

# 外部効果計測手法の課題と実務への適用の展望

国土技術政策総合研究所 正会員 ○小林 元彦\*1  
 同 上 正会員 後藤 忠博\*1  
 同 上 正会員 荒井 俊之\*2  
 同 上 正会員 山口 真司\*1

By Motohiko KOBAYASHI, Tadahiro GOTO, Toshiyuki ARAI and Shinji YAMAGUCHI

公共事業の事業採択等の段階で実施されている費用便益分析の中では、時間短縮効果や被害額軽減効果などの直接的な効果は定量化されているが、環境質や地域経済効果といった外部効果に関しては、定量化されていないのが現状である。しかし、このような外部効果を事業の便益として計測するためには、技術的に解決されるべき問題も多く、計測手法も煩雑であることなどが、実務で積極的に取り入れられていない原因の一つとなっている。

本稿では、これらの外部効果計測手法の課題についてとりあげ、その適用場面を考慮に入れながら、実施手順の明確化や計測手法の定型化を図るなど、実務への適用を容易にするための手法についての考え方を整理し、評価マニュアル作成等の方向性についての基礎的考察を行うものである。

【キーワード】環境経済学、表明選好法、価値評価、環境質

## 1. はじめに

近年、公共事業を実施するにあたって、環境や景観への効果・影響を評価する必要性が増加している。また、外部効果の計測や総合評価落札方式での加算点の設定方法等、公共事業を実施する段階においても環境等への影響の定量化の必要性も高まっている。こうした非市場財に対する評価手法として位置づけられるものに、環境経済学などの分野で発展してきた、仮想市場法（CVM）やコンジョイント分析など、表明選好に基づく手法がある。しかし、これらの評価手法については、いくつかの問題点も指摘されている。たとえば、実態調査を実施する場合の様々なバイアスの問題や、そもそも、表明された選考と実際の価値判断とにずれがあるのではないかといったことがそれであろう。環境経済評価手法が評価の現場で広く使われていくためには、こうした問題点に的確に対応し、かつ幅広く利用可能となるように手法の体系的整理を行うとともに、容易に適用でき

るような運用方法を確立する必要がある。

このような状況を踏まえて、本稿では直接的な価値計測が困難な要因（技術的外部経済性）についての評価方法をレビューし、評価の現場における運用上の課題を踏まえながら、幅広く適用可能な評価マニュアル作成の考え方や、その普及の課題等についてとりまとめる。

## 2. 計測手法の種類と適用場面の展望

### (1) 各手法の特徴と適用可能性

環境経済学の分野などにおいて環境質を評価する手法としては、上記の表明選好に基づくCVM、コンジョイント分析の他に、顕示選好に基づく旅行費用法、ヘドニックアプローチ、さらには同等の価値を他の機会や施設に置き換えた場合を想定した代替法や便益移転など（広義の機会費用法）の方法が提案されている。このうち、顕示選好に基づく手法で評価を実施するためには、長期的に安定したデータの収集及び分析評価が必要となるため、現状では、事業採択段階等における広汎な適用は困難である

\* 1 建設マネジメント技術研究室 029-864-4239

\* 2 建設システム課 029-864-2677

表-1 外部経済性の評価方法の特徴

	名称	長所	短所
表明選好法	仮想市場法 (CVM)	適用範囲の広い手法で、原理的にはあらゆる環境を対象にできる	適切な手順を踏まないと推計精度が低下するおそれがある。
	コンジョイント分析	調査範囲はCVMと同等、シナリオ比較のため、イメージしやすい	作成したシナリオの巧拙が評価結果に影響を及ぼす
顕示選好法	旅行費用法 (TCM)	レクリエーション施設等利用者に移動の費用が発生する施設の価値評価に適する	・外部不経済が測れない。 ・複数目的地での行動が含まれ、過大評価になる恐れがある
	ヘッドニック・アプローチ	地価データを基本とするため、データが集めやすい	騒音や大気汚染等、評価要因が密接に関連する場合、安定性が損なわれる
	代替法	考え方が単純で、直感的な理解がしやすい	適切な代替市場財の選定が難しい
	便益移転	他事例を用いるので簡易的に行える	条件が近似していないと適用が困難

ことが多い。また、機会費用法についても、データ蓄積が十分でないことから、事業採択段階等の評価に適用するためには、やはり困難であることが多い。したがって、事業採択段階等における外部効果の計測手法としては、表明選好法を基本にした評価方法に適用を検討することが、現状では妥当な方法と考えられる。表-1に各計測手法の長所及び短所を示している。<sup>1)</sup>

## (2) 適用が期待される場面

### 1) 事業評価

事業評価時における便益は時間短縮効果や物理的な被害軽減効果等、直接的な効果（内部効果）のみであることが多い。しかし、実際には公共事業による便益は多岐に渡るものであり、現在費用便益分析で計測されている項目は総便益の中の一部にすぎない。一方、直接的な便益以外の環境保全効果や安心感向上効果などの外部効果の多くは、定性的な評価にとどまり、定量的に評価されていなかった。これらの外部効果ができるだけ定量的に評価されれば、事業の効果をもより明確に示すことが可能となり、事業間等の効果の比較評価の説明性は高まる。現状では、事業ごとに事業評価マニュアルは整備されているものの、直接的な便益とともに外部効果の計測手法についても検討されているものは少ない。

