

郊外地域における路線バスと鉄道の接続時間に関する研究*

A study on connectivity between bus and railway in suburb area *

谷島賢**・坂本邦宏***・船戸諒子****・鈴木健一*****・久保田尚*****

By Masaru Yajima**・Kunihiro Sakamoto***Ryoko Funato****・Kenichi Suzuki*****・Hisashi Kubota*****

1. はじめに

日本の路線バス（一般乗合バス）は、多くのバス事業者が持つ構造的な問題や社会的制度・環境の影響を受けて、1970年の年間約100億人のピークから利用者の減少傾向が止まらない状況である。バス事業者の構造的問題の代表としては、マーケティング概念の不足が挙げられる。これは、提供しているバスサービスに対する利用者側の評価・ニーズを十分に把握する仕組みが不在であることを意味しており、結果としてバス利用者のニーズに対応したバスサービスの提供が困難になっている。近年の社会的制度の大変革としては、需給調整規制の廃止である2002年の規制緩和がある。その根底には「輸送事業者の創意工夫を發揮させ、より良いバスサービスの提供が行われるようにする」精神が挙げられるが¹⁾、これまでの免許制度の下でバス事業者が利用者のニーズを十分にくみ上げるシステムを持たなかったことは、ある意味やむを得ないとも言える。

郊外地域における日本の路線バスは、郊外地域から都心地域への比較的長距離な直接輸送だけでなく、鉄道網が発達した大都市近郊の郊外地域では地域の鉄道駅への短距離輸送についても大きな役割を担っている。本研究では、後者のタイプの路線バスに着目した上で、バスサービス構成する一つのパラメータとして、路線バスと鉄道の接続性を対象とする。利用者がバスサービスに対する評価を行う際、その評価指標はバラエティに富んだものになるが²⁾、バスと鉄道の接続性についても移動距離の程度や上下方向の移動の有無といった物理的バリアの状況や、待ち空間の整備状況などがあげられる。本研究では、バスと鉄道の接続性のパラメータの一つとして、その乗換時間に着目し、実際のバス路線を対象にしてダ

イヤ改定の際に乗換時間を改善させた上で利用者評価を実施することで、細かい利用者ニーズに対応したバス事業の改善を提案することを目的とする。

2. 日高地区の路線バスにおける取り組みについて

(1) 日高地区の路線バスの状況

本研究では、継続的にバスサービスの改善に取り組んできている埼玉県日高地区の路線バスを対象とする。この日高地区路線は、規制緩和を契機の一つとする大手バス会社の赤字路線撤退のケースである。大手バス会社が2005年に本路線からの撤退を表明したことから、比較的短距離な場所に車庫を持つイーグルバスが2006年4月から運行を引き継いだ。イーグルバスは、2003年に貸し切りバス事業から乗合バス事業に新規参入した中堅の事業社であり、既存バス事業者から新規参入バス事業者に赤字路線が引き継がれた数少ないケースである。

日高地区路線は、埼玉県西北に位置する日高市（人口約3万5千人）と飯能市（人口約8万5千人）をまたいで運行する2路線5系統、総距離35.4kmの路線である³⁾。路線内には、2つの住宅団地が存在する。一戸建て中心の「ひだか団地」（約2,100世帯、平坦地、駅まで1-2km程度）は路線の東端に位置し、5階程度の集合住宅が中心の「高麗川団地」（約2,100世帯、丘陵地、駅まで3-4km程度）は路線の中央付近に位置する。なお、高麗川団地周辺には一戸建ての新興住宅も約600世帯立地している。日高市内を運行する市コミュニティバスは、2007年に運行を取りやめたため、これらの2つの団地には本路線しかバスは乗り入れていない。路線が接続する鉄道駅は、南西端の飯能駅（西武池袋線、年間平均乗降客数約35千人/日）と、バス路線途中の高麗川駅（JR川越線、年間平均乗客数約4.5千人/日）、高麗川団地と日高団地の中間に位置する武蔵高萩駅（JR川越線、年間平均乗客数約3.2千人/日）の3駅である。バスの運行本数（平成20年4月ダイヤ）としては、飯能駅発は平日17本、高麗川駅発は8本、武蔵高萩駅発は83本である。1日当たりの利用客数は約700名であり、補助金の要件（1日15名以上、150名以内）に該当しない路線である。この地域の方が東京都心方面に向かう場合、武蔵高萩駅か飯能駅を利用するのが一般的であり、乗換後1時間以内で東京都心

