

第2編 環境整備の便益計測手法について

※本編に示した便益計測手法は、「河川に係る環境整備の経済評価の手引き
国土交通省河川局河川環境課 平成22年3月」をベースとしている

1. CVMによる便益計測

1.1 基本的な考え方

(1) CVMとは

CVMとは、環境整備の便益を、個人や世帯が対価として支払ってもよいと考える金額（支払意思額（Willingness to Pay：WTP））をもって評価する手法である。

(解説)

CVM（Contingent Valuation Method:仮想的市場評価法）とは、財の内容を説明した上で、その価値を増大させるために費用を支払う必要がある場合に個人や世帯が支払ってもよいと考える金額（支払意思額（Willingness to Pay：WTP））、あるいはその財が悪化してしまった場合に悪化しなかった場合の便益を補償してもらうのに必要な補償金額（受取補償額（Willingness to Accept:WTA））を直接的に質問する方法である。米国のNOAA（National Oceanic and Atmospheric Administration:国家海洋大気管理局（米国商務省の一部局））ガイドラインではWTAよりもWTPを用いることを推奨している。

(2) CVMのポイント

CVMのポイントは、適切な集計世帯数の設定とWTPの把握である。

(解説)

CVMでは、経済単位を世帯とみなし、世帯をベースとした便益評価を行う場合が多い。このため、具体的な便益計測においては、効果の及ぶ地域（「受益範囲」という）内から、平均WTPの集計対象とする地域（「集計範囲」という）を設定し、アンケート調査等で計測した集計範囲内の一世帯当りWTPと、集計範囲内の世帯数（「集計世帯数」という）を把握し、両者の積を求め、それに効果の及ぶ期間（「評価期間」という）を乗じて便益を計測する。

$$\boxed{\text{便益}} = \boxed{\text{計測したWTP}} \times \boxed{\text{集計世帯数}} \times \boxed{\text{評価期間}}$$

図 1.1.1 CVMによる便益計測の基本的考え方

1.2 CVMの特徴と制約

CVMは、市場データを必要としないことから計測対象を比較的自由に選ぶことができる。一方CVMの主な制約として、バイアスの発生があり、調査にあたっては極力これを除去するように努めることが必要である。

(解説)

(1) 特徴

CVM以外の手法で、環境整備事業の評価への活用が考えられる手法としては、代替法、ヘドニック法、TCMなどが挙げられる。これらの手法は、いずれも環境の価値を評価するに際して、通常何らかの市場データを用いる。

CVMは、世帯のWTPを直接的に質問する方法であり、計測対象を比較的自由に選ぶことができるというメリットを持つ。またTCMは、基本的には利用価値を計測・評価する方法であるが、CVMは利用価値と非利用価値を併せて計測・評価することができ、便益の総合的な把握に適している。

一方、CVMに対して指摘されている主な制約として、バイアスの発生がある。バイアスの発生とは、何らかの理由によって個人の判断が偏向し、評価対象の真の価値からずれる現象のことを言う。

CVMの実施にあたっては、バイアスを可能な限り小さくするよう配慮することが求められる。

(2) CVMのバイアス

現実の市場において個人は、ある財の価格が、その財から得られる便益に対するWTPを下回るか上回るかによって、その財を購入するかしないかを選択する。CVMは、これと同じ過程を、アンケート、インタビューなどによって仮想的に行い、その回答に基づいてCV (Compensating Variation: 補償変分)、EV (Equivalent Variation: 等価変分) を推定する手法である。

このCV、EVは、環境変化に伴う家計(消費者)の効用水準(満足度)を、貨幣価値で計測する際の捉え方のことを指す。例えば、事業による環境改善によって環境レベルが x_1 から x_2 へと増加し、消費者の状態がA(x_1, I_1)からB(x_2, I_1)に変化したとする(I_1 は所得を示し、ここでは事業実施前後で一定とする)。このとき、消費者の効用水準は、 U_1 から U_2 に上昇している。

この効用水準の上昇を貨幣価値に換算するときの考え方が2つある。まず、Aと同じ効用水準であるC(x_2, I_2)の状態から、Bの状態になるために必要な金額($I_1 - I_2$)で捉える方法であり、これを補償変分(Compensating Variation: CV)という。また、Aの状態から、Bと同じ効用水準であるD(x_1, I_3)の状態になるために必要な金額で捉えることもできる。これ($I_3 - I_1$)を等価変分(Equivalent Variation: EV)という。

