

# 地方鉄道のオプション価値測定に関する研究

都市交通研究室 齊藤 博之  
指導教員 松本 昌二  
佐野 可寸志  
土屋 哲

## 1. はじめに

わが国の地方鉄道は、モータリゼーションの進展、道路整備による市街地の郊外化等により、利用者が減少し、採算性の確保が困難となることから廃業に追い込まれる路線が増えているのが現状である。地方鉄道を利用する地域住民にとっては、生活の足として重要な移動手段であると共に、地方鉄道を活用した持続可能な都市交通を実現することが求められている。

鉄道・バスなど公共交通投資の費用便益分析では、一般的には利用者の消費者余剰によって直接的な利用価値を評価し、間接的には道路交通混雑の緩和を便益としている。しかし、公共交通を現在は利用していなくても、将来は利用するかもしれないという利用可能性の価値である「オプション価値(Option value)」が存在するとされる。さらには、現在・将来にわたって利用しないとしても存在価値や非利用価値等が存在するとされる。すなわち、公共交通の経済価値はもっと大きいはずであるが、過小評価されていると考える。

このような公共交通のオプション価値を評価するための手法開発が近年行なわれてきた。その主な手法は、価値を潜在的に評価する Contingent Valuation Method (CVM, 仮想評価手法) と Stated Choice Method (SCM, 表明選択法) の2種類が挙げられる。CVM は、仮想的シナリオを設定し、回答者に支払い意思額を直接尋ねて価値を測定する手法である。環境経済学の分野において盛んに研究が行なわれており、近年、国内の交通分野においても大井・磯部・竹内・神谷<sup>1)</sup>、湧口・山内<sup>2)</sup>、松田・小谷・松中<sup>3)</sup>など、地方路線バスや地方鉄道を対象とした研究が行なわれている。一方、SCM はサービスレベルを変化させたプロファ

イルカードの選択によって価値を測定する手法である。交通分野においては、Humphreys 等<sup>4)</sup>や Geurs 等<sup>5)</sup>などが、SCM を用いた公共交通の価値測定を試みているが、国内においては事例が存在しない。

そこで、本研究では、主として Geurs 等<sup>5)</sup>が開発した SCM による測定手法を参考にして、富山市内の富山ライトレール (LRT) と富山地方鉄道の不二越・上滝線 (地方鉄道) を対象に、利用者について消費者余剰とオプション価値を測定する。また、非利用者についてもオプション価値を測定する。この測定結果から、両沿線のオプション価値の差異を検証し、さらに、海外の価値測定、及び国内の CVM による価値測定との比較を行ない、妥当性を検証することを目的とする。本研究の研究フローを図-1 に示す。

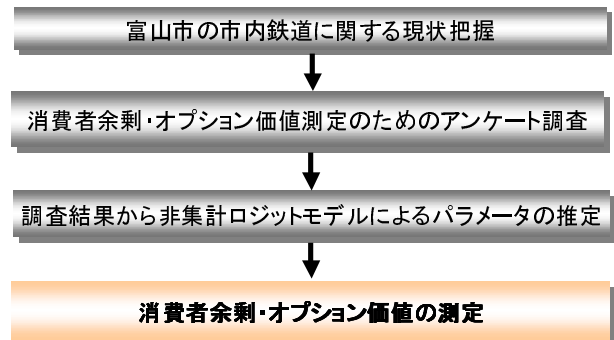


図-1 研究フロー

## 2. 経済価値の体系

図-2 より、経済価値の体系を交通分野の視点から具体的に説明する。

直接的利用価値は、消費者余剰と呼ばれ、公共交通を現在利用していることによる価値を示す。オプション価値は、公共交通の非利用者にとって

今は利用しないが、将来は利用する可能性があるという価値を示す。また、現在の利用者にとっても、将来に利用する可能性があるという「オプション価値」を示す。遺贈価値は、公共交通を将来の子孫のために残しておくことで得られる価値を示す。存在価値は、公共交通がまちのステータスとして有している価値を示す。なお、「利用価値」、「非利用価値」という分類があり、通常、オプション価値は非利用価値に分類されるが、研究者によっては利用者価値に分類している。一方で両者の中間に位置づけている場合もある。また、オプション価値と消費者余剰の和を「オプション価格(Option Price)」と呼ばれている。