*キーワード：公共交通計画、乗換時間

**正会員、MBA、埼玉大学大学院理工学研究科（イーグルバス（株）代表取締役社長）

〒356-0033 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255
yajima@dp.civil.saitama-u.ac.jp

***正会員、博（工）、埼玉大学大学院理工学研究科

****学生会員、埼玉大学工学部建設工学科

*****非会員、（株）建設技術研究所

*****正会員、工博、埼玉大学大学院理工学研究科

(池袋、新宿)に到達できる。飯能駅は駅前交通広場が整備されているが、他の2駅はバス発着枠が整備されている程度である。各駅とも、自転車、送迎による駅へのアクセス利用者数も多い。

(2) ダイヤ改定と意識調査の実施

日高地区路線バスでは、2006年4月に運行を開始して以来、これまでに2回のダイヤ改定を毎年4月に実施し、ダイヤ改定の前には利用者の評価・ニーズを確認するためにアンケート調査を実施してきた。意識調査とダイヤ改定の呼称とタイミングを表1に示す。

表-1 ダイヤ改定と調査実施の時期

	バス運行	意識調査
2006年4月	引継ぎ運行開始	
7月		意識調査2006(第1回) 対象：バス利用者・地域居住者(全世帯) 回収：1339票
2007年4月	ダイヤ改定2007 新規路線開始	
12月		意識調査2007(第2回) 対象：バス利用者・地域居住者(サンプル) 回収：251票
2008年4月	ダイヤ改定2008	
5月		意識調査2008(第3回) 対象：バス利用者 回収：175票

(3) 路線沿線地域及びバス利用者の実態概要

意識調査2006(第1回)では、バス路線沿線の大規模住宅地(ひだか団地、高麗川団地とその周辺地区)を対象にポスティングによる全世帯(4584世帯)のアンケートを実施した。全ての世帯に対して個人ベースの調査票を2部投函したため、配布数ベースの回収率は約8%程度にとどまったが、世帯単位の調査票の回収率は約15%となった。本地域における、バスを利用する・しないにかかわらず通勤・通学をしている人は約46%(615票)となり、通勤・通学をしていない人(約54%)より若干少ない結果となった。また、全回答者の約43%がなんらかの理由でバスを利用している。意識調査が地域バスに関する目的をもっていることから、この数値を単純にバス利用率と解釈することは難しいが、本地域にとってバスの利用率が少なくないことは確認できた。

意識調査2007(第2回)では、全世帯ではなくサンプリングによる居住者を対象としたポスティングと、バス利用者に直接配布する調査を実施した。鉄道駅のバス停で配布した調査票は配布数自体が少ないが回収率は約35%(30回収/85配布)と高くなった。一方、居住者を対象とした調査票の回収率は9%程度と意識調査2006とほぼ同じ結果となった。また、居住者の約70%がバスを利用していると回答しており、意識調査2006(第1回)と

大きく異なる結果となった。バス利用者がどの自宅最寄りバス停以外のどのバス停を利用しているかを分析した結果、約47%が武蔵高萩駅、約30%が飯能駅となり、高麗川駅は4%程度にとどまった。これらの3駅合計で約81%となり、大多数のバス利用者が自宅付近と鉄道バス停間を利用している実態が把握できた。また、この利用駅は、ひだか団地居住者は80%以上が武蔵高萩駅を利用し、飯能駅は6%程度であるが、高麗川団地・周辺地区の居住者は武蔵高萩駅が27%で飯能駅が42%となり、居住地区によって大きく異なることが確認された。

(4) 意識調査とダイヤ改定の概略

2回のダイヤ改定は、前述の意識調査の結果のみで検討されたわけではない。バスの利用実態(乗降客数、車内混雑状況、乗客OD、遅延の発生状況等)や、運行経費の分析、運転手からのヒアリング、配車の制約等も併せて検討を行い、最終的に決定している。その検討経緯の詳細説明は本論文の目的と合致しないため、ここではその概略のみを述べる。

