

将来の不確実性への対応（案）

資料構成

1．将来の不確実性への対応 -----	1
2．感度分析の取り扱い -----	4
（参考）事業の執行管理の実施を考慮した事前評価について -----	14

1. 将来の不確実性への対応

- ・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。

(1) 将来の不確実性への対応の必要性

- ・費用便益分析においては、評価対象事業に係る将来の費用と便益を予測する必要がある。しかし、公共事業には、計画から供用までに要する事業期間が長い、供用後の耐用年数が長いという特性があり、将来の費用や便益に大きな影響を及ぼす不確実な要因（以下「影響要因」と呼ぶ）が多数存在するため、これらを確定的に予測することはできない。
- ・このため、影響要因については、評価の時点において科学的、論理的にもっとも確からしいと考えられる前提条件や仮定を設定して将来の費用、便益の予測を行い、これに基づいて費用便益分析を行ってきたところである。
- ・しかしながら、事業が計画どおりに進まず、事業費の増加や事業期間の遅延等が生じたり、社会経済状況、関連事業の進捗等の当該事業を取り巻く環境が変化するなど、事前に設定した前提条件や仮定が現実と乖離し、実際の事業の効率性が費用便益分析の結果と乖離することも少なくない。
- ・したがって、不確実性を伴う費用便益分析の結果は、絶対的、一義的なものではないため、本来、一つのシナリオから算出される結果だけではなく、幅をもったものとして算出し、示す必要がある*。
- ・これに対応しうる手法としては、感度分析が挙げられる。

*費用便益分析の結果が幅を持つ理由としては、社会経済状況や事業環境等に係る不確実性と予測手法（予測モデル）の精度の二つがある。ここでは主に前者について取り扱う（例：事業費、事業期間、需要等）。

(2) 各事業における将来の不確実性への対応状況

- ・国土交通省所管の各種事業分野の費用便益分析マニュアル等では、「必要に応じて感度分析を実施することが望ましい」と記述されているものが多い。
- ・そこでは、費用便益分析等で設定された前提条件・仮定の中から、影響要因とその変動幅を予め設定し、一つの影響要因の値が変動したときに、評価結果がどの程度変動するかを確認する方法をとっている（表1-1参照）。
- ・ただし、費用便益分析マニュアル等においては、設定した影響要因や変動幅の設定の根拠、および感度分析の実施手順や実施タイミング、留意点、結果の活用方法等は示されていない。
- ・現状において、国土交通省所管の公共事業評価における感度分析の取り扱いは不明瞭であり、実施または公表した例はない。

表1 - 1 主要事業分野の費用便益分析マニュアル等における感度分析の取り扱い

事業分野	マニュアル等の名称	マニュアル等における感度分析の取り扱い	影響要因、変動幅
道路・街路	費用便益分析マニュアル(案) 道路投資の評価に関する指針(案)	×	- ・交通需要：±10% ・事業費：±10% ・工期：想定期間×1.2
港湾	港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル		・需要 ^{*1} ・費用 ^{*1} ・割引率 ^{*1}
海岸	海岸事業の費用対効果分析手法(平成9年度版)	×	-
空港	空港整備事業の費用対効果分析マニュアル1999		・社会的割引率：6%(基準値4%) ・需要予測： ^{*2} ・建設費：+10% ・建設期間：+2年
鉄道	鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル99		・社会的割引率：6%(基準値4%) ・生成交通需要：-10% ・建設期間：+10% ・総費用：+10%
新幹線	新幹線プロジェクトの費用対効果分析マニュアル99		・社会的割引率：6%(基準値4%) ・総需要：予測結果×0.9 ・建設期間：想定期間×1.1 ・総費用：総費用×1.1
航路標識	航路標識整備事業の費用対効果分析マニュアル		・社会的割引率：6%(基準値4%) ・建設期間： ^{*3} ・総需要：予想結果×0.9
優良建築物等整備事業、地区再開発事業	優良建築物等整備事業・地区再開発事業の費用対効果分析マニュアル案		・収入条件： ^{*4} ・競合施設の出現： ^{*5} ・工期： ^{*6}
河川	治水経済調査マニュアル(案)	×	-
砂防	土石流対策事業の費用便益分析マニュアル(案)	×	-
住宅	公営住宅整備事業の新規事業採択時評価手法の解説(案) 住宅地関連公共施設整備促進事業費用対効果分析マニュアル(案) 住宅市街地整備総合支援事業費用対効果分析マニュアル 密集住宅市街地整備促進事業費用対効果分析マニュアル 住宅地区改良事業等 費用対効果分析マニュアル	×	-
下水道	下水道事業における費用効果分析マニュアル(案)	×	-
公園	大規模公園費用対効果分析手法マニュアル	×	-

