

公共事業評価の費用便益分析に関する
技術指針（仮称）
（案）

- 目 次 -

第1章	本指針の考え方	
第1節	目的	-1
第2節	位置づけ	-2
第2章	費用便益分析の基本的留意事項	
第1節	事業評価における費用便益分析	-3
第1項	新規事業採択時評価	-3
第2項	再評価	-3
第2節	費用便益分析で算定する評価指標	-5
第3節	共通事項	-6
第1項	社会的割引率	-6
第2項	残存価値	-8
第3項	評価の対象期間等の設定	-9
第4節	費用の計測	-10
第5節	便益の計測	-11
第1項	便益計測の考え方	-11
第2項	各種便益原単位の設定の考え方	-12
第3項	防災事業のリスク評価	-20
第6節	再評価における留意事項	-22
第1項	費用・便益の計測	-22
第2項	評価結果の取り扱い	-24
第7節	感度分析	-25
第1項	目的	-25
第2項	感度分析の実施	-26
第8節	データ及び分析結果等の蓄積	-30

第1章 本指針の考え方

第1節 目的

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る。

（背景及び目的）

- ・ 新規事業採択時評価における事業の投資効率性を評価する費用便益分析については、各事業分野における計測手法、考え方等の整合性を確保するために、平成11年3月に旧建設省が「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」、旧運輸省が「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」を策定した。
- ・ この指針等に基づいて、各事業主体は、事業の特性を踏まえ費用対効果分析のためのマニュアル等を策定し、新規事業採択時評価等に活用してきたところである。
- ・ 一方で、現在、各事業分野において実施されている費用対効果分析のうち費用便益分析については、便益や費用の計測手法、計測に当たって使用している原単位等が、類似事業間において整合が図られていないものが見られる。
- ・ 本技術指針は、国土交通省所管公共事業の評価結果の信頼性を高める観点から、費用便益分析に係る計測手法、考え方などの整合性の確保、手法の高度化を図る上で考慮すべき事項について定める。

第2節 位置づけ

各事業主体は、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。

(本技術指針に基づく費用便益分析の実施)

- ・各事業主体は、事業の特性を踏まえ、事業評価のための費用便益分析に係るマニュアル等を定める場合は、本技術指針の内容を十分に踏まえる。
- ・既に、マニュアル等を定めている場合は、本技術指針の内容を踏まえ、整合性に留意しつつ、適宜、見直す。

第2章 費用便益分析の基本的留意事項

第1節 事業評価における費用便益分析

第1項 新規事業採択時評価

新規事業採択時評価における費用便益分析は、事業全体の投資効率性を評価する。

（新規事業採択時評価における費用便益分析の考え方）

- ・新規事業採択時評価における費用便益分析は、事業を実施する場合（with）と事業を実施しない場合（without）を比較して行い、事業全体の投資効率性を評価する。

第2項 再評価

再評価における費用便益分析は、原則として、「残事業の投資効率性」と「事業全体の投資効率性」の両者による評価を実施する。

（再評価における費用便益分析の考え方）

- ・再評価における費用便益分析としては、事業継続による投資効率性を評価する「残事業の投資効率性」と、事業全体の投資効率性を評価する「事業全体の投資効率性」の2つの考え方がある。
- ・前者は、投資効率性の観点から、事業継続・中止の判断にあたっての判断材料を提供するものであり、後者は、事業全体の投資効率性を再評価時点で見直すことによって、事業の透明性確保、説明責任の達成を図るものである。
- ・「残事業の投資効率性」の評価にあたっては、再評価時点までに発生した既投資分のコストや既発現便益を考慮せず、事業を継続した場合に今後追加的に必要になる事業費と追加的に発生する便益のみを対象とし、事業を継続する場合（with）と事業を中止する場合（without）を比較する。
- ・「事業全体の投資効率性」の評価にあたっては、再評価時点までの既投資額を含めた総事業費と既発現便益を含めた総便益を対象とし、事業を継続する場合（with）と事業を実施しなかった場合（without）を比較する。

第2節 費用便益分析で算定する評価指標

事業評価にあたっては、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様々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、費用便益比、経済的内部収益率の3指標を示す。

費用便益分析の実施にあたっては、常に最新のデータを用いるよう努める。また、費用便益分析の結果は社会経済情勢等の変化の影響を受けることから、これにより算定に係る条件設定やデータ等を見直す必要がある場合は、適宜、費用便益分析結果を見直す。

(評価指標の種類)

- ・費用便益分析の評価指標としては様々なものが考えられるが、一般的に純現在価値 (NPV: Net Present Value)、費用便益比 (CBR: Cost Benefit Ratio 「B/C」と表記されることが多い。) 経済的内部収益率 (EIRR: Economic Internal Rate of Return) が用いられている。

表2-1 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)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^{t-1}}$	<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) 以下、B/C と表記	$\frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+i)^{t-1}}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+i)^{t-1}}$	<ul style="list-style-type: none"> ・単位投資額あ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)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i_0)^{t-1}} = 0$ 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

(費用便益分析結果の取り扱い)

- ・事業評価は、事業の投資効率性や波及的影響、実施環境といった多様な視点から総合的に行うべきものである。
- ・その中で、ある事業がその投資に見合った成果を得られるものであるかどうかを確認することが重要であることから、事業評価にあたっては費用便益分析を行い、事業の投資効率性を評価し、その結果を事業採択時の判断材料の一つとして活用する。
- ・その際、投資効率性について、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。

第3節 共通事項

第1項 社会的割引率

社会的割引率は、全事業において4%を適用する。
ただし、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、今後とも、適切な設定に努める。

(社会的割引率の考え方)

- ・社会的割引率の設定については、理論的には、資本機会費用により設定する方法と社会的時間選好により設定する方法が考えられるが、実務的には、の考え方に基づき社会的割引率を設定することは困難である。
- ・そこで、現在、課題はあるものの、の考え方に基づき、市場利子率を参考に社会的割引率が設定されている。
- ・具体的には、国債等の実質利回りを参考値として、社会的割引率を4%と設定している。
- ・なお、国債は我が国における代表的なリスクの少ない債券である。現状の費用便益分析においては、社会的割引率の中でリスクを考慮していないので、国債の実質利回りが参考値として用いられている。また、国債の実質利回りは、政府の資金調達コストを表しているとも考えられる。

表2-2 過去の国債の実質利回り

	国債(10年もの)名目利回り 平均	国債(10年もの)実質利回り 平均 (GDPデフレーター割戻後)
H3 ~ H7 *	4.09 %	3.91 %
S61 ~ H7 *	4.78 %	3.85 %
H5 ~ H14	2.23 %	3.10 %
S58 ~ H14	3.95 %	3.52 %

