

非市場財を含めた事後評価の類型化とその課題

Some Difficulties in Ex-post Evaluation of Environmental Change

山崎清[†]・山本雅資[‡]・小路泰広^{**}・後藤忠博^{***}

By Kiyoshi YAMASAKI and Masashi YAMAMOTO,
Yasuhiro SHOJI, and Tadahiro GOTO

1. はじめに

公共事業は社会に与えるインパクトが巨大であることから、サステナブルな社会の形成には外部性を考慮した計画が求められる。

その第一歩として、わが国の公共事業においては、平成10年度より費用便益分析が導入されており、広くその効果が理解される状況となっている。この費用便益分析は事業実施前に行う、いわゆる事前評価であり、事業の効果に関しての予測を含むものである。

これに対して、平成15年度より公共事業の事後評価が導入されることとなった。これは、文字通り、供用開始後、一定の時間が経過したもの（5年後程度を目安としておこなう）に対して、評価を行うものである。

ただし、事前評価が事業採択のための判断材料の提供という明確な目的を持ち、比較対象も明確なのに対し、事後評価では、何と何を比較し、何について評価を下すのか、が十分に整理されているとは言い難い¹⁾。たとえば、一般的な事後評価で最も多くみられるのが「事業実施前の状況」と「事業実施後の状況」を単純に比較するものである。しかし、これは事業以外の「社会経済状況」がコントロールされていないため、純粋に事業の効果を「評価」するものとしては、必ずしも正確ではない。

* キーワーズ：サステナビリティ、公共事業評価法、事後評価

[†] 正員 株式会社 価値総合研究所 戦略調査事業部

〒108-0073 東京都港区三田 3-4-10

Email: kiyoshi_yamasaki@vmi.co.jp

[‡] 慶應義塾大学大学院経済学研究科 後期博士課程

Email: yamamoto@gs.econ.keio.ac.jp

^{**} 正員 国土技術政策総合研究所 総合技術政策研究センター
建設経済研究室

Email: shoji-y92pc@nilim.go.jp

^{***} 正員 博(工) 国土技術政策総合研究所

総合技術政策研究センター 建設マネジメント技術研究室

Email: gotou-t92ps@nilim.go.jp

そこで、本稿では、事後評価とはどのようなものが考えられるかを、後述する「4つの軸」を用いて類型化する。その上で、どの事後評価の方法を用いることが、理論的に最も適切であるかを検討する。

2. 事後評価の類型化と妥当性の検証

(1) 類型化のための分類軸について

はじめに事後評価の類型化を行うための準備として、事前評価及び事後評価を行ううえで考慮する必要のある4つの分類軸を以下のように定める。

評価を行う時点がいつか? d_1

評価対象の時点はいつか? d_2

事業実施の計画か? 実施しない計画か? d_3

実際におこったことか? 予測なのか? d_4

これらの4つの分類軸をもとにすべての事前・事後評価の組み合わせを示したものが図-1である。(ただし、 d_j は図-1で示す1か2をとるものとする)