【凡例】

- ：感度分析を義務づけ
- ：必要に応じて感度分析を実施することを推奨
- ×：感度分析についての記述無し

【注釈】

- *1：変動幅の設定無し
- *2：需要予測で前提とした人口フレーム、経済フレーム、交通サービスなどを変化させた場合の需要予測結果を用いた分析(変動幅の設定無し)
- *3：5年以上の建設期間を要する事業などでは、前提としている建設期間を2年延長、あるいは20%延長、など
- *4：賃貸条件の10%程度減少あるいは上昇による便益への影響
- *5：数km圏内に同規模同内容の再開発事業が出現する等で、賃貸床想定稼働率の10%程度減少による便益への影響
- *6：1.5倍程度遅延することによる費用及び便益への影響

【参考】JICA「開発調査における経済評価手法研究」における感度分析の取り扱い

項目	内容
分析対象	経済的内部収益率(EIRR)、純現在価値(NPV)、費用便益比(B/C)
検討対象要因	需要予測値、生産物の販売価格、建設費、為替レート、工事工程、用地取得
要因の選択	プロジェクトの性格、そのおかれた状況等を検討のうえ決める
変動幅	定率変動(通常10%~20%)
その他	主要な影響要因について、「EIRRが割引率と同じ率になる」または「NPVがゼロになる」変動幅を算定して、その変動幅が発生する可能性を検討することを感度分析に加えることもある

(3) 現状の問題点

- ・これまで、費用便益分析の結果が幅を持った値としてではなく、1つの値として示されてきたために、その結果が絶対的、一義的なものとして国民に受け取られている可能性がある。
- ・さらに、費用便益分析が持つ不確実性を適切に分析・検討してこなかったため、事業の実施段階で事業の効率性を継続的に確認したり、事業の効率性が低下した場合の対応や、事業の効率性が低下しないようにするための事前対策等について十分に検討されてきたとは言えない。
- ・また、特に、事業の効率性が当初想定したものよりも著しく低下した場合には、当該事業に係る将来の予測およびこれに基づく費用便益分析の精度や信頼性について、国民から疑念の目が向けられることもある。

(4) 将来の不確実性への対応の取り扱い

- ・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。

2. 感度分析の取り扱い

2 - 1 感度分析の実施

- ・事前評価、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。

- ・感度分析には、表 2 - 1 に示す 3 つの手法がある。

表 2 - 1 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 - 1)
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 - 1)
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(図 2 - 2)

