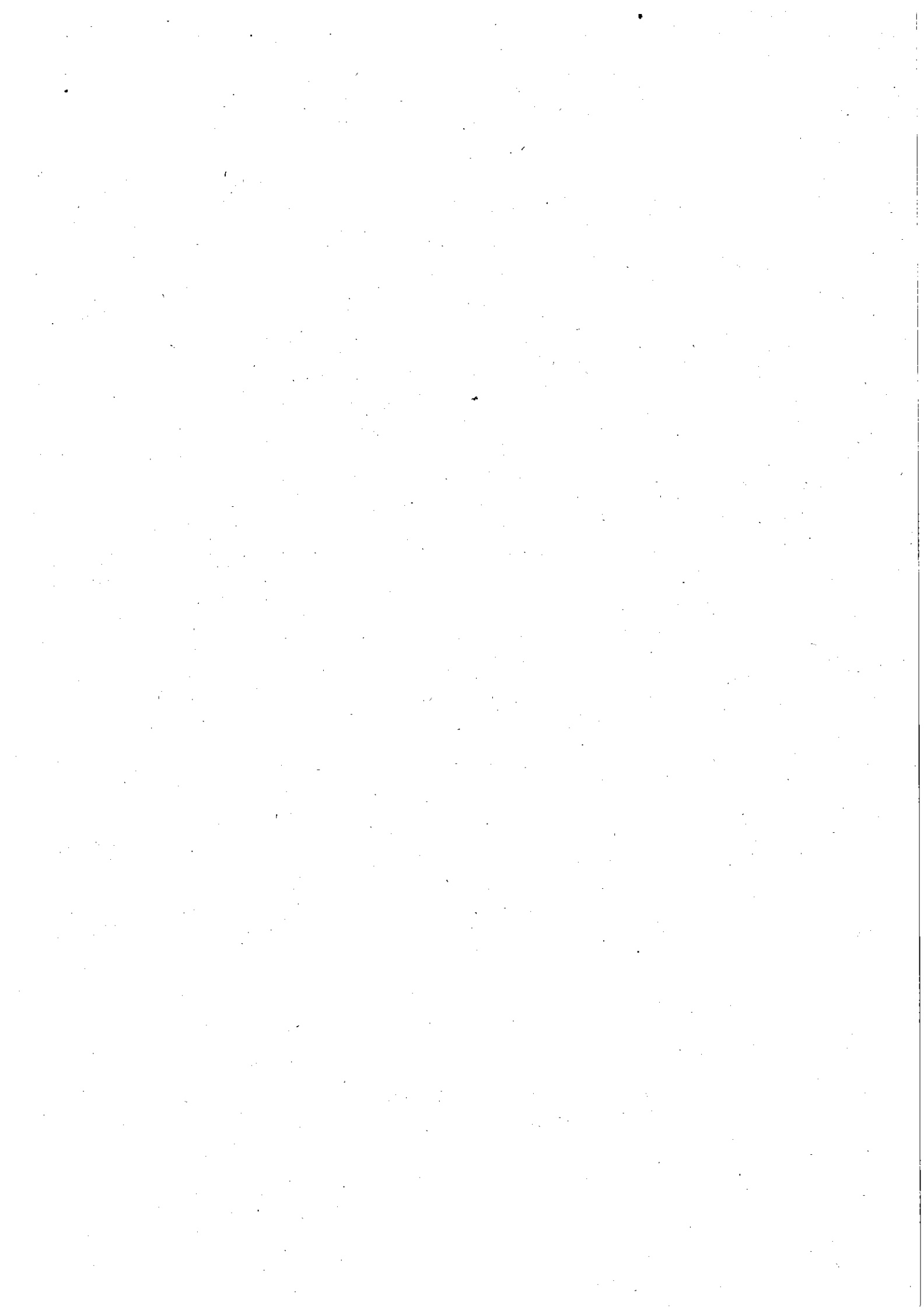


## 第1章 本研究の目的と費用便益分析の理論



## 第1章 費用便益分析の背景と理論

### 1. 費用便益分析の目的

公共事業は、社会資本整備を通じて、国民生活の質を向上させるとともに、わが国経済社会の発展を促す役割を担っている。わが国においては、戦後から、立ち後れていた社会資本整備が着実に進められ、現在までに一定水準のストックが形成されたところであるが、いまだ欧米諸国等に対して立ち後れているのが現状であり、本格的な高齢社会を目前にし、貯蓄率の高いこの時期に公共投資を着実に進めていくことが重要である。

