

## ・ 海岸事業評価における費用便益分析の位置づけ

### - 1 本指針の位置づけと海岸事業評価の枠組み

#### - 1 - 1 本指針の位置づけ

各事業主体が海岸事業を実施する際には、費用便益分析を含む総合的な事業評価によって事業実施の判断を行うことが求められる。本指針は、この中の費用便益分析の考え方と手順を示したものである。

#### - 1 - 2 海岸事業評価の枠組み

海岸事業の総合的な事業評価は、「事業効果」「公平性・緊急性」「実施環境」の3つの基本分野で評価項目を設定し、事業実施の判断を行うものである。

「事業効果」の評価の中で、海岸事業の効率性を判断するため、事業投資により失われる資源と事業投資により得られる効果を比較する費用対効果分析が行われ、その中には、事業の効果を貨幣換算して分析する費用便益分析と、貨幣換算できない効果の分析がある。本指針で示すのは費用便益分析についてである。

なお、海岸事業評価の枠組みは、海岸事業の所管省庁毎の施策目的によって異なることから、実際の運用にあたって評価項目の設定等は、対象海岸の整備目的に対応して適宜実施することとなる。

### 1) 事業採択までの流れ

海岸事業の事業主体は、現況分析の結果や当該海岸が含まれる海岸保全基本計画に基づき、防護、環境、利用の調和のとれた事業計画案を複数作成し、地元等との調整や地域開発との整合性等を踏まえ、事業ニーズに合致した事業計画案を策定する。

この事業計画案に基づき、所管省庁が定める総合的な事業評価の枠組みに従い、事業実施の適否の判断をまず、事業主体が行う。ここまでは、事業主体が検討することとなる。

その後、事業予算の枠組みの中で、個別事業の実施の是非や各事業の優位性等の総合的・体系的な評価に基づき、所管省庁により事業採択の判断が行われる。

### 2) 事業効果（費用対効果分析）

#### 費用便益分析

費用便益分析とは、事業投資によって整備される施設等がもたらす便益（貨幣換算した効果）と事業に投入される費用とを比較する分析である。すなわち、事業実施をした場合に想定される状況（with時）と事業を実施しなかった場合に想定される状況（without時）を基に、その各状況の便益、費用を比較するものである。

なお、費用便益分析に用いた指標の社会経済状況の変動による将来への不確実性に対応するため、必要に応じて感度分析を分析段階及び評価段階において実施する。

#### 貨幣換算できない効果の分析

現状の知見では、貨幣換算は困難であるが定量化は可能な効果、あるいは定量化も困難で定性的に捕捉せざるを得ない効果を把握する分析をここでは貨幣換算できない効果の分析と呼ぶ。これは、今後の科学的知見の進歩により、効果は貨幣換算可能になり、費用便益分析に含まれることとなりえるものである。

