

地方鉄道のバス代替評価に関する考察*

A comparative study between railways and alternate buses in rural area by cost-benefit analysis*

竹田敏昭**・赤倉史明***・今城光英****・高木晋*****

Toshiaki TAKEDA **・Fumiaki AKAKURA***・Mitsuhide IMASHIRO****・Susumu TAKAGI*****

1. はじめに

鉄道は、一般的に他の交通機関に比べて大量性、速達性、定時性において優位性が高く、かつ、経済性や環境問題等の面でも大きな効果を発揮することができる。一方で、地方鉄道は通勤・通学をはじめとする日常生活を支える輸送機関としての役割を担っているが、モータリゼーションの進展や過疎化、少子高齢化等により、輸送需要が減少し、それらの効果が十分発揮できず、鉄道の維持・存続自体が課題となっている路線も少なくない。さらに、鉄道施設の老朽化が進んでいる等、安全確保も課題となっている。

このような状況を踏まえ、『地方鉄道復活のためのシナリオ』⁵⁾においては、今後の地方鉄道存続の是非は第一義的には当該地域において判断されるべきと指摘しており、存廃の是非の判断材料としては、鉄道がバスに転換した場合の社会的便益と社会的費用を比較する費用対効果分析を行うことが有効な手法とも謳っている。

鉄道整備における費用対効果分析手法については、「鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル99」（現在、改訂中。以下、マニュアル99と称す）がある。しかし、地方鉄道で重要な評価要素の一つと考えられる存在効果については基本的な便益対象として取り扱われていない。

このような背景を踏まえ、本研究は、地方鉄道の存在効果も含めた費用対効果の分析方法を検討し、ケーススタディを通じて、バス等への転換を評価する考え方について考察を行ったものである。なお、本論文は、既往調査¹⁾²⁾³⁾⁴⁾の検討結果を活用して作成したものである。

*キーワード：地方鉄道、バス代替、費用対効果
 ** 正員，パシフィックコンサルタンツ株式会社
 (〒163-0730 東京都新宿区西新宿2-7-1, TEL:03-3344-1560, E-mail:toshiaki.takeda@tk.pacific.co.jp)
 *** 正員，長崎県長崎市桜町2-22, TEL095-829-1170, E-mail: akakura_fumiaki@city.nagasaki.lg.jp)
 **** 非会員，大東文化大学
 (〒175-8571 東京都板橋区高島平1-9-1, TEL:03-5399-7462, E-mail: imashiro@ic.daito.ac.jp)
 ***** 非会員，(財)運輸政策研究機構
 (〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-18-19, TEL:03-5470-8405, E-mail: takagi@jterc.or.jp)

2. 地方鉄道における費用対効果分析手法の考え方

(1) 地方鉄道における費用対効果の検討

地方鉄道の費用対効果は、新規整備等の費用対効果分析とは全く逆の評価となり、今あるものが無くなる場合での費用対効果を把握するものである。このため、地方鉄道の社会的効果は、地方鉄道が無くなった状況を基準として、地方鉄道存続による利用者や地域社会等への効果と鉄道存続に要する費用との比較で捉えるものとする。バス等への代替手段の場合も同様と考える。

ここで、費用対効果分析におけるwith、withoutを以下のように設定する。

- ・with (鉄道の存続、または代替手段の運行)
 対象鉄道路線を存続し、その機能を維持・向上させる各種施策を実施した場合、または、バス等の代替手段の運行により、公共交通サービスが維持される場合。
- ・without (鉄道の廃止)
 対象鉄道路線が廃線となり、公共交通サービスが存在しない状況を想定し、現在の鉄道利用者は全て自動車に転換すると仮定する。(仮想的状況を想定)

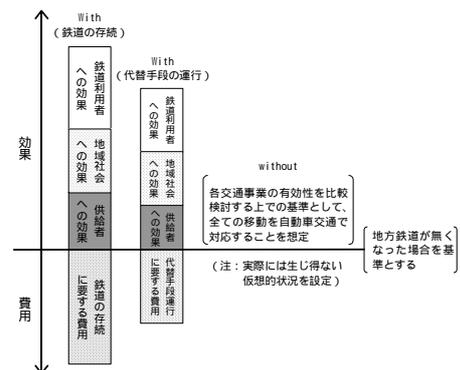


図 - 1 費用対効果の捉え方

鉄道存続とバス代替の評価は、それぞれの純便益を比較するものとする。

鉄道存続による純便益： $ENPV_t = B_t - C_t$ 代替手段運行による純便益： $ENPV_a = B_a - C_a$ $ENPV_t > ENPV_a$	【凡例】 B：便益 (Benefit) C：費用 (Cost) 添字 t：鉄 道 添字 a：代替手段
---	--

