

路線バス事業の見える化による収支と品質の改善に関する研究*

Using the PDCA Cycle to elucidate and optimize the Route Bus Business Model *

谷島賢**・坂本邦宏***・船戸諒子****・久保田尚*****

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

1. はじめに

日本の路線バス事業は平成14年の規制緩和によって、事業への新規参入は免許制から許可制へ変更され、路線の休廃止についても許可制から事前届出制へと大幅に緩和された。規制緩和に関するその後の調査¹⁾では、「廃止路線数は、(中略)平成13年度に254路線であるが、平成14年度から16年度にかけてはいずれも500路線近くと急増しており、平成17年度は555路線とさらに増加傾向にある。」との報告がある。

同時に、廃止路線キロ数は平成14年度の6,079Kmをピークに減少傾向にあり、平成17年度は3,848Kmと報告されている。更に、平成13年から平成17年に路線を廃止したバス事業者241社の7割に当たる173社が、路線の廃止理由として、運行路線が不採算となったことを挙げている。このことから、現在、短い区間の赤字路線からの撤退が進んでいることが推測される。

一方で、規制緩和後の路線バス事業への新規参入事業者数が急増しているという報告はない。従って、このまま地方の路線バスの撤退が続くと、高齢化社会を迎え、交通弱者が年々増加している日本において、公共交通機関に依存する多くの人々の移動の自由を奪うことになりかねない。

こうした路線バス業界の環境の中で、既存バス会社は、人件費を中心とした固定費削減によって収支の改善を図ってきた。しかし、最近の運転士不足や燃料費高騰によって、こうした改善努力は限界に来ている。

国や自治体は地方の路線バスを維持するために、赤字路線に対する補助金や撤退路線の運行委託への助成を実施してきた。これに対して、現行の補助制度は、事業者が経営努力をしなくても補助金で経営が成り立つために、バス事業者は経営努力を怠るという声がある。一方バス事業者側とすれば、現行の補助制度は、バス事業者

が経営努力して収支を改善してもその分、補助金を減らされてしまうために、積極的な改善意欲が沸かないというのも事実である。その意味で、平成20年度に創設された、路線維持合理化促進補助金²⁾のような、改善結果に応じてインセンティブをバス事業者に与える制度は、バス事業者の収支改善に対する、心のバリアーを取り除く有効な手段として定着が期待される。

2. 研究の目的

路線バス事業の衰退は、自家用車の普及、過疎化による人口減少等、社会環境変化による外的要因が大きな理由ではあるが、路線バス事業は、路線とダイヤがすべてであり、4条バス事業において、路線とダイヤの設定はバス事業者の責任である以上、ダイヤが利用者のニーズを満たさなくなった結果、不採算となった路線についての責任はバス事業者にもあるといえる。

しかしながら、路線バス事業の収支改善について、運行ダイヤの効率性や顧客満足といった観点からのアプローチは極めて少なかったといえる。その理由として前述したバス事業者のモチベーションの問題以前に、「事業が見えない」という路線バス事業の構造上の問題点³⁾があり、長い間、運行データの取得が難しい時期があった。

しかし現在では、バス運行データの取得は可能であり、以前のような物理的障害はなくなっている。

最近では市営バス事業の経営改善計画の中に、顧客ニーズに基づく運行ダイヤの改善を挙げる交通局が出てきており⁴⁾運行ダイヤの最適化による事業改善の取り組みは広まりつつあるといえる。本研究では、運行ダイヤの最適化による、路線バス事業の改善を、事業の見える化とPDCAサイクルによる手順で達成する試みである。

3. 事業の見える化とPDCAによるダイヤ改善

PDCAサイクルは品質管理の基本的な進め方で、業務改善手法として他業界でも普及している。バス事業においては、コミュニティバスの導入時、期間を定めた試験運行の後、導入を決めるやり方は、一種のPDCAサイクルと言えるが、明石市では、コミュニティバスの

*キーワード：PDCA サイクル

**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

*****正会員、工博、埼玉大学大学院理工学研究科

見直し計画においてもPDCAサイクルを導入し、運行継続の判断基準を定量的に策定している⁹⁾。コミュニティバスの導入は、路線バス廃止による代替運行のケースも多く、本来なら、廃止前の路線バス事業にこそ、PDCAサイクルの導入が必要であった。しかし、PDCAサイクルの計画・実行・評価・修正の概念は理解出来ても、実際の路線バス事業の改善におけるPDCAは何かを明確に規定されていなかった。