* 現行の社会的割引率設定の際の参考値

< 参考：海外における社会的割引率の設定 >

・海外における社会的割引率の設定の状況は表 2-3 に示す通りである。

表2-3 諸外国における社会的割引率の値

国 名	社会的割引率	出 典
イギリス	6% (~ 2003 年 3 月)	The Green Book - Appraisal and Evaluation in Central Government, HMT, 1997
	3.5 % (2003 年 4 月 ~)	THE GREEN BOOK Appraisal and Evaluation in Central Government, 2003.1 H.M. Treasury Guidance
ドイツ	3%	Macro-Economic Evaluation of Transport Infrastructure Investments, Evaluation Guidelines for the Federal Transport Investment Plan, The Federal Minister of Transport, 1992
ベルギー	4%	ASSESSING THE BENEFITS OF TRANSPORT, ECMT, 2001
フランス	8%	ASSESSING THE BENEFITS OF TRANSPORT, ECMT, 2001
スウェーデン	4%	ASSESSING THE BENEFITS OF TRANSPORT, ECMT, 2001
ニュージーランド	10%	Evaluation Procedures for Alternatives to Roading, Transfund New Zealand,
アジア開発銀行	10% ~ 12 %	Guidelines for the Economic Analysis of Projects, 1997

第2項 残存価値

残存価値を計上する場合は、理論的な考え方に則り、評価期間以降に発生する純便益を算定し、これを便益として計上する。

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い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。

(残存価値の考え方)

- ・残存価値は、理論的には以下の式、すなわち、評価期間以降も施設が永久に継続する場合の純便益によって与えられる。

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

ただし、 T ：評価期間、 r ：社会的割引率、 B_t ： t 期の便益、 C_t ： t 期の費用

(残存価値の取り扱い)

- ・公共事業によって整備される施設は、一般的に評価期間以降も適切な維持管理によってその施設としての価値を発揮し続けると考えられることから、当該事業の評価期間末における残存価値を計上する場合は、理論的な考え方に則り、評価期間以降に発生する純便益を算定し、これを便益として計上する。
- ・ただし、残存価値が無視できないほど大きく、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、以下のような方法で評価期間末における資産額を求め、それを残存価値としてもよい。
- ・土地等の非償却資産については、一般的に評価期間末の価値の想定が困難であるため、取得時の価格に基づき残存価値を算定する。
- ・ただし、土地の造成や埋め立てなどが行われ、土地の資質の改善・新たな用地の造成がなされた場合には、便益との二重計上に留意しつつ、評価時点での実勢価格等を参考に評価期間末の価格を想定し、残存価値を算定する。

- ・償却資産については、企業会計の減価償却の概念の援用により、当該施設（資産）の耐用年数経過時の残存価額を設定し（例えば、整備費（用地費、補償費を除く）の10%とする等）、定額法によって減価償却することにより、評価期間末の残存価値を算定する。

第3項 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。
現在価値化の基準時点は、評価を実施する年度とする。

（評価の対象期間の設定の考え方）

- ・費用便益分析の評価の対象期間は、対象となる社会資本の事業実施期間に耐用年数を考慮した供用期間とする。

（現在価値化の基準時点の考え方）

- ・現在価値化の基準時点は、理解の容易さを考慮し、評価を実施する年度とする。したがって、新規事業採択時評価における費用便益分析においては、事業を採択する年度、再評価においては、評価を実施した年度となる。
- ・このとき、費用、便益算定の原単位等は、物価上昇分を除去するため、現在価値化の基準年度の実質価格に変換する。

第4節 費用の計測

費用は、事業の特性を踏まえ、用地補償費、建設費等、適切な費用の範囲を設定し、適切な手法に基づいて現在価値化を行う。

また、費用に計上されない事業費が存在する場合は、その費目、さらに計上しない理由などを明示する。

(費用の計測の考え方)

- ・ 用地補償費、建設費等費用は、事業の特性を踏まえ、可能な限り、評価の対象期間に発生するものを計上するとともに、その発生する時期を明確にする。
- ・ 新規事業採択時評価における費用便益分析の費用は、事業採択年度における価値に現在価値化した上で、計算期間の費用を算出する。なお、再評価時においては、「第6節 再評価における留意事項」に従い費用を計上する。
- ・ 評価の対象期間に費用として発生することが想定されるが、別の事業として取り扱われている場合や、事前の想定が困難な場合など、何らかの理由により費用便益分析の費用として計上しない場合は、その費目、さらに計上されない理由を明らかにする。

第5節 便益の計測

第1項 便益計測の考え方

便益の計測に当たっては、強い外部性を有するとされているものも含めて事業実施による効果を網羅的に整理し、これらの効果について、消費者余剰分析法、ヘドニック法などの各便益計測手法の特性を踏まえて、可能な限り貨幣化を行い、便益を整理するものとする。その際、便益を重複して評価しないように留意する。

便益計測にあたり、各種原単位等の設定の考え方を明らかにし、各事業分野で共通的に用いることが適当なもの、類似事業分野で各種原単位等設定の考え方の整合を図ることが適切なものに分類し、その考え方や設定方法について事業分野間の整合を図る。

(計測すべき便益の範囲)

- ・事業実施によって発現することが予想される効果については、主たる効果を網羅的に列挙することとし、列挙された効果は、できる限り貨幣価値化し、便益として計上する。なお、貨幣価値化が困難なものについては、できる限り数値化し、数値化が困難なものについては定性的な記述を行った上で、評価する。

(各種原単位等の取り扱い)

- ・国土交通省所管公共事業の評価を行う上で、事業分野間の整合を図るため、全事業分野で共通的に用いることが適当なもの（例：経済成長率、人口、社会的割引率等）、類似事業分野で整合性を図ることが適当なもの（例：時間価値、人的損失額、環境質削減の価値等）について、それらの考え方や設定方法などの整合を図る。
- ・技術的外部（不）経済効果については、代替法、旅行費用法、ヘドニック法、CVM（仮想的市場評価法）などの手法を用い、可能な限り貨幣換算するとともに、貨幣換算が困難な場合でも、可能な限り定量的評価を行う必要がある。定量的評価が困難なものについても、分かりやすい指標などを用いて定性的な評価を行う等、効率的で効果的な評価の実施に留意する必要がある。このため、これらの評価実績を蓄積し、類似事業間における各種原単位の適用について考え方を整理し、それらの考え方や設定方法などについて整合を図る。

第2項 各種便益原単位の設定の考え方

以下では、時間価値、人的損失額、環境質の便益原単位の設定の考え方について述べる。

(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。

時間価値は、以下の方法によって設定する。

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、その時間価値を便益計測に適用する。ただし、適用可能データ制約等のため、「選好接近法」による時間価値の適用に課題がある場合には、その課題を明らかにした上で「所得接近法」や既存計測事例に基づく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、その根拠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。

また、時間価値は利用者特性等を反映して異なる値となることを踏まえて、その算定方法や根拠データ、既存計測事例等に照らし、適用する時間価値としての妥当性を確認する。

さらに、時間価値については、最新のデータを用いて数値の更新を行う。

(時間価値の取り扱い)

