

地方都市バスターミナルの整備効果分析における CVM 適用に関する研究

Study on CVM application to the improvement effect analysis of the bus terminal in a local city

北見工業大学大学院 ○ 学生員 大島有史 (Yuji Oshima)
北見工業大学 正会員 高橋 清 (Kiyoshi Takahashi)
一橋大学大学院 味水佑毅 (Yuki Misui)

1. はじめに

マイカーの普及等を背景にバス交通市場は漸減傾向にある。しかし、近年では、コミュニティバスによる地域住民の交流支援など、豊かなくらしを実現するためにバス交通の活性化を図る動きが強まり、道路や結節点等のバス交通に係わる基盤施設（以降バス・インフラ）整備への期待が高まっている。その様な中、平成 14 年 2 月にバスの参入・退出規制緩和が実施され、都市内や都市間路線では事業者間の競争の促進と、それに伴う利用者サービスの向上が期待されている。しかし一方では、地方都市においては不採算路線からの撤退が加速することが懸念されており、地方都市におけるバス交通政策が大きなターニングポイントを迎えていることは明らかである。そこで本研究では、地方都市におけるバス・インフラのうちバスターミナルに着目し、その整備効果に関する定量的な評価を行うことを目的とする。

従来のバスターミナル整備実施の意思決定にあたっては、社会経済的な費用対効果分析よりも、事業者による収益性の分析（財務評価）を中心に行われてきた。しかし、一般にバスターミナルが都市中心部を利用することを考えると、社会的観点から、バスターミナル整備プロジェクト実施の是非の検討を行うことが望ましい。その様な社会的観点に基づくプロジェクト評価の手法で実用化されている方法が費用対効果分析である。この手法は、整備主体のみならず、社会全体からバスターミナル整備事業の効率性を測ることにより、バスターミナル整備の是非を決定していくものである。そこで本研究では、バスターミナル整備の費用対効果分析に基づき、北見バスターミナルをケーススタディとし、地方都市のバスターミナル整備効果の検討を行った。

2. バスターミナル整備における評価手法の検討

2.1 バスターミナルの社会的便益

バスターミナル整備に際し、ターミナル利用者便益、非ターミナル利用者便益、バス事業者便益、沿道・地域社会等の様々な視点からの定量的評価を行うことにより整備を面的に捉える必要がある¹⁾。そのうち本研究においては、北海道北見市をケーススタディとし、評価対象者として、便益の多くを享受することとなるバスターミナル利用者を対象として推定を行った。

評価項目を大きく分類すると、第 1 にターミナル施設整備による空間整備を目的とした項目、第 2 にターミナル利用者によるターミナル内における利便性の向上を目

的とした項目、第 3 にターミナル周辺環境の整備を目的とした項目に分類可能である。以上の観点で分類した便益項目を図-1 に示す。また、各項目の詳細を表-1 に示す。

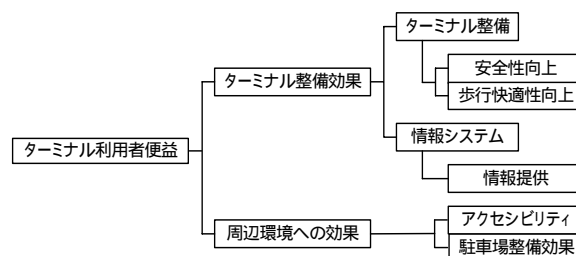


図-1 調査対象とした便益項目

表-1 ターミナル利用者を対象としたアンケート項目

大項目	小項目
安全性向上	乗降時の安全性向上
	歩行時の安全性向上
歩行快適性の向上	歩行空間の整備
	乗降時の快適性向上
情報提供	リアルタイム情報システム
	より明確な情報システム
アクセシビリティ	歩行空間整備
	アクセス時間の短縮
駐車場整備効果	送迎のされやすさ
	近隣駐車場整備

これらの便益項目に関しては、非市場財の項目であるため通常の社会資本整備の便益算出に用いられる直接的利用価値に基づく評価は困難である。また、非市場財の項目に関しては、項目としては考慮されているものの、実際に数値として算出することは困難であると考えられていた¹⁾。

本研究に際しては、環境経済学の分野において非市場財の経済価値評価に多く用いられる仮想市場評価手法（CVM：Contingent Valuation Method）を適用する。