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

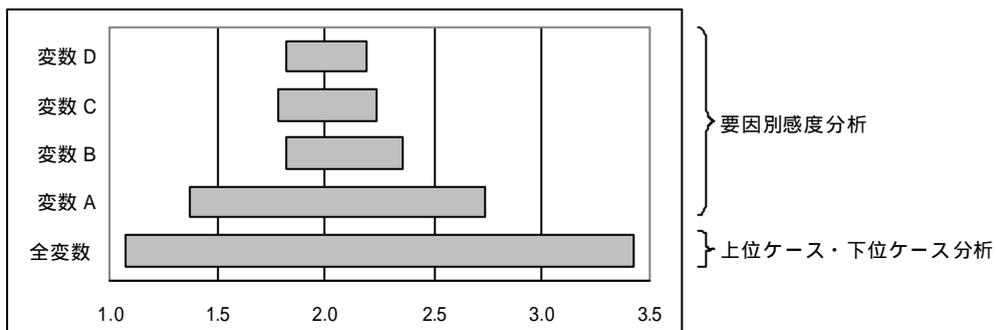


図 2 - 1 感度分析および上位ケース・下位ケース分析のアウトプットイメージ

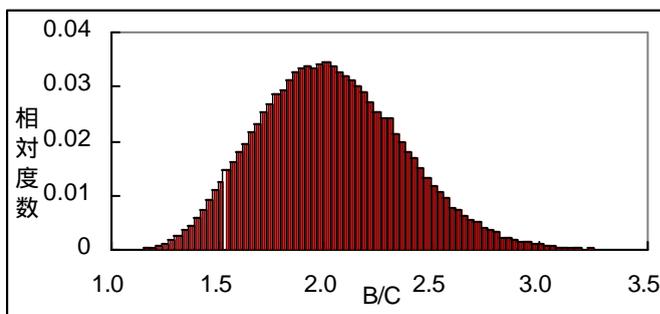


図 2 - 2 モンテカルロ感度分析のアウトプットイメージ

2 - 2 要因別感度分析の実施手順と実施方法

- ・ 要因別感度分析は、次の手順に従って実施する。
 - 影響要因の設定：不確実な要因のうち、費用便益分析結果に大きな影響を及ぼす、主要な影響要因を設定
 - 基準値の設定：各影響要因について基準値（ベースケース）を設定
 - 変動幅の設定：各影響要因について、基準値を中心とした変動幅を設定
 - 感度分析の実施：各影響要因の値が基準値から変動した場合の費用便益分析の結果に及ぼす影響を分析

- ・ 要因別感度分析の手順を、図 2 - 3 に示す。

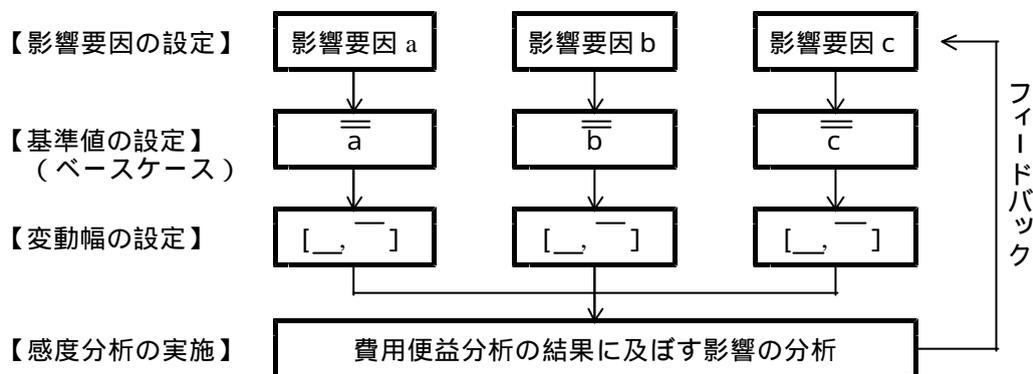


図 2 - 3 要因別感度分析の実施手順

(1) 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主要な影響要因を適切に設定する。
- ・ 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。
- ・ さらに、再評価や事後評価の結果を蓄積し、影響要因の妥当性の確認および見直しを図る。

- ・ 主要な影響要因の設定にあたっては、影響要因が費用便益分析の結果に寄与する度合い（寄与度）と、影響要因の変動の大きさ（変動幅）の双方を勘案する必要がある。
- ・ 例えば、費用便益分析において、ある影響要因の寄与度が大きくても、変動幅が小さい場合、当該影響要因は費用便益分析の結果に大きな影響を及ぼさない可能性がある。逆に、影響要因の変動幅が大きくても、寄与度が小さい場合も同様である。
- ・ 影響要因には、さらにこれに影響を及ぼす要因が存在することもあるため、感度分析結果をどのように活用するか留意して、どこまで遡って影響要因を設定すべきかを検討する必要がある。

- ・例えば、交通施設等の事業では、「需要」が重要な影響要因として考えられるが、影響要因として「需要」を設定すべきか、需要予測の基礎データである「GDP」、「人口」等にまで遡って設定すべきかを検討する必要がある。
- ・また、「利用料金」や「競合施設の整備水準」などの需要予測における政策変数が費用便益分析に大きな影響を及ぼすことも想定されるため、その場合は政策変数を影響要因として設定する必要がある。
- ・最終的に要因別感度分析を実施した後は、各影響要因について事業の評価結果に及ぼす影響が定量的に明らかになるため、その際に、ここでの影響要因の設定が妥当であったかどうかを検証する。