- ・ 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。
- ・ なお、将来の時間価値について、GDP成長率を乗じて算定しているイギリスのケースもあることから、取り扱いについて今後とも検討が必要である。

- ・「所得接近法」または「機会費用法」を用いて時間価値を算定する場合は、以下の点に留意する。

< 人の時間価値 >

- ・人の時間価値を「所得接近法」により設定する場合、時間価値は利用者の賃金率に依存するため、利用者の居住地や業種といった特性をできる限り反映した賃金率を用いることが望ましい。
- ・しかし、現実的には、各種交通データ等から交通利用者の業種まで特定することは困難であり、また、需要予測の結果から、当該交通機関利用者の居住地を特定することが容易でない場合等、適切な時間価値を算出するために必要なデータが得られない場合もある。
- ・したがって、適切な時間価値を算出するために必要なデータが得られる場合は、利用者特性を反映した時間あたり賃金（所得）を適用することとするが、得られない場合は全国平均値を適用する。
- ・なお、賃金率の算定にあたっては、最新の「毎月勤労統計調査年報」（厚生労働省大臣官房統計情報部）を用いることを基本とする。その他根拠資料を用いる場合は、その理由を明記する。

< 貨物・車両等の時間価値 >

- ・貨物・車両等の時間価値を「機会費用法」により設定する場合、できる限りその貨物特性や車両特性等を反映し、市場において取り引きされている価格データ等を用いることとする。
- ・ただし、それらの特性を把握することが困難である場合、また各種データの入手が困難な場合は、全国平均値などを適用する。
- ・具体的には、貨物・車両等のうち貨物の時間価値については、貨物の輸送時間が短縮することにより、その短縮相当分だけ早く市場で取り引きされ、その収益を新たな投資に回すことができることによる収益として、当該貨物の価値額に単位時間あたりの金利を乗じることにより求める。
- ・また、車両等の時間価値については、移動時間の短縮により、自動車保有者が当該車両等を別の余暇機会や営業機会に充当することができるものとし、単位時間あたりレンタル・リース価格などの価格を適用する。

<選好接近法>

- ・需要予測モデル（交通機関選択モデル、経路選択モデルなど）が時間と費用に関する説明変数を同時に考慮している非集計モデルの場合は、時間の限界効用と費用の限界効用の比率から時間価値を導出することができる。
- ・このような考え方にに基づき、時間価値を設定する方法を「選好接近法」と呼び、時間価値は時間の節約を獲得するのに犠牲にしてもよいと考える金額と節約時間の関係を表したものである。
- ・時間価値は、交通機関選択または経路選択行動データより推計される個人の効用関数の時間と費用に係るパラメータの比率で算定される。
- ・たとえば、交通機関選択または経路選択行動データより推計される個人の効用関数 U が次式のように定義されると仮定すると、時間価値は、時間の限界効用と費用の限界効用の比率、すなわち限界代替率 (i) で与えられる。

$$U = a \cdot T + \beta \cdot C + \dots \quad \dots\dots (h)$$

ただし、 U : 効用
 T : 時間
 C : 費用
 a, β : パラメータ

$$\text{時間価値} = \frac{\frac{U}{T}}{\frac{U}{C}} = \frac{a}{\beta} \quad \dots\dots (i)$$

- ・なお、便益は、ログサム変数 を用いて算定される一般化費用により計測される。

ログサム変数とは、複数の選択肢における最大効用の期待値であり、その一般式は、以下の通りである。

$$LS_{ij} = \frac{1}{q} \ln \sum \exp(V_{ijm}) = \frac{1}{q} \ln \sum \exp(q \cdot GC_{ijm})$$

ただし、 LS_{ij} : ゾーン ij 間のログサム変数の貨幣換算値 (円)
 V_{ijm} : ゾーン ij 間の交通機関あるいは経路 m の効用
 GC_{ijm} : ゾーン ij 間の交通機関あるいは経路 m の一般化費用 (円)
 q : 効用関数の費用にかかるパラメータ

<所得接近法>

- ・所得接近法とは、節約される時間を所得機会（労働）に充当させた場合に得られる所得の増分をもって時間価値とする方法である。したがって、この場合の時間価値は、利用者の時間あたり賃金（賃金率）をもって算定される。
- ・賃金率は、就業者の業種や居住地域等によって異なるため、これらの利用者の特性を踏まえて設定することもある。
- ・賃金率を算定するにあたっての統計資料としては、「毎月勤労統計調査年報」（厚生労働省大臣官房統計情報部）等が用いられる。なお、「国民経済計算年報」に基づく国民所得は、労働者の賃金以外の所得（財産所得、企業の営業余剰等）も含まれるため、賃金率算定のデータとしては適切ではない。

財産所得とは、金融資産あるいは土地などの資産を賃借することから生じる所得（利子、配当、賃貸料）

<機会費用法>

- ・機会費用とは、ある選択肢を選択する際に、その他の対案の中で最も高い収益が得られる選択肢の収益として定義される。
- ・貨物の機会費用は、貨物の輸送時間が短縮することにより、その短縮相当分だけ早く市場で取り引きされ、その収益を新たな投資に回すことができる、といった解釈に基づくものであり、貨物にかかる金融コスト（金利）から計測するのが一般的である。

（単位重量あたりの時間価値）

$$= (\text{単位重量あたりの貨物価値額}) \times (\text{金利} \div 365 \text{ 日} \div 24 \text{ 時間})$$

- ・このとき、輸送貨物の特性（品目・品類）により単位重量あたりの貨物の価値額が異なる（例えば、精密機械とゴム製品）ことから、輸送貨物の特性に応じて時間価値を設定する必要がある。
- ・また、輸送手段である車両等も時間価値を有している。これについては、移動時間の短縮により、家計や企業あるいは運送事業者等の自動車保有者が、当該車両等を追加的な余暇機会や営業機会に充当させると考え、レンタル・リース価格などの市場価格を適用する方法などがある。

(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。

「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」については、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、「逸失利益」及び「精神的損害」については、本来、「統計的生命の価値」に対する「支払意思額」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。

(逸失利益(財産的損害)の考え方)

- ・逸失利益とは、被害にあっていなければ得られたと考えられる将来の利益を示す。
- ・逸失利益算出の考え方(死亡時)
(年間収入 - 生活費) × 死亡後の労働可能年数 = 総収入額
純収入の総額を一時に請求する場合(一時金方式)、将来発生すべき収入を現在入手しようとするため、その間の利息(いわゆる、中間利息(年5%; 民法404条))を控除
- ・この中間利息控除の算定方式として、ライブニッツ方式(複利計算)を適用する。

<ライブニッツ方式>

$$X = a \times \{ 1 - (1 + r)^{-n} / r \}$$

ここで、 X : 逸失利益(現在価値化)

a : 各期間ごとに発生する収入額(均等)

n : 労働可能期間満了時(n年後)

r : 年利率(法定利率5%)