(2) 便益の対象と計測の考え方

便益計測対象項目は、存在効果以外はマニュアル 99 の考え方を踏まえて計測し、存在効果は表明選好法を用いることとする。(表-1)ここで、存在効果は6つのカテゴリに分けて設定した。(図-2)

表-1 計測対象とする効果項目

大項目	効果項目	計測の対象		
鉄道利用者への効果	総所要時間短縮効果			
	総費用節減効果			
	移動時間の定時性向上効果	×		
	移動の快適性向上効果	×		
地域社会(住民・地域企業)への効果	道路交通混雑緩和効果(走行時間短縮、走行経費減少)			
		道路交通事故削減効果		
		環境改善効果(NO _x 、CO ₂ 、道路騒音、鉄道騒音)		
		その他効果	間接利用効果	(表明選好法を用いて計測)
			オプション効果	
			代位効果	
	遺贈効果			
	地域イメージアップ効果			
	地域連携効果			
	波及効果	経済効果	×	
土地利用促進	×			
供給者への効果	当該事業者収益			
	競合・補完事業者収益	×		

：マニュアル99の計測手法に準じて計測する項目
 ：定量的に効果を把握する項目で、本研究で計測手法を検討する項目

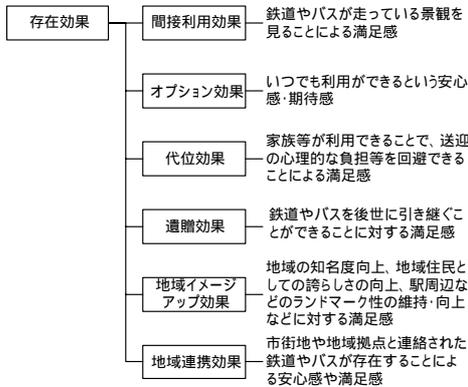


図-2 存在効果の分類

存在効果の計測に関しては、比較的评价実績の豊富なCVM手法により存在効果以外の便益を排除して計測する方法とする。(図-3)

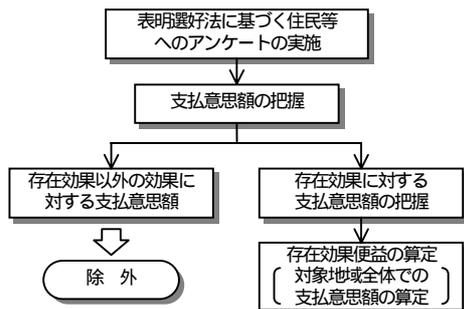


図-3 存在効果便益算定フロー

(3) 費用把握の考え方

地方鉄道の費用は、安全性緊急評価に伴う維持更新費用など各鉄道事業者のデータを用いることを基本とする。また、代替手段(バス等)については、新たな事業を想定して初期投資と維持更新費を対象とする。

3. 鉄道とバスの費用対効果の比較(ケーススタディ)

(1) ケーススタディの対象

地方鉄道のバス代替への移行に関して、本研究で検討した費用対効果手法を上田交通別所線(以下、別所線と称す)と秋田内陸縦貫鉄道(以下、内陸線と称す)で試算した。別所線は、長野新幹線上田駅と別所温泉駅を結ぶ延長約12kmの路線で、内陸線は、秋田新幹線角館駅と鷹ノ巣駅を結ぶ山間部を通る延長約100kmの路線である。

表-2 路線概要(平成14年度)

	路線延長	輸送密度	定期率(通学)	沿線人口
別所線	12.1km	1,645人・km/日・km	47.0%(31.6%)	122千人
内陸線	94.2km	344人・km/日・km	60.1%(57.9%)	77千人