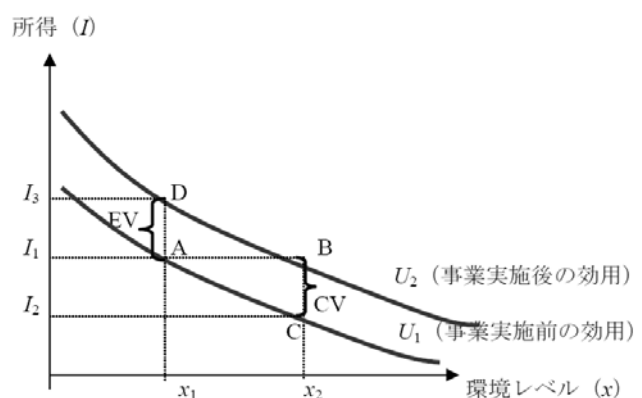


図 1.2.1 補償変分、等価変分の考え方

こうして得られる CV、EV が真の値と異なったものになってしまうことをバイアスの発生と呼ぶ。バイアスについては様々なタイプがある。

CVMによって評価を行う場合、評価対象の決定段階から便益の推計段階の各段階でバイアスが生じる可能性が指摘されており、バイアスを小さくすることが CVM の評価結果の信頼性を高める上で重要である。

CVM の主なバイアスの原因には以下の 3 点がある。

- i) 提示された状況の伝達の不正確さによって生じるバイアス
- ii) 設問と回答の意図の相違によって生じるバイアス
- iii) 提示方法による誤った誘導によって生じるバイアス

表 1.1 CVM のバイアスの種類と回避の方法

バイアスの種類		回避の方向性
①提示された状況の伝達の不正確さ		
理論的誤認バイアス	・提示されたシナリオが理論的現実的に見て誤りを含む場合に生じるバイアス	アンケート票の精査
評価対象バイアス	・評価対象財の内容に関する回答者の認識が誤っている場合に生じるバイアス	郵送調査の場合には、説明資料の精査。面接調査の場合には調査員の教育。
象徴的バイアス	・評価対象財の代わりに他の象徴的な財（例えば河川景観ではなく背景の山）の価値を評価してしまうことによって生じるバイアス	
部分－全体バイアス	・評価対象財を含む財あるいは評価対象財の一部をなす財の価値を評価してしまうことによって生じるバイアス	
地理的部分－全体バイアス	・評価対象財の地理的範囲を誤認することによって生じるバイアス（例えば地先の事業を流域全体の観点から過小評価するなど）	
便益の部分－総合バイアス	・評価対象財に起因する便益の範囲（部分的－総合的）を誤認することによって生じるバイアス	
政策の部分－包括バイアス	・評価対象財に関する政策案の範囲（部分的－包括的）を誤認することによって生じるバイアス	
尺度バイアス	・評価尺度を誤認することによって生じるバイアス	
供給可能性バイアス	・評価対象財の供給可能性を誤認することによって生じるバイアス	
状況誤認バイアス	・指示された状況に関する回答者の認識が誤っている場合に生じるバイアス	面接調査の場合には、調査員による確認の励行、郵送調査の場合には、説明の徹底。
支払媒体バイアス	・支払媒体の記述が誤認されたり、支払媒体の設定自体の価値評価が回答に含まれてしまうことによって生じるバイアス	
財産権設定バイアス	・評価対象財の所有権が誤認されたり、所有権の記述が曖昧であることによって生じるバイアス	
供給方法バイアス	・評価対象財の供給方法が誤認されたり、供給方法選択自体の価値評価が回答に含まれてしまうことによって生じるバイアス	
予算制約バイアス	・予算制約条件が誤認されることによって生じるバイアス	
評価質問方法バイアス	・評価対象財の評価方法の設定条件が誤認されることによって生じるバイアス	
調査構成バイアス	・調査対象財を説明する目的等で事前に回答者に資料を示すことによって生じるバイアス	調査票の精査。
質問順序バイアス	・複数の財の価値評価を問う場合に、前問までの回答を織り込む（すでに一定の額を支払って財の供給を受けたと仮定する）ことにより生じるバイアス	調査票において十分に説明する。

