

データに基づく持続可能な路線バス事業に関する研究*

Data Oriented Bus Business Model *

谷島賢**・坂本邦宏***・久保田尚****

By Masaru YAJIMA**・Kunihiro SAKAMOTO***・Hisashi KUBOTA****

1. 日本のバス事業の現況

日本のバス事業は戦後長らく免許制度によって新規参入が規制されていたが、平成12年2月に貸切バス事業への参入が自由化され、続いて2年後の平成14年に乗合バス事業（一般路線バス）についても参入が自由化された。しかしこうした規制緩和は多くの問題点を抱えたまま今日に至っている。特に利用者の日常的な生活を支える移動手段となっている路線バスの問題は深刻である。規制緩和によって参入は「需給調整規制を前提とする免許制から、輸送の安全確保等に関する資格要件をチェックする許可制に移行したが同時に、路線の休廃止等の退出についても「許可制から6ヶ月前までの事前届出制へ」及び「運用上、路線の廃止に係る許可申請に必要とされた地方公共団体の同意が不要」となるなどの大幅な規制緩和がなされた。この結果、バス事業者の経営判断等から、利用者が少ない不採算・赤字路線からの撤退や減便等が選択され、頻繁に新聞紙面をにぎわす結果となった。ただし、これらは「市民生活を支えるバス交通が撤退する」といった比較的明確な取材意図をもった報道が目につくことが多く¹⁾、実際の退出路線キロ等のデータからは、乗合バス事業の規制緩和と路線減少加速の関係は見いだすことができないとの報告がある²⁾。乗合バス事業者の輸送人キロのデータで見ても、平成12年以降は27,000百万人キロ前後で推移しており急激な減少を裏付けるデータはない³⁾。しかし、そもそも路線バス事業は全国の8割の事業者が赤字であり、これを維持するために他の黒字路線あるいは他事業の収益を充当することで路線を維持してきた。そのために国策として路線バス事業者に地域独占権を与え、新規参入を規制してきた経緯がある。こうした前提が崩れた現在、やはりバス事業者が事業収支を少しでも改善するために赤字路線を切り捨てていくことは、今後想定さ

れる自然の流れである。乗合バス事業の規制緩和は、「地域にとって必要な路線は地域自らが確保するスキームへの移行であった²⁾」とされるが、これらの取り組みは自体は、まだ先進的な事例としての位置づけが大きく⁴⁾、十分には広がっていない。

一方、規制緩和による路線バス事業への新規参入事業者数は極めて少ない。その理由として1) 路線バスの利用者数は年々減少していること、2) 路線バスのコスト構造が高く採算が難しいこと、3) 採算が合う路線は既存バス事業者によって既に独占されており、こうした路線への参入はクリームスキミング（良いとこ取り）と言われ実施的に参入規制されていることが挙げられる。従って路線バスは参入しても事業者としてのうまみがないことが新規事業者の増加しない原因と言える。

これらの結果として、一般路線バスサービスの衰退が加速されることが懸念される。特に高齢化社会を迎えている日本では、今後、自動車を自由に使える層（交通弱者）の増加は確実であり、交通弱者の日常の移動手段としての路線バスがなくなりつつあるということは深刻な問題と言える。

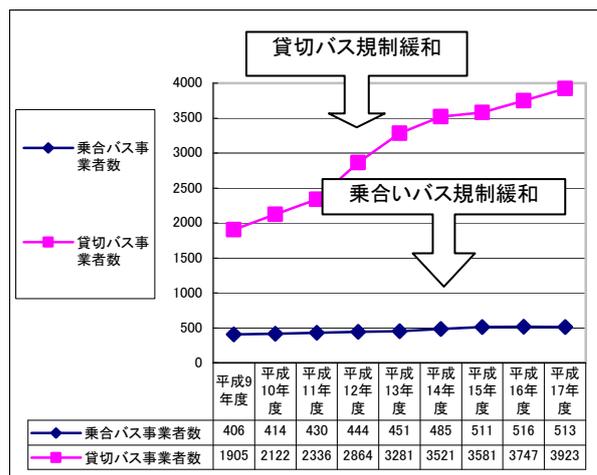


図1 乗合バス事業者と貸し切バス事業者数の推移

また、地方の大手バス事業者3社が2003年～2005年にかけて自主再建を断念して産業再生機構入りしたことは、国の保護からバス事業者の個別努力を要求する市場原理による規制緩和の時代へ移行したことの象徴であり、他のバス事業者に対する大きな収

*キーワード：公共交通計画、交通計画評価、品質管理
**正会員、MBA、埼玉大学大学院理工学研究科（イグルバス（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
****正会員、工博、埼玉大学大学院理工学研究科