(統計的生命の価値の考え方)

- ・イギリス、アメリカ、ニュージーランド、スウェーデンといった海外では、交通事故による人的損失額を CVM 調査により計測している事例がある。
- ・いずれも、自分自身の死亡を回避することに対する支払意思額、といった尋ね方ではなく、死亡事故に遭遇する確率を低減させることに対する支払意思額を尋ねるといふ、「統計的生命の価値」を計測する方法が用いられている。
- ・イギリスやアメリカでは、事業評価における交通事故減少便益の一部として下記計測結果を費用便益分析のガイドラインに反映している。
- ・国内でも統計的生命の価値の計測事例はいくつか見られるが、まだ計測手法や推定結果にばらつきがあり、研究実績・成果が十分に蓄積されたとは言えない状況にある。

表2-4 諸外国におけるCVMを用いた統計的生命の価値の計測事例

	イギリス	アメリカ	ニュージーランド	スウェーデン
検討方法	・年間の死亡事故に遭遇するリスクが10万分の8から10万分の4に減少する場合の支払意思額を質問。 ・面接官による個別面接方式(訪問調査)。 ・評価は、所得損失や修繕費、医療費等の金銭的影響は無視し、不快や苦しみ、痛みなど非金銭的影響のみ対象。	・死亡事故に遭遇する確率(1万回1回)を避けるための支払意思額を質問。	・死亡事故に遭遇するリスクが減少する場合の支払意思額を質問。	・4段階の負傷の程度(軽傷~死亡)を設定し、それぞれの負傷を被るような交通事故の発生確率を25%、または50%削減することに対する支払意思額を質問。
代替観設定	・自動車の安全装置	・自動車の安全装置	・記述なし	・記述なし
評価値	・死亡事故遭遇確率が10万分の4減少する場合の精神的損害評価額 164.5百万円人	・死亡事故遭遇確率が1万分の1減少する場合の精神的損害評価額 330.0百万円人	・死亡事故遭遇確率が減少する場合の精神的損害評価額 234.4百万円人	・事故発生確率50%減少の場合の精神的損害評価額 173.6百万円人
課題	・金銭的影響を無視し、非金銭的影響のみを慮る事が可能か	・記述なし	・記述なし	・致命的ではないリスクの軽減便益は、相対的評価をする手法が望ましい
出典	・考え方: "The Value of preventing non-fatal road injuries: Findings of a willingness-to-pay national sample survey"(Contractor Report 330), Jones-Lee, Loomes, O'Reilly (TRRL) ・生命の価値: Highways Economics Note No1: 2000 (Department of the Environment, Transport and the Regions)	Cost and Functional Consequences of U.S. Roadway Crashes, Ted Miller (The Urban Institute, 1993)	「ニュージーランドのプロジェクト外評価の現状と課題(ニュージーランドのプロジェクト評価に関する講演会資料)」, Ian Melson (Transfund New Zealand, 2000)	Valuating the Benefits of Reducing the Risk of Non-fatal Road Injuries: The Swedish Experience, Ulf PERSSON, Anna LUGNER NORINDER & Marianne SVENSSON, The Swedish National Road Administration (NRA, 1995)

) OECD 購買力平価(2000)を元に日本円に換算: 1 £=230.4 円, 1\$=150.0 円, 1NZ\$=104.2 円, 1SEK=15.7 円
出典) "Purchasing Power Parities" Main Economic Indicators © November 2002

(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。

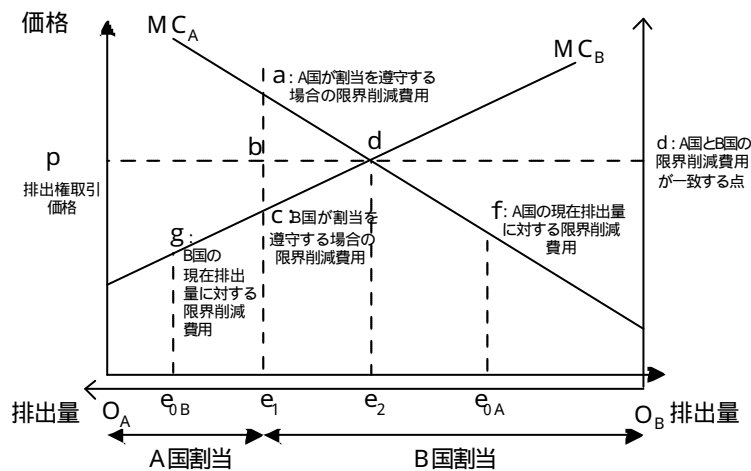
また、CO₂については、今後、排出権取引市場が確立した場合は、排出権取引価格に基づき価値を設定する方法についても検討する。

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。

(排出権取引価格に基づくCO₂の価値計測)

- ・ 排出権取引価格に基づく計測は、排出権取引市場が形成されている場合において、その取引価格をもって、評価値とする手法である。
- ・ 理論的には、以下のように、二国間において現状の排出量 (e_{0A} 、 e_{0B}) を e_1 に削減する必要がある場合、排出権取引価格は両国の CO₂ 削減限界費用 MC_A 、 MC_B の交点 d によって得られる (図の p が排出権取引価格)。
- ・ また、イギリスでは、ETS と呼ばれる独自の排出権取引制度が施行されている。(約 2,220 円/t-CO₂ 2002 年 10 月現在)



-) 図中、台形 $fe_{0A}e_1d$ は、A 国が自国の削減目標として削減する費用、台形 ge_1ec は、B 国が自国の削減目標として削減する費用、台形 $ceed$ は、B 国が A 国と排出権を取り引きした上で、A 国の削減目標分を削減する費用を表す。

出典) 「国際的な排出権取引制度と国内環境税」 諸富徹環境経済政策学会編 『環境経済・政策学会年報第 4 号』、1999 年

図2-1 二国間における排出権取引価格

第3項 防災事業のリスク評価

防災事業の主な効果項目として、「人的損失額」の軽減、「物的損害額」の軽減及び「被災可能性に対する不安」の軽減の3つの項目を基本とし、それぞれの項目について、適切な計測手法を適用し評価する。また、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。この場合は、適宜、上記3つの効果項目を基本として、適切な項目を選定し評価する。