注)沿線人口は、別所線は上田市、内陸線は沿線8町村の人口

(2) 存在効果の比較

存在効果計測のためのアンケートは、各路線それぞれ約2,000票(鉄道、バスそれぞれ約1,000票)を配布し、郵送回収した。回収率は、別所線約37%、内陸線約48%である。

存在効果の評価は、全ての項目で鉄道の方が評価が高く、間接利用効果や地域イメージアップ効果でバスとの差が大きい傾向にある。(図-4)これにより、地域のまちづくりの面で、鉄道の方が優位な評価となることが定量的に示された。特に、観光地等を有する別所線では、その評価の格差が大きく、都市の装置としての機能がバスでは十分発揮できないと意識されていることが伺える。

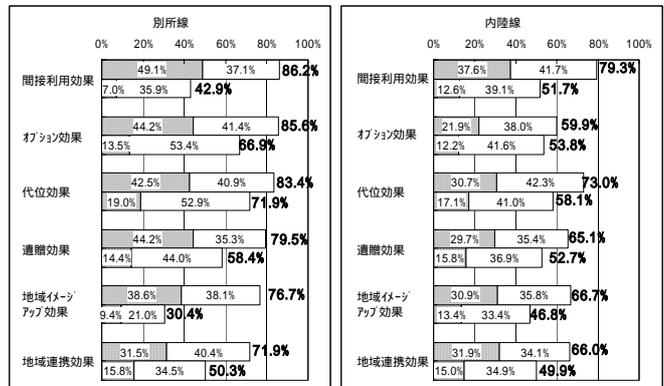


図-4 存在効果の評価
 □ 非常にそう思う 上段：鉄道継続
 □ まあそう思う 下段：バス代替

寄付金支払意思は、両鉄道とも賛同率約5割に対して、バス代替の場合は、約3~4割に低下している。(図-5) また、支払意思額と受諾確率も総じて鉄道の方が高くなっており、支払拒否を含めた全体の平均支払意思額は、約1~2千円/年のオーダーで、一般世帯で充分負担可能な額で概ね妥当な結果であると考えられる。

ここで、内陸線支払意思額は、別所線に比べ3割程度高く、バス代替では2倍近い格差となっており、交通弱者の利用比率が高い内陸線は生活交通として機能していることが反映された結果となっている。(表-3)

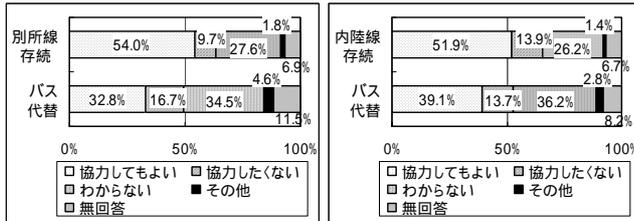


図-5 寄付金支払意思(協力意向)

表-3 平均支払意思額

		単位: 円/年		
		賛同者の平均支払意思額	不賛同者も含めた場合	で存在効果以外を除外した場合
別所線	鉄道	3,743	2,014	1,238
	代替バス	2,820	925	618
内陸線	鉄道	4,943	2,566	1,652
	代替バス	4,530	1,771	1,194

(3) 費用対効果の比較

費用対効果(純便益の比較)の結果は、別所線は鉄道を存続した方が、純便益が約80億円程度大きくなると試算されたのに対して、内陸線はバス代替へ移行した方が、純便益が約30億円程度大きくなると試算された。(表-6)両者の大きな違いは、道路交通の混雑緩和便益と供給者便益である。道路交通混雑緩和便益の格差は、別所線は都心へのアクセス鉄道であり、中心部手前で千曲川を渡るため、道路交通のボトルネック箇所も定時運行サービスが提供できるという利点を有しているのに対して、内陸線は山間部で競合する道路も混雑していないことなどが考えられる。また、供給者便益の格差は、内陸線は低い輸送密度と長大路線のため、別所線に比べ赤字額が大幅に大きくなったと考えられる。輸送量については、近年のトレンドで減少した場合を想定している。

一方で、費用対効果の分析結果を地方鉄道とバス代替との比較で見ると、利用者の時間短縮や周辺道路の交通混雑緩和などの効果で比較的大きな格差が生じており、地域社会全体では鉄道を存続した方が優位になることが定量的に示された。特に、上田市中心部へ向かう別所線では、朝夕のピーク時を中心に実質的に道路混雑緩和の効果を発揮していると考えられる。