このように、公共交通を利用する価値だけでなく、その他の潜在的な価値も考慮することで、維持・存続に向けた議論の有効な材料となるといえる。本研究では、消費者余剰とオプション価値に焦点を絞って価値測定を遂行していくこととする。

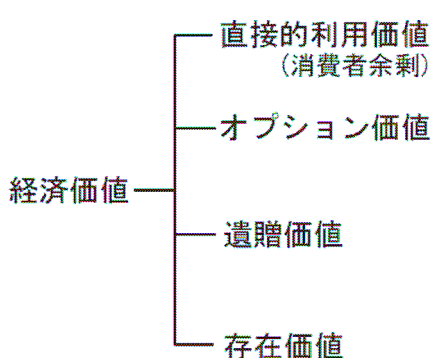


図-2 経済価値の体系

### 3. 富山市内鉄道の現状

富山市は、コンパクトシティを目指し、平成18年に富山ライトレールを開業するなど公共交通を軸としたまちづくりを進めている。一方で、道路整備率が全国1位、自動車保有台数が全国2位といった自動車交通の依存度が高い都市である。

本研究で対象とするLRTと地方鉄道の年間利用推移について図-3と図-4に示す<sup>6)</sup>。図-3より、平成17年まで運行されていたJR富山港線は、年々利用者が減少を続けてきた。しかし、LRTが開業した平成18年度からは、サービスレベルが改善されたことにより大幅に利用者が増加して

いることがわかる。一方で、図-4より、地方鉄道は、平成2年からの15年間で利用者数が大幅に減少していることがわかる。また、表-1より、両沿線のサービスレベルを比較すると、地方鉄道は、LRTに比べて運行頻度、運賃ともに低いサービスレベルにあることがわかる。このような状況から、富山市では、LRTと地方鉄道をそれぞれ市内軌道線(路面電車)と一体化させ、全線をLRT化することでサービスレベルの向上と利用促進を図るという計画がされている。本研究では、以上のようなサービスレベルの異なる両沿線に対して、オプション価値を測定するとともに、沿線住民の公共交通に対する必要性の差異について把握し、一体化が行なわれた場合の利用意向について把握する。

## 4. アンケート調査

### 4-1. 調査概要

アンケート調査では、鉄道は利用者にとって無くてはならないものであると同時に、現在利用し

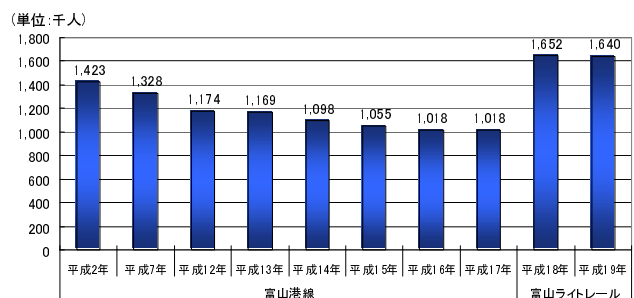


図-3 富山LRT・年間利用推移<sup>6)</sup>

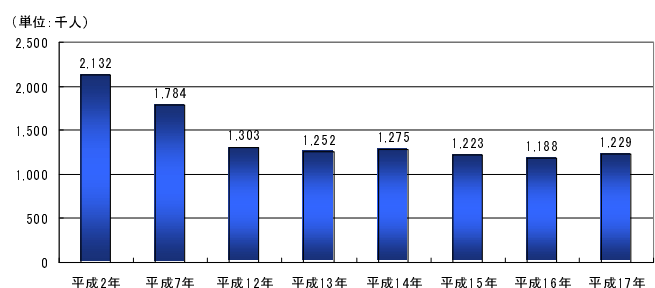


図-4 富山地方鉄道・年間利用推移<sup>6)</sup>

表-1 両沿線のサービス水準

	富山LRT	富山地方鉄道
運行頻度	ラッシュ時:10分間隔 デertime:15分間隔	ラッシュ時:30分間隔 デertime:60分間隔
運行時間	始発:5時台 終発:23時台	始発:5時台 終発:23時台
運賃	1乗車200円均一	200円~710円
運行本数	132本/日	50本/日