(2) 影響要因の基準値の設定

- ・影響要因の基準値は、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。

- ・影響要因の基準値については、評価の時点において科学的、論理的にもっとも確からしいと考えられる前提条件や仮定に基づいて設定された値を用いる。

(3) 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、基準値の $\pm 10\%$ を変動幅の基準値とする。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。
- ・今後、社会経済データや事後評価結果などのデータを取得・蓄積していく中で、設定した変動幅を逐次修正する。

1) 社会経済データ等に基づく変動幅の確認・設定方法

- ・影響要因に係る複数の社会経済データや同種事業の費用便益分析結果、事例等から、影響要因の実現値が基準値からどれだけ乖離しているかについてデータを作成する。
- ・例えば、データを大きい順に並べたときの上位70%と30%の順位にくる値(70%値および30%値)をそれぞれ上限値、下限値とする変動幅を設定する。
- ・上記の方法で設定した変動幅について、実務経験者や有識者等の意見を聞いて確認した上で、変動幅の妥当性を確認する。

2) 実務経験者や有識者の意見等に基づく変動幅の確認・設定方法

- ・複数の実務経験者や有識者に対して、事業の概要を説明した上で、影響要因が基準値からどれだけ乖離する可能性があるか、その上限値と下限値を訊ねる。
- ・変動幅が $\pm 10\%$ よりも大きい又は小さいという意見が多い場合は、その意見の背景にある根拠（考え方や事例等）やそうした状況が発生する可能性の高さを検討した上で、 $\pm 10\%$ 以外の値を設定するか否かを判断する。

3) 事後的なデータの取得・蓄積による変動幅の修正方法

- ・変動幅の修正は、一定程度データが蓄積された後に実施することが望ましい。
- ・従前の変動幅を設定した際に用いたデータに、新たに取得したデータを加えて、必要に応じて、変動幅を設定しなおす。
- ・費用便益分析マニュアル等において、既に影響要因の変動幅が設定している場合については、新たに取得したデータを加えて、必要に応じて、変動幅を設定しなおす。

4) 留意点

- ・事業は長期間にわたって供用されることから、その間に、社会経済情勢の変化や事業の進捗などにより、影響要因も大きく変動し、極端な状況が長期にわたって固定的に継続すると想定することは現実的ではない。従って、データ等の最大値や最小値をそのまま変動幅の上限値、下限値として設定するのではなく、1)に例示したように、例えば、 30% 値や 70% 値を用いる必要がある。
- ・また、こうした理由から、変動幅の設定も、社会経済情勢の変化や事業の進捗などに応じて、適宜、見直す必要がある。
- ・費用便益分析マニュアル等においては、影響要因の変動幅の上限と下限を基準値から等間隔に設定（ $a \pm$ ）されていることが多いが、影響要因の変動の確率分布が大きく歪んでいる場合、こうした設定方法は妥当でない。
- ・感度分析の実施タイミング、つまり評価を実施する時期によって、影響要因の中には、変動幅が変化するものがあることに留意する必要がある。例えば、着工後の再評価においては、工期や事業費が確定してくるため、不確実性は低減することになるため、事前評価の時点より変動幅が狭まると考えられる。

(4) 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準値に設定し、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、費用便益分析の結果が採択基準を下回る変動幅についても確認する。
- ・感度分析を実施した段階で、各影響要因が費用便益分析結果に及ぼす影響の度合いから、影響要因の設定が妥当であったかどうかを確認する。

- ・要因別感度分析における各影響要因の値の設定例を表2 - 2に示す。

表2 - 2 要因別感度分析における各影響要因の値の設定例

	各影響要因に設定する値		
	影響要因 a	影響要因 b	影響要因 c
影響要因 a に係る感度分析	$[\underline{a}, \overline{a}]$ の値	\overline{b}	\overline{c}
影響要因 b に係る感度分析	\overline{a}	$[\underline{b}, \overline{b}]$ の値	\overline{c}
影響要因 c に係る感度分析	\overline{a}	\overline{b}	$[\underline{c}, \overline{c}]$ の値