3.1 路線バス事業における品質の定義

路線バス事業における品質は、顧客利便性と安全性の2つである。顧客利便性は、定時運行、鉄道接続、頻繁な運行等、充足されれば満足し、不十分であれば不満を引き起こす「一元的品質」と言える。一方、安全性は充足されて当たり前で、不十分であると不満を引き起こす「当たり前品質」である。

3.2 路線バス事業のPDCAサイクル

PDCAサイクルの周期について一般的なきまりはないが、路線バス事業の基本サイクルは1年間が適当である。その理由として、顧客評価の反映は出来るだけ早いほうが良く、1年が適当である。次に、鉄道の時刻改正が毎年1回実施され、鉄道とバスの接続の重要性を考えると、バスも同様に1年間周期とするべきである。

また、利用者の意見は年間を通じて、車内アンケート等でもたらされ、改善可能なものは随時着手して評価しなくてはならないことから、基本サイクルとは別に、「短期的改善サイクル」が存在することになる。

3.3 路線バス事業におけるPDCAの定義

1) 計画 (PLAN)

路線バスにおける計画は次ぎの2つに分類される。

① 年度改善目標の設定

年度改善目標は、旧ダイヤの改善項目の定着、修正、削減と、新たな改善目標設定があり、それぞれ品質と収支目標がある。新たな改善目標設定は、例えば、広告収入を増やし、収支を改善する等である。

② 運行ダイヤ作成

運行ダイヤ作成は、蓄積された運行ダイヤに対する評価や要望といった情報から、コストとのバランスによって採用決定する。運行ダイヤはコストの制約条件内で、可能な限り顧客ニーズを取り入れることが望ましいが、一方、限られた枠の中で、どの顧客ニーズを優先するか決める必要がある。

2) 実行 (DO)

基本プロセスの実行は、3つの付帯行動に分類される。

① 改定ダイヤによる運行

② データ収集

データの収集はバス運行データ、車内利用者アンケート、ダイヤ改定アンケートで実施し、データベースとして蓄積する。

③ 設定目標の実施

目標で設定された収支改善と品質改善のための行動を実施する。前例で言えば、広告営業の実施やカタログ作成等である。

3) 評価 (CHECK)

① 品質評価

蓄積された車内アンケート、ダイヤ改定アンケート、バス運行データを集計・分類し、改善率を定量的、ビジュアル的にまとめる。

② 収支評価

コスト計画とコスト実績の定量的比較。

ダイヤ改定による利用者と収入の前年推移

③ 目標達成のための行動評価

設定した目標と達成度が定量的に見えるようにしなければならない。

4) 改善 (ACTION)

品質目標、収支目標、行動目標の実績評価を分析し、目標と実績が乖離している場合は、原因を調査し、対策を考える。また、次の改善の方向性を品質、収支ごとに決定する。

改善サイクル	基本プロセス	付帯行動	データの見える化
計画	① 目標設定	●旧目標方針・定着・修正・放棄 ●新たな目標の導入	インプット情報 顧客ニーズ 運行品質 収支情報 外部情報
	② 運行ダイヤ作成	●改善インプット情報の選別	
実行	① 運行 ② 目標	●目標決定事項の実行	顧客ニーズ バス運行データ
	③ データ取得・評価	●バス運行データ収集 ●車内アンケートの計測 ●改善の実施	利用者数 売上金額
評価	① 品質改善評価	●ダイヤ評価アンケート 実施・集計・まとめ	顧客ニーズ ダイヤ改定評価
	② 収支評価	●バス運行データまとめ ●利用人員、収支まとめ	
	③ 設定目標評価	●コスト実績評価・掲載	
改善	① 評価の分析 ② ダイヤ計画に 基づく方向性決定	●評価結果による短期改善 修正 放棄	改善インプット情報 の見える化

図1-路線バス事業のPDCAサイクル

4. ケーススタディ: 埼玉県日高路線

4.1 概要

日高路線は2006年3月に、大手バス会社が赤字撤退した後を弊社が引き継いだ、2路線5系統、総距離35.4Kmの路線で、路線区域内には3つの団地があり、JRと私鉄の3駅を結んでいる。1日あたり利用人数は約700名で、補助金要件(1日利用者数15名以上150名以内)に該当しない赤字路線である。

4.2 PDCAサイクルによるダイヤ最適化

弊社は運行を引き継ぐにあたり、運行ダイヤ最適化による収支と品質の改善をめざした。改善は1年間をPDCAの1サイクルとし、1年のサイクルごとに改善テーマと目標を設定した。