ていない人にとっては「将来利用するかもしれない」という価値があり、鉄道の価値を高め、公共交通が将来にわたって存続するためには、非利用者にも「無くなっては困るもの」として評価してもらう必要がある。この考え方にもとづいてアンケート調査票を設計する。アンケート調査項目を表-2に示す。

SCM 調査票については、消費者余剰の質問、オプション価値の質問の2種類に分けて、それぞれ両沿線のサービスレベルを変化させたプロファイルを設計した。使用したプロファイル例を表-3と表-4に示す。なお、SCMの調査は、消費者余剰とオプション価値の質問をそれぞれ9問ずつ設けた。

表-2 調査項目

項目	質問内容
①個人属性	年齢、性別、家族構成、自動車保有台数
②意識調査(5段階評価)	公共交通サービスの利便性に関する質問
③利用状況	過去6ヶ月間の利用状況、駅までの交通手段、利用目的
④将来の利用可能性(非利用者)	将来の利用目的、意識調査(5段階評価)
⑤SCMIによる調査(3択問題)	サービスレベルを変化させた質問(消費者余剰)
⑥SCMIによる調査(2択問題)	将来利用可能性に関する質問(オプション価値)

表-3 消費者余剰のプロファイル(例示)

	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?			

表-4 オプション価値のプロファイル(例示)

	選択肢 A	選択肢 B
運行間隔	運行なし	15分
鉄道駅	鉄道廃止	現状どおり
地方環境税	月当たり2,000円減少 (年当たり24,000円減少)	月当たり1,000円増加 (年当たり12,000円増加)
どれですか?		

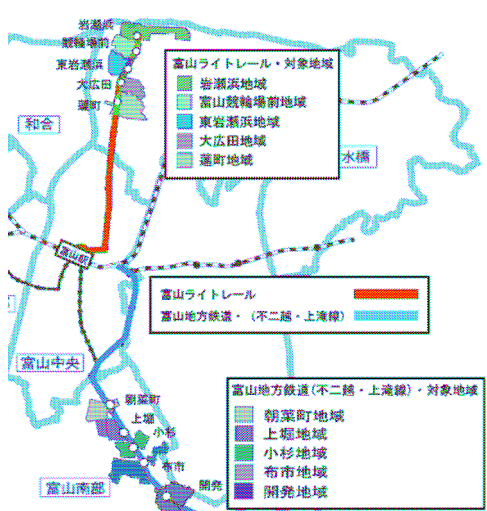


図-5 アンケート対象地域

表-5 両沿線の対象地域別回収数

富山LRT		富山地方鉄道	
配布地域	回収数	配布地域	回収数
岩瀬浜	32	開発	60
富山競輪場前	20	布市	30
東岩瀬浜	37	小杉	25
蓮町	33	上堀	43
大広田	57	朝葉町	41
合計	179	合計	199

アンケート対象地区を図-5に示す。調査方法は、留め置き及びポストイング形式を採用した。また、1世帯につき2票配布の合計1000世帯に配布し、LRT沿線地域と地方鉄道沿線地域の合計回収数は378票(世帯回収率38%)を得た。対象地域別の回収数を表-5に示す。

#### 4-2. 集計結果

##### (1) 過去6ヶ月間の利用状況

図-6より、LRT沿線では、飲み会などの娯楽において、LRTをたまに利用すると答えた割合が最も高く、次いで日常的に利用している人の割合が高くなっている。一方、地方鉄道沿線では、日常的に利用している人の割合はLRT沿線と比べて低い。また6ヶ月間利用しなかった人の割合が40%を超えている。両者のサービスレベルの違いにより、このような影響を及ぼしていると考えられる。

図-7より、LRT沿線の車を持っていないという人は、日常的にLRTを利用している人が多いという傾向が確認できる。一方、地方鉄道沿線の車を持っていないという人は、日常的に鉄道を利用する、次に、日常的に路線バスを利用し、たまに鉄道を利用するという人が高い傾向となっていることから、利用者にとっては必要な移動手段として認識されている。しかし、車を持っているという人は、半年間利用しなかったという人の割合が高いことから、LRT沿線と比べて自動車交通に依存した移動が主となっていることがわかる。