【注】

* \overline{a} : 影響要因 a の基準値、 \underline{a} : 影響要因 a の変動幅の下限値、 \overline{a} : 影響要因 a の変動幅の上限値

- ・費用便益分析の結果が採択基準を下回る変動幅の確認は、次のように行う。
- ・例えば、採択基準が費用便益比 1.0 で、ある影響要因について図2 - 4の感度分析結果が得られた場合、当該影響要因の値が a^* を超えると採択基準を下回ることが分かる。

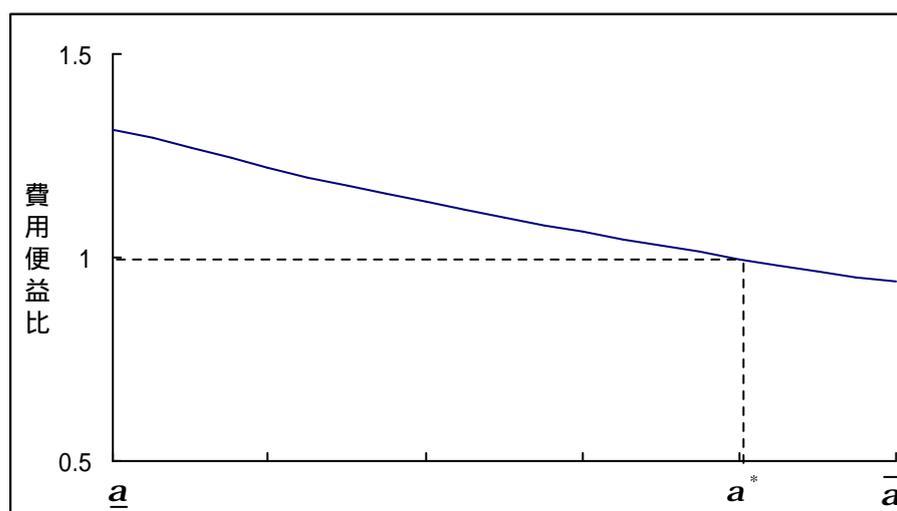


図2 - 4 費用便益分析結果が採択基準を下回る変動幅の確認

(5) 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採択基準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。

- ・ 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採択基準を下回る変動幅を確認するため、図2 - 4のように、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、図2 - 5のように影響要因ごとの費用便益分析結果の変動がわかるように、感度分析結果を提示する。

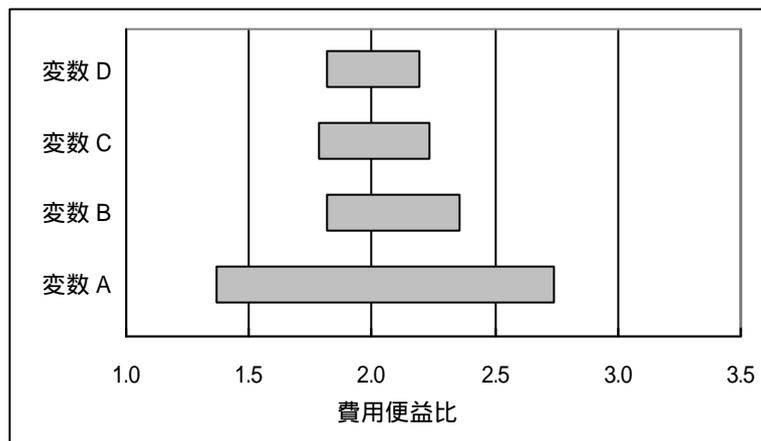


図2 - 5 全ての影響要因の感度分析結果の提示方法

(6) 要因別感度分析の結果の活用方法

- ・ 要因別感度分析の結果を用いて、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。
- ・ 感度分析の結果と実際に実現した状況（再評価や事後評価）とを比較し、両者に乖離があった場合は、その要因を分析し、感度分析の手法等の改善を図る。

