒	8分 39秒	8分 38秒	8分 34秒	8分 35秒
時間短縮(秒)	43秒	30秒	38秒	86秒	31秒	64秒

市役所立寄のある便については対象外とした。

また、加茂病院を通過する場合の片道所要時間のバラツキ具合が小さくなるのが標準偏差の低下により明らかになっており、道路状況にかかわらず比較的一定の所要時間で運行できていることが実測値からも確認できた。

表-2 加茂病院立寄・通過時別の片道所要時間の平均と標準偏差(平日・休日別)

	上り(豊田市駅西口行き)				下り(税務署行き)			
	平日		休日		平日		休日	
	立寄有	通過	立寄有	通過	立寄有	通過	立寄有	通過
平均(分)	9.56	8.85	10.06	8.63	8.99	8.48	9.09	8.57
標準偏差	1.59	1.41	1.29	0.81	1.46	1.18	1.04	1.12

この結果は、信頼性という面において運行が安定的に行えているということを示している。また、簡易デマンドシステムの導入による定時性の確保により、遅れを取り戻そうとするドライバーの焦りに起因する交通事故の回避など安全性の向上面での効果をも発揮しているといえる(片道9分のダイヤ設定に対し、遅れ発生時に3~5分で運行する便もみられる)。

さらに、簡易デマンドシステムの導入により早発を防止するための時間調整が発生することが心配されるが、早発が発生しそうな場合には乗降する利用者が存在しない場合にも施設内への乗り入れを行うことにより、時間調整を行うことが可能である。

(2) 利用者評価

簡易デマンドシステムの導入に関連するバス利用者へのアンケート調査結果(回収率30%、回収数122)からは、以下の知見が得られている。

表-3 バス利用者へのアンケート調査結果

簡易デマンドシステムの導入に関する知見	
<ul style="list-style-type: none"> 加茂病院の呼出ボタンはバス利用者の75%以上が認識しており、認知は進んでいる。ただし、まだ押したことのない人が全体の1/4程度となっている。 呼出ボタンを押したことがある人の85%がこの呼出ボタンの設置が必要であると考えており、「まあ必要」も含めると94%が支持している。逆に不要とした回答者はいなか デマンドシステムについては、利用者から便利であるとの評価が高く、実際に、呼出ボタンを押したことがある回答者の方がより高い評価を下している。 今回導入したデマンドシステムは、とても便利(67%)、便利(20%)と強い支持が得られた。 情報提供の手段としては施設内のテレビモニタ、バス停での情報提供が6割以上の回答者が必要であると答えたのに対し、電話、携帯電話、インターネット、ケーブルテレビなどについては約半数が「どちらでも良い」、約2割が「不要」と答えた。 	<p>簡易デマンドシステムの必要性</p>

これらの高い評価に繋がった要因としては、バスにとって非常に重要な要素であると考えられる「わかりやすさ」という面において、今回導入した簡易デマンドシステムが、押しやすい呼出ボタンでのデマンド方式を採用したことにより、非常に単純で分かりやすいため、玄関口バスの利用者の需要に適合したものと考えられる。

また、施設玄関口への乗り入れにより、逆方面への乗車も可能(下り方向の平日利用者146人のうち、14%にあたる21人が上り方向への折り返し乗車をしている)となっており、片道2km(所要時間9分)で時間2~3本というサービス水準と玄関口への乗り入れが、利用者のニーズに適合しているものと考えられる。

一方、情報提供方式として、他都市で検討・導入事例が見られる携帯電話やインターネットなどにつ

いては、今回の調査では、高い支持が得られなかった。この原因としては、この路線を利用する利用者の利用形態が、通勤や通院、買い物といった日常的な利用が大半を占めているという現実と、提供している情報が事前に入手する必要性の低い情報に絞られているためであるとも影響していると考えられる。

