

# 地方都市における乗合バスの 運賃体系構築に関する実証分析

吉田 樹<sup>1</sup>

<sup>1</sup>正会員 福島大学 准教授 人文社会学群経済経営学類 (〒960-1296 福島市金谷川1番地)

E-mail: e127@ipc.fukushima-u.ac.jp

わが国の乗合バス運賃は、総括原価方式が原則である。しかし、道路運送法施行規則に定められた地域公共交通会議の合意に基づく協議運賃制度が創設され、「地域の実情に応じた適切な」価格設定が可能になった。また、最近では、MaaS (Mobility-as-a-Service) への注目が高まり、定額制サービスの導入が検討される地域も見られる。これらの動きは、価格を廉価にしたり、分かりやすくしたりすることで、利用増進を図ろうとするケースが多いが、事業者の増収につながるかは不確実である。一方、乗合バスの乗務員不足を背景に、運賃値上げによる人件費の確保を図ろうとする場面が増える可能性もあるが、単純な値上げは、利用者の逸走につながる懸念もある。

本稿は、乗合バス運賃の上限を設け低廉化させる一方、初乗り運賃を値上げした青森県八戸圏域におけるケーススタディを行い、利用者の価格感度を推計する。そのうえで、地方行政の政策的関与によって運賃体系を再構築する妥当性を検討し、利用増進と事業者の増収を両立し得る運賃体系のあり方と導入時に求められる視点を考察した。

**Key Words** : local transport policy, fare, Hachinohe City

## 1. はじめに

わが国における交通施策の基本的認識を示した交通政策基本法第 2 条では「国民の自立した日常生活及び社会生活の確保、活発な地域間交流及び国際交流並びに物資の円滑な流通を実現する機能を有するものであり、国民生活の安定向上及び国民経済の健全な発展を図るために欠くことのできないもの」として、交通を位置づけている。一方、経済学の視点では「交通は典型的な被規制産業である」<sup>1)</sup>。本論文が対象とする乗合バス事業は、需給調整規制が撤廃 (2002 年 2 月) されるまでの間、事実上のエリア独占が認められてきた。不完全競争市場の価格やサービス量は、限界収入と限界費用が一致する点で決定され、サービス量は「社会的に望ましい」水準より少ないとされる。そのため「社会的に望ましい」サービス水準を独立採算で満たすために、平均費用を価格とすることも容認され得る (平均費用価格形成原理)。

わが国の乗合バス運賃は、この考え方に依拠して、適正利潤を含めた総括原価方式を原則としてきたが、長期的な利用者数の減少により、他の財やサービスよりも相対的に高い価格上昇を招き、利用者が逸走する一因となった<sup>2)</sup>。1970 年と比較した 2018 年の消費者物価指数は「一般路線バス」が 7.57 倍であるのに対し、「生鮮食

品」は 4.01 倍、「保健医療」は 3.68 倍である<sup>3)</sup>。

一方で、地方部の乗合バス事業者は、大部分が赤字経営のため、公的補助が投じられており、総括原価方式に基づく価格設定が事実上機能していないと捉えることもできる。2006 年 10 月の改正道路運送法では、同法施行規則 9 条の 3 に定められた地域公共交通会議の合意に基づく協議運賃制度が創設され、「地域の実情に応じた適切な」価格設定が可能になった。また、最近では MaaS (Mobility-as-a-Service) への注目が高まり、定額制サービスの導入が検討される地域も見られる。これらの動きは、価格を廉価にしたり、分かりやすくしたりすることで、利用増進を図ろうとするケースが多い<sup>4)</sup>が、事業者の増収につながるかは不確実である。一方、乗合バスの乗務員不足を背景に、運賃値上げによる人件費の確保を図ろうとする場面が増える可能性もあるが、単純な値上げは、利用者の逸走につながる懸念もある。

本稿では、協議運賃制度を活用し、乗合バス運賃の上限を設け低廉化させる一方、初乗り運賃を値上げした青森県八戸圏域をケーススタディとして、利用者の価格感度を推計する。そのうえで、地方行政の政策的関与によって運賃体系を再構築する妥当性を検討し、利用増進と事業者の増収を両立し得る運賃体系のあり方と導入時に求められる視点を示すことが目的である。

## 2. 八戸圏域における上限運賃施策<sup>3)</sup>

青森県八戸市を中心とする 8 市町村で構成された八戸圏域定住自立圏は、2011 年 10 月 1 日に路線バスの上限運賃施策を開始した（2013 年 9 月末までは、実証実験として実施）。表-1 は、従来運賃と改定運賃の比較表である。八戸圏域を運行する路線バス全 3 社（八戸市交通