- ・ 要因別感度分析の結果を用いて、事業の効率性の維持向上を図る。
 1. 事業の効率性が低下する状況の把握と事前対策

影響要因に着目して、どのような状況において費用便益分析結果が大きく変動するかを把握し、事業の効率性が低下しないようするための事前対策や、事業の効率性が低下しそうな場合の対応方針を検討する。

特に、分析結果が採択基準を下回る可能性がある影響要因については、当該影響要因に係る事前対策や対応方針を詳細かつ明確に策定し、事業採択に当たって、例えば、その適切な実施を条件にすること等が考えられる。
 2. 事業の効率性の継続的確認による事業の執行管理

事前評価における感度分析結果において、特に費用便益分析に大きな影響を与える影響要因がある場合は、事業の実施段階で、その影響要因を注視して、事業の効率性を継続的に確認し、データの蓄積を図る。事業の効率性が低下した場合に、迅速かつ的確にその原因の把握、対応策の実施を行い、事業の効率性の維持向上を図る。
 3. 事業計画の見直し

事業計画の見直しが必要となった場合に、主要な影響要因に着目し、事業計画を的確に見直し、事業の効率性を向上させる
- ・ 再評価や事後評価において、感度分析の結果と実際に実現した状況とを比較し、両者に乖離があった場合には、その要因を分析し、その原因や根拠を明らかにする。さらに、そのデータや要因分析結果を蓄積し、費用便益分析や感度分析の手法を改善するなど、事業評価の精度の向上を図る。

2 - 3 上位ケース・下位ケース分析の実施手順と実施方法

- ・ 上位ケース・下位ケース分析は、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

- ・ 上位ケース・下位ケース分析の手順を、図2 - 6に示す。

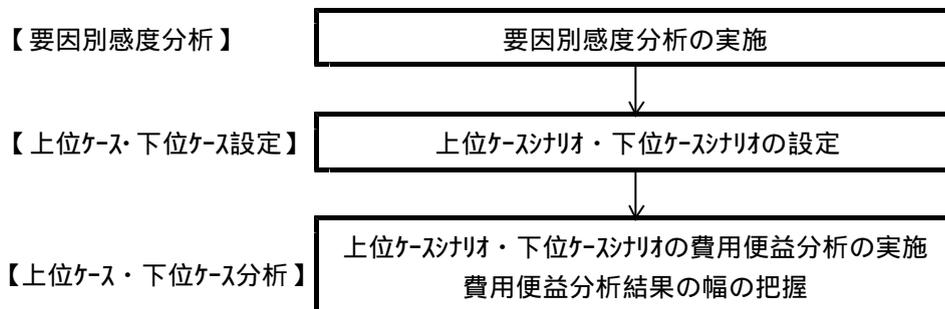


図2 - 6 上位ケース・下位ケース分析の実施手順

(1) 要因別感度分析の実施

- ・ 2 - 3の手順に沿って、要因別感度分析を実施する。

- ・ 2 - 3の手順に示すように、一つの影響要因を変動させる要因別感度分析の実施により、各影響要因の変動幅や費用便益分析結果に及ぼす影響を把握する。

(2) 上位ケースシナリオ・下位ケースシナリオの設定

- ・ 要因別感度分析の結果や、既存の事後評価結果、事例等を参考に、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)について、それぞれいくつかのシナリオを設定する。
- ・ 上位ケースシナリオ、下位ケースシナリオは、実際の事業におけるシナリオの現実性に留意して設定する。

- ・ 各影響要因が、その変動幅の上限値や下限値の値になる確率はかなり低いと考えられ、複数の影響要因が同時にそうした極端な値になる確率はさらに低いと考えられる。従って、上位ケース、下位ケースの設定にあたっては、各影響要因の変動幅だ

けでなく、既存の事後評価結果、事例等を参考に、現実的な上位ケース、下位ケースの状況をそれぞれいくつか想定する必要がある。

- ・上位ケースシナリオ、下位ケースシナリオの設定にあたっては、影響要因間の関係（論理的な関係や相関関係など）を考慮する必要がある。
- ・例えば、ある二つの影響要因について、両者の変動に何の関係もなければ、双方の値が大きいケースが上位ケースシナリオとして設定できるが、両者に負の強い相関関係にある場合、双方が同時に大きい値をとることはできないため、これが現実的な上位ケースシナリオにはなりえない。
- ・このように、ある影響要因の値が他の影響要因の値をある程度決定するような相関関係等が存在する場合に、そうした関係を見逃して上位ケースシナリオ、下位ケースシナリオを設定してしまうと、現実には起こりえない誤った分析結果が得られてしまう可能性がある。

