

公共事業評価の費用便益分析に関する 技術指針の策定について

国土交通省大臣官房技術調査課

にしたに まさゆき
環境安全係長 西谷 誠之

1 はじめに

国土交通省では、国土交通省所管の個別公共事業評価の費用便益分析に当たっては、「運輸関係社会資本の整備に係る費用対効果分析に関する基本方針」(平成11年3月10日運輸省公共事業改革党推進本部決定)および「社会資本整備に係る費用対効果分析に関する統一的運用指針」(平成11年3月建設省策定)に基づき、各事業分野において費用対効果分析のためのマニュアル等を作成し、活用してきた。

一方では、各事業における費用対効果分析のうち、費用便益分析について便益や費用の計測に使用している原単位等、事業分野間の考え方の整合性等が十分図られていなかったため、国土交通省では、平成14年10月に「公共事業評価システム研究会」(委員長：中村英夫武蔵工業大学教授)の下に有識者からなる「事業評価手法検討部会」(部会長：森地茂東京大学教授)を設置し、検討を重ねてきた。

今般、5回の事業評価手法検討部会での検討を踏まえ、国土交通省になって初めて費用便益分析に関する各事業分野において共通的に考慮すべき事項を定めた「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」(以下、技術指針とする)を平成16年2月に策定したので、紹介する。

2 本技術指針の目的および位置付け

本技術指針は、事業評価における費用便益分析の実施に係る計測手法、考え方などに関して各事業分野において共通的に考慮すべき事項について定めたものであり、各事業分野において、費用便益分析の計測手法等を定める場合、この指針の内容と整合を図るものとする。

3 本技術指針の概要

(1) 費用便益分析で算定する評価指標

事業評価に当たっては、原則として費用便益分析を行い、事業の投資効率性を評価する。

事業の投資効率性をさまざまな視点から判断できる環境を整え、事業評価結果の透明性を高めるため、純現在価値(NPV)、費用便益比(B/C)、経済的内部収益率(EIRR)の3指標を示す。

(2) 各事業分野の共通事項

① 社会的割引率

社会的割引率は、全事業において当面4%を適用する。社会的割引率の設定については、今後の研究事例等を参考としながら、必要に応じてその見直しを行う。

② 残存価値

残存価値を計上する場合は、理論的な考え方により、評価期間以降に発生する純便益を算定し、

図 1 公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針策定のポイント

従来の考え方	本技術指針における考え方
評価指標について 旧建設省運用指針 費用便益比 (B/C) 旧運輸省基本方針 純現在価値 (NPV), 費用便益比 (B/C), 必要に応じ経済的内部収益率 (EIRR)	純現在価値, 費用便益比, 経済的内部収益率の3指標を示す。
社会的割引率について 4%を適用。	4%を適用。必要に応じて見直す。
残存価値について 旧建設省運用指針 費用として計上。 旧運輸省基本方針 便益として計上。	基本的には評価期間以降に発生する純便益とする。ただし、純便益の計測が実務的に困難な場合は、土地の取得価格や減価償却の概念の援用等により算定してもよい。
時間価値について 各事業で事業特性に応じ、時間価値を設定しているが、事業間での考え方の整合が図られていない。	利用者特性等を反映した適切な設定方法を適用する。需要予測モデルにより内生的に導出される場合は、既存計測事例等に照らして妥当性が確認されれば「選好接近法」。導出されない場合は「所得接近法」や「機会費用法」を適用。
人的損失額について 損害賠償額 (例えば道路事業) や逸失利益 (例えば砂防事業、港湾事業) を根拠として設定。	「逸失利益」「医療費」「精神的損害」の三つを基本構成要素とする。逸失利益は、ライブニッツ方式で算定する。今後、「支払意思額による生命の価値」による評価の必要性を明記。
防災事業のリスク評価	防災事業の効果項目は、「人的損失額」の軽減、「物的損失額」の軽減および「被災可能性に対する不安」の軽減の三つの項目を基本とする。
再評価における留意事項 事業全体の投資効率性による評価を実施。	事業全体の投資効率性に加え、残事業の投資効率性による再評価を実施。
感度分析について 必要に応じ、実施。	実施と結果等の公表を規定。

