

表明選択法によるLRT・地方鉄道のオプション価値測定*

Evaluation of Option Value of LRT and Local Railway with Stated Choice Method*

川端光昭**・斎藤博之***・松本昌二****・佐野可寸志****・土屋哲****
By Mitsuaki KAWABATA**・Hiroyuki SAITOU***・Shoji MATSUMOTO****
・Kazushi SANO****・Satoshi TUCHIYA****

1. はじめに

モータリゼーションの進展と道路整備の拡充を背景として、市街地の空洞化、郊外化が生じている。近年では、過度なクルマ依存からの転換に向け、新たなまちづくりの方向性の模索を目にすることが多くなっている。その概念は「コンパクトシティ」というキーワードで位置づけられており、公共交通の果たすべき役割は重要なものである。しかしながら、公共交通の利用者が減少していく中で、採算性を担保する為の赤字路線廃止やサービスレベルの低下が大きな問題となっている。このような状況を鑑みるに、公共交通の社会的経済価値の計測には、直接的な利用者便益のみに着目するのでは過小評価になってしまう恐れがあるだろうし、オプション価値や非利用価値も考慮していく必要がある。

公共交通のオプション価値などの計測では、環境経済学の分野で確立されてきた手法¹⁾であるCVM(Contingent Valuation Method: 仮想評価法)を用いた研究が多数報告されている。例えば、大井ら²⁾、あるいは湧口ら³⁾は、乗合バスのオプション価値や非利用価値の計測を行っている。鉄道で見ると、松田ら⁴⁾は、富山ライトレールに対する意識調査の結果から、維持・存続に係る支払意思額を計測している。さらに、松中ら⁵⁾が、CVMとAHPを用いて、富山とフランス・ミュールーズを対象に、LRTの経済価値の構成について、定量的な把握を行っている。これらの先行研究は、CVMで問題とされている、回答バイアスの回避の為に、質問方法、調査票の設計に十分に配慮されている。例えば、松田ら⁴⁾の場合は、回答バイアスが少ないとされる二段階二項選択方式により、

支払意思額を尋ねている。しかし、「CVMのバイアス回避の為にガイドライン (NOAAガイドライン) に準拠しても、適切に価値計測を行うことは容易ではない」との藤井ら⁶⁾の指摘もある。

そこで筆者らは、CVMによるこれまでの研究成果を支持する一方で、CVMとは異なる手法で価値の計測を行うことが必要であると考え、表明選択法(SCM: Stated Choice Method)に着目した。なお、表明選択法については、Louviereら⁷⁾が具体的な適用方法に触れながら、まとめられているので参照されたい。表明選択法による公共交通の価値評価を行った研究として、Humphreys⁸⁾、あるいはGeursら⁹⁾など、海外ではいくつか研究成果が報告されており研究手法が確立されつつある。しかし、国内における研究成果は筆者の知る限り皆無である。そこで本研究では、富山ライトレール (以降、LRTとする)、および富山地方鉄道不二越・上滝線 (以降、地方鉄道とする)の沿線住民を対象に表明選択法によるアンケート調査を実施し、得られたデータをもとにオプション価値と消費者余剰を計測する。ここで計測したオプション価値と消費者余剰の相対的な比較から、LRTと地方鉄道の評価を行う。さらに、表明選択法を用いた価値計測の有効性について検討する。

2. 調査概要

(1) 対象地域の概況

富山市で平成18年に開業されたLRTは、我が国において先進的な取り組みであり、その成果は既に各方面で論じられている。一方で、富山地方鉄道は、他の地方都市の公共交通と同様に、利用者が減少傾向にある。これを受けて、LRTと富山地方鉄道及び市内軌道を一体化させる計画¹⁰⁾もある。

(2) 調査票の設計

アンケート調査は、LRT及び地方鉄道沿線住民を対象として、2008年度に実施したものであり、表明選択法による質問項目をはじめ、6つの質問項目から構成される。

*キーワード: LRT、オプション価値、表明選択法

**学生員, 長岡技術科学大学大学院 工学研究科

(新潟県長岡市上富岡町1603-1,

TEL.0258-47-1611(ext.6635), FAX.0258-47-9650)