表 1.1 CVM のバイアスの種類と回避の方法（続き）

バイアスの種類		回避の方向性
②設問と回答の意図の相違		
戦略的バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・評価対象財の供給可能性または財の供給のための支払額が回答者自身にとって望ましい方向になるような回答をすることによって生じるバイアス ・たとえば、自己の負担を少なく、財の供給を増加させるために、過小に回答する「フリーライダー」の問題はこのバイアスである 	アンケート票に望ましい回答姿勢を明記。面接調査の場合は調査員が記入の心得を説明。
追従バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・質問者に喜ばれるような回答をすることによって生じるバイアス 	
調査主体バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・調査主体にとって好ましい回答が予想される場合に、回答者が調査主体にとって望ましい方向になるような回答をすることによって生じるバイアス ・質問内容から調査主体にとって「はい」の回答が好ましいことが想像される場合「はい」の回答が増加することがある 	
質問者バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・面接調査の場合、質問者が好ましいと考える回答に関して、回答者が質問者にとって望ましい方向になるような回答になるような回答をすることによって生じるバイアス 	
慈善バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・提示された状況に対する効用の変化を補償する金額に加え、環境保全などの倫理的に正しい行為に対する「慈善」としての寄付額を加えて回答することによるバイアス 	
③提示方法による誤った誘導		
開始点バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ある額の支払意思の有無を尋ねた場合に最初に提示した額の方向に生じるバイアス 	プレテストで金額設定検討。
範囲バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・回答額の範囲を指定した場合に、その範囲の中間方向に生じるバイアス 	適切な金額設定に努める。
関係バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・評価対象財と他財との関係に関する情報を与えた場合に生じるバイアス 	基本的には他財の情報は与えない。
重要性バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・質問行為に評価対象財の重要性を暗示する内容が含まれている場合に生じるバイアス 	アンケート票の精査。
位置バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・質問の順序等が評価対象財の価値の序列を暗示する場合に生じるバイアス 	既存調査等を参考にアンケート票設計。

1.3 CVM を適用した経済評価の実施手順

CVMは通常、以下の①～⑥の作業手順で実施される（図 1.3.1 参照）。
各作業手順においては、それぞれの課題に配慮する必要がある。

(解説)

① 計測する便益の明確化

評価しようとする事業の内容を踏まえ、計測対象とする便益の内容を決める。その際には、評価の対象が個別の事業なのか、ある地域全体なのか、等に配慮する必要がある。

② 事前調査

事前調査は、主に「調査票の分かりやすさの向上」、「WTP の提示額の確認」等を目的として、本調査の前に行う。既存事例等を参考に、調査票の作成やWTPの提示額の設定が可能な場合であっても、事業内容の確認や便益の対象範囲の設定のために事前調査を実施することが必要である。

③ 標本抽出

アンケート調査票を配布する対象者を抽出する。標本（回答者）を抽出する範囲や抽出数の設定、さらに抽出するデータベースを決める必要がある。

④ アンケート票の作成

WTPを尋ねるためのアンケート調査票を作成する。支払方式や設問形式、また設問の順序や仮想質問の説明文をどのようにするかを設計し、できる限りバイアスの発生を抑える必要がある。