支改善圧力となった。既存事業者の多くは乗合バス事業を子会社へ移行させて、人件費や管理コストの固定費を大幅に削減したが、こうした改革が開始された規制緩和後はバスによる重大事故の件数は増加傾向である⁵⁾。これはバス事業の収支改善が、利用者増加や業務改善でなく、運転士の負担増によってもたらされており、運転士のモチベーションの低下が重大事故の増加に関連している可能性がある。その結果、国のバス業界に対する姿勢は従来の業界育成から業界監督、指導へと変化し、バス事業者に対する監査、処分的大幅な強化が実施され、安全輸送体制を構築できない事業者が重大事故を起した場合、事業即時停止の措置が取られるようになった。

2. 研究の目的

こうした路線バスの問題は規制緩和といった社会情勢の変化によって起こされたのではなく、規制緩和によってバス業界が抱えてきた問題が表面化したといえる。路線バスが日本で初めて事業化されてから100年余り経つ。この間日本社会は大きな社会的変化を遂げたが路線バスのビジネスモデルは本質的に変わっていない。しかし新規参入を拒んできた免許制度の下、既存バス事業者が努力を怠り、改革に否定的だったとは全面的に言い切れない。そこにはバス事業の構造的な問題があり、バス事業者側に責任があるとすればこの本質的問題を認識せず、現在の乗合バス事業のビジネスモデル自体が不完全であり、これを変えなければならないという意識が希薄なことである。不完全なビジネスモデルとは“経験とカン”に依存したバスの運行管理や計画検討に代表される「バス事業者自体がもつ古い体制・体質」の問題と指摘できる。事業者としてのPDCAサイクルの確立、特に科学的データにもとづいた評価と改善無くしては、事業運営の改善はありえないといえるであろう。過去には難しかったデータの取得の問題については、IT (Information Technology) や ITS (Intelligent Transportation System) の技術をバス事業へ用いることは、十分に実用段階に達している状況である。本研究は、こうした問題意識に立ち、新しいバス事業モデルの提案⁶⁾に基づいて、バス事業改善の具体的な検討を行うことが目的である。

3. 乗合バス事業の課題と改善の方向性

画一的な人件費削減は運転士のモチベーションを低下させ、事故・不祥事を招く恐れがあり、事業存続上大きなリスクを抱えることになる。従って、収

支の改善は人件費や教育コストといった安全にかかわる固定費の削減でなく、オペレーションの効率化、利用者の増加対策、新たな収入源といった全体計画が必要である。コストと品質はトレードオフの関係と言われるが、乗合バス事業の改善の方向はコスト削減と安全品質を両立するものでなければならない。データを使ったマーケティングや顧客視線の考え、事業のPDCAサイクルの実施といった手法は有効であり、以下バス事業として必要な条件を述べる

(1) 運行データ

バス事業が長年に渡って、経験と勘に頼ってきた運行計画から抜け出すためには、科学的な運行データが不可欠である。今までこの運行データの取得は実質不可能であった。これは、調査員がバスに乗り込んで、停留所ごとの乗降数やバスの到着時間、その他交通状況を記録することで可能であるが、これを運行データとして統計学的意味をもって利用することはできない。そもそも、母集団の分散が数値として未把握であり、様々な外的要因を持つであろうと推測されるバス運行の統計的データの取得と把握自体が重要となってくる。バス業界においてGPS等の技術を用いたバス位置把握技術は、既に多くの実用化の実績がある。このシステムは利用者の利便性向上のために導入されたが、これを運行管理サイドの視点から見れば、バスがどこを走っているかをリアルタイムで把握出来るわけで、これは製造業における工程管理がバス事業でも可能になったことを意味し画期的なことである。

(2) 品質管理の概念の導入

PTPS (公共車両優先システム) やバスレーンといったバスを取り巻く社会基盤による支援は進むが、サービスを提供するバス事業者側の品質管理へ向けた積極的努力は少ない。道路交通状況にピーク時間帯があるにもかかわらず、バス時刻表においては、どの時間帯・どの季節でもバス停間の運行所要時間が等しいことは、定時性というバス事業における品質向上を放棄している状況ともいえる。バス事業の構造は独特であり、変えられないという思い込みが、他事業では当然である事業のPDCAを放棄し、経験とカンに依存したオペレーションを続けている。品質管理の概念をベースにした運行計画の考え方は、利用者のバス離れのひとつの要因である定時性の確保や利便性の向上に大きく貢献すると考えられる。

(3) 利用者の視点を含めた運行計画

バス事業者へ利用者の苦情には、当然要望も含まれるため、利用者の意向・需要を把握してきたとも言えるが、こうした要望を顧客ニーズとして捉え、マーケティングデータとして然るべき部門で分析さ