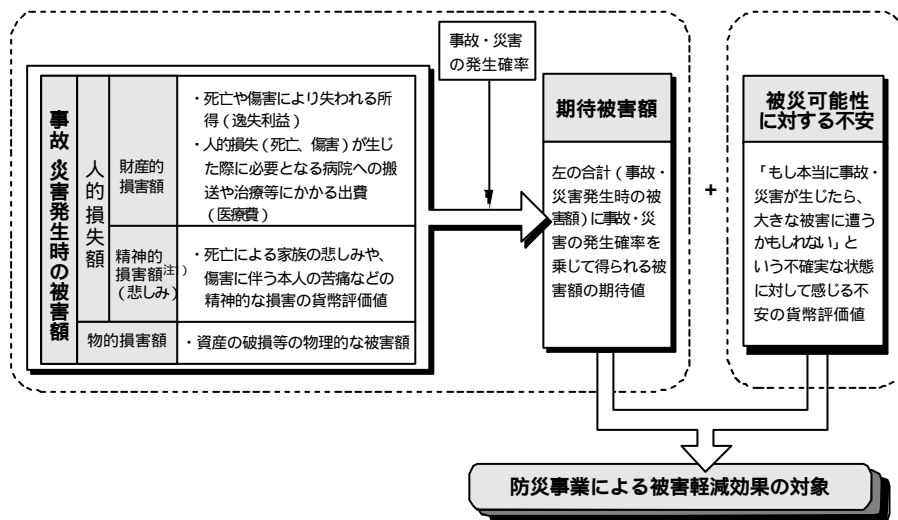
防災事業による便益の計測にあたっては、人的損失額と物的損害額の和に事故・災害の発生確率を乗じた「期待被害額」と「被災可能性に対する不安」を貨幣換算した額の合計の軽減分を計上する。

また、効果項目の選定の際には、他の効果項目と重複しないように十分留意する。

「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、現在までに十分な研究実績・成果が得られていないため、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。

(防災事業評価の項目)

- ・ 防災事業の効果は、各マニュアルで現在評価されている人的損失額の軽減効果、物的損害額の軽減効果に加え、災害がいつ発生するかわからないという状況下における「被災可能性に対する不安」の軽減効果という3つの効果項目が考えられる。
- ・ 人的損失額は、災害時における死傷者の逸失利益や病院への搬送や治療等に費やす医療費などの「財産的損害額」と被災に伴う死傷者の家族等の悲しみや傷害者本人の苦痛などの「精神的損害額」に分類される。



注1）物的被害に伴う精神的損害（長年住み慣れた家屋や家族の写真など、被害者にとってかけがえのないものを失う悲しみ）も考えられる。

図2-2 防災事業の評価にあたり考慮すべき項目

(被災可能性に対する不安の計測)

< 仮想的市場評価法 (CVM) を用いた支払意思額による計測 >

- ・これは、被災可能性に対する不安感を解消するために支払ってもよいと考える額を、ヒアリングやアンケート調査などによって直接質問する方法である。
- ・ただし、アンケート調査により、「被災可能性に対する不安」のみを計測することは、仮想的な事故・災害の状況を被験者に対して適切に伝えることが困難であるなど、計測技術に係わる課題も多いため、実務的には、期待被害額の精神的損害額と併せて計測することが適切である。

< 保険市場データを用いた計測 >

- ・地域住民などは、事故・災害等による被害や、災害がいつ発生するかわからないといった不安に備えて保険料を支払い、このようなリスクを回避しようとする。すなわち、地域住民などが支払う保険料は、災害発生時の人的又は物的被害額の期待値に加えて、事故・災害に遭遇するかもしれないという「被災可能性に対する不安」の軽減に対する支払意思額を加算したものと解釈できる。
- ・以上のような考え方に基つけば、保険市場における家計の支払保険料データと保険会社の支払保険金データを適用することにより、「被災可能性に対する不安」の軽減効果の貨幣評価値を算出することができる。
- ・ただし、現行の災害保険の仕組みは、火災保険を基礎に、水災、地震等他の災害が発生した場合の補償を特約として付加する形式である。すなわち、保険市場データから得られる家計の「被災可能性に対する不安」の軽減に対する支払意思額は、特定の災害のみに対するものではなく、火災、水災、地震などさまざまな災害が発生した場合の不安の軽減を回避するための評価値であることに留意する必要がある。

第6節 再評価における留意事項

第1項 費用・便益の計測

「残事業の投資効率性」の費用において、評価時点までの既投資額のうち回収不可能な投資額（埋没コスト）は計上しない。また、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・原状復旧費用等については、中止した場合（without）の費用として計上する。

既投資額のうち、部分的な供用に必要とならない資産で用地など売却可能な資産については、中止した時点で売却されるものと考え、その売却益（資産価値分）を中止した場合（without）の便益として計上する。

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の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効果については、必要に応じて定性的な効果項目として考慮する。

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。

（残事業の投資効率性の評価における便益、費用の計測）

- ・事業を中止した場合（without）の対応として、環境保全や安全確保などの理由により、「原状復旧し、放置する」、「原状復旧し、資産売却、他へ転用する」、「事業規模を縮小し、部分的にでも供用を図る」などいくつかの対応案が考えられる。これら対応案のうち実現可能な案の中から、再評価時点における事業の進捗状況、対応案のために追加的に必要になる費用など経済効率性の観点などを踏まえ、適切なものを設定するとともに、設定の根拠等を明示する。

<費用の計測>

- ・「残事業の投資効率性」の費用は、継続した場合（with）の費用から中止した場合（without）の費用を除外して求める。
- ・再評価時点までの既投資額のうち回収不可能な投資額（埋没コスト）は、費用として計上しない。

- ・中止した場合に必要な撤去、原状復旧費用等の追加コストとしては主に以下のものが考えられる。

部分的な供用のために必要な追加費用

中止した場合に、環境保全や安全確保、資産の売却や他への転用などの理由により必要な撤去費用、原状復旧費用（仮設、建設中施設等の撤去等）

- ・用地などの売却可能とされる資産であっても、長期的にも他の用途での活用が難しく、売却されずに放置される（埋没コストとなる）ことが想定される場合は、「機会費用 = 0」として、中止した場合（without）の資産売却益として計上しない。
- ・中止に伴い発生する、負担金、借入金の返還などは財務上の問題であり、主体間の所得移転であって、社会全体としてみれば変化しないため考慮しない。
- ・工事一時中止もしくは契約解除に伴い生産活動の機会損失が想定される場合は、中止に伴い発生する工事契約者等への違約のための損害賠償を計上する。

< 便益の計測 >

- ・「残事業の投資効率性」の便益は、継続した場合（with）の便益から中止した場合（without）の便益を除外して求める。
- ・再評価時点までに発生した便益（既発生便益）がある場合、それは便益として計上しない。
- ・現時点では貨幣換算が計測技術上困難なため、費用便益分析の便益として計上されていない効果（例えば、生活環境、自然環境、景観等）についても、必要に応じて定性的な効果項目として考慮する。

（評価の対象期間等の設定）

- ・評価の対象期間は、再評価時点において今後の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耐用年数を考慮した供用期間により設定する。
- ・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耐用年数を越えることになるため、当該施設が機能を果たすために必要となる修繕費、更新費等を適切に見込む。