デマンドシステムと同時に導入した情報案内板については、事前の情報収集でなく、利用時での情報収集に対するニーズが高く、PR等に力を入れ、さらに認知度を上げていく必要がある。

(3) バス運行業者からみた評価

バス運行業者は、今回のシステム導入に非常に強い賛同を示している。玄関口バスは、豊田市の中心市街地を走行しており、渋滞や事故に遭いやすい路線であるとの認識がある。特に、渋滞等でダイヤが遅れている時には、ドライバーは焦りを感じ、安全性の確保という観点からも問題となっていた。このような背景のもとで、簡易デマンドシステムが導入されたことにより、ドライバー及び運行会社としては安全性の改善という点が強く評価されている。

渋滞時に限った時間短縮効果は今回充分には検証できていないが、ドライバーの認識では2～3分ほどの時間短縮効果があると感じている。

表-4 バス運行業者へのヒアリング結果

デマンドシステムの効果について
<ul style="list-style-type: none"> ・導入に関しては最高。無駄な走行がなくなり、合理的・効果的な運行が可能となった。 ・通過した場合、体感として2～3分の時間短縮効果があると感じている。 ・時間短縮により休憩時間も確実に確保できる。 ・乗車中の利用者にとっても、通過した場合の時間短縮のメリットがあると感じている。
ドライバーの作業負荷の変化について
<ul style="list-style-type: none"> ・折り返し点でのスイッチ操作のみ(デマンドではなく現在位置情報の提供のため)となったため、作業負荷が軽減され、楽になった。
安全性の向上について
<ul style="list-style-type: none"> ・運行中の操作の軽減により、安全性が向上した。 ・通過時には、施設出入りに伴う歩行者との交錯に伴う危険ポイントを回避することができるという面からも安全性は向上したと感じている。 ・歩行者・自動車交通が多い中心市街地内での安全性の確保は重要な問題であり、簡易デマンドシステムの有用性は高い。

4. 今後の課題

本研究では、簡易デマンドシステムの導入により、

需要がない場合の通過により所要時間を短縮できること、さらには、所要時間のバラツキ具合を低減できることから、運行事業者にとってもバスの安全な運行に寄与していることが明らかとなった。

今後、市街地における安全なバス運行の実現を図る上での貴重なデータとして、他地域への生活交通としても活用できるものとして評価できる。

今後、簡易デマンドシステムの他地域への展開に向けては以下の取り組みが必要である。

このバスの利用者の半数以上は鉄道利用者であることが分かっており、鉄道との連携において、相互の乗り継ぎ及び情報案内の充実が重要な課題であると考えられる。現在、バス側の情報案内では鉄道時刻案内を提供しているが、鉄道側ではバスについての情報提供はほとんど行われていない。公共交通は単体では魅力が半減してしまうものであり、出発地から目的地までの一連の交通機関の乗り継ぎをできるだけスムーズに実現するためにも互いの連携を深めていくことが今後の重要な課題である。

運行事業者(ドライバー)は、現在、位置情報をシステム側で把握するため、折り返し点でのボタン操作が必要となっている。このボタン操作を無くせば、ドライバーは安全運転に集中できるため、より利用者にとって望ましいバスになると考えられる。

5. おわりに

本研究では、中心市街地における簡易デマンドシステムの導入に関する効果とその有用性について評価・分析を行い、バスの定時運行と利用者利便性の両面において一定の評価を得ることができた。

今後は、同計画の円滑な施行と市民の交通利便性に寄与するシステム展開について、運行形態等に関わる関係自治体や運行事業者等との意向調整・連携を図りながら、他地域へのシステム導入・展開方策について検討していく予定である。

参考文献

- 1)平成15年度・デマンドシステムと情報提供による玄関口バス利用実態調査報告書：豊田市
- 2) 第28回土木計画学研究発表会・講演集CD-ROM, 「公共輸送サービスにおけるITS導入事例の評価」, 本田俊介・関範夫・伊豆原浩二・山崎基浩 (2003)