⑤ 配布・回収

作成した調査票を、抽出した標本（回答者）に配布し、また、回答結果を回収する。結果の信頼性を高めるためには、回収率を高める必要がある。

⑥ 便益の算定

アンケート調査の結果をもとにWTPを推定し、計測対象事業の便益を計測する。

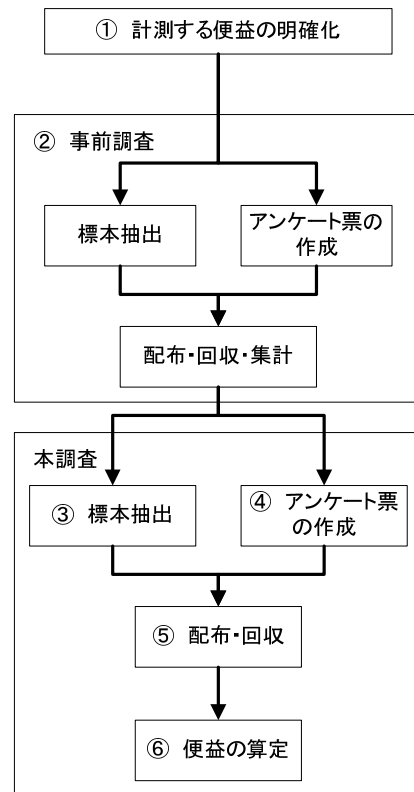


図 1.3.1 CVMの実施手順

表 1.2 各課題の概要

大項目	個別課題	課題の概要
1. アンケート調査項目、質問内容	(1) 支払形態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現実に支払うことを想定して WTP を回答してもらえよう、適切な支払形態（追加税、寄付金、負担額等）の設定が必要。
	(2) 支払方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「月払い」、「年払い」で結果が大きく変わる可能性があるため、統一した設定方法が必要
	(3) 支払期間	<ul style="list-style-type: none"> ・ 支払方法を「毎月・毎年」とした場合、支払期間を示す必要がある。便益計測と整合した適切な支払期間の設定が必要。
	(4) 回答方式	<ul style="list-style-type: none"> ・ WTP を尋ねる際の適切な回答方式の設定が必要
	(5) 提示額の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存事例に基づき標準的な提示額をあらかじめ設定することが必要。
	(6) 事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般の方にわかりやすい調査票づくりが必要。
2. アンケート配布方法等	(1) 標本数	<ul style="list-style-type: none"> ・ CVM を実施する際に必要となる標本数を明らかにすることが必要。
	(2) 配布回収方法・標本データベース	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配布方法、回収方法として、郵送、訪問、WEB 等があるが、方法別の特徴や留意点を示すことが必要。 ・ 標本データベースごとに、特徴や個人の情報保護法の施行も踏まえた適切な世帯情報の収集方法を示すことが必要。 ・ 電話帳データベースのようにデータ自体に偏りがあることが分かっている場合の適切な補正の方法を示すことが必要
	(3) 回収率	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査の信頼性を高めるため、回収率を高める工夫を行うことが必要。
3. 便益計測方法	(1) WTP の推定方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平均値と中央値の使い方について統一的運用が必要。 ・ WTP の推定にあたっての賛成率曲線の標準的な推定方法の提示が必要。 ・ 抵抗回答の適切な抽出と処理の方法の提示が必要。
	(2) 範囲設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業の影響（効果）範囲の設定が難しい。対象者の数は、直接便益に影響するため、対外的に説明できるよう範囲設定の基準が必要。
	(3) 事業内容（整備効果）が複数ある場合の範囲設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同種の整備が複数箇所で行われる場合や、既存の事業の整備内容が変化した場合、どのように便益を計測するべきかについて整理が必要。

CVMを実施しようとする際に最低限確認すべき項目（チェックポイント）を、以下の表に整理した。これを以下、チェックリストと呼ぶ。なお、各チェックポイントについては、理由を十分に説明できるのであれば、必ずしも対応しなくてはならないものではない。

調査の担当者は、本チェックリストを活用してCVMが適切に実施されるように努めるとともに、必要に応じて、対外的な説明の場において、CVMの適用の妥当性を説明する際に本チェックリストを活用する。

表 1.3 チェックリスト

手順	内容	最低限確認すべき事項 (チェックポイント)	check
①CVM適用可否の検討	CVM適用可否の検討	評価手法の選定フローで確認したか。	
②調査方法の設定	調査範囲の設定	既存の調査事例や事前調査の結果等をもとに便益の集計範囲を予想した上で、その範囲を含むように調査範囲を設定したか。	
	調査方法の設定	複数調査方法を比較検討した上で、母集団に対する偏りが少ない調査方法を設定したか。	
③調査票の作成	金額を尋ねる方法の設定	受入補償額ではなく支払意思額を尋ねたか。	
	支払手段の設定	複数の支払手段を比較検討した上で、回答者にとって分かりやすくバイアスの小さい支払手段を設定したか。	
	回答方式の設定	回答方式として二項選択方式を用いたか。	
	仮想的状況の設定	事業を実施する場合としない場合（あるいは継続する場合としない場合）の両方の状況を示したか。 事業の効果を過大に見せたり、悪化することが考えられる要因を過小に見せたりせずに仮想的状況を設定したか。	
④事前調査の実施	事前調査の実施または既存事例の確認	事前調査または、既存事例の確認を行い本調査実施前に調査票の分かりやすさ、支払意思額の回答の幅を確認したか。	
		事業内容や便益計測範囲の妥当性について確認したか。	
⑤本調査の実施	標本数の確保	分析に必要な標本数を確保したか。	
⑥便益の推計	支払意思額の確定	異常回答の排除を行い、過大にならないように支払意思額を推定したか。特に支払意思額の代表値として平均値を用いる場合は最大支払提示額で裾切りを行ったか。	
	集計範囲の設定	集計範囲の設定根拠を明らかにし、過大にならないように配慮して便益を推計したか。	