***非会員, 長岡技術科学大学大学院 工学研究科

****正員, 工博, 長岡技術科学大学 環境・建設系

表-1 アンケート概要

	LRT沿線	地方鉄道沿線
調査時期	2008年8月	
調査方法	訪問留め置き, 郵送回収 (一部, ヒアリング形式, その場で回収)	
対象地域	岩瀬浜, 競輪場前, 東岩瀬浜, 蓮町, 大広田	開発, 布市, 小杉, 上堀, 朝菜町
配布数	1,000	1,000
回収数	179	199
回収率	17.9%	19.9%
質問項目	①個人属性 ②公共交通に対する意識 ③公共交通利用状況 ④将来の利用可能性 ⑤3肢選択問題 ‘消費者余剰’ ⑥2肢選択問題 ‘オプション価格’	

表-2 属性及び水準 ‘消費者余剰’

	属性	水準
LRT	乗車時間(%)	+20, +10, 現状, -10, -20
	運行間隔(分)	30, 20, 現状(15), 10, 5
	運賃(%)	+20, +10, 現状, -10, -20
地方鉄道	乗車時間(%)	+20, +10, 現状, -10, -20
	運行間隔(分)	50, 40, 現状(30), 20, 10
	運賃(%)	+20, +10, 現状, -10, -20

表-3 属性及び水準 ‘オプション価格’

	属性	水準
LRT	運行間隔(分)	鉄道なし, 25, 現状(15), 5
	鉄道駅	廃止, 最寄り駅廃止, 現状, 一体化*
	地方環境税(円)	2000, 1000, 現状(0), -1000, -2000
地方 鉄道	運行間隔(分)	鉄道なし, 45, 現状(30), 15
	鉄道駅	廃止, 最寄り駅廃止, 現状, 一体化*
	地方環境税(円)	2000, 1000, 現状(0), -1000, -2000

*一体化とは、市内鉄道とLRTの乗り入れ一体化事業

調査方法は、戸別訪問・留め置き方式で配布し、返信用封筒で郵送回収した。但し、回答者の要望があった場合、調査員が聞き取りながら、記入を代行する方式を採用している。アンケートの概要を表-1に示す。

2肢選択及び3肢選択による質問項目は、表-2、表-3に示す各水準を実験計画法により、必要最小限の組み合わせを抽出し作成したプロファイルカードを提示した。具体的には、図-1、図-2に例示したプロファイルカードを、それぞれ9問設けた。

	選択肢A	選択肢B	選択肢C
乗車時間	現状通り	20%増加	両方とも選択しない
運行間隔	10分	30分(現状)	
運賃	20%増加	10%減少	
どれですか?			

図-1 3肢選択問題の一例
(‘消費者余剰’計測に係る設問)

	選択肢A	選択肢B
運行間隔	25分	15分(現状)
鉄道駅	最寄り駅廃止	現状通り
地方環境税	月あたり1,000円減少 (年間12,000円減少)	月あたり1,000円増加 (年間12,000円増加)
どちらですか?		

図-2 2肢選択問題の一例
(‘オプション価格’計測に係る設問)

(3) LRT, 地方鉄道について

a) 収集データについて

本調査で得られたサンプルは、LRTが男性46.9%、女性53.1%、地方鉄道が男性43.2%、女性56.8%と両沿線とも女性の方が多い。年齢構成は、両沿線とも29歳以下及び80歳以上の割合が少なくなっている。しかし、30歳代も10%程度を占めており、世帯主を中心とした幅広いサンプリングとなった。