表 1 費用便益分析の主な評価指標と特徴

評価指標	定義	特徴
純現在価値 (NPV : Net Present Value)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施による純便益の大きさを比較できる 社会的割引率によって値が変化する
費用便益比 (CBR : Cost Benefit Ratio)	$\frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+i)^t}$	<ul style="list-style-type: none"> 単位投資額当たりの便益の大きさにより事業の投資効率性を比較できる 社会的割引率によって値が変化する 事業間の比較に用いる場合は、各費目(営業費用, 維持管理費用, 等)を便益側に計上するか, 費用側に計上するか, 考え方に注意が必要である
経済的内部収益率 (EIRR : Economic Internal Rate of Return)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0$ となる i_0	<ul style="list-style-type: none"> 社会的割引率との比較によって事業の投資効率性を判断できる 社会的割引率の影響を受けない

ただし、 n : 評価期間、 B_t : t 年次の便益、 C_t : t 年次の費用、 i : 社会的割引率

これを便益として計上する。

$$\sum_{t=1}^T \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

ただし、 T : 評価期間、 r : 社会的割引率、

B_t : t 年次の便益、 C_t : t 年次の費用

ただし、評価期間以降に発生する純便益を遠い将来にわたって計測することが実務的に困難な場合は、非償却資産については取得時の価格等によって、償却資産については企業会計の減価償却の概念の援用等によって求めた評価期間末の資産の額を残存価値としてもよい。

なお、事業の評価期間末において、非償却資産や耐用年数に達してないなどにより十分な価値を有する償却資産が残る場合は、その資産を残存価

値として計上してもよい。

③ 評価の対象期間等の設定

評価の対象期間は、耐用年数等を考慮して定める。また、現在価値化の基準時点は、評価を実施する年度とする。

(3) 各種便益原単位の設定の考え方

① 時間価値

便益計測に時間価値を用いる場合は、需要予測手法や入手可能なデータに応じて、利用者特性等を反映した適切な手法を用いて時間価値を設定する。

- ・時間価値が需要予測モデルから「選好接近法」によって内生的に導出される場合は、既存計測事例等に照らしてその時間価値の妥当性が確認

されれば、それを便益計測に適用する。ただし、「選好接近法」により導出された時間価値の適用に課題がある場合には、その理由を明らかにした上で「所得接近法」や既存計測事例に基づき時間価値を適用してもよい。

- ・時間価値が需要予測モデルから導出されない場合は、「所得接近法」や「機会費用法」により時間価値を設定し、その時間価値を便益計測に適用する。なお、需要予測に時間価値を適用する場合は、その値を便益計測に適用する。ただし、利用者特性等から、より適切な時間価値が設定可能な場合には、その理由を明らかにした上で、その値を便益計測に適用してもよい。

② 人的損失額

便益計測に人的損失額を用いる場合は、「逸失利益」「医療費」「精神的損害」を基本構成要素として人的損失額を算定する。

「逸失利益」は、被害者の収入に基づき算定されるため、収入の違いを適切に反映する必要があるが、現実的には、被害者を特定できないことが多い。そのため、事業実施により影響を受ける地域レベルの平均的な収入データの適用が望ましい。算定方法としては、ライブニッツ方式を用いる。ただし、被害者の属性を考慮した逸失利益が、保険・裁判等により算定されている場合は、これを用いてもよい。

「医療費」は、災害・事故等による傷害の程度で大きく異なるが、災害・事故の規模やそれに伴う傷害の程度を事前に予測することは困難なため、過去の類似事故・災害事例等の実績データから平均的な「医療費」を設定する。

「精神的損害」は、過去の類似事故・災害事例等において支払われた「慰謝料」をもとに設定する。

ただし、事故などによる人命の損失は、本来、「支払意思額による生命の価値」により計測すべきである。現在、日本において適用されている人的損失額原単位は、このような考え方に基づいて設定されておらず、諸外国に比べて低い。したがって、今後、諸外国の計測事例などを踏まえ、