1.4 アンケート調査項目

(1) 支払形態

WTP を質問する際の支払形態については、「負担金」という表現を推奨する。ただし、仮想的な支払形態であることが回答者に明確に伝わるよう、質問の趣旨や、実際は税金により事業は実施され、「負担金」を徴収することは無い旨を明記すること。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

WTP を質問する際の支払形態については、「負担金」という表現を推奨する。ただし、仮想的な支払形態であるため、質問の趣旨を明記する。

(解説)

WTP を尋ねる際の支払形態としては、「税金」、「寄付金」、「利用料金」、「負担金」方式等が挙げられる。アンケート調査の回答者が現実に支払うことを想定して WTP を回答できるよう、適切な支払形態の設定が必要である。

支払形態として、既存事例では「税金」や「寄付金」がしばしば用いられているが、これらには支払形態に依存するバイアスがあると考えられるため、「負担金」方式を推奨する。

ただし、「負担金」方式は、事業の実施に当たって実際に採用される方式ではない仮想的な支払形態であるため、回答者に誤解を与えないよう、質問の趣旨（すなわち仮想的な状況をもとに、事業の効果を貨幣価値として計測することが目的である旨）や、実際は「税金」により事業は実施され、「負担金」を徴収することは無い旨を質問の際に明記する必要がある。

なお、「利用料金」方式は現実的な支払形態であるものの、多くの事業（散策路、緩傾斜堤防、親水護岸等の整備）においてはシナリオの設定が難しいため、推奨しないこととする。

既存文献・実査結果等の知見

既存の支払形態としては表 1.4 に示すものがある。

「税金」方式について、藤本（1996）は、抵抗回答の増大、賛成率曲線の急激な落ち込みといったバイアスの存在を示唆している。岩瀬ら（1998）は「税金捻出」方式と「負担金」方式の対照実験により、「税金捻出」の方が約 2.5 倍の WTP となったことを示し、その理由として、「税金捻出」は今年度の直接的な支払いではないため、抵抗感が減少するためと解釈しうることを指摘している。

「寄付金方式」について、肥田野（1999）は、純粋に環境を改善することによる効用だけでなく、温情効果（支払うことによる効用の中に、支払うことの道徳的な満足感が含まれるという効果）が含まれやすく、また、支払いの強制力が低いため、本当に支払うであろう金額との差が大きくなるという戦略バイアスが生じやすいことを指摘している。大洞ら（2003）は、「一律の金額（税金）」と「任意の寄付金」と 2 種類の支払形態を比較し、「任意の寄付金」の場合、人々が何らかの不公平を感じていることを指摘している。

「代替財」は利用できる市場が限定的である。

「利用料金」方式については、非利用価値の向上に伴う便益を計測できないという課題はあるものの、「負担金」に比べて現実的に想定しやすい支払形態であると考えられる。しかしながら、利用料金方式は、環境整備事業の整備内容を考えるとシナリオ設定が困難であり、適用は難しいと考えられる。