b) 6ヶ月の利用状況

図-3でLRT及び地方鉄道の利用状況を見てみると、LRTは、過去半年間での利用経験は8割を超えており、この傾向は免許の有無に因らない。また、免許保有者に関して言えば、「飲み会などで、たまに利用する」という割合が高く、自動車の代替手段として活用されていると考えられる。一方、地方鉄道は、過去半年間での利用経験がある回答者の割合は、LRTと比べて小さく、免許保有者では5割強にとどまっている。鉄道のサービスレベル、鉄道駅までのアクセス手段^[1]、などの違いが大きく影響していると言える。

c) 鉄道の一体化に対する利用意向

ここでは、b)において、過去半年間で少なくとも1回以上鉄道を利用したことがある人を利用者、それ以外を非利用者とした。「LRTと地方鉄道の一体化が実施された場合、鉄道の利用頻度が増すと思うか」との問いで、他のグループでは、肯定的意見(「大いにそう思う」及び「そう思う」合算)が8割程度であるのに対し、LRT沿線の非利用者は、6割程度となっている(図-4)。この割合が大きい小さいか、については判断が難しい。しかし、鉄道一体化は、地方鉄道沿線住民のほうが、より魅力を感じていると言えるであろう。

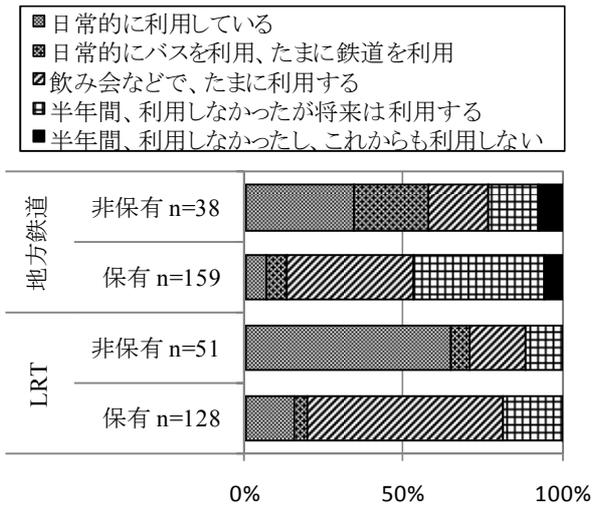


図-3 公共交通利用状況

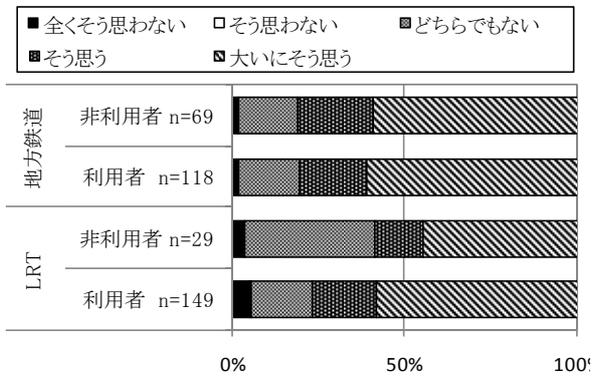


図-4 LRT・地方鉄道一体化に対する意識

3. 価値計測

(1) 本研究における経済価値の定義^[2]

湧口ら³⁾及びGeursら⁹⁾を参考に、供給の不確実性回避のための最大支払意志額として、OP (Option Price: オプション価格) を定義すると、OV (Option Value: オプション価値) は、次のように定式化できる。

$$OV = OP - CS \quad (1)$$

ここに、CSは消費者余剰である。つまりオプション価値は、オプション価格と消費者余剰の差分で表現できることになる。ここでは、サービス水準と運賃の組み合わせの選好から消費者余剰を計測する。さらに、鉄道廃止・存続に係る質問からオプション価格、すなわち、供給の不確実性を回避するための支払意志額を計測する。

(2) 計測結果

得られたデータから、各水準のパラメータを推定する。なお、これ以降の分析は、LRTもしくは鉄道利用者に限

表-4 パラメータ推定結果 ‘消費者余剰’