表-1 従来運賃と改定運賃の比較表

従来運賃	130円	140円	150円 ~ 190円	200円 ~ 240円	250円 ~ 290円	300円 ~ 340円	350円 ~ 390円	400円 ~ 440円	450円 ~ 490円	500円 以上
改定運賃 (町村部)	150円		200円	250円	300円	350円	400円	450円	500円	
改定運賃 (八戸市)	150円		200円	250円	300円					

表-2 路線バス日利用者数の価格弾力性分析

	支払 券種	LN(キロあ たり運賃)	平均乗車 キロ	定数項	R <sup>2</sup>
A. 八戸市内 高頻度区間 完結利用	現金	-0.591		10.680 ++	0.300
	普回	-0.911 +		11.308 *	0.405
	通回	-1.522 ++		11.980 *	0.899
	勤定	-0.489		8.746 *	0.347
	学定	-1.340 ++		12.607 +	0.568
B. A以外の 八戸市内 完結利用	現金	-1.062 *		11.802 **	0.959
	普回	-1.102 ++		11.403 *	0.841
	通回	-1.298 ++		11.261 *	0.811
	勤定	-0.068		6.768 *	0.020
	学定	-0.990 ++		11.256 *	0.601
C. 町村部完結 町村部に 跨がる利用	現金	-1.045 ++	-0.308 ++	13.155 *	0.983
	普回	-0.204	-0.059	6.933 +	0.476
	通回	0.493	-0.050	3.307	0.773
	勤定	-0.227	-0.013	5.024 +	0.298
	学定	-0.770 ++	-0.083 ++	9.305 +	0.948

普回:普通回数券, 通回:通学回数券  
勤定:通勤定期, 学定:通学定期  
+ p<0.25, ++ p<0.10, \* p<0.05, \*\* p<0.01

表-3 八戸市連携計画における路線バス網の幹線軸

	名称	区間	目標運行間隔
幹線	①八戸駅幹線軸	中心街T~八戸駅	10分間隔
	②田面木幹線軸	中心街T~田面木~八戸駅	10分間隔
	③根城大橋幹線軸	中心街T~根城大橋~八戸駅	20分間隔
	④湊方面幹線軸	中心街T~労災病院通	10分間隔
	⑤鮫幹線軸	労災病院通~鮫小学校通	20分間隔
	⑥岬台幹線軸	労災病院通~岬台団地	20分間隔
	⑦中居林幹線軸	中心街T~中居林	20分間隔
	⑧八太郎幹線軸	中心街T~八太郎	20分間隔
準幹線	⑨ニュータウン幹線軸	中心街T~八戸ニュータウン	30分間隔
	⑩多賀台幹線軸	中心街T~多賀台団地	30分間隔

\* 中心街Tは、八戸中心街ターミナル。

部、南部バス（現：岩手県北自動車南部支社）、十和田観光電鉄）の企画路線（100 円均一路線など）を除く全線を対象に、八戸市内は 300 円、定住自立圏内の町村部では 500 円をそれぞれ上限とする、初乗り 150 円から 50 円刻みの運賃であり、従来の初乗り運賃区間（130 円・140 円）は値上げする一方、他の運賃帯は値下げした。なお、施策や各種調査の実施状況については、千葉ほか<sup>4)</sup>に詳しい。

## 3. 利用者の価格感度分析

本章では、八戸圏域地域公共交通活性化協議会（以下、協議会）が上限運賃施策の実施前（平成23年8~9月）と実施一年目（平成24年7~9月）、二年目（平成25年8~9月）、三年目（平成26年7~9月）にそれぞれ行った路線バスのOD調査<sup>5)</sup>結果をもとに、利用者の価格感度を分析する。運賃値上げ区間（旧130円、140円区間）の日利用者数は、実施前が2,994人であったのに対し、一年目は2,953人、二年目は3,024人、三年目は2,877人と概ね横這いに推移しており、利用者の顕著な減少は見られなかった。一方、それ以外の区間（主に値下げ区間）の日利用者数は、実施前が11,851人だったものが、一年目に14,192人、二年目には15,210人、三年目には15,278人と約29%増加した。