れ運行計画に活かされてはいない。顧客ニーズは、アンケートやモニタ制度等によって容易に取得できる貴重なデータである。これを継続して実施するだけでも顧客本位のダイヤ作成は可能である。しかし、現状のバス事業者は、所有する資源（バス台数や乗務員、車庫・営業所の場所）などを主な制約条件として、路線の選定・運行計画をたててきた。事業者が、所有する資産に主テーマを置いてしまうと、利用者側の意向はおのずから軽視されることにつながる。このためには、マーケティングの概念を取り入れ、利用者側の要望・需要を推定し、これに継続的に取得した運行データから作成した事業計画を加味して、事業者と利用者のコストとサービスのバランスを調整する必要がある。すなわちバス事業の最適解とはなにかをバス事業者の方針を踏まえて決定することが本当の運行計画の策定である。

4. 運行ダイヤの適正化の実践

以上の考えをまとめると、乗合バスの適性化には、①運行データの取得と蓄積、②品質管理の概念（絶えず改善を図っていく考え方）、③マーケティングの概念（利用客のニーズ重視の考え方）、の3つの要素になる。適正ダイヤの定義としては、コストと品質が高いレベルでバランスしているダイヤと言える。従ってダイヤ適正化にはコストの削減と品質向上の2つの目的がありそれぞれが重要である。乗合バスの品質とは、運行は時刻表どおりであるか？顧客のニーズを満たしているか？安全性に問題がないか？であり、コストは付加価値を生まない無駄な運行がないかである。

次に取得・蓄積した運行データから何を導きだすかの考え方は次のとおりである。

第一に、道路状況を加味した適切なダイヤ作成が必要である。利用客が時刻表の到着時間を期待している以上、慢性的な遅延が生じている場合は、即刻時刻表は改定すべきである。GPSデータによる到着時間を蓄積することで、運行時刻表と実際の到着時間の差が分かり、ダイヤを実体の到着時間に修正することで、精度の高いダイヤ（時刻表）を作成することが可能であり、時間をサービスの品質として考えることが出来る。また、日常的に遅延している時刻表の放置は、遅れたダイヤの回復を図ろうとするゆとりを失った運転による事故リスクが高くなる可能性も指摘できる。

次に、日本の乗合バスの大きな役割の1つは鉄道駅へ（から）のアクセス（イグレス）交通である。従って、駅を結ぶ路線バスでは、鉄道との接続時間

を考慮したバスダイヤの作成を当然ながら行うべきである。運行データの分析を用いることでバスの遅延による鉄道接続の不備が抽出出来る。鉄道の本数が少ない地域では、列車を1本乗り過ぎると次の列車まで長い時間待たなくてはならない。バスの到着時間があてにならないとすれば、バス以外の代替交通機関があればバスの利用を控える可能性が高まる。

一方、コスト改善の考えかたとして留意することは、まずバスの運行コストは乗客の有無に関係ない固定経費であり、乗客がいない区間や時間帯をGPSデータや乗降センサーによって蓄積した運行データから抽出することによって、利用客へのサービスを犠牲にしないで運行コストの削減が可能となる。

次に、運行データを用いることで、使用する人件費や車両費等の固定コストについても品質を犠牲にしない範囲でコスト削減が可能となる。停留所間ごとの乗車人員を細かくデータ化することによって、乗車密度に応じた車両の投入が可能となる。例えば車両の小型化によって車両の導入コストやランニングコストが低下し、車両小型化による運転士コストの低下が可能となる。

以上今まで述べてきたダイヤの適性化の考え方を、以下のケーススタディを通して検討する。

(1) 小江戸巡回バス（中心市街地の観光行動）

a) バスサービスの概要

埼玉県川越市は小江戸と呼ばれ、昔の江戸の面影を残す蔵造りの街として人気が高い。川越の観光名所は駅から離れて分散的に配置されていることから、駅を中心とした観光地を結ぶ周遊型の観光バス路線「小江戸巡回バス」が1995年から運行開始した。城下町であるために市内の道路は細く、曲がりくねっているために小型バスで駅を起点として時計と反対方向に運行を行っている（1周10.5Km、所要時間50分）。停留所は14箇所、当初は平日3台、土日4台で運行していた。

b) バス路線の課題

路線の状況と課題としては、運行するバスが小型ボンネットバスのため乗車定員が少なく、利用客が増えると混雑して乗り切れないケースが発生した。また、観光客が主な乗客であるために、季節や天候、曜日による変動が非常に大きかった。さらに、1日のうちでも時間帯によって利用客が多い区間と少ない区間の差が顕著であった。

c) 実践

運行開始当初はダイヤの効率性という概念はなく、観光客が増えれば増車で対応したため、利用客が増えても新たなコストが発生し収支は改善されなかった。収支改善のためにはバスを増やすのではなく、