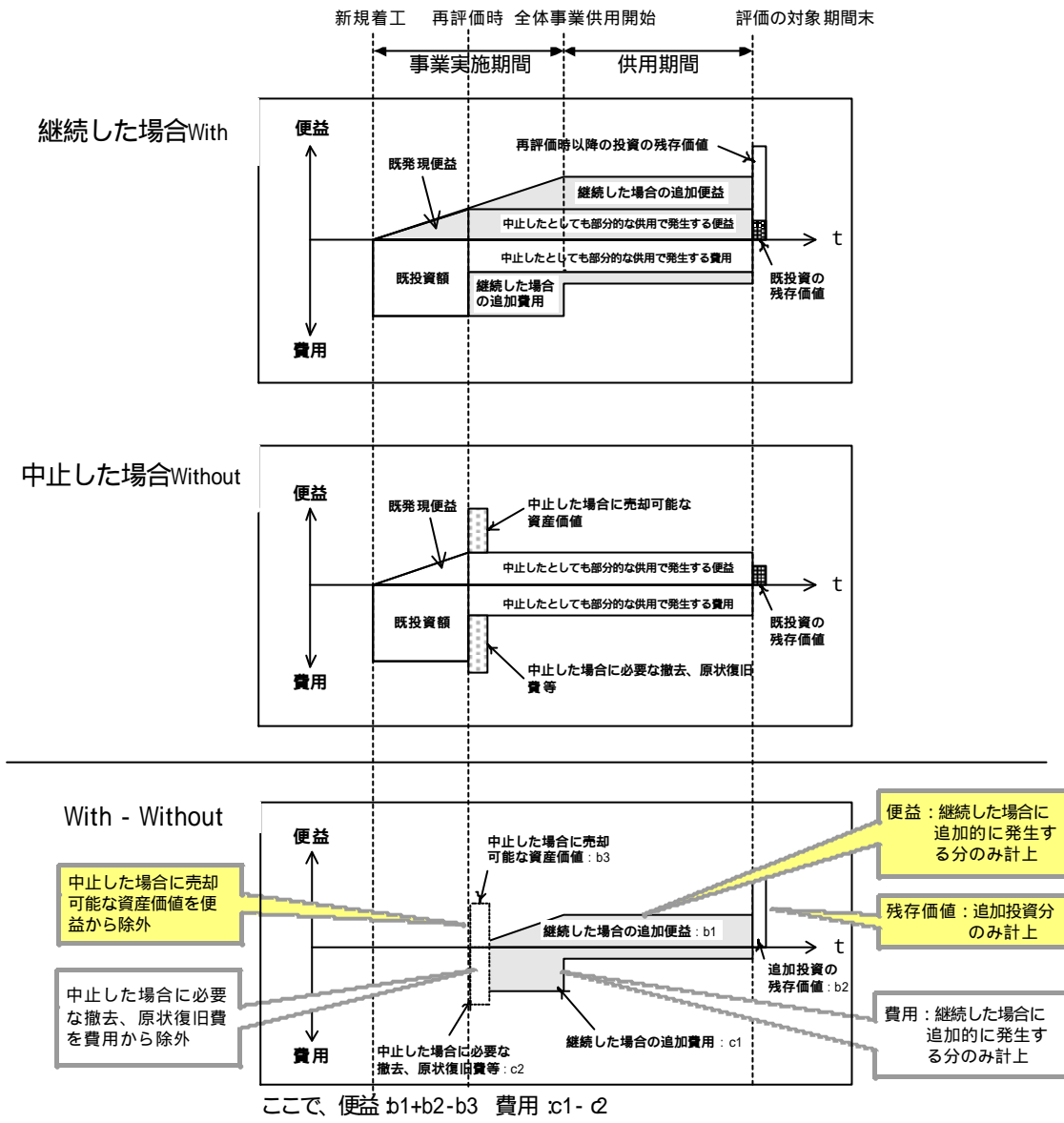


図2-3 「残事業の投資効率性」の評価における費用便益分析の方法

表2-5 再評価における費用便益分析の方法の考え方

	残事業の投資効率性	事業全体の投資効率性
評価の考え方	<ul style="list-style-type: none"> 再評価時点までに発生した既投資分のコスト、既発現便益は考慮せず、事業を継続した場合に今後追加的に必要になる事業費と追加的に発生する便益のみを対象とし、事業を継続する場合（with）と事業を中止する場合（without）を比較する。 	<ul style="list-style-type: none"> 再評価時点までの既投資額を含めた総事業費と既発現便益を含めた総便益を考慮し、事業を継続する場合と事業を実施しなかった場合を比較する。
評価の対象期間	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	
評価基準年度	<ul style="list-style-type: none"> 評価基準年度は再評価年度とする。 便益、費用は全て評価基準年度価値に換算する。 	
社会的割引率	<ul style="list-style-type: none"> 再評価年度の社会的割引率を用いる。 	<ul style="list-style-type: none"> 新規事業採択時評価年度以降、社会的割引率の見直しが無い場合は、再評価年度以前、以降に係わらず、その社会的割引率を用いる。 見直しがあった場合には、再評価年度前年まではその見直しに即して各年の新規事業採択時評価に用いられた社会的割引率を、再評価年度以降は再評価年度の社会的割引率を用いる。
費用	<ul style="list-style-type: none"> 既投資実績をもとに必要な応じ見直された工期、残事業費を参考に再評価年度以降の費用を計上するが、中止した場合（without）の施設の撤去や原状復旧などの対応方法に応じて必要な費用を控除する。 	<ul style="list-style-type: none"> 再評価年度前年までの費用は実績値とし、再評価年度以降は、既投資実績をもとに必要な応じて見直された残事業費、工期を用いる。
便益	<ul style="list-style-type: none"> 再評価年度以降の便益は、需要動向等の実績値から必要に応じて見直し計上した上で、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除き、さらに中止によって売却、他への転用を想定した用地等資産価値分は除外する。 なお、この中止した場合の売却、他への転用が可能な用地、構造物等の資産価値分は売却、転用可能性を十分吟味し、評価の対象期間末の残存価値算定と同様に算定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 再評価年度前年までの便益は、需要動向等の実績値から必要に応じて見直された便益を用いる。

第2項 評価結果の取り扱い

費用便益分析などの事業の投資効果、事業を巡る社会経済情勢等の変化、事業進捗の見込みなどをもとに、事業の継続・中止を判断する。

再評価の結果は、投資効率性の観点から以下のように基本的に取り扱う。

「残事業の投資効率性」が基準値以上の場合

「事業全体の投資効率性」が基準値以上の場合、事業は継続。基準値未満の場合は、基本的に継続とするが、事業内容の見直し等を行う。

「残事業の投資効率性」が基準値未満の場合

「事業全体の投資効率性」が基準値以上の場合、事業内容の見直し等を行った上で対応検討する。基準値未満の場合は基本的に中止とする。

(再評価における費用便益分析の評価結果の取り扱い)