この16のケースをそれぞれ、 c_i とすれば、図-1は $c_i(i=1, \dots, 16)$ の集合 Q を以下のように定義したものである。

定義 1

事前評価、事後評価は、以下の集合 Q に属している c_i のいずれか二つを比較したものである。

$$Q = \{c_i \in D(\mathbf{d}) \mid d_j = 1, 2, \forall j\} \quad (1)$$

ただし、 $\mathbf{d} = (d_1, d_2, d_3, d_4)$

以下では、この定義に基づいて、事前評価、事後評価について考察する。

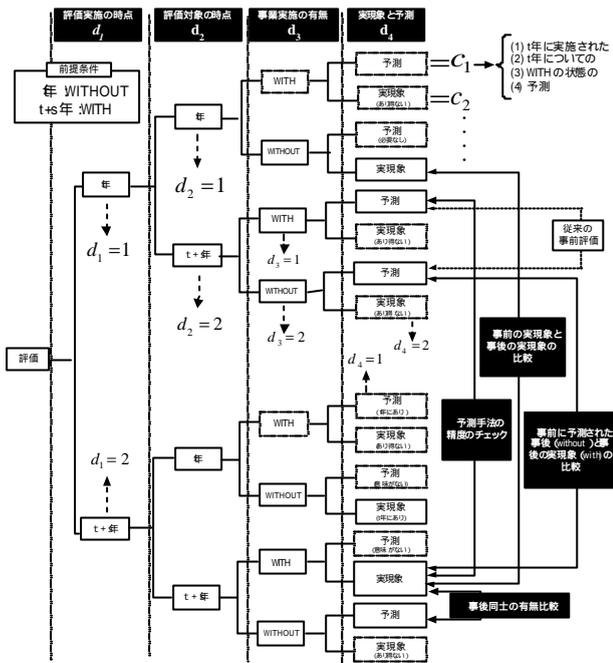


図 - 1 評価対象の概念図

(2) 事前評価について

はじめに事前評価について検討する。現在実施されている事前評価が比較しているのは、将来予測に基づいたWITHとWITHOUTであることから、図-1における C_5 と C_7 を比較したものである。

すなわち、事前評価の実施時点を t 年、事後評価の対象時点を $t+s$ 年とすれば「 t 年に行った $t+s$ 年についてのWITHに対する予測」と「 t 年に行った $t+s$ 年についてのWITHOUTに対する予測」の比較であり、下式で表すことができる。

事前評価： $c(1,2,1,1) = c_5$ と $c(1,2,2,1) = c_7$

この方法が事業の効果のみを比較する方法であり、従前の費用便益分析で広く用いられているものである。以下の事後評価の類型においても、この事前評価に対応するものを定義する。

(3) 事後評価について

次に事後評価について考えると、比較として無意味なものを取り除くと、以下の4つとなることわかる。

表 - 1 事後評価の分類

分類	内容
事後評価 (R1)	「事前に予測された $t+s$ 年後の without」と「 $t+s$ 年後の実現象」と比較する。
事後評価 (R2)	「事前に予測された $t+s$ 年後の with」と「 $t+s$ 年後の実現象」を比較する。(将来予測手法のチェック)

分類	内容
事後評価 (R3)	t 年と $t+s$ 年のそれぞれの実現象同士を比較する。
事後評価 (R4)	「 $t+s$ 年の実現象」と「 $t+s$ 年の without の予測値」を比較する。($t+s$ 年についての有無比較)

注1：前提条件として、各期の実現象は「 t 年 without」、
「 $t+s$ 年 with」を仮定している

定義2

定義1に基づいた事後評価とは以下の4つの比較のいずれかである。

事後評価 (R_1):

$c(1,2,2,1) = c_7$ と $c(2,2,1,2) = c_{14}$

事後評価 (R_2):

$c(1,2,1,1) = c_5$ と $c(2,2,1,2) = c_{14}$

事後評価 (R_3):

$c(1,1,2,2) = c_4$ と $c(2,2,1,2) = c_{14}$

事後評価 (R_4):

$c(2,2,1,2) = c_{14}$ と $c(2,2,2,1) = c_{15}$

事後評価 が事後の実現象と事後におこったWITHOUTの予測を比較したものであるが、純粋にプロジェクトの効果を測る比較としては、事前の予測結果が何も残っていない場合には、事後評価 が最も適していると考えられる。また、後述する理由により、事前評価の結果が使える場合には事後評価 が同様の結果をもたらす。

(4) 事後評価の4つの類型の関係

前節において、4つの分類軸をもとに事後評価を分類し、最終的に「定義2」にあるような4つの比較を導出した。以下では、これらの関係について考察していく。

命題1

事前評価に用いた予測モデルによる結果と事後評価時点での実現値との乖離 m (=事後評価の結果) が判明したとする。このとき、以下の関係が成立する。

$R_4 = R_1 + m$ (2)

証明

R_2 は、 c_5 と c_{14} の比較であるが、この2つの

d_2 と d_3 は共通であることから、以下のように d_1 と d_4 だけに省略して表記することができる。

$$c(d_1, d_4) = \begin{cases} c(1,1) = c_5 \\ c(2,2) = c_{14} \end{cases} \quad (3)$$