（３）上位ケース・下位ケース分析の実施

・いくつか設定された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、その結果がとりうる値の幅を把握する。

- ・いくつか設定された上位ケースシナリオと下位ケースシナリオに基づき、費用便益分析をそれぞれ実施する。
- ・上位ケース・下位ケース分析の結果は、図 2 - 7 のように、費用便益分析の結果を幅で示す。

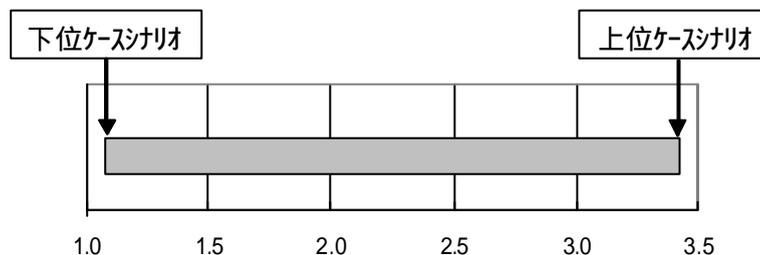


図 2 - 7 上位ケース・下位ケース分析結果の提示方法

- ・また、特に、下位ケース分析の結果が採択基準を下回る場合には、下位ケースが発生した場合の対応策や、下位ケースのような状況が発生することを回避・緩和する対策を示す必要がある。

2 - 4 今後の課題

(1) データおよび分析結果の蓄積

- ・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上では、要因別感度分析の実施や再評価、事後評価の実施を通じて、影響要因に関するデータや影響要因の変動に係る要因分析を漸次蓄積し、データベース化していく必要がある。
- ・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。

(2) 影響要因間の関係分析

- ・上位ケース・下位ケース分析において、上位ケースシナリオ、下位ケースシナリオを設定する上では、影響要因間の関係を適切に考慮することが重要である。そのため、影響要因間の関係を分析し、その結果を蓄積していく必要がある。

(3) 費用便益分析結果の幅の把握

- ・上位ケース・下位ケース分析においては、現実的な上位ケース、下位ケースの状況を、既存の事後評価結果や事例等から経験的に想定することとしている。しかし、経験的であるがゆえに、その設定が必ずしも妥当であるとは限らない。
- ・費用便益分析結果の幅を精緻に把握するためには、あらゆるシナリオを想定して費用便益分析を実施し、その確率分布を把握する必要がある。これを実施しうる手法がモンテカルロ感度分析である。
- ・ただし、モンテカルロ感度分析を実施する上では、各影響要因の生起確率分布を設定するとともに、影響要因間の関係を分析しておくことが不可欠であり、今後、十分なデータ、分析結果、知見の蓄積が必要となる。

(参考) 事業の執行管理の実施を考慮した事前評価について

事業評価（特に事前評価）における将来の不確実性への対応については、前述した感度分析や上位ケース・下位ケース分析等の実施を行うこととしたが、併せて、事業評価の厳格かつ効果的な運用を行うために、事前評価において再評価時の「中止」という選択肢（オプション）も考慮した考え方について検討を進めることとする。

以下に、「プロジェクトの事前評価と再評価」（織田澤利守・小林潔司）を参考に、その考え方と政策的含意を整理した上で、政策的な適用可能性の検討を行った。

(1) 考え方の整理（リアルオプションの概要）

- ・「事業の執行管理の実施を前提とした事前評価」における理論的な中核をなす手法は「リアルオプション分析」である。
- ・リアルオプションとは、「不確実性」の下で「不可逆」な投資（ sunk cost > 0 ）の意思決定を行う主体が、その意思決定をその時々状況に応じて複数の選択肢の中から「柔軟に変更できる」ことである。