- ・「残事業の投資効率性」及び「事業全体の投資効率性」の評価結果の取り扱いは、下表のような対応を基本とする。

表2-6 再評価における費用便益分析の評価結果の取扱い

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

第7節 感度分析

第1項 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。感度分析を行い、費用便益分析の結果を幅を持って示す。

(感度分析の必要性)

- ・感度分析を実施し、主要な影響要因が変化した場合の費用便益分析結果への影響の度合いを把握することで、事前に事業をとりまく不確実性を的確に認識し、継続的な確認による適切な事業の執行管理や効率性低下等への対応策の実施などを適時的確に講じることにより、事業の効率性の維持向上を図る。
- ・感度分析を実施し、費用便益分析の結果を幅を持って示すことにより、国民へのアカウンタビリティの向上を図る。
- ・費用便益分析における感度分析の結果と、再評価、事後評価の結果による実現した状況とを比較・分析することにより、費用便益分析や感度分析の手法や数値を見直すなど、その精度や信頼性の向上を図る。

第2項 感度分析の実施

新規事業採択時評価、再評価において、費用便益分析と併せて、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、事前評価、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併せて公表する。

(感度分析の手法)

- ・感度分析には、表 2-7 に示す 3 つの手法がある。

表2-7 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 2-4)
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、主要なものを全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	主要な全ての前提条件・仮定が変動したときの分析結果がとりうる値の範囲(図 2-4)
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全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	主要な全ての前提条件・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

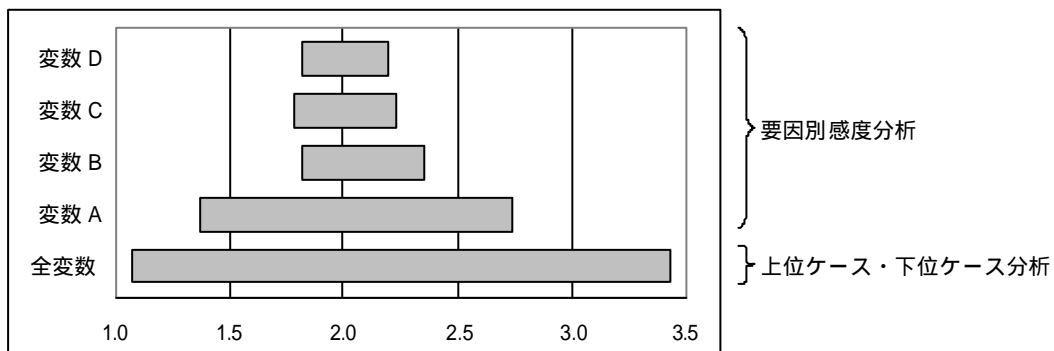


図2-4 感度分析および上位ケース・下位ケース分析のアウトプットイメージ

(要因別感度分析)

影響要因の設定

- ・分析対象事業の特性や事業環境等を考慮し、当該事業の評価結果に大きな影響を及ぼすと考えられる需要量、事業費、工期など主要な影響要因を適切に設定する。なお、GDP にまで遡って影響要因を設定する場合には、時間価値なども変動することに留意する必要がある。
- ・影響要因は、同種事業の再評価や事後評価の結果から得られるデータに基づいて設定することが望ましいが、データの蓄積が不十分である場合については、類似事業等での感度分析の実施事例や、実務経験者、有識者の意見等に基づいて設定する。

影響要因の基本ケース値の設定

- ・影響要因の基本ケース値は、評価の時点においてもっとも確からしいと考えられる前提条件や仮定として設定された値とする。

影響要因の変動幅の設定

- ・変動幅は、社会経済データや同種事業の費用便益分析結果、事例分析等に基づき設定する。
- ・ただし、社会経済データや同種事業の費用便益分析結果、事例分析等の蓄積が不十分な影響要因については、基本ケース値の $\pm 10\%$ を変動幅の標準とする。それ以上に不確実性の度合いが大きい又は小さいと想定される影響要因については、実務経験者や有識者の意見等に基づいて変動幅を設定する。なお、影響要因の予測値が幅を持って示されている場合には、その幅を当該影響要因の変動幅としてもよい。

要因別感度分析の実施方法

- ・分析対象とする影響要因以外の全ての影響要因を基本ケース値に設定し、当該影響要因のみを変動幅で変動させた場合の費用便益分析を実施し、費用便益分析結果への影響を把握する。
- ・その際、各影響要因について、費用便益分析の結果が基準値を下回る値（基準値分岐点）や基本ケース値から基準値分岐点までの変動量（許容変動量）についても確認する。

要因別感度分析の結果の提示方法

- ・個別の影響要因が変動が費用便益分析結果にどのような影響を及ぼすかを把握するため、また、費用便益分析の結果が基準値を下回る変動幅を確認するために、各影響要因について費用便益分析の変動がわかるように感度分析結果を提示する。

- ・各影響要因の変動が費用便益分析結果にどのような影響を及ぼすかを比較するため、影響要因ごとの費用便益分析の変動がわかるように感度分析結果を提示する。

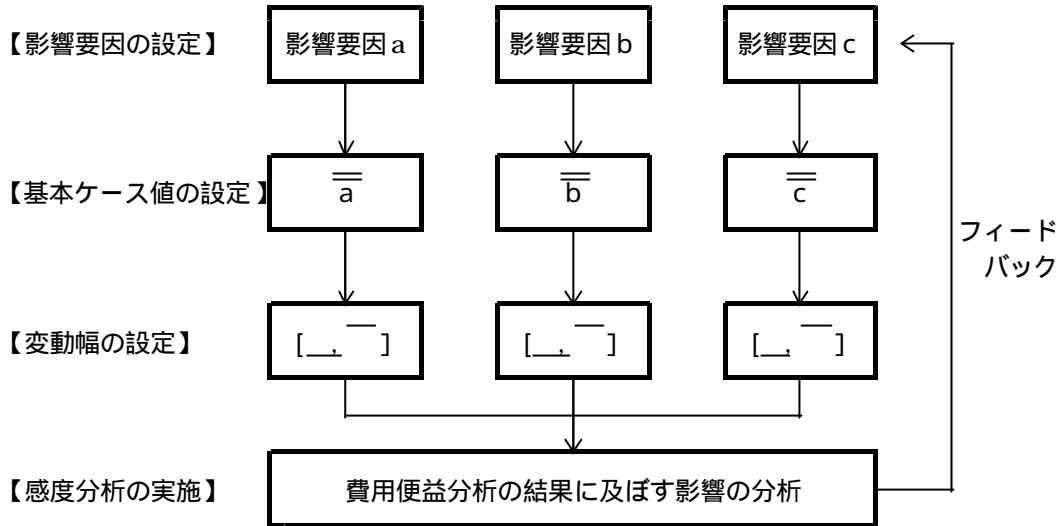


図2-5 要因別感度分析の実施手順

(上位ケース・下位ケース分析)