評価手法の確立、評価値の算定に向けた検討が必要である。

③ 環境質の価値

環境質に係る要素としては、大気質、水質、騒音、振動、地形・地質の改変、植物・動物への影響等、多くの要素がある。

これらはいずれも現在のところ取引市場が形成されていない非市場財であるため、貨幣価値を算定する場合は、代替法、ヘドニック法、CVM、トラベルコスト法といった計測手法を用いる。

また、CO₂については、今後、排出権取引市場が確立した場合は、排出権取引価格に基づき価値を設定する方法についても検討する。

なお、いずれの環境質についても、今後とも、価値計測手法の熟度を高め、結果の信頼性を向上させるための取り組みを継続的に行う。

特に、CVM等の手法を用いて支払意思額を計測する際には、アンケート調査の質問の仕方等が計測結果に影響を与える可能性があることを踏まえ、事前調査の実施などにより、価値計測の精度向上に努める。

(4) 防災事業のリスク評価

防災事業の主な効果項目は、「人的損失額」の軽減、「物的損害額」の軽減および「被災可能性に対する不安」の軽減の三つの項目を基本とする。

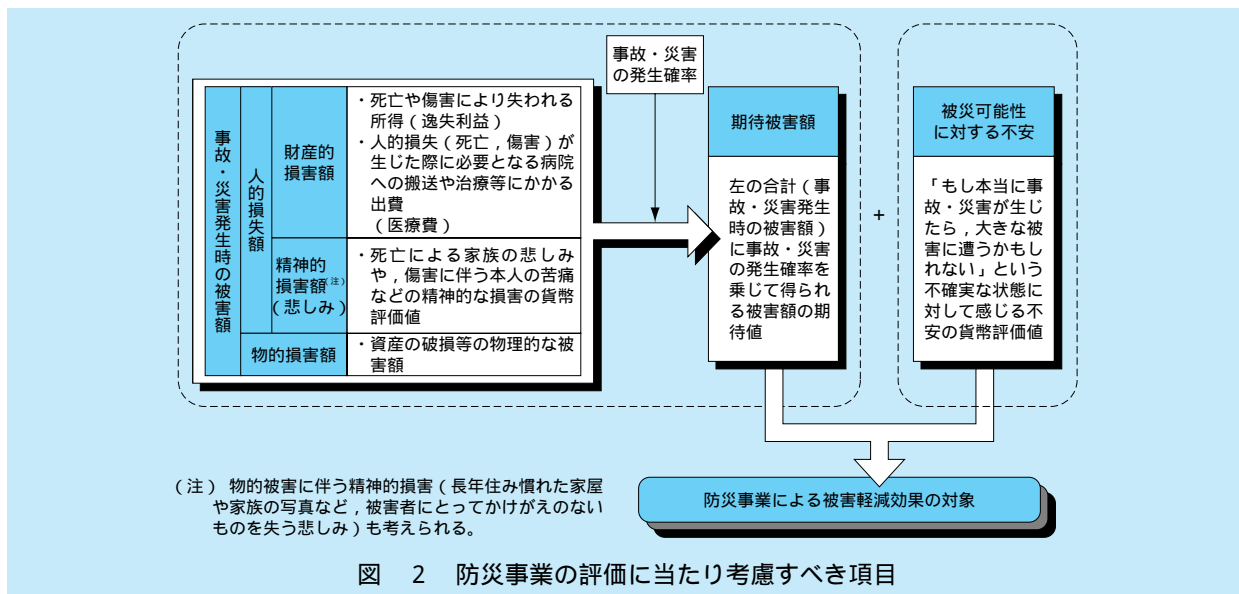
なお、想定する災害の被害状況や規模によっては、効果が無視できるほど小さな項目、被害想定が困難な項目なども考えられるため、適宜、上記三つの効果項目から適切な項目を選定し評価する。