図2 日高路線バスのダイヤ最適化PDCAサイクル

4.3 第1サイクル改善:2006年4月～2007年3月

D-1,C-1、A-1 顧客ニーズと現状ダイヤの見える化

日高路線は、2006年3月31日にS社が撤退、4月1日から弊社運行となったため、日高路線の実態はまったく不明のため、バス利用者と地域住民に対して現状路線の評価アンケートを実施した。

まず、バス利用者に対して、郵便カード式の「利用者アンケート」を車内に設置し、利用者の要望・意見を郵送してもらった。次に日高路線内にある3つの団地の計5000世帯に対し、ポスティングによる全戸アンケートを実施し、現状のバスサービスの評価をした。回収率は17%であった。その結果、両アンケート共に、一番多い改善要望は鉄道とバスの接続改善であり、乗り換え時間が短すぎるとの要望が多かった。

4.4 第2サイクル改善:2007年4月～2008年3月

P-2 第1回ダイヤ計画

第2サイクルの目標として、品質改善を設定した。前回の評価アンケートで指摘された鉄道とバスの乗換え時間を21箇所に変更、慢性的遅延停留所改善8箇所、利用がない運行6便カット、利用者増が見込める系統の増回6箇所、その他運転士の休憩時間改善等を含む合計63箇所の品質改善を実施した。

D-2,C-2:第1回ダイヤ改定とダイヤ評価アンケート

第1回目の運行ダイヤ改定を2007年4月に実施し、顧客ニーズを取り入れたダイヤで運行開始した。この改定ダイヤを評価するために、2回目のダイヤ改定アンケートをバス利用者に対して、2007年12月に実施した。その結果、要望が強かった鉄道とバスの乗り換え時間の肯定的評価は、全体で45%であり、特に日高団地の半数の住民が、改善されていないと回答した。

A-2:改善

鉄道接続の不满の原因を調べたところ、判明したことは、顧客ニーズは一律でないということである。朝夕の通勤通学者は、乗り換え時間を短く、昼間バスを利用する高齢者は、長めの乗り換え時間を望んでおり、一律

に時間を改定した結果、不満となったものである。ダイヤ最適化はコストと顧客満足のバランスの追求であるが、同時に顧客満足同士のバランスも考えなくてはならない。対策として、次回のダイヤ計画で、利用者に合わせた乗り換え時間の設定を実施する方向とした。

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*

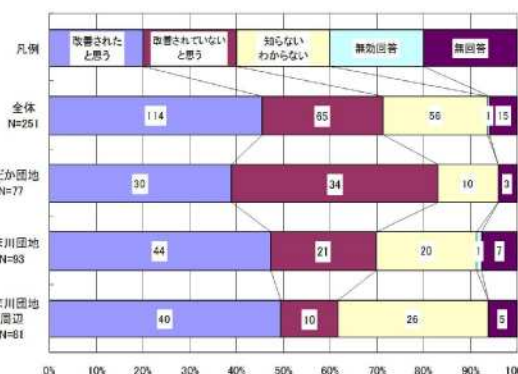


図3 第1回、改定運行ダイヤ評価(鉄道とバス接続)

4.5 第3改善サイクル:2008年4月～2009年3月

P-3 第2回ダイヤ計画

①品質改善

前回の反省で、バスと鉄道の乗り換え時間を利用客に合わせ、朝夕の通勤時間帯を3分、昼間は7分とし、計17箇所の改善を実施。同様に、停留所間運行ピッチを時間帯別に9箇所修正、バス同士の接続等、合計56箇所改善。

②収支改善

第3サイクル目標として、コストの見える化と収支改善を設定。路線バスは、運行計画作成時に、総運行距離、総運行時間が確定することから、運行ダイヤ計画時に、1分、1Kmをコスト単位として算出し、前運行ダイヤと比較して、総運行距離、運行時間を短く計画することでコストを削減できる。今回は、利用者がいない路線の見直しによる走行キロ削減により、人件費、燃料費合わせて旧運行ダイヤ比約10%の運行コスト削減を実施した。

サイクル	第1回改定 2007年4月～	第2回改定 2008年4月～	改善
目標	コスト意識化し	コストの見える化 コスト削減	
総運行距離	356,506Km	309,783Km	-46,724Km ←コスト減
空車比率	12.0%	12.6%	0.6%
通常期運行便数	平日129・休日99便	平日115・休日96便	平日-13・休日-1便 ←効率化
年間延ダイヤ数	2,676ダイヤ	2,433ダイヤ	-243ダイヤ ←効率化
ハンドル時間	15,172 H	15,076 H	-96 H ←コスト減
人件費比較	24,084千円	21,897千円	-2,187千円
燃料費比較	10,695千円	9,293千円	-1,401千円
			-3,589千円 10%削減