表-2は、各年（実施前~三年目）の利用区間と支払券種ごとの日利用者数（対数変換）を目的変数に、定期券や回数券などの割引率を考慮していない額面金額の平均値から平均乗車キロ<sup>6)</sup>を割り返して求めたキロあたり運賃（対数変換）を説明変数とした回帰分析を行った結果を示したものであるが、キロあたり運賃の係数が路線バス利用者の価格弾力性に当たる。八戸市が2009年3月に策定した地域公共交通総合連携計画（当時）では、路線バス網の幹線軸を10区間に設定し、各区間の目標運行間隔を定めており（表-3）、本稿執筆時点（2019年10月）でも、表中の目標運行間隔は充足されている。また、幹線軸以外でも、八戸市中心街を起点に郊外の大店や総合病院に設けられたバスプールや各事業者の営業所までの区間<sup>6)</sup>は、同等以上の運行回数確保されていることから、本稿では、これらの区間を「八戸市内高頻度区間（以下、高頻度区間）」として位置づけた。

その結果、高頻度区間では、通学定期や通学回数券の弾力値が高く、上限運賃施策の実施により高頻度のバス利用者を獲得できた。また、それ以外の八戸市で完結する利用（表中のB）の場合も、現金や回数券利用者の弾力値が高くなっており、自由目的の利用が増加したと推察される。しかし、八戸市外に跨がる利用や町村部に完結した利用（表中のC）の場合は、現金利用者を除き、総じて弾力値は低くなった。八戸市内では、高頻度区間

外でも、時間あたり1往復程度の運行が確保されている停留所が多く、三年目の日利用者数は、高頻度区間が9,620人に対し、それ以外の区間でも7,109人と比較的多い。このことから、路線バス運賃を低廉化させた場合に、需要が弾力的に変化する可能性があるのは、運行回数など、運賃以外のサービス水準が高いケースに限られる可能性が示唆される。但し、券種別の日利用者数で重み付けした弾性値は、八戸市のケースであっても、非弾力的であり、公共交通事業者の減収リスクを回避する方策がなければ、上限運賃施策の維持は困難である。また、利用区間に関わらず、通勤定期の弾性値は小さく、通学や自由目的の利用と比べて価格変化の影響を受けにくいことも明らかにされた。

ところで、八戸市外に跨がる利用や町村部に完結した利用(表中のC)の変数には、平均乗車キロが用いられている。市内で完結する利用(表中のA, B)の場合は、キロあたり運賃との相互相関が高かったが、町村部を起点とする利用の場合、上限運賃施策の導入で、利用者の平均乗車キロが増加(実施前: 9.04キロ→実施後: 10.84キロ)したことが特徴に挙げられる。

#### 4. 運賃体系構築に対する政策的関与の妥当性

八戸圏域定住自立圏における乗合バスの運賃低廉化施策では、バス事業者の減収リスクを回避するため、実証実験期間中(および、消費増税(税率: 5→8%)後)は、協議会が事業者へ負担金を支出していた。本章では、運賃体系を再構築する際に、財政出動する(すなわち、政策的に関与する)ことの妥当性を検討したい。表-4は、各年の日利用者数( $p$ )<sup>6)</sup>と平均支払運賃( $f$ )<sup>7)</sup>の推移を示したものである。それに基づき、平均支払運賃( $f$ )から日利用者数( $p$ )を求める式を回帰分析を用いて、表-5のとおり推計した。

さて、運賃体系を再構築するにあたり、バス事業者と協議会の双方に利得がなければ継続することができない。そこで、各プレイヤーの利得を定義する。まず、バス事業者の利得( $W_0$ )は、運賃体系を再構築する前と比べて増収することにあると考えられる。八戸圏域における

数値例をもとに、再構築前の平均支払運賃( $f_0; \mu = 177.6, \sigma = 2.36$ <sup>8)</sup>)に日利用者数( $p_0$ ; 表-5の推計式にある平均支払運賃を $f$ として算出)を乗じて求めた総収入が、再構築後の平均支払運賃( $f_1$ )に日利用者数( $p_1$ ; 表-5の平均支払運賃を $f$ として算出)を乗じて求めた総収入<sup>9)</sup>に協議会負担金( $\phi$ )を加えた金額が上回る場合に、バス事業者の利得( $W_0$ )は正となる。一方、協議会の利得( $W_C$ )は、利用者が節約できた運賃の合計額が協議会負担金( $\phi$ )を上回った場合に正になると考えられる。このとき、節約できた運賃の合計は、再構築後の平均支払運賃( $f_1$ )と再構築前の平均支払運賃( $f_0; \mu = 177.6, \sigma = 2.36$ <sup>8)</sup>)の差額に、再構築後の日利用者数( $p_1$ ; 表-5の平均支払運賃を $f$ として算出)を乗じて求めた金額となる。本稿では、協議会負担金( $\phi$ )を日額5万円から5万円刻みで25万円までとし、再構築後の平均支払運賃( $f_1$ )は表-4の数値を踏まえ、150円、155円、と5円刻みで180円まで設定した。そのうえで、再構築前の平均支払運賃( $f_0$ )を一様分布に基づきランダムに1,000回発生させ、バス事業者の利得( $W_0$ )と協議会の利得( $W_C$ )の平均値を示したものが表-6である。