属性	水準	LRT		地方鉄道	
		パラメータ	t値	パラメータ	t値
乗車時間	+20%	-1.145	-4.446	-0.322	-1.163
	+10%	0.137	0.356	0.570	1.310
	-10%	-0.109	-0.461	-0.129	-0.455
	-20%	0.299	1.299	0.316	1.308
	L30分, 地50分	-2.045	-8.159	-1.654	-6.529
運行間隔*	L20分, 地40分	-0.440	-1.821	-0.205	-0.694
	L10分, 地20分	-0.521	-2.082	-0.259	-0.970
	L5分, 地10分	-0.381	-1.358	0.145	0.473
	どちらでもない	-0.688	-2.015	-0.349	-0.924
サンプル数		963		774	
調整済尤度		0.191		0.153	

*運行間隔の‘L’はLRT, ‘地’は地方鉄道の水準

表-5 パラメータ推定結果 ‘オプション価格’

属性	水準	LRT		地方鉄道	
		パラメータ	t値	パラメータ	t値
運行間隔*	L25分, 地45分	-0.192	-0.356	0.231	0.422
	現状	0.780	1.471	0.465	0.873
	L5分, 地15分	0.568	1.017	0.726	1.257
鉄道駅	鉄道廃止	-1.156	-1.750	-1.422	-2.091
	最寄駅廃止	-1.237	-1.979	-0.707	-1.055
	鉄道の一体化	-0.566	-0.884	1.283	1.685
地方環境税	2000円増額	-0.395	-0.680	-1.808	-2.591
	1000円増額	-1.886	-2.674	-0.303	-0.354
	1000円減額	-0.760	-1.363	-1.241	-2.146
	2000円減額	-1.633	-2.461	-0.889	-1.246
サンプル数		819		747	
調整済尤度		0.234		0.386	

*運行間隔の‘L’はLRT, ‘地’は地方鉄道の水準

定したものである。推定は、非集計ロジットモデルにより行い、各水準は全てダミー変数として、モデルに組み込んだ。推定結果を、表-4, 表-5に示す。消費者余剰及びオプション価格の推計は、推定したパラメータの1円あたりの効用 (Utility/Yen) から算出できる。ここで、消費者余剰を推計する際、1トリップあたりの平均運賃が必要であるが、アンケート調査の結果から、LRT: 200円, 地方鉄道430円と仮定している。

こうして得られたオプション価格と消費者余剰から、式1により、オプション価値を算出することができる。図-5に、LRTおよび地方鉄道の平均運賃も含めた、1か月あたりの総価値を示す。LRTは、消費者余剰350円, オプション価値1,118円となり、地方鉄道は、消費者余剰470円, オプション価値890円と計測された。オプション価格に占めるオプション価値の割合は、LRT76.28%, 地方鉄道65.4%となっている。この結果は、利用者でも特に沿線住民に限定したものであり、ここで計測した価値を、単純に富山市全体の価値として拡大できないことに留意しておく必要がある。

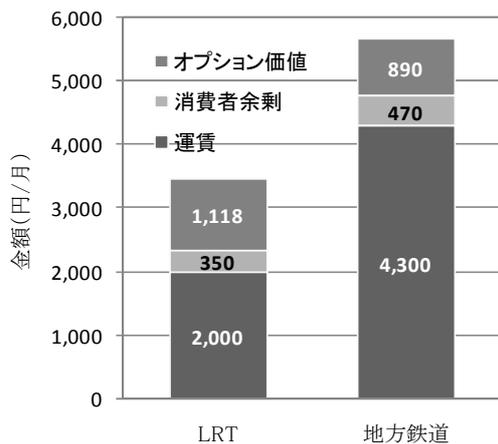


図-5 運賃も含めた総価値

4. おわりに

本研究では、富山市LRT及び地方鉄道沿線住民を対象に表明選択法を援用したアンケート調査を実施し、オプション価値の計測を行った。結果より、オプション価格に占める、オプション価値の割合はLRTの方が高く計測された。しかしながら、オプション価格全体を見れば、地方鉄道で若干小さく計測されたが、大きな差異は認められなかった。つまり、沿線住民に限って言えば、LRT、地方鉄道ともに、同程度の価値を有していることが明らかとなった。一方で、先行研究¹⁾と比較して、オプション価値が大きく計測されており、非利用価値もカウントしている可能性は否定できない。純粋なオプション価値を計測するためには、自身の利用可能性に限定すること、他者の利益を排除して回答してもらう必要があるかもしれない。