##### (2) 鉄道の一体化による利用意向

図-8より、LRT沿線の利用者については、評定値4~5の利用頻度が増すと答えた割合が60%に達するが、相対的に非利用者は利用が増えるとはあまり考えていない。既に現状のサービスが十分

高いからであると考える。一方、地方鉄道沿線は、利用者・非利用者ともに評定値4~5の割合が80%を超えていることが確認できる。このことから、鉄道サービスが改善されれば、鉄道利用にシフトする可能性が高いと考える。

### (3) 公共交通の必要性についての意識

図-9より、公共交通に対する意識は、両沿線を比較しても、ほぼ同じような傾向となっており、対象地域別に見ても、市街地から遠い近いに関係なく公共交通を必要なものとして認識している。このことから、両沿線のサービスレベルが異なっていることや利用者が多い少ないに関係なく、公共交通は必要な移動手段として認識されていることが把握できる。

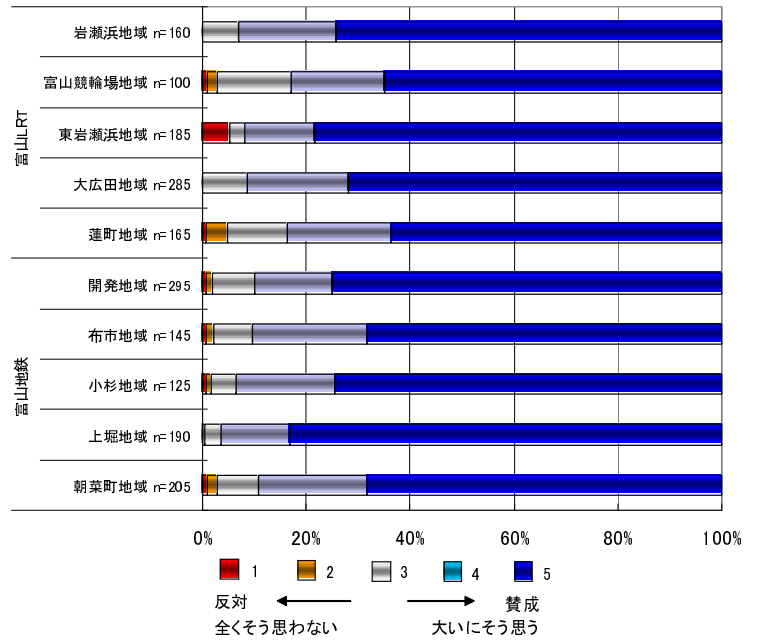


図-9 公共交通の必要性についての意識

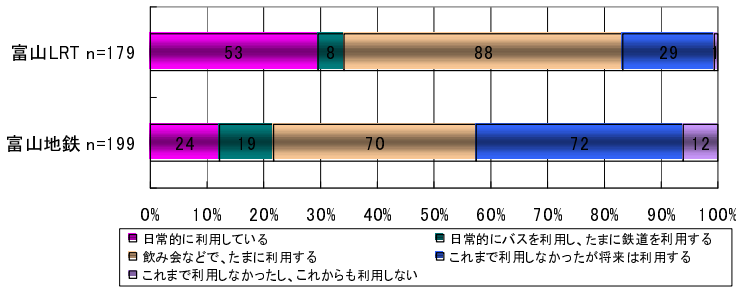


図-6 過去6ヶ月間の利用状況 (沿線別)

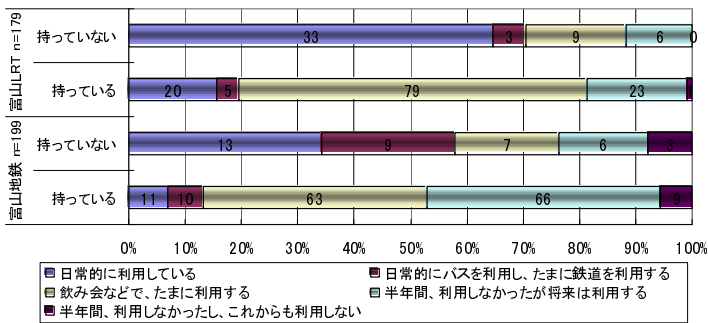


図-7 6ヶ月間の利用状況 (自由車有無別)