図4 コスト計画表によるコストの見える化

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せんか？

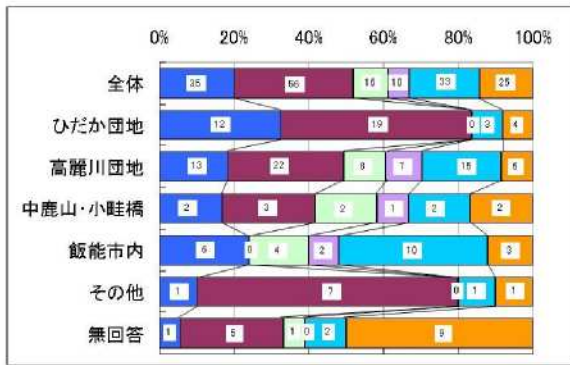


図5 第3回ダイヤ改正評価

D-3 C-3

2回目のダイヤ改正評価を2007年5月に実施した。品質改善項目として、利用者に合わせて、鉄道とバスの乗り換え時間を設定したことで、改正の評価は全体で55%が肯定的となり、日高団地では80%の利用者が改善評価をしてくれた。

4.6 第4改善サイクル:2009年4月～2010年3月

P-1 第3回ダイヤ計画

第4サイクルの目標を収支の改善と設定した。今までコスト削減に頼っていたが、顧客ニーズが見える化となったことで、顧客ニーズを予想して新たな運行経路を設定する試みを2箇所設定した。前年と比較して、燃料費が下がったことにより、路線を変更しても、運行コストの増加にはならなかった。

サイクル	第1回改正 2007年4月～	第2回改正 2008年4月～	第3回改正 2009年4月～
目標	コスト意識なし	コストの見える化 コスト削減	収支の改善
総走行距離	356,506Km	309,783Km	310,873Km
空車比率	12.0%	12.6%	13.6%
過常期運行便数	平日129・休日99便	平日115・休日98便	平日119・休日88便
年間延ダイヤ数	2,676ダイヤ	2,433ダイヤ	2,516ダイヤ
ハンドル時間	15,172 H	15,076 H	16,037 H
人件費比較	24,084千円	21,897千円	22,644千円
燃料費比較	10,695千円	9,293千円	6,995千円
		-3,589千円 10%削減	-1,551千円 5%削減

図6 第3回ダイヤ改正時、コスト計画表

おわりに

日高路線の引き継ぎ当初は、路線の状態がまったく分からず、路線を運行するバス事業者が利用客に、運行ダイヤの評価を聞くことからスタートした。最初の改善サイクルでは品質、収支共に良い結果は出なかったが、サイクルを重ねるうちに、顧客満足度は高まり、それに応じて利用者数も改善されてきた。2回目のダイヤ改正

で、初めて利用者と収入が前年を上回り、今年の4月に実施した第3回ダイヤ改正では、顧客ニーズを予測して路線を変更し、変更コストを上回る利用者増をめざす、積極的な「攻め」のダイヤ改正を実施した。

PDCAサイクルによる運行ダイヤの最適化の前提として、顧客ニーズや運行データの見える化が必要である。運行データの取得は、過去には物理的に困難な時期があったが、現在ではもはや難しいことでない。データの取得が容易になった現在、勘と経験に頼っていたダイヤ計画から抜け出し、顧客ニーズと運行実態に基づく、運行ダイヤ作成は可能である。改善努力に対するバス事業者の心のバリアーも、国の補助金制度のあり方が、改善結果に対するバス事業者へのインセンティブ付与になることで大きく変わると思われる。まさに、ダイヤ最適化による事業改善の環境的は整いつつある。運行ダイヤが見える化によって、従来であれば地域全面撤退の路線から、採算に合う系統だけを切り分け、残すことで地域の輸送力を維持出来る可能性がある。3回目のダイヤ改正評価は7月に実施する予定で、今回のダイヤ改正の有効性が評価できれば、今後は利用客の需要を予測して、路線と停留所を変更することで、効率性を高めていきたいと思う。

【参考文献】

¹国土交通省自動車交通局旅客課：バスの運行形態等に関する調査報告書、2007.3

²国土交通自動車交通局「平成20年度自動車交通局関係予算概要」2008.1

³谷島賢、坂本邦宏、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

⁴北九州市交通局「市営バス事業経営改善計画（平成18年度～平成22年度）」

⁵仙台市交通局「仙台市営バス事業経営改善計画（平成19～22年度）」

⁶竹林弘晃、新田保次：コミュニティバス計画におけるPDCAサイクル導入、福祉のまちづくり研究、第10巻第1号、pp.29-34、2009