表-7は、表-6の結果を平滑化するため、バス事業者の期待利得( $E(W_0)$ )と協議会の期待利得( $E(W_C)$ )を協議会負担金( $\phi$ )ごとに平均支払運賃( $f$ )から求める回

表-4 日利用者数と平均支払金額の推移

	日利用者数 ( $p$ )	平均支払運賃 ( $f$ )
実施前 ( $y_0$ )	16,369	177.6
一年目 ( $y_1$ )	17,398	167.2
二年目 ( $y_2$ )	17,502	162.0
三年目 ( $y_3$ )	17,246	166.8
	(単位: 人)	(単位: 円)

表-5 日利用者数の推計式

変数	偏回帰係数	標準誤差	t値
平均支払運賃 ( $f$ )	-76.163	13.415	-5.68 *
定数項	29955.440	2260.585	13.25 **
$R^2$	0.942		* $p < 0.05$ , ** $p < 0.01$

表-6 各プレイヤーの利得 (単位: 円)

平均運賃	$\phi = 5$ 万円		$\phi = 10$ 万円		$\phi = 15$ 万円		$\phi = 20$ 万円		$\phi = 25$ 万円	
	事業者	協議会	事業者	協議会	事業者	協議会	事業者	協議会	事業者	協議会
150	-157,541	460,191	-103,150	411,937	-56,889	358,726	-9,219	311,601	44,302	261,418
155	-123,018	360,625	-76,516	309,897	-24,841	261,328	22,717	209,997	76,342	155,905
160	-99,536	263,484	-46,148	211,404	1,265	161,039	55,029	113,335	106,199	63,644
165	-73,204	170,538	-24,881	117,931	27,206	69,580	76,802	17,729	127,705	-29,482
170	-52,620	79,823	-2,702	30,202	46,202	-19,739	96,490	-72,191	146,371	-120,750
175	-37,960	-6,459	12,726	-58,325	62,255	-107,440	111,552	-157,219	162,915	-208,115
180	-24,742	-89,375	24,925	-139,779	74,724	-189,593	124,497	-238,873	174,956	-287,622

表-7 期待利得の推計式

		回帰式	$R^2$
$\phi = 5$ 万円	協議会	$E(W_C) = -18332.3 f_1 + 3201808.1$	0.999
$\phi = 10$ 万円	事業者	$E(W_O) = 4329.7 f_1 - 745215.6$	0.980
	協議会	$E(W_C) = -18377.1 f_1 + 3158404.2$	0.999
$\phi = 15$ 万円	事業者	$E(W_O) = 4385.5 f_1 - 705043.0$	0.977
	協議会	$E(W_C) = -18309.1 f_1 + 3097269.0$	0.999
$\phi = 20$ 万円	事業者	$E(W_O) = 4430.6 f_1 - 662777.3$	0.970
	協議会	$E(W_C) = -18367.0 f_1 + 3056897.0$	0.999
$\phi = 25$ 万円	協議会	$E(W_C) = -18282.5 f_1 + 2993043.9$	0.999

$E(W)$ : 期待利得,  $f_1$ : 平均支払運賃 (150円, 155円, ..., 180円)