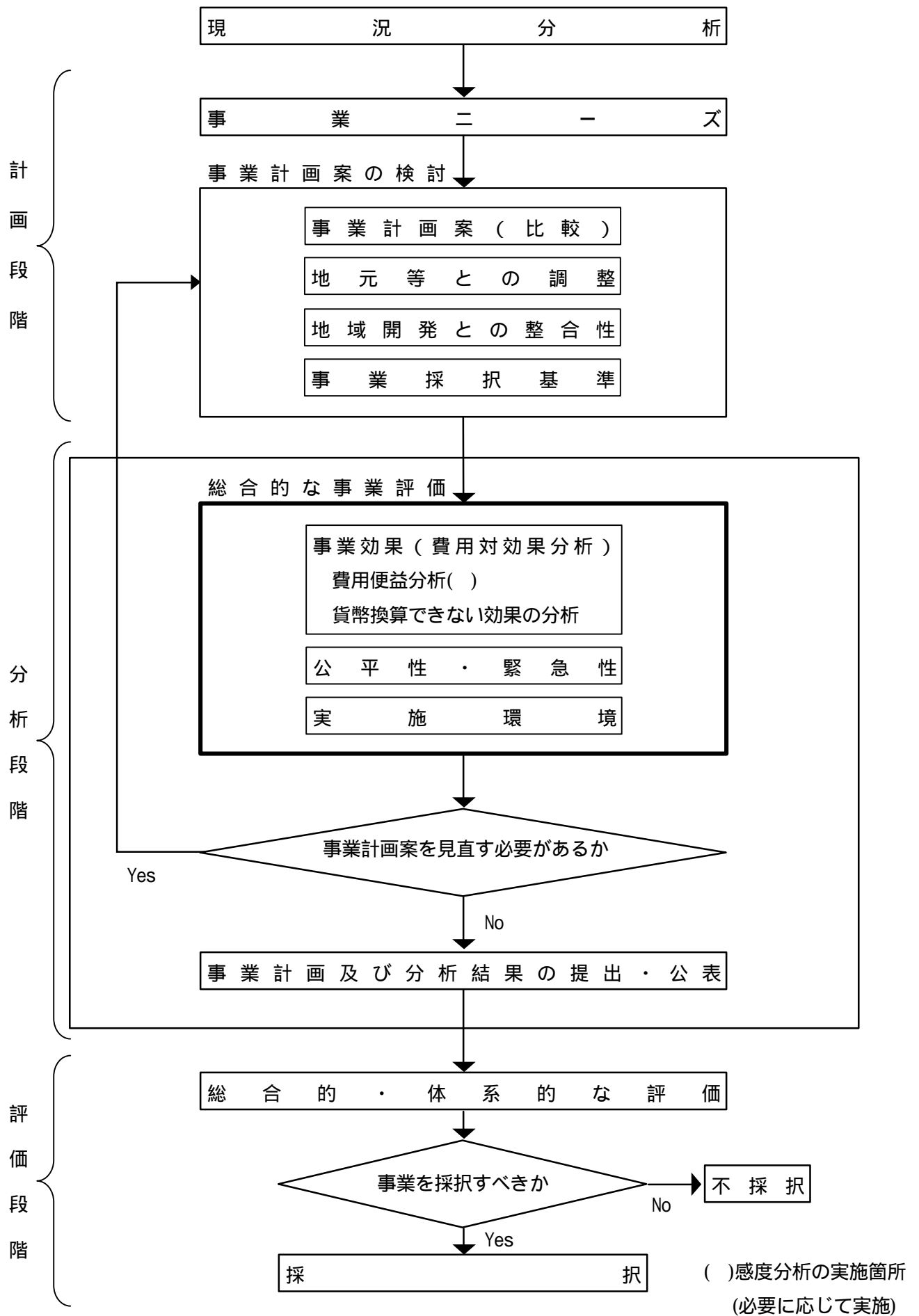


図 - 1 海岸事業の計画から事業採択までの流れ

- 2 本指針の対象範囲

- 2 - 1 対象事業

本指針で分析する海岸事業は、直轄海岸保全施設整備事業、高潮対策事業、侵食対策事業、局部改良事業、海岸環境整備事業及び公有地造成護岸等整備統合補助事業とする。

海岸事業の概要は表 - 1 のとおりである。

表 - 1 対象事業の概要

| 事業名                  | 概要  |
|----------------------|---|
| 直轄海岸保全施設整備事業         | 国土保全上特に重要な海岸において、高潮、波浪、津波等の海水又は地盤の変動による災害を防除するため、 <u>一定計画に基づき</u> 、海岸保全施設の新設又は改良を行う工事 |
| 高潮対策事業               | 高潮、波浪、津波等の海水による災害を防除するため、 <u>一定計画に基づき</u> 、海岸保全施設の新設又は改良を行う工事                         |
| 侵食対策事業               | 波浪による国土の侵食を防除するため、 <u>一定計画に基づき</u> 、海岸保全施設の新設又は改良を行う工事                                |
| 局部改良事業               | 事業規模が小さく、原則として短年度に完成し早急に事業効果を発揮することを目的とし、海岸保全施設の新設及び改良を行う工事                           |
| 海岸環境整備事業             | 国土保全との調和を図りつつ海岸環境を整備し、快適な海浜利用の増進及び良好な海岸環境の保全に資する工事                                    |
| 公有地造成護岸等整備<br>統合補助事業 | 海岸災害から国土を保全し、併せて公共用地を計画的に造成するための海岸保全施設の新設を行う工事  |

- 2 - 2 分析時期

評価は、その実施時期によって、計画時評価、新規採択時評価、再評価、事後評価に分けられる。本指針は、新規採択時評価のための分析手法を示したものであるが、計画時評価、再評価、事後評価においても準用することが可能である。

### - 3 海岸事業の効果

#### - 3 - 1 海岸事業の効果

##### 1) 海岸事業の効果

海岸事業の効果は、海岸保全施設が背後地の資産等を防護する効果と、海岸の利用を促進させたり、環境を維持・保全・改善する海岸利用・海岸環境保全の効果に大別できる。

海岸保全施設を整備することにより、高潮・津波等から背後地が防護されるため、建物・施設の被害や背後住民の死傷被害を減少し、商店や工場における事業機会の損失が軽減される。さらに、防災用品を購入するための費用も軽減される。また、侵食を防止することにより、土地の消失、建物等の倒壊が回避されることになる。その結果、背後地における住民や企業の不安感が減少することになる。

さらに、飛砂や飛沫を防止することにより、塩害による建物等の資産の低下や背後地における農作物被害が減少するとともに、側溝の清掃等の作業が軽減されることとなる。

これに伴い、不安感の減少や地域の安全性、利便性の向上などにより、住宅用地や産業用地としての魅力が高まり、住宅や工場等の立地が進展し、土地価格（資産価値）が上昇していくことが想定される。

一方、環境面では、砂浜の消失を防止し、創出することにより、波浪が低減するとともに、良好な景観が保全・形成される。さらに、水質も改善されることにより、多様な生物の生息環境が維持・向上し、その結果として漁場等も形成されることとなる。また、利用面においては、海浜等の整備により、当該海岸でのレクリエーション利用者が増加し、背後地域での交流人口が増加することとなる。

網羅的に整理した海岸事業の効果を表 - 2 に示す。

##### 2) 事業や整備手法による効果の差異

海岸事業の効果は整備手法によって異なる。

直立護岸等により線的に防護した場合には、利用や環境の効果が発生しにくく、逆に景観の悪化や、生息場の消失等の「負の効果」が発生することもある。一方、養浜等により面的に防護した場合には、砂浜等での水遊びが可能となるなどレクリエーションの効果も発生するとともに、海水の浄化等により水質が向上することもある。

このように、海岸事業の内容や特性を踏まえた上で、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、まず、主たる効果を網羅的に列挙することが必要である。