その一方で、国民のコスト意識の高まりや国債残高の累積による財政の圧迫等から、社会資本整備に関して、その執行手続きにおける透明化、客観性の確保、効率性の一層の向上が求められており、その対応策の一つとして費用便益分析の実施・公表が上げられている。

費用便益分析は、事業の効果、効率性を表す客観的な指標となるため、これを適切に実施・公表することにより、公共事業に対する一層の効率化と透明性の確保が図れると考えられるが、近年の公共事業は、国民の高度化・多様化したニーズに対応するため、多様なサービスの提供が図られており、このような事業を正確に評価するためには、従来の費用便益分析で扱われてこなかった快適性、美観、自然環境等の便益も評価対象に加えることが望ましい。このような便益については、一般に市場価格が存在しないため、金銭換算が困難とされている。

このため本研究では、費用便益分析の基礎理論を整理した上で、便益の評価手法に着目し、社会資本整備の便益評価に利用するという観点から、既存の各種手法を調査した。特に、近年国民のニーズが高まっている、快適性、美観、自然環境等の便益を評価する手法として注目されている、CVM（仮想市場評価法）については、詳しく調査した。

なお、費用便益分析については、「公共事業の効率的・効果的实施についての検討委員会 中間報告」（建設省 平成8年7月）において、事業実施過程の透明性の向上をはかるため、各事業において費用便益分析を実施し、結果を公表

することを検討するとしており、これを受けて、建設省では、所管事業について、平成9年度は、道路事業、河川事業などは、費用便益分析手法を試行的に実施し、その結果を公表している。また、費用効果分析の検討を行っている事業を含めて、引き続き手法の検討、開発を行うと共にその結果を公表するとしている。

海外においては、1930年代のアメリカのTVA開発に用いられたのには始まり、1960年代には、PPBS<sup>\*1</sup> (Planning Programming Budgeting System)の予算改革の中にも取り入れられ、利用された。PPBS自体は、1971年には事実上放棄されたものの、1994年には、大統領令「連邦社会投資の原則 (Principles for Federal Infrastructure Investments)」によって、全ての社会資本投資について費用便益分析を行うことを義務づけている。また、イギリスにおいては、大蔵省により、費用便益分析の指針が示されており (Economic Appraisal in Central Government A Technical Guide for Government Departments)、各省庁はこれにもとづいて各省庁の実態に合わせた費用便益分析マニュアルを作成している。また、ドイツにおける交通投資評価指針 (R.A.S.-W) に基づく交通投資 (道路・鉄道・内航水運) の経済財務分析の実施や、フランスにおける国内交通基本法 (LOTI) に基づく道路投資等の評価の実施に見られるように、ドイツやフランスにおいても、主な事業手続きに費用便益分析が組み込まれている。

## 2. 費用便益分析の理論

### (1) 費用便益分析の理論

ある事業を実行することが社会的に望ましいかどうかを取り扱う方法として、「費用便益分析」がある。事業の生み出す社会的便益を現在価値に割り引いたもの (総便益) が、事業にかかる社会的費用を現在価値に割り引いたもの (総費用) を上回る限り、その投資計画を実行するのが望ましいとするものである。

$$\text{純総便益} = B_0 - C_0 + (B_1 - C_1)/(1+r) + (B_2 - C_2)/(1+r)^2 + \dots$$

<sup>\*1</sup> PPBS (Planning Programming Budgeting System) とは、予算編成において、短期的予算編成を、プログラム作成を媒介として、長期的計画策定と有機的に結びつけることにより、資源配分に関する組織体の意思決定を合理的に行おうとする予算制度。施策の課題を明らかにし、その施策の有効性を費用便益分析によって示して、当該省庁の施策の選択とその理由を示すこと等が要求される。しかし、省庁等によって、有効性がまちまちであることや、分析スタッフやデータが不十分であることの反省に基づき、1971年には事実上放棄された。