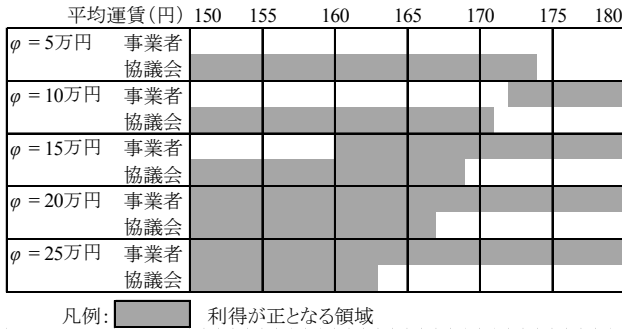


図-1 利得が正となる平均支払運賃

帰式を示したものである。そして、図-1は、バス事業者の期待利得 ( $E(W_O)$ ) と協議会の期待利得 ( $E(W_C)$ ) が正となる平均支払運賃 ( $f_1$ ) の区間<sup>(10)</sup>を示したものである。その結果、協議会負担金 ( $\phi$ ) が日あたり 10 万円以下の場合、双方の期待利得が正となるケースが存在せず、再構築した運賃体系の継続が困難になるリスクがあることが読み取れる。一方、協議会負担金 ( $\phi$ ) が日あたり 15 万円以上のケースは、平均支払運賃 ( $f_1$ ) により、双方の利得が正となる場合がある。八戸圏域の事例に照らすと、上限運賃施策実施後の平均支払運賃 (表-4) は、165 円前後であり、協議会が日あたり 15~20 万円の負担金 ( $\phi$ ) を投じることで、上限運賃施策の維持が可能になると考えられる。すなわち、地方都市において運賃体系を再構築する場合に、行政が政策的に関与することの合理性が認められる。但し、協議会負担金 ( $\phi$ ) をさらに増やした場合、平均支払運賃 ( $f_1$ ) をさらに低下させても (つまり、運賃をさらに低廉にしても)、双方の利得が正になる可能性がある (例えば、 $\phi=25$  万円のケース)。この場合、利用者の運賃負担と公的支出 (すなわち租税による負担) との分担をどのように考えるのかという議論が求められることになる。MaaS への注目が高まり、多様な運賃体系の構築が予想されるなか、公共交通のコストを誰が負担するのかという議論がこれまで以上に求められる。

補注

- (1) 2015年基準消費者物価指数の長期時系列データ・品目別価格指数 (全国・年平均) より筆者が算出。
- (2) 1998年と比較した2018年の消費者物価指数は「生鮮食品」が1.15倍、「保健医療」が1.22倍であるのに対し、「一般路線バス」は1.05倍と相対的に低くなっている<sup>(1)</sup>。
- (3) OD調査は、八戸圏域を運行する路線バス全路線・全便を期間中に3回 (平日, 土曜日, 日祝日を各1回ずつ) 調査した。したがって各路線の実施日は散らばっており、天候等によるバス路用者数への影響は概ね排除されている。なお、八戸市内では、障害者や70歳以上の高齢者を対象に、年間4,000円もしくは8,000円 (所得に応じて異なる) と極めて廉価に利用できる乗車票制度があるが、その利用者は本稿分析対象から除外した。
- (4) 支払券種 (現金, 回数券, 定期券) ごとに、各路線の平均支払運賃を利用者の平均乗車距離で除した値。各利用者の乗車距離は、市交通部 (市内路線) と南部バス (市外路線) の運賃算定式をもとに推計した。なお、従来運賃130円 (初乗り) の乗車距離は、市内路線1.5km, 市外路線1.2kmとした。
- (5) 八戸中心街ターミナルを起点に、市民病院, ラピア, 上二ツ家までの3区間。
- (6) 八戸市内で完結する利用者のみを対象とし、補注(4)と同様に、乗車票利用者は除外した。
- (7) 支払券種を現金, 普通回数券, 通学回数券, 通勤定期, 通学定期に区分し、各利用者の額面支払額に標準的な割引率を乗じて推計した。普通回数券 (10回分の運賃で11回利用可) は、11分の10, 通学回数券 (10回分の運賃で13回利用可) は、13分の10をそれぞれ乗じた。また、通勤定期は販売件数が最も多い1か月定期券の割引率 (30%), 通学定期も販売件数が最多である年間定期の割引率 (58%) を各利用者の額面支払額から差し引いた。
- (8) 運賃低廉化施策の実施前は、一回しかOD調査を実施していないため、施策実施後の標準偏差を適用した。
- (9) 八戸圏域では、消費増税 (税率: 5→8%) による減収リスクを協議会側が負っていたため、運賃体系再構築後の総収入は、増税分を控除して求めた。
- (10) 1円未満は切り捨てて図示した。

参考文献

- 1) 金本良嗣・山内弘隆: 講座・公的規制と産業交通, NTT出版, 1995.
- 2) 加藤博和・福本雅之: 地域公共交通計画の策定・実施方法に関する一考察~地域公共交通の活性化及び再生に関する法律をいかに活用するか?~, 土木計画学研究・講演集, 37, CD-ROM, 2008.
- 3) 吉田 樹: 地域公共交通網の再構築が都市に与えるインパクトに関する実証分析, 土木計画学研究・講演集, 49, CD-ROM, 2014.
- 4) 千葉 真・吉田 樹: 路線バス上限運賃制度導入による利用促進と外出環境の改善に関する研究, 土木計画学研究・講演集, 46, CD-ROM, 2012.

(2019.10.4 受付)