「被災可能性に対する不安」の軽減効果の計測手法については、CVMや、保険市場データを用いたアプローチなどが考えられるが、現在までに得られた研究実績・成果が少ないため、今後、評価手法の確立、評価値の精度向上に向けた検討が必要である。

(5) 再評価における留意事項

① 費用・便益の計測

「残事業の投資効率性」の費用および便益は、



「継続した場合（with）」の費用および便益から「中止した場合（without）」の費用および便益をそれぞれ除外して求める。

「継続した場合（with）」の費用は、再評価年度前年までの実績値、既投資実績をもとに必要なに応じて見直された再評価年度以降の残事業費を計上する。便益は、再評価年度における経済動向等の実績値から必要なに応じて見直したものを計上する。

「中止した場合（without）」の費用は、再評価年度前年までの実績値、中止しても部分的な供用で必要となる維持・修繕等の費用、必要な撤去・原状復旧費用等追加コストを計上する。便益は、既投資額のうち、用地など売却可能な資産の売却益（資産価値分）と、中止した場合でも部分的な供用によって得られる便益を計上する。

「中止した場合（without）」の対応として、環境保全や安全確保などの理由により施設を撤去・原状復旧したり、事業規模を縮小し部分的な供用を図るなどいくつか対応案が考えられる。対応案の設定に際しては、事業の進捗状況や追加的に必要となる費用などを踏まえるとともに、設定した根拠等を明示する。

「中止した場合（without）」の追加コストは可能な限り貨幣換算して示すことが重要であるが、現時点で貨幣換算が困難な場合は、必要に応じて

定性的な評価項目として考慮する。

「事業全体の投資効率性」の費用および便益は、「残事業の投資効率性」における「継続した場合（with）」と同様の考えに基づき計上する。

評価の対象期間は、再評価時点において想定される整備スケジュールと事業内容に基づき、事業全体が完成するまでの事業実施期間と供用期間により設定する。この時、部分的に供用した施設等の費用には、評価対象期間末までに当該施設が機能を果たすために必要な修繕費、更新費等を適切に計上する。

② 再評価結果の取り扱い

再評価の結果は、投資効率性の観点から基本的に表 2 のように取り扱う。

(6) 感度分析

① 目的

事業の適切な執行管理や国民へのアカウンタビリティを果たすとともに、事業評価の精度や信頼性の向上を図るため、将来の不確実性を考慮した事業評価を実施する。費用便益分析結果に大きな影響を及ぼす要因について感度分析を実施し、その要因が変化した場合の費用便益分析結果への影響の大きさ等を把握するとともに、費用便益分析結果を幅を持って示す。