これは言い換えると、 R_2 では、 $t+s$ 年の WITH の状況に関して、異なる時点に行われた予測結果の比較を行っていることに他ならない。よって、この結果を $t+s$ 年の実現象と比較することによって、予測モデルと現実の乖離を把握することが可能となる（これを μ とおく）。

ここで、 R_1 と R_4 についても同様に重複を整理すると、以下のように表現することができる。

$$R_1 \quad c(d_1, d_3, d_4) = \begin{cases} c(1,2,1) = c_7 \\ c(2,1,2) = c_{14} \end{cases} \quad (4)$$

$$R_4 \quad c(d_1, d_3, d_4) = \begin{cases} c(2,1,2) = c_{14} \\ c(2,2,1) = c_{15} \end{cases} \quad (5)$$

すなわち、この二つの違いは、 d_1 のみに依存していることがわかる。 t 年における評価では、予測不可能な社会経済状況については予測モデルに組み込むことができないため、 $t+s$ 年の実現象とは大きく異なる可能性がある。しかし、この乖離はさきほどの m に他ならない。よって、この m を用いることで、事後評価 と事後評価が同一のものへと変換できることになる。

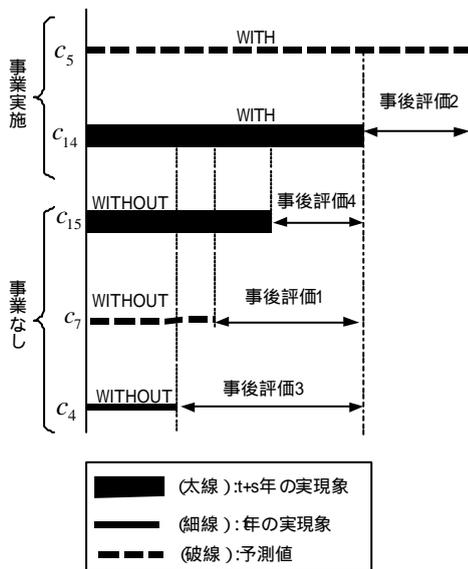


図 - 2 各事後評価の比較

以上のように事前評価、事後評価を定義することで、事前と事後の社会経済状態の変化を比較したい場合、あるいは事業の効果を純粋に測

りたい場合にどのような事後評価を行うべきが明らかになった。さらに、実務上のメリットとしては、事前評価のデータを生かすことのできる事後評価 に μ という修正を加えることで（理論的には）事後評価 と代替できることが確認できた。

3. 表明選好法を用いた非市場財評価の課題

(1) 環境評価のための指標

公共事業はその規模が巨大であることから、環境改善に与える影響も非常に大きい。そのため、市場の存在しない環境の価値についても、費用便益分析の枠組みに取り入れて評価することが望ましい。

例えば、環境状態が q' から q'' へと変化したときの補償余剰を間接効用関数 V を用いて定義すると、以下ようになる。

$$V(p, q', M) = V(p, q'', M - CS) = u' \quad (6)$$

ただし、 q = 環境水準、 M = 所得、

CS = 補償余剰、 u' = 変化前の効用水準

一方、環境が q' から q'' へと変化したときの等価余剰を同様に定義すると、以下ようになる。

$$V(p, q', M + ES) = V(p, q'', M) = u'' \quad (7)$$

ただし、 M = 所得、 ES = 等価変分、

u'' = 変化後の効用水準

(2) 表明選好法(SP法)による事後評価の問題点

非市場財の評価が CS 、 ES に基づいていることから、事前評価と事後評価についてその比較を困難にする以下の命題が導かれる。

命題 2

SP法を用いた環境評価を含む場合には、事前評価と事後評価はそれぞれが異なるアンケート形式（WTPかWTAか）に基づいている場合にのみ、その基礎となる経済測度が等しくなる。