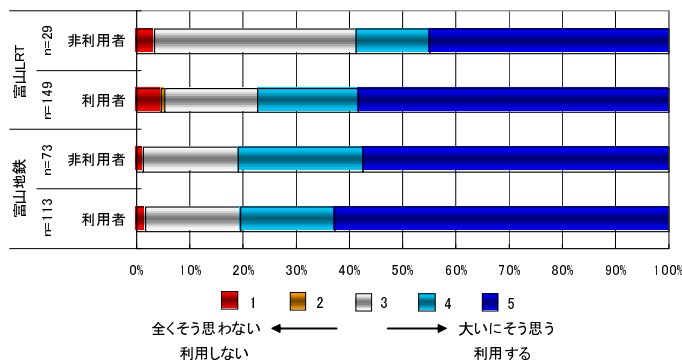


図-8 鉄道の一体化による利用意向

## 5. オプション価値の測定

SCMで得られてデータを用いて、非集計ロジットモデルを推定する。消費者余剰は、SCMで設計した乗車時間、運行間隔、運賃それぞれの3段階のサービスレベルをダミー変数とし、非集計ロジットモデルのパラメータを推定する。利用者の推定結果を表-6に示す。消費者余剰を算出するためには、運賃の4段階のパラメータに対する金額(円)の効用感度を求め、選択肢「どちらでもない」のパラメータを金額に変換することで得られる。なお、消費者余剰を求める際、利用者の1トリップ当たりの運賃が必要であることから、アンケート調査結果から得られた利用者の1トリップ当たりの平均運賃、LRT:200円、地方鉄道:430円として用いる。

オプション価値は、SCMで設計した運行間隔、鉄道駅、地方環境税の3段階のサービス水準をダミー変数とし、非集計ロジットモデルのパラメータを推定する。利用者のオプション価値推定結果を表-6に、非利用者の推定結果を表-7に示す。オプション価値を測定するためには、地方環境税の4段階のパラメータに対して、金額(円)に対する効用感度を求め、鉄道廃止のパラメータを金額に変換することで得られる。

表-6 利用者・消費者余剰の推定結果

因子	水準	富山LRT		富山地方鉄道	
		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
運行間隔	30分or50分	-2.045	-8.159	-1.654	-6.529
	20分or40分	-0.440	-1.821	-0.205	-0.694
	10分or20分	-0.521	-2.082	-0.259	-0.970
	5分or10分	-0.381	-1.358	0.145	0.473
運賃	20%	-2.120	-10.398	-2.387	-9.848
	10%	-0.869	-4.101	-0.688	-3.282
	-10%	-0.533	-2.308	-0.309	-1.200
	-20%	-0.636	-1.726	-0.675	-1.739
どちらでもない		-0.688	-2.015	-0.349	-0.924
		サンプル数 963	調整尤度比 0.191	サンプル数 774	調整尤度比 0.153
		的中率 60%		的中率 57%	

表-7 利用者・オプション価値の推定結果

因子	水準名	富山LRT		富山地方鉄道	
		パラメータ	t値	パラメータ	t値
運行間隔	25分or45分	-0.192	-0.356	0.231	0.422
	現状	0.780	1.471	0.465	0.873
	5分or15分	0.568	1.017	0.726	1.257
鉄道駅	鉄道廃止	-1.156	-1.750	-1.422	-2.091
	近くの駅廃止	-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円増加	-0.395	-0.680	-1.808	-2.591
	1000円増加	-1.886	-2.674	-0.303	-0.354
	1000円減少	-0.760	-1.363	-1.241	-2.146
	2000円減少	-1.633	-2.461	-0.889	-1.246
		サンプル数 819	調整尤度比 0.234	サンプル数 747	調整尤度比 0.386
		的中率 74%		的中率 80%	