意識調査2006(第1回)では、全世帯を対象とした大規模調査を実施し、地域としての特性、特に潜在需要の確認を主目的としていた。そのため、ダイヤ改定2007では、ある程度の需要が想定された市役所や病院を経由する新システムを導入した。同時に、現状のバスダイヤに対する評価も行って改善点を見いだした。その際、バスと鉄道との接続性に関する設問から「バスと鉄道の接続がスムーズでない」という意見が約40%と多い結果となった。そこで、利用者属性を考慮せずその平均希望時間から乗換時間を10分間と設定する内容を含んだダイヤ改定2007を行った。

ダイヤ改定2007以後、改善したはずの日高路線の利用者数が減少傾向となったことから、意識調査2007(第2回)では、利用者数の減少理由を詳細に検討する目的で実施した。その結果、ひだか団地居住者の利用者数及び評価が低下していることが判明し、その理由としてバスと鉄道(武蔵高萩駅)との乗換時間が指摘された。これは、事業者側としては想定外の結果であった。ダイヤ改定2007における改善点の中で最も実施項目数が多数(鉄道乗換時間改善：21カ所、新システム運行：13便、運転手休憩時間改善：9カ所、停留所時刻遅れ修正：8カ所等)の乗換時間を改善したにもかかわらず、評価が低下したためである。この第一の理由は、JR川越線が単線で武蔵高萩駅が上下線の待ち合わせを行う駅であったことを考慮せず、単純に電車時刻表を基準としてバスダイヤを設定してしまったことが原因であった。電車の待ち合わせは、最大で5分以上あることから、電車からバスへの接続の場合、基準値として設定した10分に加えて5分、合計15分間以上鉄道駅のバス停で待つ場合が発生する。快適なバス待ち空間とは言えない環境では、この待ち時間

は大きな不満要素となった。特に、ひだか団地居住者は、駅北口に新設された駐輪施設を用いれば、1~2Kmという距離では自転車に転換されてもいたしかたない。第二の理由は、高齢者や子供連れの場合には、それなりの余裕をもった乗換時間が望まれるが、通勤・通学者は余裕を持った接続時間は不要と考えているといった、利用者属性を考慮していないことであった。全ての時間帯において10分を基準としたため、朝夕の通勤通学時間帯の乗換時間が結果として以前より長くなり、評価の低下につながった。一方、日中の時間帯は利用者の意向にあった乗換時間となったために、比較的高い評価を得た。

これらの結果を受け、ダイヤ改定2008では、時間帯別に乗換時間を調整した項目を含むダイヤ設定に変更し、改定後の利用者数は回復傾向に転じた。ダイヤ改定2008では、接続時間以外の改定も実施しているが、以降の分析ではこれらの接続時間に着目した分析を実施する。

3. バスと鉄道の接続時間に関する分析

(1) 望ましいとする乗換時間に関する分析

まず、バスを使い慣れているバス利用者と、想定で回答するバス非利用者では、望ましい乗換時間が異なると仮定して分析を行った。意識調査2007（第2回）の「問. あなたにとって、バスと鉄道との望ましい乗換時間はどの程度ですか？(鉄道→バス)、自由記入方式」の集計結果からは、二者間に平均値に有意な差はみられなかった。次に主に朝夕の通勤・通学時間帯にバスを利用する通勤・通学者と、非通勤・通学者では望ましい乗換時間が異なるのではないかと考えられる。通勤・通学者はより効率的な乗換時間を望み、非通勤通学者は余裕をもった乗換時間を希望していると仮定し分析を行った。意識調査2007（第2回）の平均値では、非通勤・通学者が9.1分と通勤・通学者の8.1分より長く、またその分布状況も10分以上を望ましいと考える割合が高い傾向が確認できた（図-1）。統計的有意差は両者とも無かった。