「負担金」方式は、バイアスが比較的少ない、「税金」、「寄付金」と比べて先入観が小さい、環境に関する便益計測で多く用いられている等、の特徴がある。

表 1.4 支払形態と特徴

支払形態	設問例	特徴
追加税	この計画を実施すると、あなたの世帯の納税額が年間〇円上昇するとします。あなたはこの計画に賛成ですか。	なじみのある支払形態である、直感的な理解を得やすい。税そのものに対する支払い抵抗を誘発しやすい。 強制力が強く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。
税金捻出	この事業を実施するために、あなたがすでに納めた税金の中から費用をまかなうという計画があるとします。あなたは年間いくらまでなら支出してもよいと思いますか。	なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。 予算制約の想定が難しく、他の形態に比べて大きな値となりやすい。 強制力が強く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。
寄付金	寄付金を集めて水質浄化を行う計画があるとします。あなたは、世帯当たりで年間いくら寄付してもよいと思いますか。	なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。 寄付行為そのものに価値を見出すというバイアス（温情効果）が発生しやすい。 基金の設立を伴う場合があるが、基金そのものに対する理解が得られにくいことがある。 強制力が弱く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。
負担金	この事業を実施するために、あなたの世帯は年間いくらまでなら負担してもよいと思いますか。	河川環境に関する便益計測で多く用いられている。 河川整備事業の実施方法としては、なじみのない支払形態なので、理解しやすい表現の工夫が必要である。 税金、寄付金と比べて先入観が小さいと考えられる。
利用料	もしこの河川公園の入園料金が〇〇円ならば、あなたは入園しますか。	なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。利用料金を徴収できるような整備内容でないと採用できない。 非利用価値の向上に伴う便益を計測できない。 利用回数を聞く必要がある。
代替財	水質を浄化できる木炭が販売されているとします。この浄化木炭が 100kg〇〇円でうられているとしたら、あなたはこれを購入しますか。	なじみのある支払形態であるが、環境の改善のために財を購入するという点の理解が得られにくい恐れがある。 適切な代替財がないと採用できない。 代替財に依存したバイアスが発生しうる。

(2) 支払方法

WTP を質問する際の支払方法については、「毎月〇〇円（年間あたり〇〇円）」と両方を併記する。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

WTP を質問する際の支払方法については、「毎月〇〇円（年間あたり〇〇円）」と両方を併記する方法を推奨する。

(解説)

支払方法としては、「月払い」、「年払い」、「一括払い」がある。

支払方法によって結果が大きく変わる可能性があるため、統一した設定方法が必要である。

WTP を質問する際に提示する支払額については、毎月当たりと毎年当たりの両方の金額を示すこととし、一方を示すことによって懸念される回答の偏りを回避することとする。

既存文献・実査結果等の知見

既存の支払方法としては表 1.5 に示すものがある。

大洞ら (2003) は、支払方法について「一生涯」、「毎年」、「毎月」と設定を変えた比較実験を行っており、支払方法によって結果が変わる（支払総額で見ると「一生涯」<「毎年」<「毎月」の関係となる）ことを指摘している。

また、既往の評価事例 (14 事例) を用いて、月払いか年払いかの違いを考慮したメタ分析 (年当たり WTP を被説明変数、事業内容、地域特性、支払方法を説明変数とした回帰分析) を行ったところ、月払い方式を用いる場合、年当たり WTP は年払い方式を用いる場合に比べて約 3,800 円有意に高くなった (表 1.6 参照)。

「月払い」方式と「年払い」方式を比較した場合、「月払い」が年額換算で高額となることが示されている。その一方、抵抗回答率や回答のしやすさに対する回答者の意見などからは、決定的な優劣を付ける根拠は見いだされていない。また、「一括払い」は、公共事業のように効果が長期にわたる場合の WTP を尋ねる方法としてはなじみにくい。

以上のように、「月払い」と「年払い」で結果に差が出ることを示している事例はあるものの、どちらが適切であるかを明確に示している研究実績はなく、現段階ではどちらか一方を推奨することは困難である。

そのため、どちらか一方を選択するのではなく、両方を示すことによって回答が偏ることを回避するのが有効と考えられる。

表 1.5 支払方法の種類と特徴

支払方法	特 徴
月払い	<ul style="list-style-type: none"> ・回答者が WTP を想定する際に、月給や家賃・光熱費など、月額換算される家計の項目と比較しやすい。 ・月払いで得られた WTP を 12 倍すると、年払いで得られた WTP より大きな値となりやすい。
年払い	<ul style="list-style-type: none"> ・回答者が WTP を想定する際に、年収や固定資産税など、年額換算される家計の項目と比較しやすい。 ・月払いで得られた WTP を 12 倍した値よりも、得られる WTP は小さな値となりやすい。
一括払い	<ul style="list-style-type: none"> ・長期にわたって享受する効用の増加を踏まえて WTP を想定する必要がある。 ・同様に長期の収入を予算制約として WTP を想定する必要がある。
利用ごと	<ul style="list-style-type: none"> ・利用料金を尋ねる場合に用いられる。 ・利用しないでも感じられる価値を計測する際に用いることは難しい。