表 - 2 海岸事業による効果

| 分野              | 分類            | 小項目                |        |
|-----------------|---------------|--------------------|--------|
| 防護              | 浸水防止          | 想定浸水地域（高潮）の被害軽減効果  |        |
|                 |               | 想定浸水地域（津波）の被害軽減効果  |        |
|                 |               | 災害による精神的被害軽減効果     |        |
|                 |               | 想定浸水地域の人的被害軽減効果    |        |
|                 | 侵食防止          | 土地保全効果             |        |
|                 |               | 資産等の保全効果           |        |
|                 |               | 海食崖の侵食防止効果         |        |
|                 |               | 重要文化財等の保全効果        |        |
|                 |               | 災害による精神的被害軽減効果     |        |
|                 |               | 交通遮断防止効果           |        |
| 飛砂・飛沫防止         | 飛砂・飛沫の被害軽減効果  |                    |        |
| 災害発生時の影響        | 海岸背後地の地滑り防止効果 |                    |        |
|                 | 避難地の提供効果      |                    |        |
| 環境              | 自然景観の保全       | 自然景観存続効果           |        |
|                 |               | 海食崖の保全効果           |        |
|                 | 生態系の保全        | 希少種の存続効果           |        |
|                 |               | 生態系の存続効果           |        |
|                 | 海水浄化          | 砂浜等による海水浄化効果       |        |
|                 | 生物育成          | 砂浜等の生物育成効果         |        |
|                 | 地球環境保全への寄与    | 二酸化炭素吸収量の増加効果      |        |
| リサイクル資源など環境配慮効果 |               |                    |        |
| 利用              | レクリエーション等利用   | レクリエーション等利用維持・向上効果 |        |
|                 |               | 交流人口の拡大効果          |        |
|                 |               | 祭り・イベント等の開催機会向上効果  |        |
|                 |               | 体験学習・環境学習の場の維持効果   |        |
|                 | アメニティ向上・存続    | 利用者の疲労軽減効果         |        |
|                 |               | 歩行の快適性向上効果         |        |
|                 |               | 悪臭等の衛生環境の改善・向上効果   |        |
|                 | 漁業等利用         | 砂浜等による漁船保管利用維持効果   |        |
|                 |               | 漁場保全効果             |        |
|                 |               | 砂浜等の生物育成効果         |        |
|                 | 地域産業の活性化      | 宿泊施設等の集客能力向上効果     |        |
|                 |               | 海の家等の集客能力向上効果      |        |
|                 |               | 地域雇用の創出効果          |        |
|                 | 地域文化保全・継承     | 砂浜等による地域文化保全・継承効果  |        |
|                 |               | 地域の魚食文化の普及効果       |        |
|                 |               | 海や漁業に関する市民の理解増進効果  |        |
|                 | その他           | 土地利用               | 土地創出効果 |
|                 |               |                    | 地価上昇効果 |

注) 土地利用については、以後、「利用」の区分に含めて取り扱うものとする。

- 3 - 2 本指針で対象とする便益

1) 本指針で対象とする便益

本指針で対象とする便益は、次の5項目に大別する。

便益とは、効果を貨幣価値換算したものであり、本指針では海岸事業による効果のうち、現在の知見によって貨幣換算可能なものを便益として計測する。これ以外の便益計測手法の確立は今後の検討課題とする。

なお、本指針に提示していなくても計測可能な便益があれば、これを計上してもよい。また、事業実施に伴い明らかに発生する「負の便益」については、可能な限り貨幣価値換算し、数値化が困難なものについては定性的に整理するものとする。

浸水防護便益

高潮、波浪、津波等による浸水から背後地の資産等を守ることにによる便益である。

侵食防止便益

海岸侵食による土地消失や資産被害が防止・軽減されることによる便益である。

飛砂・飛沫防護便益

飛砂や飛沫による背後地の資産や農作物の被害、生活環境の悪化（付加労働の発生）が防止・軽減されることによる便益である。

海岸環境保全便益

生態系や水質などの自然環境が保全されること、良好な景観形成による地域住民の生活環境が向上することなどによる便益である。

海岸利用便益

海水浴やレクリエーションなどの海岸利用が促進されることなどによる便益である。

海岸事業による効果と5つの便益との関係を表 - 3 に示す。

表 - 3 本指針で対象とする便益(1)

| 分野 | 分類   | 項目                | 効果の具体例   | 便益項目 |
|----|------|-------------------|--|------|
| 防護 | 浸水防止 | 想定浸水地域（高潮）の被害軽減効果 | 高潮による浸水が予想される地域(想定浸水地域)内の一般資産、農作物、公共土木施設、公益事業等の資産を評価し、被害率を勘案して海岸事業による被害軽減額を算定する。 | 浸水防護 |
|    |      | 想定浸水地域（津波）の被害軽減効果 | 津波による浸水が予想される地域(想定浸水地域)内の一般資産、農作物、公共土木施設、公益事業等の資産を評価し、被害率を勘案して海岸事業による被害軽減額を算定する。 |      |

表 - 3 本指針で対象とする便益(2)

| 分野 | 分類          | 項目                 | 効果の具体例   | 便益項目   |
|----|-------------|--------------------|--|--------|
|    | 侵食防止        | 土地保全効果             | 侵食が予想される地域(想定侵食地域)内の土地の価値を評価し、被害率を勘案して海岸事業による被害軽減額を算定する。   | 侵食防止   |
|    |             | 資産等の保全効果           | 侵食が予想される地域(想定侵食地域)内の恒久的な施設である家屋、公共土木施設、公益事業等の償却資産を評価し、被害率を勘案して海岸事業による被害軽減額を算定する。   |        |
|    | 飛砂・飛沫防止     | 飛砂・飛沫の被害軽減効果       | 侵食に伴う飛砂・飛沫を原因とする塩害等による家屋等の償却資産、清掃等の労働負荷を評価し、海岸事業による飛砂・飛沫の被害軽減額を算定する。   | 飛砂飛沫防護 |
| 環境 | 自然景観の保全     | 自然景観存続効果           | 海岸線の自然景観が有している価値を評価し、海岸事業により保全又は改善されるプラスの非利用(存在)評価額を算定する。また、海岸事業により自然景観が破壊又は縮小されるマイナスの非利用(存在)評価額を算定する。海食崖の保全についても同様の評価を行う。 | 海岸環境保全 |
|    | 生物生育の場の保全   | 生態系の存続効果           | 海岸線の自然環境(生態系)が有している価値を評価し、海岸事業により保全又は改善されるプラスの非利用(存在)評価額を算定する。また、海岸事業により自然環境(生態系)が破壊又は縮小されるマイナスの非利用(存在)評価額を算定する。           |        |
|    | 海水浄化        | 砂浜等による海水浄化効果       | 砂浜等が有している海水浄化機能を評価し、その価値を算定する。   |        |
| 利用 | レクリエーション等利用 | レクリエーション等利用維持・向上効果 | 海岸を整備することで生じるレクリエーション、スポーツ等の利用が、現状より増大することを評価・算定する。  | 海岸利用   |
|    | アメニティ向上・存続  | 利用者の疲労軽減効果         | 美しい海岸を整備することによって生じる住民、国民のアメニティ向上が享受できる非利用(存在)の価値を評価・算定する。  |        |
|    | 漁業等利用       | 砂浜等の生物育成効果         | 海岸を保全・整備することによって生じる生物育成環境を漁業等の活動により利用することを評価・算定する。   |        |
|    | 用地利用        | 土地創出効果             | 公有地造成護岸等整備事業に伴い造成された用地に住宅や商業施設、工場などが立地する状況を評価・算定する。  |        |