表明選択法は、属性と水準の組み合わせから、どれか1つを選好してもらう手法であり、消費者が日常的に行っている行動である。しかし、同じフォーマットの質問を繰り返し行うことから、回答者への負担も大きい。回答者の負担軽減、あるいは集中力を持続させる手法として、コンピュータベースでの調査なども有効になると考えられる。

これらの点において、本研究はアンケート調査票の設計など改善の余地を残しているが、表明選択法を用いた公共交通の経済価値評価について有用な視座を得たという意味において、一定の成果が得られたと考えている。今後は、バスも含めた公共交通において、表明選択法を用いた調査・研究を進め、非利用価値についても適切に評価できる手法の確立を目指したい。

補注

[1] 富山ライトレールで言えば、電停と接続するフィーダーバスが、四方・草島ルートと岩瀬・大広田・浜黒崎ルートで運行している。運行間隔は平均30分となって

おり、富山ライトレールが概ね15分であることを考えると、接続性について改善点が全く無いわけではない。しかし、定期券（passca：ポートラム定期券）利用により、乗り継ぎ割引が適用されることや、電停に隣接する形で、バス待合所が設置されている等、多くの工夫がみられる。

[2] 栗山¹⁾や松中ら²⁾を参考に経済価値を分類すると、利用価値には、直接的利用価値、間接的利用価値及びオプション価値があり、非利用価値として遺産価値及び代位価値などに分けられており、その定義も明確にされつつある。本研究においては、直接的利用価値以外の潜在化している価値計測の手法に興味、関心があるため、価値を細分化しなかった。

参考文献

- 1) たとえば、栗山浩一：環境の価値と評価手法—CVMによる経済評価、北海道大学図書刊行会、1998。
- 2) 大井孝通・高野伸栄・加賀屋誠一：地方都市におけるCVMを用いた路線バスの評価に関する研究、土木計画学研究・論文集、No.17, pp.751-756, 2000。
- 3) 湧口清隆・山内弘隆：交通サービスにおけるオプション価値の理論と現実—弘南バス深谷線におけるオプション価値計測の試み—、運輸政策研究、Vol.5 No.3, 2002。
- 4) 松田南・小谷通奏・松中亮治：利用者からみたライトレール整備に対する評価意識の分析—富山市での事例を対象として—、都市計画論文集、No.13-3, 2008。
- 5) 松中亮治・谷口守・片岡洸：LRTが有する総価値およびその価値構成に関する研究—富山・ミュールーズを対象として—、土木計画学研究・講演習、Vol.38, CD-ROM。
- 6) 藤井聡・須田日出男・安達知秀・北村隆一：CVMにおける意思決定過程の分析—NOAAガイドラインの認知心理学的検証—、土木計画学研究・論文集、No.19, pp.91-98, 2002。
- 7) Louviere, J., Hensher, D. A. and Swait, J. : Stated Choice Methods-Analysis and Application-, Cambridge university press, 2000。
- 8) Humphreys, M., Fowkes, A. S. :The Significance of Indirect Use and Non-Use Values in Transport Appraisal, International Journal of Transport Economics, Vol.XXXI 11, No.1, 2006
- 9) Geurs, K.T., Haaijer,R. and van Wee, B. : Option value of Public Transport —Methodology for measurement and case study regional rail links in the Netherlands—, Transport Reviews, Vol.26 No.5, pp.613-643, 2006。
- 10) 富山市：富山市公共交通活性化計画、2007