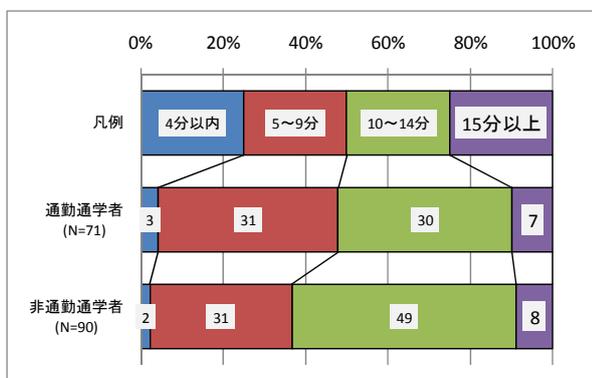


図-1 望ましい乗換時間（通勤通学の状況）

(2) ダイヤ改善への満足度に関する分析

バス利用者と非利用者ではバスの利用頻度が異なるため、両者間で評価は異なると考えられる。利用頻度の多いバス利用者にとって乗換はより身近な問題であるため、評価は比較的低くなるだろうと仮定して分析を行う。意識調査2006（第1回）の「問. 路線バスから鉄道または鉄道から路線バスへの乗換はスムーズと思えますか？」および、意識調査2007（第2回）の「問. バスと鉄道との乗換時間のスムーズさについて、ダイヤ改正前と比べて改善されたと思いますか？」の集計結果をみると、まず非バス利用者はこの設問に対して判定できない（知らない・わからないと回答）が多いという妥当な結果を得た（図-2、図-3）。一方で、意識調査2007（第2回）の非利用者は、改善されていないと思うという回答が極端に少ない結果となった（図-3）。この理由としては、スムーズさの直接評価と改善度の評価という異なった評価対象であったことに加えて、意識調査2006（第2回）の実施にあたってはダイヤ改定の内容や前回のアンケート調査の集計結果をとりまとめたパンフレットを同封し具体的な改善内容を紹介していたことから、パンフレットを読むことで実際にバスを利用しなくても「改善された」という理解を持ったと思われる。このため、今後の分析では実際にバスを利用している人のみを対象とした分析を行う。

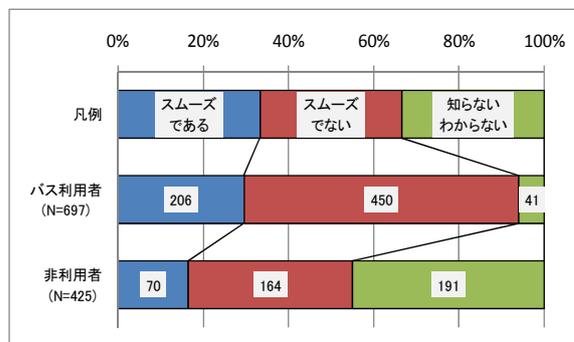


図-2 乗換のスムーズさ（意識調査2006）

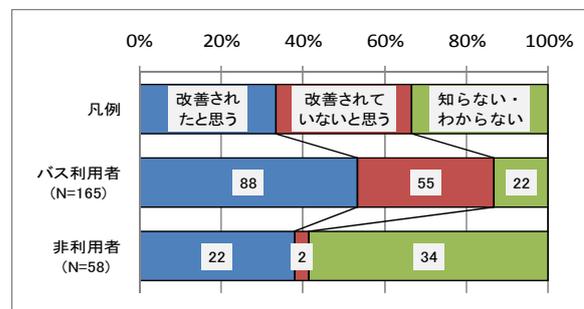


図-3 乗換の改善度（意識調査2007）

ダイヤ改定2007ではアンケート回答者の「望ましい乗換時間」の平均時間を乗換時間の基準値として採用したが、ダイヤ改定2008では朝夕の通勤通学時間帯と昼の時間帯で乗換時間に差をつけた。利用者属性に対応したダイヤ改定2008前後では、通勤・通学者と非通勤・通学

者別に乗換時間に対する評価の傾向が変化したと仮定して分析を行った。意識調査2007と2008の「問. バスと鉄道との乗換時間について、ダイヤ改正前と比べて改善されたと思いますか?」の結果を見ると、通勤・通学者の評価が意識調査2008で有意な割合で増加している。一方、非通勤・通学者の評価も増加傾向はみとめられるが、有意な差にはなっていない(図-4)。

同様に、通勤・通学の年齢帯である65歳未満のバス利用者と、非通勤・通学の年齢帯といえる65歳以上の高齢利用者と分けて考えた場合、65歳未満(アンケートの記述により意識調査2008では66歳未満に分類)の利用者にとって利便性が向上したと考えられるダイヤ改定2008前後では評価の傾向に差があると仮定して分析を行う。同様の設問についての結果からは、65歳未満については、改善されたと回答した人の割合が有意に増加しているが、65歳以上の高齢者の場合、改善されたと回答する人の増加傾向は確認できるが、有意な差は確認されなかった(図-5)。