- ・上位ケース・下位ケース分析を実施する場合は、次の手順に従って実施する。

要因別感度分析の実施

上位ケースシナリオと下位ケースシナリオの設定：

費用便益分析結果が良好になるケース(上位ケースシナリオ)や悪化するケース(下位ケースシナリオ)を設定。

上位ケース・下位ケース分析の実施：

上位ケースシナリオと下位ケースシナリオについて、費用便益分析を実施し、費用便益分析結果を幅をもって示す。

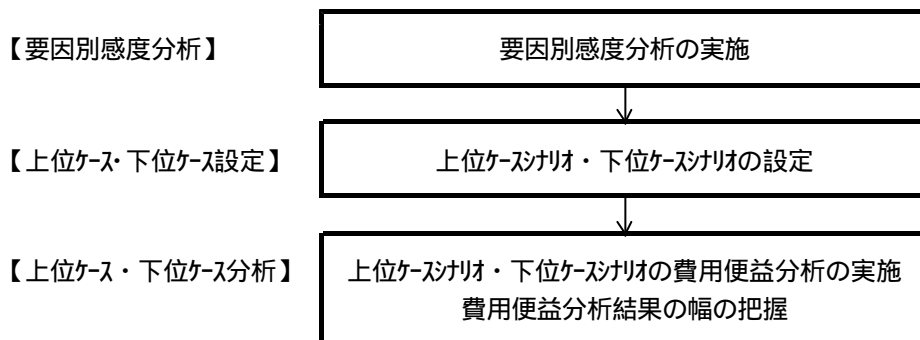


図2-6 上位ケース・下位ケース分析の実施手順

(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。
- ・ 再評価時において費用便益分析結果が変動幅を超えた場合、または、事業実施中において事業を取り巻く環境の変化等により変動幅を超える予兆が見出された場合は、変動幅の適正さについて検証するとともに、その変動の要因について分析する。必要に応じて、事業の見直し等を検討する。

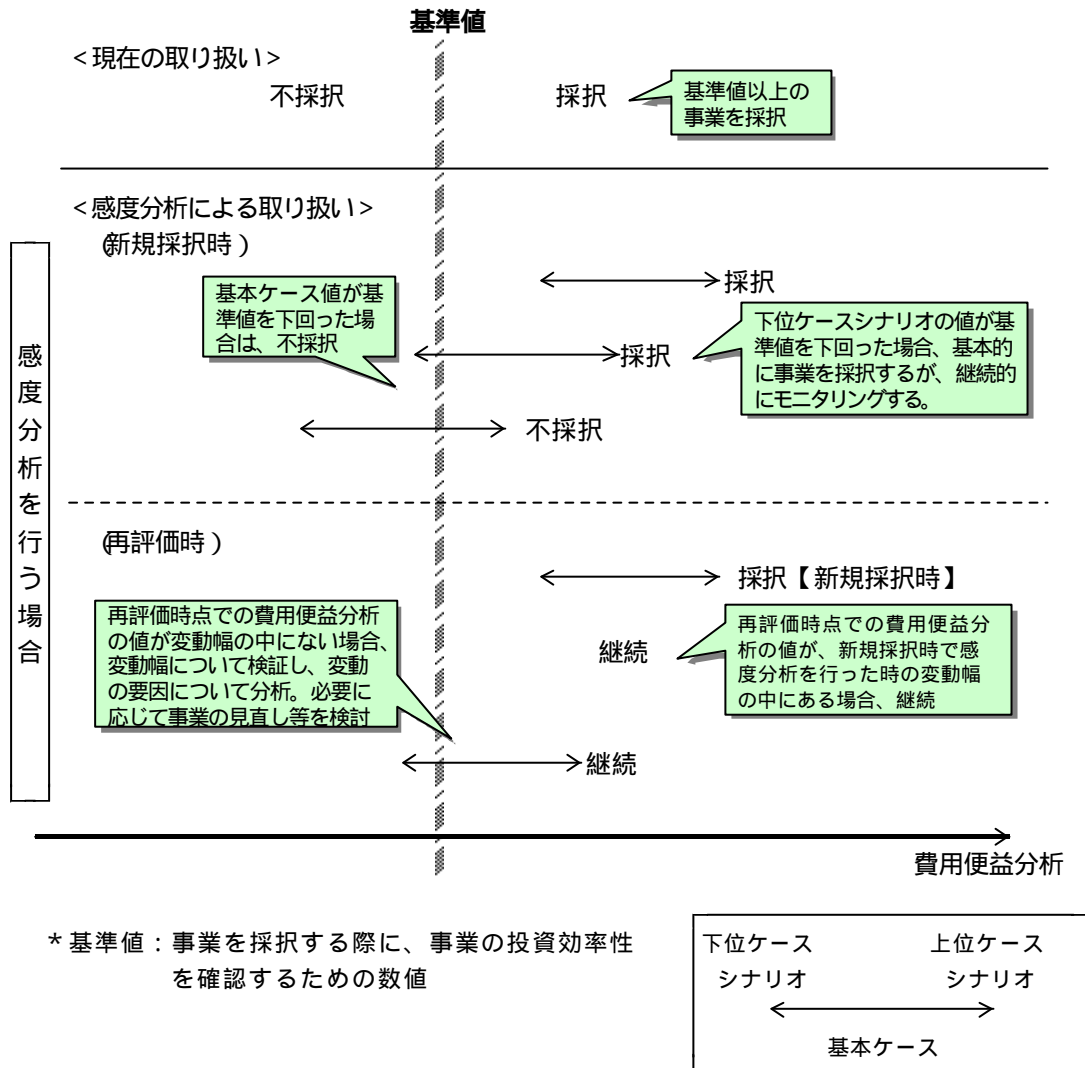


図2-7 感度分析結果の取り扱い

第8節 データ及び分析結果等の蓄積

感度分析や、費用便益分析の精度の向上や手法の高度化を図るとともに、事業評価の信頼性をより一層向上させるために、社会経済データや事後評価などの事業評価結果、あるいは経験的な知見等の収集・蓄積・分析を行い、適宜、見直しを図る。

これらのデータや知見等のデータベース化を漸次図っていく。

(データ等蓄積の必要性)

- ・感度分析における影響要因の設定や変動幅の設定、影響要因間の関係分析などを適切に実施するためには、社会経済データや事後評価などの事業評価結果、あるいは経験的な知見等を収集・蓄積・分析し、適宜、見直しを図る必要がある。
- ・特に、上位ケース・下位ケース分析を実施する上では、データや分析結果の蓄積が不可欠である。
- ・また、感度分析や、費用便益分析の精度の向上や手法の高度化を図るとともに、事業評価の信頼性をより一層向上させる上でも、このようなデータや知見等の収集・蓄積・分析およびこれらのデータベース化を漸次図っていく必要がある。