$$= \sum_{i=1}^N (B_i - C_i) / (1+r)^i$$

但し、 $B_i$  :  $i$  時点の便益

$C_i$  :  $i$  時点の費用

$r$  : 社会的割引率

$N$  : 耐用年数

社会的割引率とは、将来の価値を現在の価値に換算するために用いられるものであり、この値をどのように設定するかによって、費用便益分析の結果が大きく影響される。

人々が将来の価値より現在の価値を高く評価する理由の一つは、消費者としてそのような時間選好を持っていることがあげられる。個々の消費者の将来は限られていて、誰もが将来の便益を確実に享受できるという保証はなく、将来得られる可能性がある財より現在確実に得られる便益を好む。このため、将来発生する便益は、一定の社会的割引率によって割り引いた上で評価されなければならないとするものである。この他にも、消費の限界効用は逓減するとの考えに基づき、社会的割引率を導出する考え方もある。将来の世代は現在より高い消費水準を持つ可能性があり、もし、消費について限界効用逓減の原理が作用しているのであれば、ある利得から将来世代が手に入れる効用は、同じ利得から現在の世代が手に入れる効用より小さいと考え、従って、将来の利得は割り引かれるべきであるとするものである。さらに、社会資本整備の投資資金には、制約があり、ある公共投資は民間部門の投資を犠牲にしていると考えて、民間部門による代替的な投資の収益率を社会的割引率とする考え方もある。いずれも、社会的割引率の考え方を支持するものであるが、社会的割引率の具体的設定方法については確立された手法がないのが現状である。

「費用便益分析」を実施する際に用いる社会的割引率として、政府の借入利率である長期国債の利率や、民間の利率などが考えられるが、市場経済において家計や企業等は十分先のことまで考慮しているとは限らないので、市場利率が社会的割引率として適切であるとは限らず、市場利率を公共投資の割引率として規範的意味を持たせることに疑問を生じさせる。井堀 (1996) によれば、個人の選好が近視眼的になると、将来への関心が薄れる。その意味で、仮に資本市

市場が完全であっても、市場を通じて行われる投資が将来世代にとって不十分になる可能性がある。この場合、政府は将来世代を考慮して現在と将来の資源配分を是正し、市場利子率よりも低い社会的割引率を設定して、社会的に望ましい公共投資を政策的に実施すべきであるとしている。

## (2) 費用便益分析の課題

費用便益分析については、これまでさまざまな研究がなされているが、今なお、以下のような課題が残されている。

### ① 公平性の確保

費用便益分析は、補償基準に基づいて事業の妥当性や優先順位を判断する。補償基準とは、事業によって利益を得る人々が、事業によって損失を被る人々に対してその損失を補償し、なおいくらかの利益を手元に残しておくのであれば、事業の実施は「社会的に選好できる」とする基準である。この基準は、仮に補償がなされるならば誰もが得をするということを根拠にしているが、現実には補償がなされないで、公平性の欠陥が指摘されている。(奥野・鈴木1988)

### ② 市場を通さない便益の評価

社会の成熟化による国民のニーズ、価値観の多様化にともなって、ゆとり、安心感、環境といった市場価格を通さない便益のニーズが大きくなってきており、そのような便益を費用便益分析に取り入れる必要がでてきているが、このような便益の評価手法が確立していないのが現状である。

### ③ 異種の事業間の比較

通常、費用便益分析は、同種の事業について計画案の比較が行われる。理論的には、治水事業の計画と福祉事業の計画との比較のように異種事業間の比較も可能である。しかし、異なる目的の事業について費用便益分析をする場合には、便益評価のカバー率等を平等にする横並び基準を設けるのが難しく、客観的な比較は困難である。前述した PPBS が十分適用されなかった原因は、異種の事業間の比較が困難だったことにあるといわれている。

上記②で述べたとおり、環境等の市場を介さない便益のニーズが大きくなっていくにもかかわらず、その評価手法は確立していない。そこで、本研究では、このような非市場財の評価手法の研究を中心に行った。

## 《参考1》公共財の供給における妥当性の評価

公共財の供給の最適水準を決定することに対しては、多くの困難がある。しかし、公共事業を実施した場合としなかった場合、公共事業 A 案と B 案、のどちらが望ましいか、を比較することは比較的容易である。公共事業を実施した場合としなかった場合を比較し、実施した場合の方がより望ましい結果を得られるとすれば、事業の実施によって公共財の最適供給が実現する保証はないが、事業実施の妥当性は認められるといえよう。公共財の供給水準 A, B が提示された場合、どちらがより望ましいか判断するための基準について述べる。

### (1) パレート基準

2つの公共財の供給水準 (A,B) の結果生じる資源配分を比較したときに、供給水準 A における社会構成員の効用に比べて供給水準 B における効用が、すべての構成員に関して低下することがなく、かつ、少なくとも 1人の効用水準が上回る場合、供給水準 B は供給水準 A に比べてパレート優位であるという。パレート基準とは、パレート優位性で公共財の供給水準の優位度を表す基準である。

現状の公共財の供給水準 A と、ある公共事業を実施した場合の供給水準 B を比較した場合、供給水準 B がパレート優位であれば、その公共事業の妥当性は認められる。