乗車密度を運行区間でまんべんなく高めることが必要であると考え、2004年の4月のダイヤ改定時に初めて川越市を電車で訪れる観光客の行動パターンを考慮したダイヤ作成を計画した。調査は時間帯別の駅のチケット販売量と、臨時の続行便が出た停留所の時間帯そして運転士のヒアリングで観光客の移動傾向を分析した。その結果、時間帯ごとにはっきりとした観光客の移動パターンがあることが判明し、移動パターンに合わせてバスのダイヤを調整した。具体的には周遊しているバス3便のうち1便を周遊させないで、時間帯によって混雑する区間の往復運転を行った。これによって午前中の駅から出発する便数は1時間あたり3便から4便に増えた。午後や夕方についても同様に時間帯に応じた系統を新設した。この方法で、バスの台数を増やすことがなく1日あたりの便数を21便から29便に増加することが出来た。

d) 効果

ダイヤ改定後2004年4～9月の半期は前年利用者66,165名に対して75,214名と13%上回る乗車人員を数えた。しかし10～3月は閑散期に入り、観光客数自体が減少したために増便する効果がなくなり、対前年を下回るようになり再検討を行った。ヒアリングに基づいてから増便した混雑区間のダイヤすべてに効果があるわけではなく、接続電車到着のタイミングでは相変わらず混雑するバスがある反面、次のバスは空車になることが判明した。そこで2005年の4月のダイヤ改定時に電車の到着時間を考慮し、乗車定員が2倍の小型車両を往復する系統に導入した。同時に運転士乗務シフトの見直しを行い、利用客がいない朝の便を廃止し、全体の便数を減少させることで運転士6名2交代制の運行を運転士4名体制に変更しコスト削減を実現した。また土日の観光客の増加に対応するために平日3台土日4台体制とし、平日29便土日39便体制とした。この結果、ダイヤ改定後2005年4月から2006年3月までの利用者は151,075名と対前年の137,127名を大幅に上回った。

e) 課題

このダイヤ改正は、顧客ニーズの把握であるマーケティングと品質管理のPDCAサイクルの考えで改善をおこなった。しかし、まだ停留所ごとの乗降者数データを長期的に取得する仕組みしみがなかったため、全路線に渡って乗車密度を高めることや、細かな利用者のニーズ把握が出来なかった。やはり定量的な改善と評価を行うためには、統計的に十分な運行データが不可欠であると考え。小江戸巡回バスにはバス位置情報提供システムを導入しており、GPSと乗降センサーによる運行データの取得を開始し

た。今後、乗降者データに基づく利用客の行動パターンを分析し、バスの台数を増やすことなく、現在一方通行の運行系統を時間帯によって逆周りの運行を行い、利用客数と利便の向上を図る計画である。

5. おわりに

本研究では、乗合バス事業における収支改善の方法として、コストと品質の最適値をめざして、適正なダイヤの作成を考え、その具体的事例として川越市の小江戸巡回バスを取り上げた。ダイヤの適正化は、顧客ニーズの把握、品質管理の考え、および運行データ取得の3つの要素によって可能であると考えられる。ケーススタディでは、運行データの取得が十分に出来ない場合でも、顧客ニーズを把握して運行の品質を高めていくだけでも顧客本位のダイヤの実現が可能であった。しかし、ダイヤの効率性を定量的に評価し、数値に基づく改善につなげるためには運行データの取得は不可欠である。現在急速に普及が進むIC乗車券は、乗客ODや運行データ等が正確・大量に取得できるという点では、是非とも導入が望ましいが、コミュニティバスを含む中小バス事業者にとっては、初期投資のハードルの高さや、現金収入のタイミングの変更が余技なくされるという状況は、なかなか受け入れがたい。公的負担を含めて、共同組合的加入といった解決策が望まれる。

また、どれだけ改善されたかという効果検証については、今後利用客からのアンケートの結果と前年度との定量的データ比較によってその有効性を確認する予定である。今後も継続して運行データを取得し、PDCAサイクルを続けることで現状よりも更に高いレベルでコストと品質を両立させることが出来る路線バスモデルとして完成させたい。

【参考文献】

- 1) 名鉄バス、17系統の全廃提案、朝日新聞（名古屋・1地方、朝刊）、平成19年3月1日、pp. 31
- 2) 加藤博和、福本雅之、規制緩和後の路線バスサービスにおける供給制約要因に関する研究、第35回土木計画学研究発表会、CD-ROM、2007年6月
- 3) 国土交通省統計データ (<http://toukei.mlit.go.jp/06/annual/S4.xls>)
- 4) 利用促進を狙い、自治会が改善策 瀬戸、名鉄バス廃止地区、朝日新聞（名古屋・1地方、朝刊）、平成19年6月22日、pp. 27
- 5) 社団法人日本バス協会、日本のバス事業2006
- 6) 谷島賢、坂本邦宏、久保田尚、他、新しいバス事業モデルに関する基礎的研究、第34回土木計画学研究発表会、CD-ROM、2006年12月