## 2) 便益算定の留意点

便益算定にあたっては、算定過程を明らかにするとともに、用いた算定手法や原単位などの算定根拠を示す必要がある。また、当該事業において、本指針で対象とする便益以外のものを追加する場合にも、算定過程や算定根拠を示すものとする。

また、便益の二重計上を回避するように留意する必要がある。二重計上に陥りやすい例を次に整理する。

### <二重計上の例>

#### 異なる名目で内容が同じもの

同一事業において複数の同種の便益を計上すること

例：同一の区域内で侵食防止と浸水防護の便益を同時に計上すること。

#### 主体間での移転

同一事業において支出と収入など主体間の違いで両方計上すること

例：浜茶屋（海の家）の収入増と消費者の支払いを同時に計上すること。

#### 効果発現時点の違い

同一事業において被害の回避の効果とその後生じる価値の向上の効果を生じることを両方計上すること

例：海岸事業による資産被害の軽減と、海岸事業により安全性が向上した結果生じる資産価値の上昇（地価上昇）を同時に計上すること。

- 4 費用便益分析の考え方
- 4 - 1 費用便益分析の考え方と手順

#### 1) 費用便益分析の考え方

費用便益分析は、社会経済的な観点からみた効果について貨幣換算を行い、費用との比較評価を行うものである。

費用については、事業費や維持管理費を含め、事業に必要な全ての経費を算定する。一方、便益については、当該海岸保全施設の供用により発生する全ての効果を列挙、特定するとともに、その効果を可能な限り貨幣価値換算し、便益として算定する。そして費用と便益を比較することで事業の有効性を検証するものである。

有効性の検証は、事業を実施した場合に想定される状況（with時）と事業を実施しなかった場合に想定される状況（without時）とで行う。

#### 2) 便益、費用の年度別計測

費用便益分析にあたっては、便益及び費用の計測を年度毎に行うことを原則とする。これは、対象となる海岸事業が段階施工の場合や既に事業が実施されている場合（事後評価）にも対応するためである。これらにおいては、評価対象期間の間に、便益及び費用が大きく変化する場合は想定される。

#### 3) 評価対象期間中の社会的変化等

費用便益分析では、本来、評価対象期間中の社会的変化を予測し、便益及び費用の算定に反映させることが必要である。しかし、社会的変化等の予測が困難な場合には、それによる便益、費用の変化は考慮しないこととする。

ただし、背後地において都道府県、市町村等の総合計画で位置づけられている開発計画等が進行している場合には、将来の人口変化や土地利用変化が確実に見込まれるため、増加する人口、資産も含めて、浸水防護便益、侵食防止便益を算定するものとする。

#### 4) 精度に留意した便益、費用の計測

便益及び費用の計測にあたっては、精度に留意し、可能な限り正確に計測し、過大、過小にならないように配慮するものとする。

#### 5) 費用便益分析の手順

with時とwithout時それぞれについて、建設費等の事業に必要な費用と海岸保全施設等による便益を算定し、名目価格に統一した年度別の費用及び便益を整理する。その上で、異なる年度の費用、便益を、基準とする年度における価値（現在価値）に換算し、計算期間にわたり合計する。