### 2) 実施工法の選定

具体的な実施工法の選定においては、基本的に複数案から総合的に判断して最も優れた工法を採用している。その際には経済性が大きな判断材料となる。

標準的な工法と環境に配慮した工法とを比較した場合、環境に配慮した工法が経済性の面で不利になることが多い。これは環境への配慮の必要性は認めているものの、環境に配慮した工法を採用する客観的な効果の根拠を示すのが困難であったためと考えられる。外部効果を計測し評価することにより、環境に配慮した工法を採用した場合の効果を定量的に示すことが可能となり、総合的な判断内容がより明確に示されることになる。

### 3) 総合的な評価による入札

総合評価落札方式の性能評価における、騒音軽減や濁水処理など効果の評価の考え方は、工法やサイト特性により異なるため、一義的に評価を行うことは困難である。これに対して、外部効果を計測、活用することにより、これらのサイト等の特性をふまえ、効果を含めた総合的な評価を定量的に実施することが可能となる。また、CO<sub>2</sub>排出の軽減といった必要とされながら今まで評価されていなかった外部効果も評価対象とすることも可能となる、外部効果を価格と同一軸で表現し、総合的な最高評価者を示すことも可能となる。

### (3) 適用上の問題点

一方、表明選好法は、人の意識の調査をもとに経済的価値を評価する方法である。したがって、調査を実施する際には人の意識が現実的な経済行動と一致するように留意する必要がある。また、人の意識を聞き出す際にも、聞き出す側の意図と答える側の意図が一致しない場合もあり、調査の実施方法ばかりでなく調査結果の適用方法にも細心の注意を払う必要がある。表明選考法の一つであるCVMにおいて、その留意点を体系的に指摘したものに、NOAAガイドラインがある。この中では、CVMを実施する際に現れる様々なバイアスを想定し、その対処の方法を整理している。バイアスが生じる主な項目を、表-2に整理した<sup>2)</sup>。調査を実施する際には、こうしたバイアスに留意すれば信頼度の高い調査が実施できることとなる。しかし、これらのバイアスに留意しつつ、精度の高い調査を実施するには、調査にかかる費用も高価なものとなる。これに対し、コンジョイント分析は複数のプロフィールに対する選好結果に基づき支払意思額を推定するものであることから、CVMで生じるいくつかのバイアスを軽減さ

表-2 バイアスの種類

バイアス発生の要因	バイアスの種類
歪んだ回答への誘因	・戦略バイアス ・追従バイアス
暗示された値の手がかりによるもの	・開始点のバイアス ・範囲のバイアス ・相対評価によるバイアス ・重要性のバイアス ・位置のバイアス
シナリオ伝達のミスによるもの	・理論的伝達ミス ・評価対象の伝達ミス ・状況伝達ミス
サンプル設計とサンプル実施バイアス	・母集団選択バイアス ・サンプル抽出枠バイアス ・サンプル非回答バイアス ・サンプル選択バイアス
推量バイアス	・時間選択バイアス ・集計順序バイアス

せる手法と言われている。しかし、コンジョイント分析においても、調査票の設計やサンプリング等において同様の課題を伴うことになる。

一方、表明選好法の実施事例としては、事業評価等を対象として国内だけでもかなり多くの適用研究事例が存在する。これらの結果をみると、同一の価値を計測した事例であっても、調査地域、評価対象、調査票設計の違い、拡大方法等によって、計測値にかなり大きなばらつきがあるのが現状である<sup>3)</sup>。

また、地方事務所を対象に外部コストの評価に関する適用の可能性について実施したアンケート調査結果によると、外部効果の計測に関して、その必要性は強く認識されている。<sup>3)</sup>しかし、外部効果計測の調査の方法が体系的に整理されておらず煩雑であり、調査結果の精度の信頼性が高くない等の点で、現段階では活用事例が少ない。

### 3. 外部効果計測手法の方向性

#### (1) これまで適用された状況

これまでのCVMの適用事例をみてみると、国内では大学での研究蓄積は多いが、実務での適用場面はそれ程多くなく、河川環境整備に関するもの等、すでにマニュアルが作成されているものもあるものの、本格的な運用には至っていないのが現状である。一方、海外におけるCVMを政策意思決定に実際に使っている国としては北欧諸国等があげられる。しかし、これらの国においても、その使用法は限定的なものになっている。また、NOAAガイドライン

を作成した米国においても、精度良く調査するには調査費用が高騰するといった問題が上げられている。このように、国内外での適用の現状をみても、表明選好法は誰もが簡単に調査を実施して評価できる環境が整っていないと考えられる。

#### (2) 計測手法のマニュアル・ガイドライン化

##### 1) マニュアル・ガイドラインの整備

上記(1)に対応する方策の一つとしては、バイアスや結果のばらつき等の対策や具体的な手法の考え方を整理するとともに実施手順の明確化を図り、統一的で容易に実務で使用できるマニュアルやガイドラインを整備することが有効であると考えられる。そこで以下にマニュアルやガイドライン整備における主な留意点を提示する。