表-4 便益総括表

(億円)

		別所線				内陸線			
		鉄道		バス		鉄道		バス	
		初年便益(H16)	基準年の現在価値	初年便益(H16)	基準年の現在価値	初年便益(H16)	基準年の現在価値	初年便益(H16)	基準年の現在価値
鉄道利用者便益	総所要時間短縮便益	-2.6	-40.0	-5.9	-90.9	-4.9	-62.5	-6.5	-82.7
	総費用節減便益	5.5	84.5	5.9	91.1	22.0	277.7	20.7	261.1
地域社会便益	道路交通混雑緩和便益	3.5	57.9	1.1	19.4	1.1	13.6	0.8	9.8
	道路交通事故削減便益	0.4	6.7	0.2	2.4	0.8	9.5	0.5	6.1
	環境改善便益	0.3	4.2	0.1	1.5	0.0	0.2	0.0	0.1
	存在効果便益	0.6	9.9	0.3	5.0	0.4	7.6	0.3	5.4
供給者便益		-0.4	-6.2	0.2	0.8	-3.0	-81.9	-0.9	-24.0
社会的便益計		7.3	117.0	1.9	29.3	16.3	164.2	14.8	175.8
			[B t]		[B a]		[B t]		[B a]

表-5 費用総括表

(億円)

	別所線				内陸線				
	鉄道		バス		鉄道		バス		
	単純合計	基準年の現在価値	単純合計	基準年の現在価値	単純合計	基準年の現在価値	単純合計	基準年の現在価値	
初期または維持改良費・再投資額	-	-	1.8	1.8	0.8	0.8	2.7	2.8	
維持改良費	10.0	8.0	3.2	1.8	32.0	24.7	4.4	2.6	
費用計	10.0	8.0	5.0	3.6	32.8	25.5	7.1	5.4	
			[C t]		[C a]		[C t]		[C a]

注) 鉄道存続及びバス代替に関する残存価値は、費用便益分析計算期間内で償却されるため発生しないと仮定した。

表-6 純便益算定結果

(億円)

	別所線	内陸線
純便益(鉄道存続) B t = B t - C t	109	138
純便益(バス代替) B a = B a - C a	26	170
純便益(鉄道存続 - バス代替) B t - B a	83	-32

注) 計測期間は30年間、社会的割引率は4%とした。

4. 地方鉄道のバス代替評価に関する考察

(1) 費用対効果から見たバス代替評価に関する考察

本研究のケーススタディでは、鉄道またはバス代替いずれの手段であれ、自動車による移動へ転換するよりも社会的便益が大きい事が定量的に示され、住民アンケートでも存続に対する支払意思向は過半数の賛同が得られた。これは、民間事業者等が運営する公共交通サービスに公的資金を投入する一根拠になると考えられる。したがって、このような状況下では、地域社会にもたらされる社会的便益と自治体の財政負担の可能性とのトレードオフが論点となってくる。

例えば、内陸線の社会的便益で見れば、初年度便益では、鉄道存続の方がバス代替より大きいのに対して、30年間の現在価値で見るとバス代替の方が大きくなっていく。これは、一定の利用者が確保されなければ、マストランジットとしての機能が果たせず、バス代替にした方

が社会的便益が大きくなるということであり、内陸線の場合は、現在の利用者減少のまま推移すると、バス代替へ移行したほうが社会的便益が大きくなるターニングポイント（ t ）が30年以内に生じるということである。一方、別所線の場合の t は30年以上と試算された。

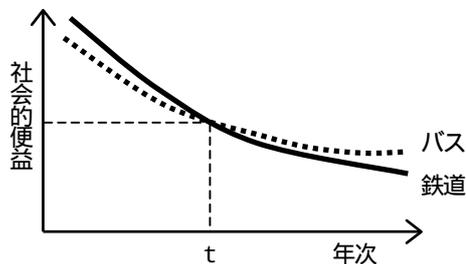


図 - 6 社会的便益の推移の概念

仮に、欧米のように公共交通を社会資本とみなして、行政や地域が必要な支援等を行なえば、ターニングポイント t 年までは、バス代替へ移行する必要性は低いという評価も出来る。逆に、現在の利用者減少傾向に歯止めがかからず、短中期的にターニングポイントが生じる可能性が大きい場合は、バス代替へ移行する事が望ましいという評価はやむを得ないと考えられる。