現在価値化された費用と便益を比較し、当該事業の有効性を評価する。

費用便益分析の基本的な手順は図 - 2 のとおりである。

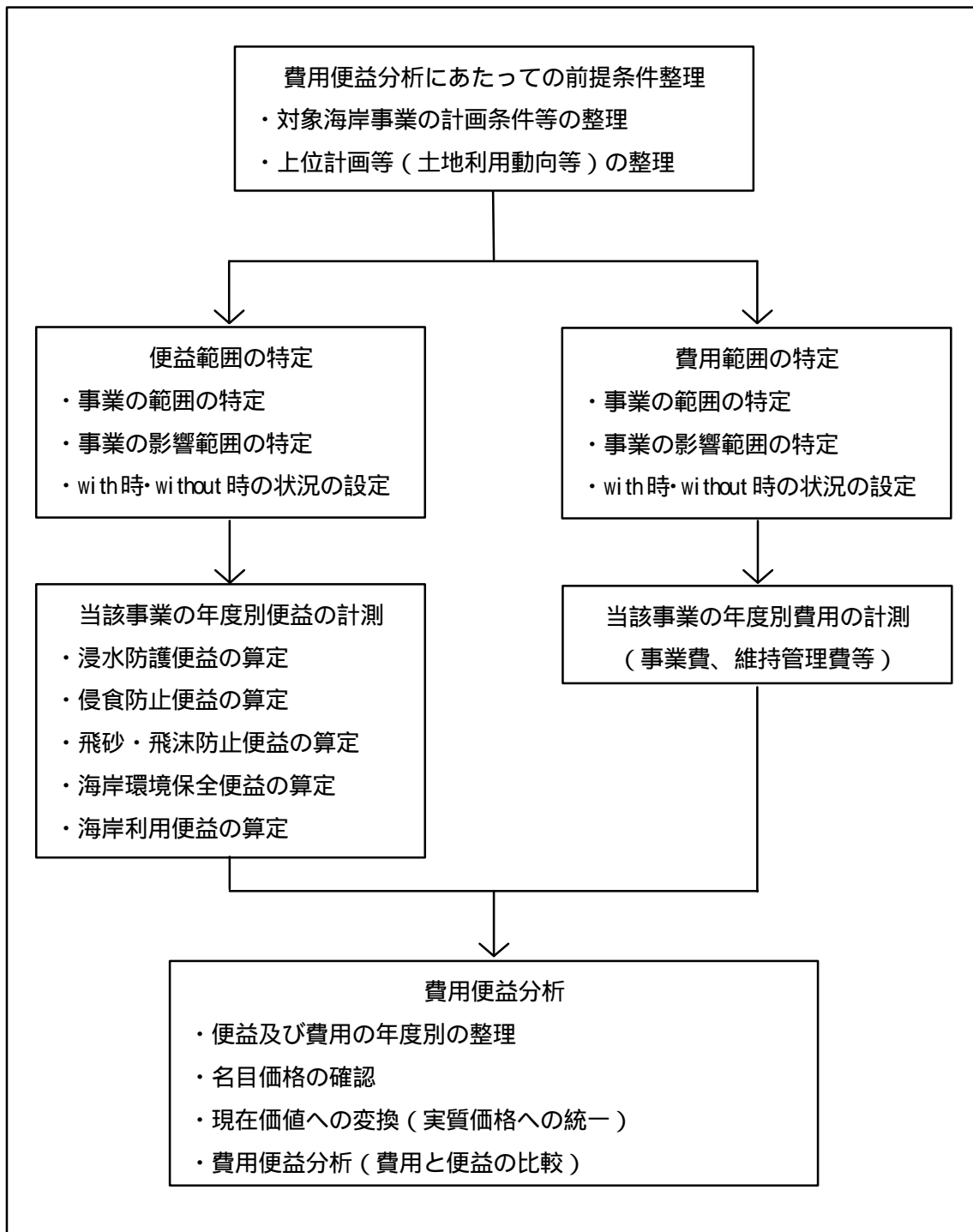


図 - 2 費用便益分析の手順

## - 4 - 2 費用便益分析の前提条件

### 1) 社会的割引率

海岸事業では、国及び地方公共団体等が事業実施主体であることを勘案し、政府の借入利率である長期国債の利回りなどを参考にして、4%の社会的割引率を使用する。

### 2) 評価対象期間

将来にわたる便益、費用を算定するために、評価対象期間を設定する必要がある。評価対象期間は、基本的に事業が開始された時点から、施設の機能が失われるまでの期間とし、自然条件や地域特性等を総合的に勘案して、事業毎に設定する。ここで、海岸保全施設の供用期間の目安となる耐用年数は、一般にコンクリート構造物 50 年\*、水門等の機械類 30 年とされている。これらを踏まえ、本指針では、原則として計算期間を「事業期間 + 50 年（供用期間）」とする。

\* 減価償却資産の耐用年数等に関する大蔵省令第 1 条別表第 1 から引用

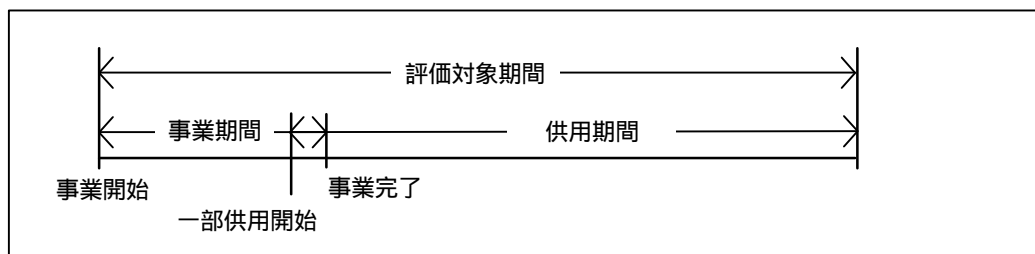


図 - 3 評価対象期間

### 3) 基準年度

費用便益分析では、評価対象期間の各年度の費用の合計である総費用と、便益発生期間内の各年度の便益の合計である総便益を比較するが、現在から将来にかけての各年度の金額のままでは同じ金額であっても価値は同一ではないため、単純には合算できない。そのため、社会的割引率を用いて各年度の費用及び便益を現在価値へ変換することが必要となる。

この現在価値へ変換する際に設定する時期が基準年度であり、本指針では、評価を実施する年度とする。

### 4) 残存価値

海岸保全施設は、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發揮し続けると考えられる。そのため、当該事業の評価期間末における残存価値を計上することも可能であるが、その場合は、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、これを便益に計上する。

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、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。なお、このような方法を用いる場合は、その旨を明記する。

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、当該施設（資産）耐用年数経過時の残存価額を適切に設定する。（例えば、企業会計の減価償却の概念を援用した定額法等）

施設の残存価値を便益に計上した算出例を次頁に示す。

### 【参考】残存価値の算出例

これまで、海岸事業では、その大部分が供用期間50年の構造物であり、用地費の比率も低いことが多いことなどから、構造物の建設費および維持費のみを費用の対象にしてきた例が多い。しかしながら今後は、砂浜、津波・高潮防災ステーション等、維持管理にこれまで以上の費用を要することから、維持管理により価値を減じない方法や用地費の取り扱いについて、社会的割引率4%、供用期間50年で、残存価値を便益に計上する方式をとった場合の例を以下に示す。

構造物以外で、維持管理により価値減少しないもの

構造物以外の施設（砂浜等）は、その機能が低下しないよう適切に維持管理を行うので、50年後の残存価値 $B_{50}^1$ は、次式で表される。

$$B_{50}^1 = \frac{B_0^1}{(1 + 0.04)^{49}} = 0.146 B_0^1$$

一般的な構造物（コンクリート構造物等、供用期間が評価期間と同じ50年であるもの）

一般的な構造物については、50年後の価値を総費用の10%とすれば、50年後の残存価値 $B_{50}^2$ は、次式で表される。

$$B_{50}^2 = \frac{0.1 \times B_0^2}{(1 + 0.04)^{49}} = 0.015 B_0^2$$

耐用年数が、評価期間と異なって設定されているもの

法定耐用年数が定められている構造物については、耐用年数による減価償却（定額法）の考え方をを用いることとし、例えば80年の法定耐用年数をもつ施設であれば、50年後の残存価値 $D_{50}$ は、次式で表される。

$$D_{50} = \left( 1 - \frac{50}{80} \right) \times \frac{0.9 \times D_0}{(1 + 0.04)^{49}} + \frac{0.1 \times D_0}{(1 + 0.04)^{49}} = 0.065 D_0$$