### (2) 補償基準

上記のパレート基準を用いて公共事業の優劣を付けることが可能な場合にパレート優位な政策の方を選ぶべきことに関して異論のある人は少ないと考えられる。前述のとおり、パレートの基準は、少なくとも社会の 1人の構成員が新しい状態を選好し、そして誰もそれに対して逆選好しないならば、その政策は受け入れることができる。しかし、通常の公共事業は、ある者にとっては利益を、他の者にとっては損失を伴う傾向がある。現実の政策案の比較では、一つの政策はあるグループの人々に選好されても別のグループの人からは選好されないというのが通常であり、パレート基準を満たす公共事業は非常に少ないことになる。

パレート最適の概念を保持しつつ非全員一致を許容しようとする理論がカルドアとヒックスによって定式化された補償基準である。

補償基準では、公共財の供給水準 A と供給水準 B を比較したときに、供給水準 A から供給水準 B に変化させることによって利益を得る人々が、損失を被る人々に対してその損失を補償し、なおいくらかの利益を手元に残しておくことができるのであれば、供給水準 B は、供給水準 A より「社会的に選好できる」と考える。

結局、補償基準とは、「利益を得る人々が損失を被る人々に損失を補償する」という仮定のもと、「パレート基準」を検討することである。

パレート基準と補償基準を図 1-1 によって説明する。個人 1 の効用を X 軸、個人 2 の効用を Y 軸に示す。個人 1、個人 2 の選好と技術の元で可能な効用の組み合わせは曲線  $U_1-U_2$  の内部に限られているとする。公共財の供給水準 A の時、個人 1 と個人 2 の効用の組み合わせが A 点にあったとする。

公共財の供給水準が B に変わったとき、個人 1 と個人 2 の効用が  $B_1$  に変化したとする。この場合、個人 1、個人 2 の効用水準ともに向上しており、供給水準 A は供給水準 B に比べパレート優位といえる。パレート優位の場合、補償基準も満たしている。特に、 $B_2$  のように曲線  $U_1-U_2$  上に移動した場合、 $U_1-U_2$  の内部でどこに動いても、個人 1、個人 2 のいずれかの効用が低下するため、この点よりパレート優位な点は存在しない。このような状況を、パレート最適と呼ぶ。

一方、Aから $B_3$ に変化した場合、個人1、個人2の両者の効用が低下しており、パレート基準、補償基準とも満たしていない。

またAから $B_4$ に変化した場合、個人1の効用は増加しているが、個人2の効用は低下しており、パレート優位とはいえない。しかし、仮に、個人1が個人2に何らかの補償を行い、個人2の効用はAの水準に比べて変化せず、個人1の効用はA点に比べ改善する $B_4'$ を実現できる場合、補償基準は満たしているといえる。一方、個人1が、個人2の効用がAの水準と同じになるまで補償した結果、個人1の効用がAの水準を下回った場合、つまり $B_4''$ に変化した場合、補償基準を満たしていないといえる。

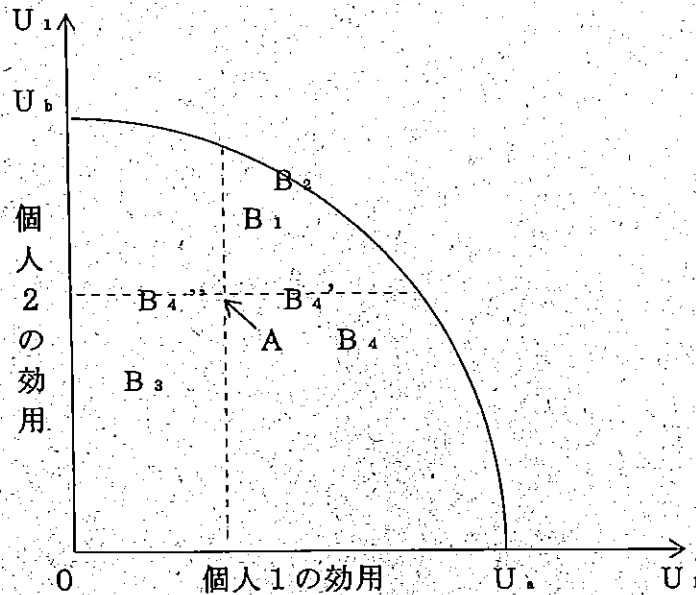


図1-1 パレート基準と補償基準

《出典》 Dasgupta 他 (1975) に基づき作成

補償基準の特徴は、公共財の供給水準が変化した場合、利益を得る人々と損失を被る人々が混在し、かつ、個人間の効用水準を直接比較する必要がないところである。損失を被る人はどれだけ受け取れば効用水準が低下せずすみか（具体的には、どれだけの金額の補償を受ければ満足するか）ということと、利益を得る人がそれだけ支払っても効用水準が改善しうるか（具体的にはどれだけの金額を補償しうるか）ということが分かればよい。