需要の不確実性が大きい事業では、事業実施を延期して様子を見、需要が見込める状況になったときに実施することが可能（延期オプション）。

= 事前評価において事業の延期は可能

事業実施段階で、需要が予想していたほど見込まれないことが判明すれば、事業を中止することができる（中止オプション）。

= 再評価において事業の中止は可能

供用後、さらに大きな需要が見込まれれば拡張したり BP を整備したりすることができる（拡大オプション）。

例：高速道路暫定二車線供用・四車線化、空港・港湾の段階的整備（羽田沖合展開、関空整備等）、鉄道の段階的整備（東北新幹線）・・・

- ・リアルオプションには、不確実性の下での状況に応じて意思決定を変更できる柔軟性の価値がある（リアルオプション価値）。
- ・例えば、意思決定が柔軟に行えない場合には、いったん事業実施の意思決定がなされると、事業が不利な状況に陥っても事業を止められないため、将来の非効率な支出が食い止められない。一方、意思決定が柔軟に変更でき、事業実施の意思決定がなされても、事業が不利な状況に陥れば、事業を中止することができれば、一定のコストは伴うが、将来の非効率な支出を回避できる。この両者の社会的純便益の差が中止オプションの価値である。

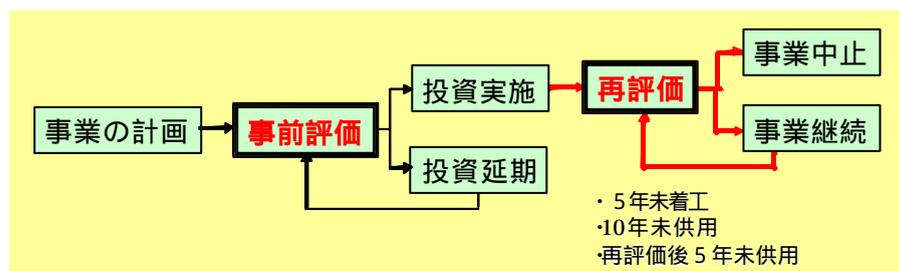


図 事業評価とリアルオプション

(2) 政策的含意の整理

- ・ 事業評価において意思決定の選択肢を充実させれば、事業の効率性が向上する。
- ・ 事業評価の評価機会が多くなれば、事業の効率性が向上する。ただし、評価に要する費用が大きい場合には、一概に評価機会を多くすればよいとは限らない。

(3) 事業の執行管理の実施を前提とした事前評価の考え方の政策的適用可能性

事業の執行管理の充実

- ・ 公共事業の効率性の向上を図るために、事業をとりまく社会経済状況や事業環境の変化への対応方針（意思決定を変更する基準と意思決定の変更の内容等）を予め検討しておき、そうした変化があった場合に迅速かつ柔軟に意思決定を変更できるようにしておくことは可能であろう（事業の執行管理の充実＝オプションの充実）。また、そうした意思決定の変更が確実に実施されることを担保するための制度設計について検討も重要である。
- ・ 特に、再評価においては、事業効率性の観点からの事業中止の条件、中止の際の対応内容（現状復旧放置等）を明確化し、ルール化しておくことが考えられる。

評価結果のモニタリングの実施

- ・ 公共事業の効率性の向上を図るために、公共事業の評価サイクルを短期化し、評価機会を増やすことについての検討が必要である。特に、再評価について、5年未着工、10年未供用、再評価後5年未供用という定められた評価機会だけでなく、評価機会の充実を図ることが考えられる。
- ・ しかし、現行の再評価にはコストと時間、労力を要するため、現行の再評価制度の評価サイクルを短期化するのではなく、簡便な手法で評価結果をモニタリングすることが考えられる。これは、事前評価における感度分析で設定された影響要因を注視して、評価結果をモニタリングすることにより事業の効率性を継続的に確認し、事業の効率性が低下した場合に、確実に再評価を実施し、迅速かつ的確にその原因の把握、対応策の実施を行い、事業の効率性を維持向上を図ろうとするものである。
- ・ 特に、感度分析の結果から、不確実性が大きいと判断される事業については、きめ細かなモニタリングを実施することが考えられる。