用地費

用地費については、50年後の価値は低下しないと考え、現在価値化すると次式で表される。

$$K_{50} = \frac{K_0}{(1 + 0.04)^{49}} = 0.146 K_0$$

以上より、残存価値 $B_A$ は、次式で表される。

$$\begin{aligned} B_A &= B_{50}^1 + B_{50}^2 + D_{50} + K_{50} + M \\ &= 0.146 B_0^1 + 0.015 B_0^2 + 0.065 D_0 + 0.146 K_0 \end{aligned}$$

#### - 4 - 3 費用便益分析の方法と評価

##### 1) 便益及び費用の年度別の整理

費用便益分析を実施するにあたり、便益及び費用について年度別に整理する。

##### 便益

便益は施設供用後に 100%発生すると想定される。なお、当該施設の事業期間中において便益の発現が見込まれる場合は逐次便益を計上してもよい。

##### 費用

事業費は事業計画の年度別事業費を用いる。また、供用期間中の維持管理費についても計上する。

##### 2) 基準年度における名目価格の確認

物価変動分を除去するためデフレーターを用いて、便益及び費用を基準年度の名目価格に統一する。

##### 便益

便益については、原則として基準年度（評価の実施年度）の価格として計測しているため、名目価格に統一されると考えられる。なお、各年度の便益算定において、物価状況を勘案した価格で算定されている年度があるなど統一が図られていない場合のみ、治水経済調査マニュアル(案)のデータ等適切なデフレーターを明示して使用することとする。

なお、分析実施後に基準年度が変わった場合は、しばらくは再分析は行わず、既存分析結果を活用できるものとする。

##### 費用

費用の中で、将来の費用に関しては、基準年度の価格を算定している。そのため、過去の事業費についてのみ、支払時期と基準年度の間のデフレーターを使って、算定時点価格に統一する。

治水経済調査マニュアル(案)における海岸事業の事業費に関するデフレーター（表 - 4）を参考に設定してよい。

なお、デフレーターの最新値が得られない場合は、最新の統計値 3～5 年の平均値、あるいは時系列推移等をもとに推計することを基本とする。

表 - 4 治水事業費指数（海岸事業に関するデフレーター）（平成7年度=100）

| 年度    | 国土交通省<br>所管<br>土木総合 | 治水事業費指数 |       |            |       | 海岸    |
|-------|---------------------|---------|-------|------------|-------|-------|
|       |                     | 治水総合    | 河川    | 河川総合<br>開発 | 砂防    |       |
| 昭和35  | 16.3                | 16.7    | 16.4  | 17.6       | 15.9  | 18.9  |
| 36    | 18.3                | 18.8    | 18.5  | 19.2       | 18.3  | 21.1  |
| 37    | 19.3                | 19.9    | 19.6  | 20.1       | 19.5  | 21.8  |
| 38    | 20.3                | 20.5    | 20.6  | 21.0       | 20.1  | 22.6  |
| 39    | 21.4                | 21.7    | 21.7  | 21.8       | 21.2  | 23.6  |
| 40    | 22.3                | 22.7    | 22.8  | 22.7       | 22.1  | 24.1  |
| 41    | 24.0                | 24.4    | 24.3  | 24.4       | 23.9  | 26.2  |
| 42    | 26.1                | 26.3    | 26.1  | 26.3       | 26.6  | 28.2  |
| 43    | 27.2                | 27.6    | 27.5  | 27.6       | 27.8  | 29.0  |
| 44    | 29.4                | 29.6    | 29.7  | 29.3       | 29.5  | 31.0  |
| 45    | 31.7                | 32.1    | 32.2  | 32.3       | 31.8  | 32.9  |
| 46    | 33.0                | 33.5    | 33.4  | 33.7       | 33.1  | 33.7  |
| 47    | 35.8                | 35.8    | 35.9  | 36.2       | 35.2  | 35.9  |
| 48    | 45.1                | 45.2    | 45.4  | 45.3       | 44.5  | 45.7  |
| 49    | 55.4                | 55.0    | 54.9  | 55.6       | 54.6  | 55.3  |
| 50    | 56.3                | 56.2    | 55.8  | 57.3       | 55.9  | 55.9  |
| 51    | 60.1                | 60.1    | 59.9  | 60.6       | 59.6  | 59.2  |
| 52    | 63.5                | 63.7    | 63.1  | 64.1       | 64.3  | 63.9  |
| 53    | 67.6                | 68.5    | 67.9  | 68.4       | 70.4  | 70.6  |
| 54    | 74.5                | 74.9    | 74.0  | 74.7       | 77.1  | 77.3  |
| 55    | 83.0                | 82.3    | 80.9  | 82.9       | 85.7  | 85.3  |
| 56    | 85.1                | 83.8    | 82.7  | 84.4       | 86.6  | 85.8  |
| 57    | 85.3                | 84.5    | 83.7  | 85.0       | 87.2  | 85.9  |
| 58    | 85.1                | 84.3    | 83.5  | 84.7       | 86.8  | 85.4  |
| 59    | 86.9                | 85.6    | 84.8  | 86.0       | 87.7  | 86.4  |
| 60    | 86.2                | 84.1    | 83.9  | 84.9       | 83.9  | 82.4  |
| 61    | 86.0                | 84.5    | 84.3  | 85.3       | 84.9  | 82.8  |
| 62    | 87.7                | 86.4    | 86.4  | 86.6       | 86.5  | 84.4  |
| 63    | 89.5                | 88.6    | 88.8  | 88.9       | 88.5  | 86.2  |
| 平成1   | 93.9                | 93.1    | 93.5  | 93.3       | 92.5  | 90.3  |
| 2     | 98.0                | 96.8    | 97.3  | 96.9       | 95.9  | 93.6  |
| 3     | 100.5               | 99.3    | 99.7  | 99.4       | 98.4  | 96.4  |
| 4     | 100.9               | 100.2   | 100.6 | 100.4      | 99.5  | 97.9  |
| 5     | 100.4               | 100.1   | 100.3 | 100.3      | 99.6  | 98.2  |
| 6     | 101.0               | 100.2   | 100.4 | 100.1      | 99.8  | 99.7  |
| 7     | 100.0               | 100.0   | 100.0 | 100.0      | 100.0 | 100.0 |
| 8     | 99.4                | 99.7    | 99.6  | 99.7       | 99.9  | 99.8  |
| 9     | 99.9                | 100.3   | 100.0 | 100.4      | 100.8 | 100.6 |
| 10    | 97.8                | 98.4    | 98.0  | 98.6       | 99.1  | 99.0  |
| 11    | 96.6                | 97.3    | 97.0  | 97.5       | 98.2  | 97.7  |
| 12    | 96.3                | 97.4    | 96.7  | 97.5       | 98.3  | 97.7  |
| (暫)13 | 94.9                | 96.2    | 95.4  | 96.3       | 97.1  | 96.6  |
| (暫)14 | 93.9                | 95.5    | 94.6  | 95.7       | 96.6  | 96.6  |