② 感度分析の実施

新規事業採択時評価、再評価において、費用便

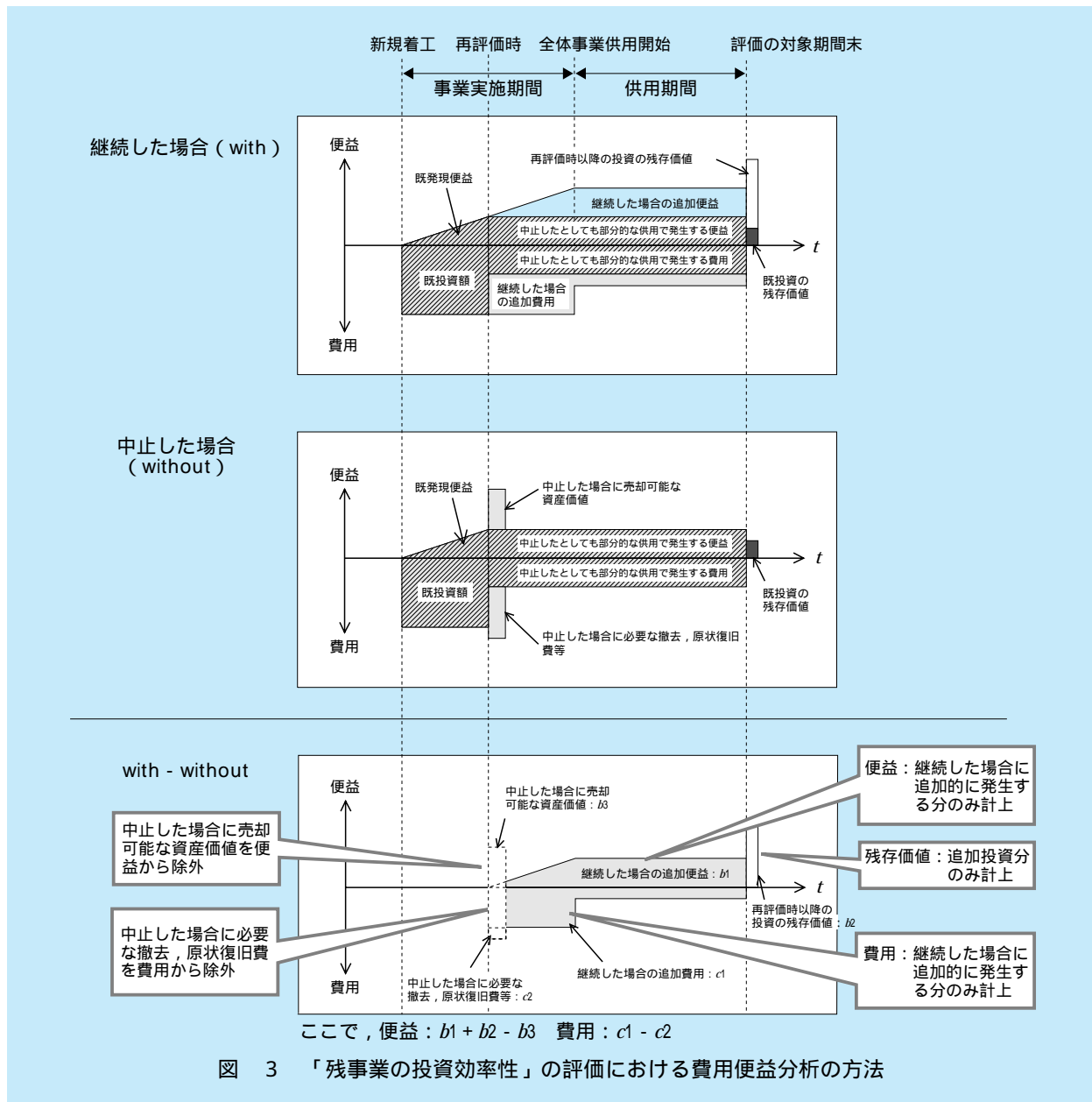


表 2 再評価における費用便益分析の評価結果の投資効率性の観点からの取り扱い

残事業の投資効率性	事業全体の投資効率性	投資効率性の観点からの評価結果の取り扱い
基準値以上	基準値以上	継続
	基準値未満	基本的に継続とするが、事業内容の見直し等を行う
基準値未満	基準値以上	事業内容の見直し等を行った上で対応を検討
	基準値未満	基本的に中止