2.2 非市場財評価手法の検討²⁾

非市場財の評価手法は、顕示選好法(RP：Revealed Preference Method)及び表明選好法(SP：Stated Preference Method)に大別される。RP とは、評価対象からの影響を受ける、もしくはその選好に含まれるような、別の市場財の貨幣価値を、当該財の価値として援用する方法である。他方、SP とは、評価対象の非市場財の価値に対して、関係主体に直接質問をすることから、当該非市場の価値を評価する方法である。

RP としては、代替法、トラベルコスト法、ヘドニックアプローチが挙げられる。これらの評価手法は、非利用価値を計測することは出来ないであろうという問題点

が多々指摘されているものの、顕在化した市場データを用いることから評価値に信頼性があると判断される。一方 SP としては、コンジョイント法、CVM が挙げられる。これらの評価手法は、意識調査に用いた手法であることから、様々なバイアスを有するため信頼性に乏しいとの指摘があるものの、利用価値のみならず非利用価値をも評価でき得るという長所を有する。

このうち CVM は、現実的な、あるいは実在する整備のみならず、仮想的な整備および状態に関する便益評価が可能である。また、存在価値を計測し得る手法は、CVM 以外に存在しないという大きな長所を持っている。

この CVM は、非市場財の内容を被験者に説明した上で、その質を向上するために費用を払う必要があるとする場合に支払ってもよいと考える金額（支払意思額、Willingness to Pay : WTP）、或はもとの効用水準を補償してもらう時に必要な金額（受取補償額、Willingness to Accept Compensation : WTA）を直接的に被験者に質問する方法である。

これまで社会資本整備の便益評価は、主として直接的利用価値に基づく価値であったが、近年様々な価値を、含めた拡大便益評価が行われつつあり、その研究や事例が多くなってきている。なかでもそれらの価値を CVM によって計測しようとする試みが多い。

2.3 本研究における CVM の適用方法

本研究においても既に述べたように、ターミナルの整備効果は非市場財の価値が存在し、CVM により評価する必要がある。CVM の実施にあたっては、評価対象とする財の違いやその条件の提示方法、質問方法によって様々なシナリオが考えられる。本研究は、「バスターミナル整備及び周辺環境の変化」を評価対象財と定義し、その変化に伴い乗車運賃の増大や投資金額の発生、すなわち支払意思額を質問する形式とした。この際、文章や図解のみによる説明では困難であること、またターミナル利用者を限定とし調査を行うことを考慮し、全てヒアリング形式の調査方法により実施した。

アンケートの設定を表-2 に示す。

表-2 アンケートの設問設定

効果種別	ターミナル整備効果		周辺環境への効果
	ターミナル整備	情報システム	
整備効果	安全性向上 歩行快適性の向上	情報提供	アクセシビリティ 駐車場整備効果
支払方法	運賃差(片道・人)	投資金(年一回)	
受益者	無料利用者以外	大学生以上の利用者	

ここで、ターミナル整備に関しては、ターミナル自体の整備に対する支払意思額であり、ターミナルを利用することにより必然的に整備後の環境を利用することを考慮し、バスを利用する毎に支払う運賃の増大による支払方法を設定した。しかしながら、運賃の増大に関しては実際に支払っている金額に対する増大であることを考慮すると、無料利用者（市内線利用者の満 70 歳以上及び一部の身体障害者）にこれらの質問をすることは意味をなさないと考えられる。よって、運賃差に関する項目に対しては、受益者から無料利用者を除きアンケートを実施した。

施した。

また、情報システム及び周辺環境への効果に関しては、バス利用時またはターミナル利用時において常に利用又は利便性が向上するものではなく、場合に応じて必要性が増す項目であると判断し、年 1 回の投資金による支払方法を設定した。投資金額に関しては、実際に自分で経費をコントロールし生活している人に対する質問が妥当であると判断し、受益者を大学生以上と設定した。

支払意思額の質問方法としては、自由回答方式と選択回答方式がある³⁾。近年の研究では選択回答方式を取る事が多く、特に賛否という選択肢から選択させる方式がよいとされている。