表 1.6 WTP のメタ分析事例

	係数	t 値	P-値
切片	1285	1.35	0.208
公園	1119	1.14	0.281
自然環境・景観向上	1862	1.71	0.119
政令市	3455	3.27	0.008
月額	3819	4.62	0.001

注) 決定係数 (R2) : 0.875

t 値 : 説明変数の影響度 (有意性ともいう) を示す指標。有意性が高いほど t 値は大きくなる。標本数で前後するものの、有意水準を 5% とする場合は t 値が 1.96 以上あれば、その説明変数は有意と判断される。

P-値 : 統計的検定において「その説明変数の値が 0 である」という仮説の起こりやすさを示す値。0.05 未満の場合、その説明変数は有意水準 5% で有意 (0 であるという仮説は棄却される) と言える。

(3) 支払期間

WTP を質問する際の支払期間については、「現在の地域にお住まいの間、支払い続ける」とする。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

WTP を質問する際の支払期間については、「現在の地域にお住まいの間、支払い続ける」とする方法を推奨する。

(解説)

支払方法を「月払い・年払い」とした場合、何年間支払い続けるのか、という支払期間を示す必要がある。便益計測と整合した適切な支払期間の設定が必要である。

WTP を質問する際には支払期間を特定せず、「現在の地域にお住まいの間、支払い続ける」というシナリオを提示し、便益を享受する間の年当たり WTP を把握する。

なお、例えば高齢者等で短期間に高額な WTP を表明する可能性もあることから、標本抽出にあたっては回答者に偏りが無いよう配慮する。

既存文献・実査結果等の知見

既存の支払期間の設定方法としては表 1.7 に示すものがある。

環境整備事業の供用期間は一般的に長期にわたるため、支払期間を供用期間と一致させる場合、50 年間支払い続けるという設定となる。しかし、特に余命が短いと考えている人（高齢者等）や永住意向がない人等にとっては、この設定は想定困難だと考えられる（「そんなに長期間支払うことはありえない」、「定住意向がないのに納得がいかない」、等）。

また、事業期間に一致させる場合や一括払いの場合、受益の期間と支払う期間が異なるため、理論的には各回答者は、事業によって供用期間中に受ける便益（満足感）に対する WTP を、事業期間中に（あるいは一括で）支払うことを想定しなければならず、回答が難しい。特に一括払いの場合は、1 年間の支払可能な額の大きさ（予算制約）が強く影響し、回答が過小になる恐れがある。

一方、費用便益分析においては、以下のように年当たりの便益を供用期間中で加算することにより総便益を求めるため、CVM では年当たりの WTP を把握すれば、便益計測が可能である。

$$B = \sum_{t=1}^T \frac{WTP \cdot H(t)}{(1+r)^{t-1}}$$

ただし、B：総便益、WTP：年当たり支払意思額、T：評価期間、H(t)：t 年次の世帯数、r：社会的割引率

年当たりの WTP を尋ねる方法として、支払期間を「お住まいの間」とすることにより、回答者の予定居住期間にかかわらず年当たりの WTP を尋ねることができる。この場合、たとえ回答した世帯が供用期間の途中で他地域に転出する可能性があっても、同様の選好を有する世帯

が転入し、集計範囲としている地域全体の平均的な WTP は変化しないと考えることにより便益計測が可能である。

表 1.7 支払期間の種類と特徴

支払期間	特 徴
供用期間と一致させる。(例えば 50 年)	<ul style="list-style-type: none"> ・受益期間と整合的である。 ・50 年間支払うという設定は現実的な想定が困難。
事業期間と一致させる。(例えば 3 年)	<ul style="list-style-type: none"> ・事業費をまかなうために臨時に増税される、といったシナリオの場合、事業期間と支払期間が同じ、あるいは一括払いという設定は受け入れやすい。 ・支払期間と受益期間が一致しないため適切な回答が困難。
お住まいの間とする。	<ul style="list-style-type: none"> ・余命が短いと考えている人（高齢者等）や永住意向がない人等にとっても、受け入れ可能なシナリオである。 ・事業の便益（満足感）を受けている間は支払う、というシナリオであるため、受益期間と整合的である。

(4) 回答方式

WTP を質問する際の回答方式としては、多段階二項選択方式とし、選択肢には「どちらとも言えない」といった第 3 の選択肢は設けない。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

WTP を質問する際の回答方式としては、多段階二項選択方式とし、選択肢には「どちらとも言えない」といった第 3 の選択肢は設けないことを推奨する。

(解説)