備考

1. 国土交通省総合政策局情報管理部建設調査統計課資料による。
2. 平成13年及び14年度は暫定値。

出典：治水経済調査マニュアル(案) (H15.12改正)



### 3) 現在価値への変換

年度別の費用及び便益より、社会的割引率（4%）を用いて全ての将来の費用と便益を現在価値に換算する。

#### 便益の現在価値への変換

計算期間中の年度別便益より、社会的割引率を用いて基準年度における現在価値を算出する。

本指針で対象とする便益は、浸水防護、侵食防止、飛砂・飛沫防護、海岸環境保全、海岸利用の各便益であるが、このうち、当該事業で関連する項目のみを計上する。

次式で算出された便益種類の現在の価値を合計し、当該事業の全体の便益合計額（B）を求める。

$$\text{項目 } n \text{ の便益の現在価値： } BPV_n = \sum_{t=0}^{d+T} \left( \frac{B_{nt}}{(1+i)^t} \right)$$

ここで、 $BPV_n$ ：n 便益の現在価値（円）

n：便益種類（浸水防護、侵食防止、等の便益）

d：基準年度から事業完了年度までの年数（年）

T：供用開始年度から最終年度までの年数（=50年）

t：基準年度を0とする年度（年）

$B_{nt}$ ：基準年度から t 年目の n 便益（円）

i：社会的割引率（=4%）

#### 【参考】浸水防護便益における年度別平均便益の算定例

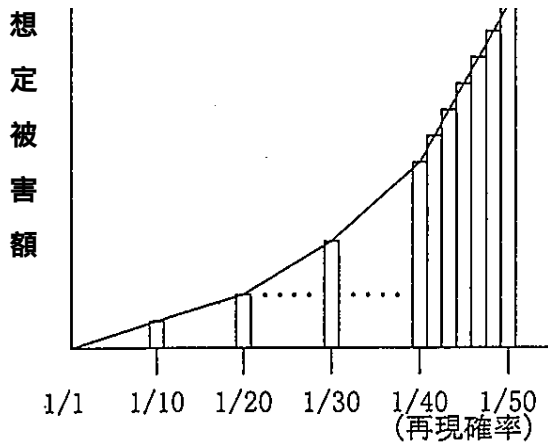
「 - 1 浸水防護便益の算定」(p32) に示すように、代表的確率年（外力規模）毎（例えば 1/10、1/20、1/30、1/40、1/50）に防護される資産額を算定する。これらは、本来 1/1~1/50 というように連続的に変化する確率年の内、代表的な確率年を取り上げ、防護される資産額を算定するものである。

年度別平均便益の算定は、代表的確率年（外力規模）毎の想定被害額に、それぞれの高潮の超過確率を乗じて（図 - 4）、被害軽減額を算出し、これらの総和である平均被害軽減額を年度別平均便益とする。

実際の算出には、年毎に算定した代表的確率年に対応した想定被害額と超過確率を用いて、次頁の表、式に基づき、算出することとする（表 - 6）。

評価対象期間に土地利用の変化が予定されるなど、各年の便益が異なる場合は、各年毎に算定する必要がある。ただし、土地利用の変化がない場合、段階的に事業が実施されていない場合など、評価対象期間中に防護資産額が変化せず便益額が一定の場合は、各年度の便益を算定する必要はない。