本研究では、選択回答方式の中でターミナル整備項目（安全性向上、歩行快適性の向上）に関しては運賃差に関する質問より支払意思額の推定を行うことから比較的イメージしやすい金額であると判断し、支払カード方式が有効であると考えた。また、情報システム（情報提供）、周辺環境への効果（アクセシビリティ、駐車場整備効果）に関しては、年一回の投資金額に関する質問より支払意思額の推定を行うことから、ターミナル利用者に対し投資金額を質問することはイメージすることが困難であると判断した。そこで、初期段階で固定の提示金額を示し、それに対し「賛成」、「反対」を選択する二項選択方式がこの場合に有効であると考え採用した。更に、「賛成」の場合にはより高額の投資金額を提示し、それに対する「賛成」、「反対」また、「反対」の場合にはより低額の投資金額を提示し、それに対する「賛成」、「反対」を回答する形式の二段階二項選択方式を採用した。ただし、最初の提示額によって支払意思額が影響を受ける可能性（開始点のバイアス）や提示した金額の範囲が回答に影響する可能性（範囲バイアス）がある。そこで、これらのバイアス除去、及び提示金額の設定を目的に、実際の調査と同様の形式で北見工業大学の学生及び近隣住民数人に対しプレテストを実施し、運賃差に関する項目は、0 円～100 円を 20 円ごとに分割し提示した。投資金額に関しては、初回提示額として 1,000 円、2 回目提示額として 2,000 円又は 500 円を提示した。

3. 調査結果

3.1 調査対象ターミナル

今回、代表的な地方都市といえる北海道北見市の北見バスターミナルを対象とし調査を実施した。

北見バスターミナルを利用しているバス事業者は北海道北見バス株式会社が唯一であり、JR 北見駅やタクシーベイが隣接し、市内線、郊外線、都市間バス、女満別空港行きと多方面路線が集まるターミナルである。具体的な方面別の発着便数(1 日)は市内線 305 便、郊外線 308 便、都市間バス 16 便、女満別空港行き 15 便、計 644 便である。

3.2 調査概要

調査は、2004 年 4 月 7 日～9 日にかけて、北見バスターミナル（主にバス待合室）の利用者を対象として全て紙芝居形式のヒヤリング調査により実施した。サンプル数は 189 票（そのうち属性のみデータ 6 人含む）を回収し、項目毎のサンプル数に関しては、安全性向上 115 票、

歩行快適性の向上 110 票、情報提供 115 票、アクセシビリティ 118 票、駐車場整備効果 101 票と目標サンプル数であった各項目のサンプル数 100 票を上回った。主な被験者属性を以下に示す（図-2、3）。

尚、性別は男性 94 人、女性 95 人であった。

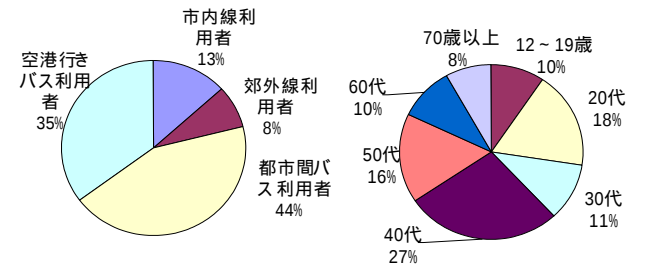


図-2 ターミナル利用行き先別乗車割合(左)と年齢割合(右)

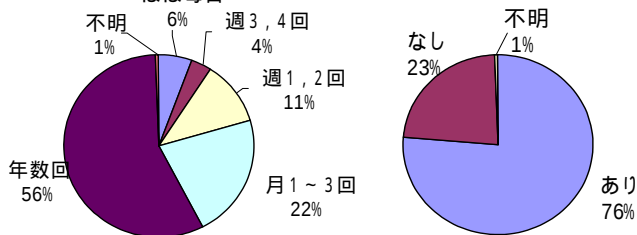


図-3 ターミナル利用頻度割合(左)と自家用車保有割合(右)

行き先別乗車割合は、都市間バス、女満別空港行きのバス利用者割合が過半数を占めた。これは、アンケート所要時間が最低 10 分程度必要であり、バス待合室での停留時間が 10 分以上の多くは都市間バス利用者、及び空港行きバス利用者であるためである。年齢割合は、40代が 3 割を占めた。また市内線バス料金無料対象となる 70 歳以上の割合が少ない。これは、高齢者への想定説明には通常の倍以上の調査時間を要するため、票が集まらなかったことによる。

ターミナル利用頻度割合は、年数回の利用割合が 6 割を占めた。これは、都市間バスや女満別空港行きの被験者割合が多いこと、またアンケート実施時期が 4 月上旬であり新しい生活などの変化が影響していると考えられる。尚、年数回の中には今回初めてターミナルを利用した人も含んでいる。自家用車保有割合は、76%の被験者が「あり」と回答している。本調査では、送迎車（送迎してくれる人）がある場合も「あり」と回答して集計した。