益分析と合わせて、要因別感度分析を実施する。

要因別感度分析や再評価・事後評価の実施結果等の蓄積を踏まえ、順次、新規事業採択時評価、再評価において、上位ケース・下位ケース分析を

実施するように努める。

感度分析の結果は、影響要因とその変動幅を費用便益分析の結果と合わせて公表する。

③ 感度分析結果の取り扱い

事業の採択や継続の可否の意思決定に当たり、感度分析の結果も判断材料の一つとして扱う。

4 おわりに

本技術指針を受け、国土交通省の各事業分野において、費用便益分析マニュアル等の策定および改定が行われ、事業評価に適切に反映していく予定である。

表 3 感度分析の手法

感度分析の手法	各手法の概要	アウトプット
要因別感度分析	分析で設定した前提条件や仮定のうち、一つだけを変動させた場合の分析結果への影響を把握する手法	一つ的前提条件・仮定が変動したときの分析結果がとりうる値の範囲(図 4)
上位ケース・下位ケース分析	分析で設定した前提条件や仮定のうち、主要なものをすべてを変動させた場合に、分析結果が良好になる場合(上位ケースシナリオ)や悪化する場合(下位ケースシナリオ)を設定し、分析結果の幅を把握する手法	主要なすべての前提条件・仮定が変動したときの分析結果がとりうる値の範囲(図 4)
モンテカルロ感度分析	分析で設定した前提条件や仮定の主要なものをすべての変数に確率分布を与え、モンテカルロシミュレーションによって、分析結果の確率分布を把握する手法	主要なすべての前提条件・仮定が変動したときの分析結果の確率分布

参考資料：Anthony E.Broadman et al., "Cost Benefit Analysis Concepts and Practice", Prentice Hall

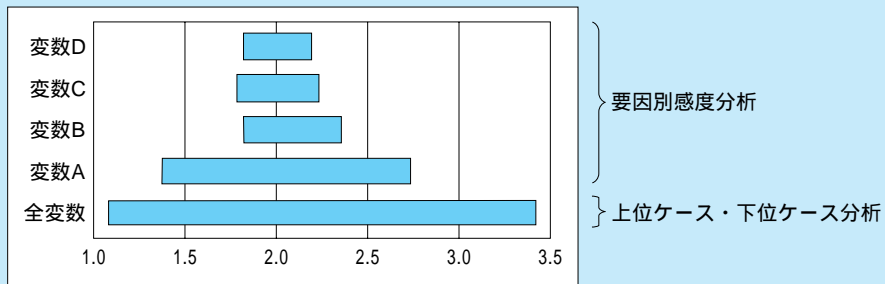


図 4 感度分析および上位ケース・下位ケース分析のアウトプットイメージ

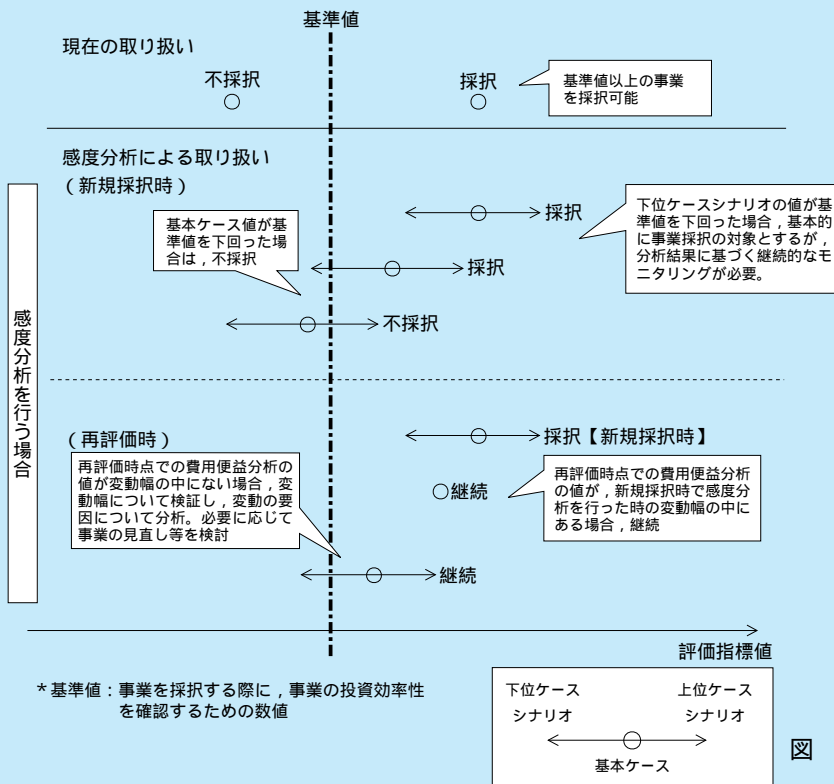


図 5 感度分析結果の取り扱い

なお、本技術指針は、国土交通省ホームページにおいて紹介しているので、参考にされたい。

(http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha04/13/130206_.html)