■ 各確率年に対応した想定被害額のイメージ



■ 各確率年毎高潮の超過確率のイメージ

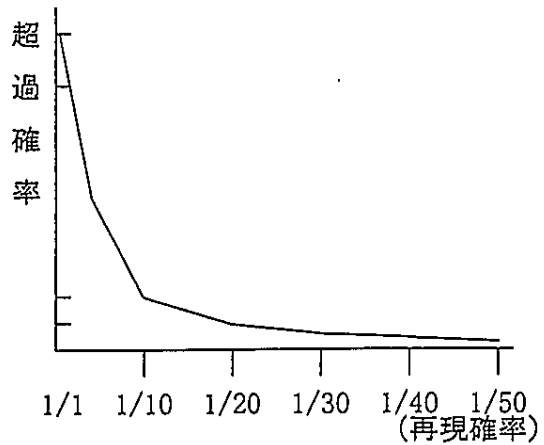


図 - 4 想定被害額及び高潮の超過確率のイメージ

表 - 6 年平均被害軽減額算出表

| 湛水流量規模   | 年平均超過確率         | 湛水流量に対応する想定被害額 | $Q_n \sim Q_{n+10}$ の年平均超過確率            | $Q_n \sim Q_{n+10}$ の同左平均被害額 | 超過確率 × 平均被害額   |
|----------|-----------------|----------------|---|------------------------------|--|
| $Q_1$    | $N_1 = 1$       | $L_1 (=0)$     | $N_1 - N_{10}$<br>( $=1 - 1/10$ )       | $\frac{L_1 + L_{10}}{2}$     | $\frac{(N_1 - N_{10}) \times (L_1 + L_{10})}{2}$       |
| $Q_{10}$ | $N_{10} = 1/10$ | $L_{10}$       | $N_{10} - N_{20}$<br>( $=1/10 - 1/20$ ) | $\frac{L_{10} + L_{20}}{2}$  | $\frac{(N_{10} - N_{20}) \times (L_{10} + L_{20})}{2}$ |
| $Q_{20}$ | $N_{20} = 1/20$ | $L_{20}$       | $N_{20} - N_{30}$<br>( $=1/20 - 1/30$ ) | $\frac{L_{20} + L_{30}}{2}$  | $\frac{(N_{20} - N_{30}) \times (L_{20} + L_{30})}{2}$ |
| $Q_{30}$ | $N_{30} = 1/30$ | $L_{30}$       | $N_{30} - N_{40}$<br>( $=1/30 - 1/40$ ) | $\frac{L_{30} + L_{40}}{2}$  | $\frac{(N_{30} - N_{40}) \times (L_{30} + L_{40})}{2}$ |
| $Q_{40}$ | $N_{40} = 1/40$ | $L_{40}$       | $N_{40} - N_{50}$<br>( $=1/40 - 1/50$ ) | $\frac{L_{40} + L_{50}}{2}$  | $\frac{(N_{40} - N_{50}) \times (L_{40} + L_{50})}{2}$ |
| $Q_{50}$ | $N_{50} = 1/50$ | $L_{50}$       |   |                              |  |

年平均被害軽減額 =

$$\begin{aligned} & \frac{(N_1 - N_{10}) \times (L_1 + L_{10})}{2} + \frac{(N_{10} - N_{20}) \times (L_{10} + L_{20})}{2} + \frac{(N_{20} - N_{30}) \times (L_{20} + L_{30})}{2} \\ & + \frac{(N_{30} - N_{40}) \times (L_{30} + L_{40})}{2} + \frac{(N_{40} - N_{50}) \times (L_{40} + L_{50})}{2} \end{aligned}$$

### 費用の現在価値への変換

計算期間中の年度別費用より、社会的割引率を用いて基準年度における現在価値を算出する。  
対象とする費用は事業費及び維持管理費である。

次式で算出された費目ごとの現在価値を合計し、当該事業全体の費用の現在価値(C)を求める。

$$\text{項目 } k \text{ の費用の現在価値 : } CPV_k = \sum_{t=0}^{d+T} \left( \frac{C_{kt}}{(1+i)^t} \right)$$

ここで、 $CPV_k$  : 費用の現在価値 (円)

$k$  : 費用 (事業費、維持管理費)

$d$  : 基準年度から事業完了年度までの年数 (年)

$T$  : 供用開始年度から最終年度までの年数 (= 50 年)

$t$  : 年度 (年)

$C_{kt}$  : 基準年度から  $t$  年目の  $k$  費用 (円)

$i$  : 社会的割引率 (= 4%)

#### 【参考】現在価値への変換事例

参考として、社会的割引率 4% を用いた場合の金額に乗じる値を次表に示す。

表 - 7 社会的割引率 4% を用いた場合の際の現在価値への変換係数

| t 年後 | 金額に乗じる値 ( $1 / (1+i)^t$ ) |
|------|---------------------------|
| 1    | 0.962                     |
| 2    | 0.925                     |
| 3    | 0.889                     |
| 4    | 0.855                     |
| 5    | 0.822                     |
| 10   | 0.676                     |
| 20   | 0.456                     |
| 30   | 0.308                     |
| 40   | 0.208                     |
| 50   | 0.141                     |

例えば、1年後、5年後、10年後の1万円の現在価値は、それぞれ次のとおりとなる。

1年後の1万円の価値  $10,000 \times 0.962 = 9,620$  円

5年後の1万円の価値  $10,000 \times 0.822 = 8,220$  円

10年後の1万円の価値  $10,000 \times 0.676 = 6,760$  円

#### 4) 費用便益分析

##### 評価方法

本指針では、現在価値に換算した費用(C)と便益(B)を用いて、NPV法による純現在価値(B-C)及びCBR法による費用便益比率(B/C)を算出する。なお、併せて、EIRR法による計算も行い、補助評価方法とする。

##### < 評価方法 >

###### 1. 純現在価値法 (NPV 法)

便益と費用の差により評価する方法(純現在価値法: Net Present Value Method)であり、海岸事業による便益の大きさを純便益額として直接的に表す指標である。この値が大きいほど事業によりもたらされる便益が大きいことを示している。

$$NPV = B - C$$

###### 2. 費用便益比率法 (CBR 法)

便益と費用の比により評価する方法(費用便益比率法: Cost Benefit Ratio Method)であり、海岸事業による便益の大きさを純便益額として直接的に表す指標である。この値が大きいほど事業によりもたらされる便益が大きいことを示している。

$$CBR = B / C$$

###### 3. 経済的内部収益率評価法 (EIRR 法)

社会的割引率と内部収益率の大小により評価する方法(経済的内部収益率法(EIRR法): Economic Internal Ratio of Return Method)であり、当該事業の費用を便益として回収すると考える場合に、どの程度の社会的割引率までなら回収可能かを表す指標である。

海岸事業においては、初期に発生する整備費用が大きく、便益は整備後に徐々に発生することなどから、一般に割引率の上昇に伴い経済的純現在価値(ENPV)が減少する構造になっている。経済的内部収益率(EIRR)は、この割引率を増加させていき、便益の現在価値と費用の現在価値が等しくなり、経済的純現在価値がゼロとなったときの割引率である。この値が大きいほど整備費用の回収という観点から、回収期間が短いことを示している。

$$\sum_{t=0}^N \left[ (B_t - C_t) / (1+r)^t \right] = 0$$

##### 費用便益分析の評価

費用便益分析は、効率性の観点から事業を評価するものである。事業採択の必要条件は、便益が費用を上回った場合(NPV=B-C>0の場合)、便益と費用の比が1を上回った場合(CBR=B/C>1の場合)、内部収益率が社会的割引率を上回った場合であるが、本指針では、CBR法を標準の評価方法とする。