3.3 CVM による賛同率、支払意思額の概要³⁾

本研究は、CVM アンケート調査により賛同率、支払意思額を算出し、便益を求める。賛同率に関しては、想定整備環境を利用するかという問いに対する回答割合である。金額提示の前段階として質問し、その回答により算出する。支払意思額の算出に関しては、質問方法によって異なる。支払カード方式における支払意思額代表値の推計としては、被験者の選択した支払額を集計した単純平均、標本中央値を用いる。二段階二項選択方式に関しては、被験者の支払意思額を直接知ることには出来ない。これを被験者と対処しながら支払意思額を求める方法は大きく分類するとランダム効用モデル、支払意思額関数、生存分析による推定方法の 3 種類がある。本研究

においては、母集団における支払意思額代表値を直接的に推定する生存分析を用いた。

生存分析は、あらかじめ調査者が母集団支払意思額の分布型を想定して制約を与えるパラメトリック法（parametric estimation）とそのような制約をしないノンパラメトリック法（nonparametric estimation）がある。ノンパラメトリック法の方が母集団支払意思額の分布を忠実に再現するが、母集団平均値や中央値を 1 つの数値に決めることが出来ない。一方、パラメトリック法は母集団支払意思額の分布型の想定に必要なものの、母集団平均値や中央値を 1 つとして求めることができる。

本研究においては、調査による直接的なデータを尊重する観点からノンパラメトリック法を用いて推定する。ノンパラメトリック法による具体的な推定方法としては、ターンブル（Turnbull）法が多く用いられている。ターンブル法の直接の目的は各提示額に対する母集団受諾率を推定することにある。

母集団受諾率（以降、受諾率）とは、ある提示額の支払を求めた場合に母集団内で支払に合意する人の割合である。

3.4 CVM 調査結果

3.3 において述べた算出方法により賛同率及び支払意思額を示す。しかしながら、各項目を行き先別にセグメントする際、市内線、郊外線に関しては、被験者数が非常に少なくなった。このことから、以下の分析においては 2 つの目的に関して、大まかな傾向を見るにとどめるものとする。

(1) 賛同率

調査の集計による賛同率の結果を以下に示す（表-3）。

表-3 項目別賛同率

	安全性	歩行快適性の向上	情報提供	アクセシビリティ	駐車場整備効果
市内線	60.0%	63.6%	41.7%	35.7%	71.4%
郊外線	55.6%	62.5%	71.4%	27.3%	33.3%
都市間バス	58.3%	69.8%	47.6%	46.6%	63.5%
空港行き	81.4%	76.7%	70.2%	37.9%	64.5%
合計	67.8%	72.7%	57.4%	41.5%	63.4%

安全性向上や歩行快適性の向上に関しては、全ての行き先で賛同を示す利用者が過半数であった。情報提供に関しては、市内線及び空港行きが 70%強であるのに対し、その他の利用目的の被験者は 50%弱と目的に応じて変化が顕著に見られる。アクセシビリティに関しては、本調査においては中心市街地へのアクセス性を考慮した想定となっているため、中心市街地を利用していない人にとっては不必要な物である。駐車場整備効果に関しては、郊外線利用者以外の目的の被験者は 60%強の賛同率を示している。しかし、郊外線は、33.3%とかなり少ない賛同率である。これは、郊外線利用者は自家用車を使わずバスに依存していると考えられるが、前述したようにサンプル数の影響も含まれていると考えられる。その点に関しては、更なる分析を進めることで原因を解明していくことが今後の課題である。

また、全ての属性を含む合計に関しては、バスターミ

ナル整備を肯定的に捕らえているという結果を得た。また、アクセス性に関しては、合計からみても中心市街地とのアクセス性の向上を望んでいないことがうかがえる。

(2) 支払意思額の算出

各項目の行き先別に推定した支払意思額を以下に示す(表-4)。ここで、支払意思額の算出にあたっては、支払カード方式(安全性向上、歩行快適性の向上)に関しては選択金額に一定のばらつきがあることや平均値と中央値に大きな差が認められなかったこと、ターンブル法(情報提供、アクセシビリティ、駐車場整備効果)に関しては、面積から支払意思額を求めることにより平均支払意思額を推定していることが、それぞれの特徴として挙げられる。上記のことから、本調査における支払意思額の算出に関しては、平均支払意思額を採用する。