##### 2) 適用対象の絞り込み

外部効果の適用が期待される場面は、前出のように、事業実施中の極めて多くの場面や対象で想定される。しかし、表明選好での信頼度の高い調査を実施しようとするれば、一度の調査で評価が可能な項目は、極めて限定的なものとなる。そこで、評価対象の絞り込みの必要性について、具体的な事例を示しながら解説するとともに、絞り込みのパターン化についても検討する必要がある。

##### 3) 調査票作成の方針

現段階の各事業評価マニュアルは評価手法の紹介にとどまり、その具体的な計測手法については解説していないものが多い。そのため、現在実施されている外部効果計測事例は、各々の試行錯誤の中で有識者による意見を求めながら評価を実施するなど、多くの労力がかけており、またアンケート調査の質問の仕方等の工夫を含め価値計測の精度向上に努めることの必要性が指摘されている。<sup>4)</sup>したがって、調査を実施する段階では、調査票の作成にあたって細心の注意が払われるべきである。

そこで、整備されるマニュアル等では、具体的な調査票を例として取り上げ、この調査票ではどのような注意が払われているか等について、個々の設問や、場合によっては文章の意味まで解説を行う必要がある。また、2(3)で述べたように、実際の行動に近い結果を得るため、できるだけ現実的な状況が想定される必要もあり、この点に関して、具体的な事例を示しながら解説する必要がある。

#### 4) 支払意思額の拡大

事業全体の評価値を算出するためには、個人の支払意思額を当該地域全体に拡大する作業をとまなうことから、たとえ、個人の支払意思額が如何に信頼度が高く計測できたとしても、拡大の時点で誤った方法をとってしまえば、結果全体の信頼度は失われてしまうことになる。したがって、個人の支払意思額の拡大は、調査のサンプリング方法と対応しており、この点については、拡大範囲や、抽出された支払い意思額が母集団の代表値となりうるのか、例示を示しながら解説することが必要である。

#### (3) 運用上の取り組み

##### 1) 計測手法の定型化

外部効果計測事例には、環境質を計測したものが少なくない。しかしながら、表明選好法に見られる調査票を使った外部効果の計測は、同一の外部効果であっても、調査票設計等の影響により計測結果にばらつきが生じているのが現状である。そこで、環境質等計測頻度が高いと考えられる外部効果において、将来的に調査目標の設定やサンプリング方法、調査票作成手法などをできるだけ計測手法の定型化することにより、計測結果のばらつきを少なくし、相対的な精度の向上をも図ることが期待できる。また、定型化による調査費の低価格化、調査時間の短縮も期待される。

##### 2) 事例の蓄積

提案された外部効果計測手法の精度向上を図るためには、整備したマニュアル等を出来るだけ多くの場面での活用を通して、事例の蓄積を図り、外部効

果計測結果や実施内容事例の蓄積や分析を行うことにより、バイアス除去手段や定型化の見直しを行うことが必要である。また、実際に運用をしている場面では、評価マニュアル等において、当初想定されなかった問題が見つかる可能性も高いことから、運用を重ね、マニュアル等を見直していくことにより、評価結果の精度の向上を図る必要がある。

##### 3) 技術者の技術習得を進める

評価すべき状況は個々の現場で異なることが多い。非定形的な評価を実施し適切な解釈を行うためには、マニュアルどおりのプロセスに加え、その場に適した変化に対応できる柔軟な知識と判断が必要になる。そのためには、外部計測結果の公表及び意見徴収を図り、国民とのコミュニケーションを通じた技術者の育成を行っていく必要がある。

#### 4. まとめ

本稿は外部効果の計測を実務に適用するための基礎的な考察を提示したにすぎず、今後はマニュアル等の整備活用を通じ、上記の方向性に基づき実務への展開を具体的に進めていく必要がある。

#### 【参考文献】

- 1) 大野栄治編：環境経済評価の実務、頸草書房、(2000)
- 2) 栗山浩一：公共事業の環境と価値、築地書館、(1997)
- 3) 竹内恭一 荒井俊之：貨幣価値換算による簡便的な外部コスト評価手法の構築に向けての考察、建マネ研究発表会（投稿中）
- 4) 国土交通省：第5回事業評価手法検討部会資料（2003）

## Problems on evaluation method of externality and development of application to practical level

By Motohiko KOBAYASHI, Tadahiro GOTO, Toshiyuki ARAI and Shinji YAMAGUCHI

It is evaluated direct benefits of saved travel time and reduced the damages of disaster in cost benefit analysis at adoption phase of public project, but it quantitatively isn't evaluated externality as environments, local economy and the like at present. We must bring lot of technical problems to a close to evaluate externality and the evaluation method of externality is difficult, in order to evaluate the externality to benefits of project, whereby they are reluctant to apply to practical level. The writing take up problems on evaluation method of externality, considering applications situation, make clear about the thinking and the method to application to practical level easily, examining direction of method of make the evaluation manual.