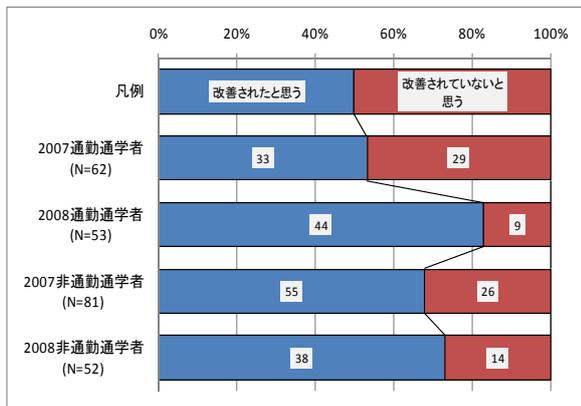


図-4 ダイヤ改定2008前後の乗換時間の評価 (通勤通学の状況別)

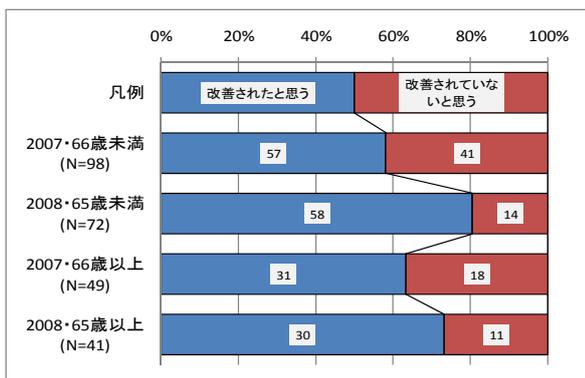


図-5 ダイヤ改定2008前後の乗換時間の評価 (年齢帯別)

ダイヤ改定2007では、武蔵高萩駅の鉄道の単線入替の時間差を考慮していなかったために必要よりも長い乗換時間となっていたため、ダイヤ改定2008では単線入替の時間も考慮したダイヤに改定した。そのため駅によって、ダイヤ改定2007と2008で評価に差があると仮定して

分析を行う。同様の設問の結果からは、高萩駅利用者で改善されたと回答する人の割合が有意に増加しているが、飯能駅では改善されたと回答する人の増加傾向は確認できるが、有意な差は確認されなかった(図-6)。

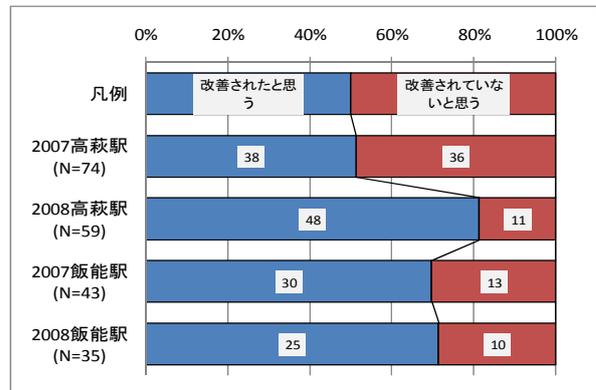


図-6 ダイヤ改定2008前後の乗換時間の評価 (利用駅別)

5. おわりに

本研究では、バスのサービスレベルを構成するさまざまなパラメータの中の一つであるバスと鉄道との乗換時間に関して、実際のダイヤ改定と利用者意識調査から実践的な分析を実施した。利用者意向を正確に把握し、その属性を考慮した上でダイヤを改定することにより、利用者の評価が向上されることが確認された。乗換時間といった細かいサービスレベルの変更は、電車やバスの本数が少ない、商業施設等の待ち時間を有効に活用できる施設が周辺に無いといった、乗換抵抗の大きい郊外駅においては重要になると思われる。

今後の課題としては、全体の改善程度に乘換時間の改善がどの程度寄与しているのかといった分析や、送迎や自転車といった他の駅へのアクセス手段からバスへの手段転換を期待できる改善方法の提案などについての分析が必要かと思われる。

【参考文献】

- 1) 土木学会編、バスサービスハンドブック、2007
- 2) 金井昌信、青島縮次郎、杉木直：地方都市圏におけるバスサービスに対する改善要望とその対策に関する現状分析、土木学会年次学術講演会講演概要集第4部、55巻、PP.220-221、2000
- 3) イーグルバス WEB サイト (<http://www.new-wing.co.jp/bus/rosen/index.html>) 2007年7月時点