表-8 非利用者・オプション価値の推定結果

因子	水準名	富山LRT		富山地方鉄道	
		パラメータ	t値	パラメータ	t値
運行間隔	25分or45分	0.220	0.346	-0.072	-0.132
	現状	0.740	1.219	0.382	0.715
	5分or15分	0.351	0.488	0.393	0.711
鉄道駅	鉄道廃止	-1.310	-1.655	-0.702	-1.072
	近くの駅廃止	-1.482	-1.505	-0.490	-0.752
	鉄道の一体化	-0.450	-0.268	0.243	0.320
地方環境税	2000円増加	-0.994	-0.658	-1.059	-1.520
	1000円増加	-2.567	-1.531	-0.670	-0.920
	1000円減少	-0.921	-1.252	-0.505	-0.910
	2000円減少	-1.872	-1.666	-0.688	-0.969
		サンプル数 153	調整尤度比 0.237	サンプル数 486	調整尤度比 0.113
		的中率 76%		的中率 69%	

## 6. オプション価値の測定結果

利用者について測定した消費者余剰、オプション価値に月額運賃を加えた総価値を図-10 に示す。LRTは月額平均運賃2,000円、消費者余剰350円、オプション価値1,118円となる。また、地方鉄道は、月額平均運賃4,300円、消費者余剰470円、オプション価値890円となる。地方鉄道とLRTの

総価値が大きく違う要因は、利用者の月額運賃体系が異なるためである。また、オプション価値が消費者余剰よりも大きく、LRTが3.2倍、地方鉄道が2倍となっている。これは、同じ方法で消費者余剰を測定した Geurs 等<sup>5)</sup>と比較した場合、本研究の消費者余剰は過小に評価されたためであり、オプション価値が高すぎるわけではないと考える。

図-11 に、両沿線の利用者と非利用者のオプション価値を示す。利用者のオプション価値はLRTの方が地方鉄道よりも高い。これは、将来に地方鉄道が改善されるのかどうかという不確実性を意味すると考えられる。一方で、利用者と非利用者を比較すると、両鉄道共に非利用者の方が高い。これは、非利用者は、現在は利用していても、将来の利用に対する期待がかなり大きいと理解できる。

図-12 は、イギリス、オランダでの研究事例との比較を示す。Humphreys 等<sup>4)</sup>は、SCMとCVMの両手法を用いて鉄道を対象にオプション価値と非利用価値を測定している。Geurs 等<sup>5)</sup>は、本研究と同じくSCMにより鉄道を対象にオプション価値と非利用価値を測定している。非利用価値については、遺贈価値、存在価値だけではなく、オプション価値を2重に測定している可能性が高く、信頼性が低いと著者自らが認めている。本研究とGeurs 等<sup>5)</sup>が測定したオプション価値を比較した結果、利用者と非利用者のオプション価値は近い値であることから、概ね妥当な結果が得られたと考える。

最後に図-13は、国内の2事例と比較している。湧口等<sup>2)</sup>は、CVMを用いて路線バスの維持存続に対する1世帯当たりのオプション価値を測定している（利用者と非利用者の区別は行っていない）。また、松田等<sup>3)</sup>は、CVMを用いてLRTの維持・存続に対する利用者の支払い意思額を測定している。利用者のオプション価値を比較すると、本研究は既存研究と比較して近い値、ないしは高い値となり、測定方法が異なるけれども概ね妥当な値が得られていると考える。なお、非利用者のオプション価値については、国内研究において測定がされていないため、比較はできない。



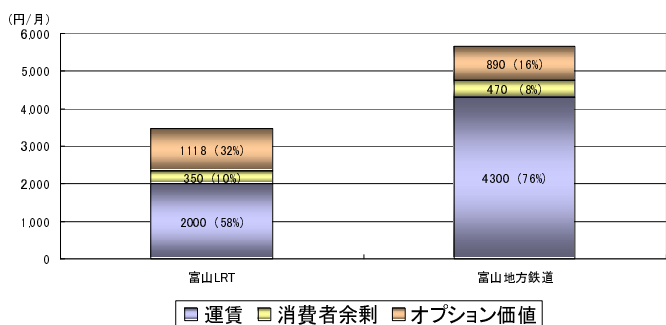


図-10 総価値の測定結果 (運賃・消費者余剰・オプション価値)