結論として、社会的便益があるが事業採算性では赤字となる地方鉄道を維持するためには、鉄道存続に値する社会的効果が得られる需要、言い換えれば、マストランジットとしての機能が発揮できる需要をいかに確保するかが必要条件であり、それまで、地域の財政支援が可能か、または、財政支援が可能な範囲までに鉄道を再生できるかが、バス代替への評価に関する一つの分かれ目になると考えられる。

(2) 地域交通としての評価の考え方

費用対効果分析で得られた便益は、現段階の知見で定量化できる項目のみを計測したに過ぎず、まちづくりへの効果など必ずしも定量化できない様々な効果があるとともに、前提条件の設定によって数値が変動することを認識した上で評価する必要がある。このため、鉄道とバスを比較してどちらの純便益が上回ったかに一喜一憂する事は本質論ではなく、社会的便益がある鉄道を運営するために、現実として生じる赤字をどのように解消していくかが大きな問題となっている事を地域全体で共通認識することが重要と考える。

一方で、その社会的効果を発揮する公共交通を運営するに際しては、独立採算では限界があり、かつ、その赤字負担を税金投入だけで対応するにも限界があることを地域（市民、企業、自治体等）が共通認識した上で、地域交通を維持する財源を確保していく仕組みを地域で考えていく事が不可欠と考えられる。

我が国の地方鉄道に関しては、欧米のような手厚い財

政負担が出来る財源確保の仕組みが無い場合、沿線自治体の財政支援や鉄道事業者の更なる自助努力に加えて、地域住民や地元商工会等と一体となった利用促進策の展開、さらには、一部運賃値上げによる利用者の負担なども踏まえて、様々な活性化策を地域が一体となって取り組んでいけるかが、鉄道存続かバス代替かの評価の実質的なポイントとなると考えられる。

以上の点を総括すると、地方鉄道のバス代替評価に関しては、費用対効果分析で得られた便益等を一つの評価指標として、地域の意向（住民、企業等）、自治体の財政負担の可能性、鉄道事業者の取り組み状況、さらには、地域の将来像や次世代への社会資本の継承等の観点も踏まえて、総合的に判断することが望まれる。

その際、費用対効果検討のプロセスで行なったアンケート結果を有効に活用していくことも必要と考える。例えば、住民意向を地域全体の賛同率からどう判断するか、また、今後の運行維持に必要な支援額を支払意思額とのバランスからどう評価するかなどが考えられる。

5. おわりに

本研究で検討した評価手法により、地方鉄道の実態を反映した評価が行える事がわかった。しかし、費用対効果分析に際しては、代替バスへの転換率や自動車利用者の速度設定など前提条件設定方法等に関して多くの課題が残されている。例えば、撤去費に関しては、鉄道事業者が処分するのか、行政が税金を投入して行うか、さらには、そのまま放置しておくかなど色々考えられ、撤去費をどう扱うかは、対処方法を詳細に決めた上での整理が必要と考えられる。

本研究で検討対象とした地方鉄道では、別所線は地域が一体となった支援活動や活性化策等が継続的に取り組まれている状況であり、また、内陸線は「地域が一丸となった再生計画に取り組んでいく」という懇話会の提言が出された事を最後に申し添えておきたい。

参考文献

- 1) (財)運輸政策研究機構『地方鉄道に係る費用対効果分析に関する調査』,2005.3
- 2) 国土交通省北陸信越運輸局『地方中小民鉄の輸送サービスの高度化に関する調査』,2004.3
- 3) 長野県上田市『上田交通別所線利用動向調査』,2004.3
- 4) 秋田県『秋田内陸線沿線地域交通懇話会資料』,2004.11~2005.2
- 5) (財)運輸政策研究機構『地方鉄道復活のためのシナリオ』,2003.3
- 6) 中川大「正便益不採算問題への対応」、『運輸と経済』第65巻 第1号,2005.1