証明

事後評価を行うものは、事前に必要性が十分に認識されたものであることから、評価する際には、必ず「悪い変化がおこる」という点について質問をすることになる。

この場合、 CS 及び ES の定義より、以下の関

係が成立する。

$$WTP_{t+s} = ES \quad (8)$$

$$WTA_{t+s} = CS \quad (9)$$

一方で事前評価は公共事業によって「よい変化が発生する」ことを前提に質問を行うことから、以下の関係が成り立つ。

$$WTP_t = CS \quad (10)$$

$$WTA_t = ES \quad (11)$$

通常の前評価では(10)式の方法がとられている。そのため、事後評価でこの前評価の結果と同じCSに基づいた結果を導出するためには、アンケート調査においてWTAを聞き出さなければならないということがわかる。

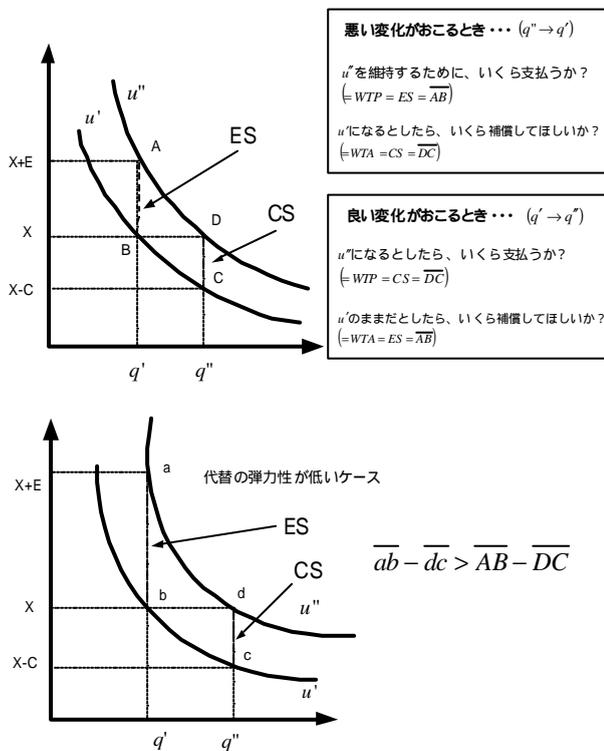


図 - 3 ES と CS の乖離

非市場財の評価を行うにあたってはCVM等の表明選好法を用いざるを得ないことが多いが、WTAによるアンケートは結果が過大になる可能性がNOAAガイドライン等で指摘されていることから、WTPをベースに行われることがほとんどである。

そのため、通常の財については、「WTPかWTAか」による誤差と、「CSかESか」による誤差では後者の方が小さいと考えられるため、WTPのフォーマットを用いることが正確な評価を実施す

るためには重要視されることが多い。

しかしながら、Haneman(1991)²⁾によれば、代替の弾力性が低い財については、その差は非常に大きくなると指摘されており、公共事業がその対象としている財は、本質的に代替性がないものを中心であることから、このような観点からさらなる分析が求められる。

そのため、こうした点を確認せずに安易に事前評価と事後評価の結果を比較することは、異なる経済的尺度に基づいた比較を行うことになるので、比較にあたっては細心の注意が必要である。

4. 終わりに

事後評価は単なる事前評価の延長ではなく、評価を事後に行うことによる独特の複雑さがある。そのため、事前評価に比べると、基本的な枠組みや具体的な手法に関する議論が十分になされないまま、必要に迫られ、導入が先行しているとも指摘されている。

本稿では、4つの分類軸に基づいて、これまでシステムティックになされることの少なかった事後評価の類型化を試みた。これにより事後評価の目的に応じた比較方法を検討する際の一つの材料を提供することができたと考えている。

さらに、SP法に基づいた環境評価を含めた事後評価については、目的に応じた事後評価の比較方法を用いたとしても、事前評価と整合的な方法で行うことは困難であることが明らかになった。

近年、事前評価と事後評価についての乖離が問題となることがあるが、SP法による環境価値が含まれる場合は実証上の問題のみならず理論的側面からも、事前評価と事後評価の比較は困難であることを十分に考慮する必要がある。

参考文献

- 1) 小路泰広 : 公共事業の段階的評価プロセスにおける事後評価のあり方, 土木計画学研究・講演集, No.25, 2002
- 2) Hanemann, W. M. : *Willingness to Pay and Willingness to Accept: How Much Can They Differ?*, American Economic Review, 81(3), 635-47, 1991.