しかし、補償基準は、損失の補償が現実に支払われることを要求していない。あくまでも、仮に受益者が損失者の損失を補填した場合に、パレート基準を満たすか検討するにすぎない。したがって、補償基準によって妥当性が認められた公共事業であっても、損失の補償が適切に行われなければ、その公共事業の実施によって効用が低下する人がある。つまり、補償基準では、公共事業実施による公平性は必ずしも実現しない。



【参考2】内部収益率と費用便益比

費用便益分析においては、純総便益で事業実施の妥当性を判定する方法の他に、内部収益率による判定方法と、費用便益比による判定方法がある。(井堀1996)

内部収益率とは、ある事業計画の費用と便益が等しくなるような割引率のことである。内部収益率： $\rho$ は、次式で定義される。

$$\begin{aligned} & B_0 - C_0 + (B_1 - C_1)/(1+\rho) + (B_2 - C_2)/(1+\rho)^2 + \dots \\ & = \sum (B_i - C_i)/(1+\rho)^i \\ & = 0 \end{aligned}$$

内部収益率は、その計画がある期間平均してどの程度の収益率をあげるのかを示しているから、この収益率が社会的割引率よりも高ければ、その計画は実施されることが望ましい。一般的には、内部収益率の高い計画は、社会的割引率で割り引いたときの純総便益も高い。しかし、両基準による事業の優先順位は、必ずしも1対1に対応しているわけではない。

図1-2は、縦軸に割引率 $\rho$ 、横軸に現在価値に割り引いた純総便益 $V$ を測ったものである。

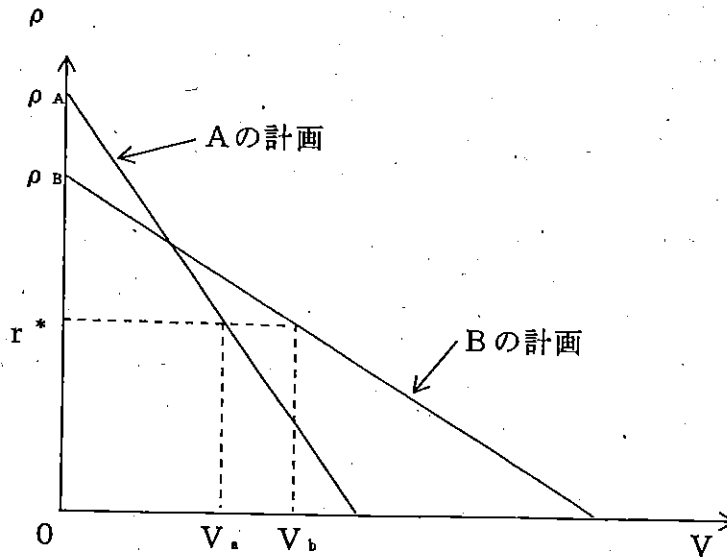


図1-2 内部収益率法 《出典》井堀 (1996)

社会的割引率が上昇すれば、現在価値は低下するから、両者の間には負の相関がある。A、B両曲線は、二つの異なる事業計画について、割引率と純総便益の関係を図示したものである。社会的割引率が $r^*$ であると、図が示すように、Bの計画の方がAの計画よりも純総便益は高い。従って、事業の優先順位もBのほうが高いと考えられる。しかし、内部収益率は、縦軸とA、B両曲線がそれぞれ交わる点で与えられるから、A、B両曲線がクロスしていれば、Aの内部収益率の方がBの内部収益率よりも高くなる。従って、この考え方においては、Aの事業の方が優先順位が高くなる。このような逆説的な状況は、各時点の純便益の分布が偏っているときに発生しやすい。

費用便益比法は、各時点の費用と便益をそれぞれ割り引いて、それぞれ別に現在価値を計算し、その現在価値の費用便益の比率を求めて、その比率が1以上である計画を採用するものである。

$$\begin{aligned} \text{総便益 } B &= B_0 + B_1/(1+r) + B_2/(1+r)^2 + \dots \\ &= \sum B_i/(1+r)^i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{総費用 } C &= C_0 + C_1/(1+r) + C_2/(1+r)^2 + \dots \\ &= \sum C_i/(1+r)^i \end{aligned}$$

$$\text{費用便益比} = B/C$$

この方法では、事業の優先順位について、純総便益による方法と同じ結果を与える。