また、ターンブル法では、サンプル数が少ない場合は値の算出が困難となる。このことから、アクセシビリティ及び駐車場整備効果に関しては、市内線と郊外線を同一目的とし、支払意思額の推定を行った。

表-4 各項目の行き先別支払意思額

	安全性	歩行快適性の向上	情報提供	アクセシビリティ	駐車場整備効果
市内線	50円	51円	1,500円	1,531円	1,357円
郊外線	44円	36円	1,550円		
都市間バス	52円	58円	1,300円	1,240円	1,333円
空港行き	58円	61円	1,402円	1,182円	1,408円

4. 便益算出

4.1 算定方法

本調査より算出した賛同率及び支払意思額より便益の算出を行う。便益の算定方法を以下に示す。

(1) 安全性向上、歩行快適性の向上

運賃差により算出した項目(安全性向上、歩行快適性の向上)に関する算定方法は、支払意思額(円/人)に賛同率(%)及び延年間バス利用者数(人/年)をかけあわせたものである。

(2) 情報提供、アクセシビリティ、駐車場整備効果

投資金額により算出した項目(情報提供、アクセシビリティ、駐車場整備効果)に関する算定方法は、支払意思額(円/年)は年間ターミナル利用者数(人/年)及び賛同率(%)をかけあわせたものである。

ここで、北見バスターミナルの延年間バス利用者数及び年間ターミナル利用者数を示す(表-5)。

表-5 行き先別年間利用者数(人/年)

	延年間バス利用者数	年間ターミナル利用者数
市内線	751,675	29,544
郊外線	328,208	9,292
都市間バス	156,900	17,747
空港行き	76,200	10,811
合計	1,312,983	67,393

延年間バス利用者数 : 年間のバス総利用者数

年間ターミナル利用者数 : 1人1カウントの年間ターミナル利用者数

4.2 便益の算出結果

以上で算出した賛同率、支払意思額及びバス利用者データを基にターミナル利用者に関する便益の算出を行った。ここで、国土交通省道路局(2004)¹⁾におけるバス利用者の帰着主体項目においては、高頻度利用者と低頻度利用者に分けている。これは、情報提供のあり方や重要性など、ハードよりもソフトな運用面を考慮した際に重要であると考えられるものである。本調査では、該当する項目の評価を行っているが、今回のサンプル数や周辺データから判断し、利用頻度によるセグメントを行わず便益の算出を行っている。しかしながら、今後は算出方法の検討を行い、将来的には頻度別の便益の算出を行う必要がある。

分析においては、地方都市における重要項目の中でも特にターミナル利用者に着目し、非市場財の便益を算出した(表-6)。

表-6 総便益

ターミナル利用者への効果(万円/年)			
ターミナル整備効果	ターミナル整備	安全性向上	3,896
		歩行快適性の向上	4,191
	情報システム	情報提供	4,997
周辺環境への影響		アクセシビリティ	3,513
		駐車場整備効果	5,768

以上の様に、ターミナル利用者は運賃の値上げ及び投資金額が発生した場合においても、バスターミナル整備を望むと答えた金額、すなわちバスターミナル整備の評価額を算出した。

5. おわりに

本研究では、バスターミナルに対し、今回初めて環境経済学に用いられる CVM を適用し、ターミナル利用者の支払意思額を算出した。更に、利用者意識に着目し、定量的評価によりバスターミナルの整備効果を算出した。以上の分析結果より、ターミナル利用者は賛同率から判断しても、金銭負担を行っても比較的整備を望んでいることが明らかとなった。しかし、近年多く用いられている交通インフラに比べてバスターミナルが空間的に限定的な評価対象であることを考慮すると、今後も様々なシナリオでの評価や異なる地域での評価等 CVM の調査精度を高めるための多くの検討が必要とされる。

参考文献

- 1) 根本敏則、味水佑毅、高橋清、大島有史：バスターミナルの事業評価および費用負担のあり方に関する検討、国土交通省道路局、都市部におけるバス交通のあり方に関する調査研究業務報告書、pp.3-66、2004。
- 2) 石田宜久、萩原亨、加賀屋誠一、三上知矢：CVM を用いた高速自動車道整備効果の評価に関する研究、土木学会北海道支部論文報告集、No56、pp.496-499、2000。
- 3) 栗山浩一：公共事業と環境の価値 - CVM ガイドブック -、1997