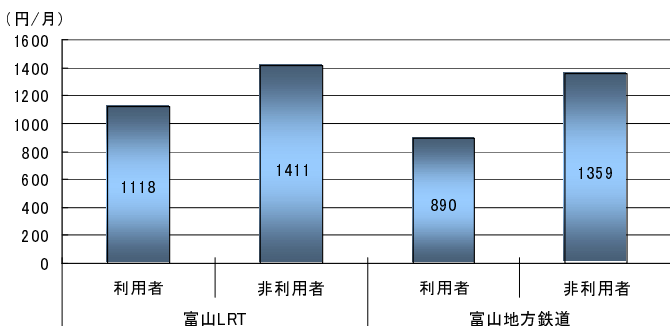


図-11 オプション価値の測定結果

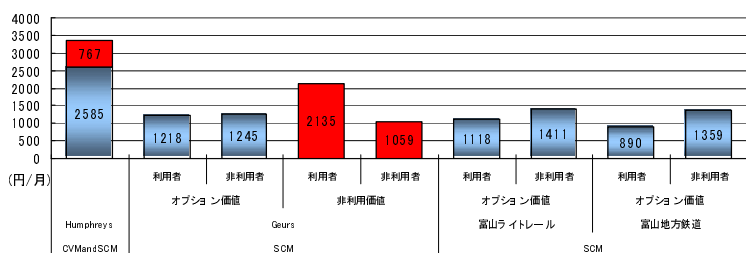


図-12 海外の既存研究との比較

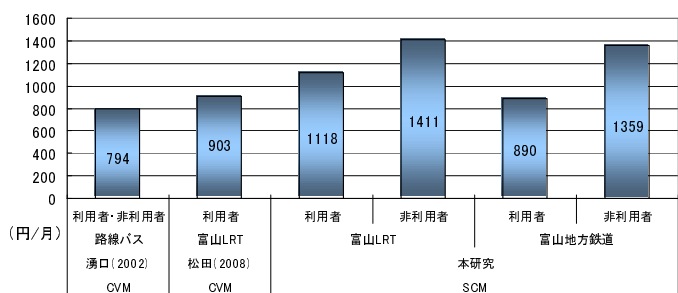


図-13 国内のCVMによる既存研究との比較

## 7. まとめ

①価値測定の結果、富山LRTは、利用者の消費者余剰350円、オプション価値1,118円となった。富山地方鉄道は、利用者の消費者余剰470円、オプション価値890円となった。一方、非利用

者のオプション価値は、LRTが1,411円、地方鉄道が1,359円となった。利用者・非利用者ともオプション価値はLRTが地方鉄道に比べて少し高い、さらには非利用者の価値は利用者よりも高いという結果が得られた。

②本研究とイギリス、オランダの既存研究とを比較すると、オプション価値は近い値となり、概ね妥当な結果が得られたと考える。

③本研究と国内のCVMによる既存研究とを比較すると、測定方法は異なるが、利用者のオプション価値は概ね近い値が得られた。

本研究では、消費者余剰、オプション価値に着目して価値の測定を行なった。鉄道の全体の総経済価値を評価するために、オプション価値だけでなく非利用価値も考慮した価値評価が必要である。また、国内において、CVMによる価値評価だけでなく、SCMを用いた研究事例の蓄積が必要である。

## 参考文献

- 1) 大井・磯部・竹内・神谷：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，17, 751-756, 2000.
- 2) 湧口・山内：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，3, 2-12, 2002.
- 3) 松田・小谷・松中：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．都市計画論文集，13-3, 799-804, 2008.
- 4) Humphreys, R.M. and Fowkes, A.S. (2006). The significance of indirect use and non-use values in transport appraisal, *International Journal of Transport Economics*, XXX(1), 17-35.
- 5) Geurs, K.T., Haaijer, R., and van Wee, B. (2006). The option value of public transport: methodology for measurement and case study for regional rail links in the Netherlands. *Transport Reviews*, 26, 5, 613-643.
- 6) 富山市：富山市公共交通活性化計画，平成19年3月。