既存の回答方式としては、「オープンエンド」、「支払カード」、「二段階二項選択」、「多段階二項選択」等がある。WTP を尋ねる際の適切な回答方式の設定が必要である。

WTP を尋ねる際の回答方式としては、「多段階二項選択方式」を推奨する。

選択肢は、「A の案に賛成」、「B の案に賛成」という二項選択方式を採ることとし、「どちらとも言えない」といった選択肢は設けない。

既存文献・実査結果等の知見

既存の回答方式としては表 1.9 に示すものがある。

「支払カード方式」、「付け値ゲーム方式」、「オープンエンド方式」については、既存の検討により、回答の困難さやバイアス等の課題が指摘されている。

大谷ら（2000）は、「二段階二項選択方式」は戦略的バイアスを回避できるなど有効な方法として知られているが、どの提示額に対してもある程度賛成回答が発生することによるバイアス

の問題（「Thick Tail 問題^{※1}」）があること、一票あたりで得られる情報が少なく、必要な標本数が多くなること等の課題を指摘している。

その一方、「多段階二項選択方式」については、「二段階二項選択方式」より情報が多く得られること、支払提示額と賛成率との不整合^{※2}の可能性が低いこと、必要な標本数が少なくすむことなどの利点があり、懸念される範囲バイアス（提示額の上限と下限を明示することに伴うバイアス）の可能性については、提示額の範囲の設定を変えても賛成率の分布及び平均 WTP の値は大きく変わらないという結果が得られる事例もあり、範囲バイアスが必ず発生するわけではない、と指摘している。

また、「二段階二項選択方式」は複数種類の調査票が必要となるのに対し、多段階二項選択方式は、調査票が1種類ですむという利点もある。

二項選択方式の選択肢の設定方法については、NOAA ガイドライン（1993）において「A の案に賛成」「B の案に賛成」以外の表明ができるような選択肢を設けることが推奨されている。

表 1.8 NOAA ガイドライン（1993）における記述

主要な評価（住民投票）設問に対しては、「イエス」「ノー」選択肢だけでなく、「回答なし」との選択肢も可能であることを明示しておくこと。また「回答なし」の選択肢を選んだ回答者には指示的にならないような形で、これを選んだ理由を聞いておくこと。回答は回答の種類が分かるように細かくコード化すること。例えば、

- (a) 単に「イエス」とも「ノー」とも投票したくない。
- (b) もっと時間をかけ情報を与えないと決められない。
- (c) この方法より別の方法がよいと思う。
- (d) この調査には飽きたので、もう早く終わりにしたい。

「A の案に賛成」、「B の案に賛成」の以外の表明となる選択肢としては、「A 案と B 案の魅力が同程度（いわゆる「甲乙付けがたい）」や、「与えられた情報では判断できない（いわゆる「分からない）」などが考えられる。

しかし、提示額ごとにこれらの複数の選択肢を用意すると、調査票が煩雑になることが懸念される。

また、「どちらとも言えない」に「甲乙付けがたい」という意味が含まれる場合、厳密には二項選択ではなく多項（三項）選択となるため、WTP の推定において、二項選択を前提としたモデル分析（ロジットモデル）の適用が難しいという課題がある。そのため、分析の際は、各肢間において「どちらとも言えない」に回答したデータは除いて二項選択のデータとして計算を行うといった処理が必要となる。この場合、「どちらとも言えない」の回答が多いと、無効回答が多くなることが懸念される。

そのため、分析の観点からは、「どちらとも言えない」といった選択肢は設けず、できる限り二項選択の回答をしてもらうことが望ましいと考えられる。

※1 高い提示額に賛成する一部の回答者のために平均 WTP が高く算出されること。

※2 支払提示額が上がれば、本来、賛成率が下がるはずであるにもかかわらず、賛成率が上がってしまう、といったケースが挙げられる。

表 1.9 回答方式の種類と特徴

回答方式	概要	特徴
オープンエンド	自由回答記入欄に数値を記入する。	<ul style="list-style-type: none"> ・数値として直接 WTP を把握できる。 ・開始点バイアスと範囲バイアスが発生しない。 ・(値付けという行為は) 日常的な意思決定行動にないため、回答が難しく、無回答が多くなる傾向がある。 ・代表値 (平均値等) の算出の際、異常に大きい額や小さい額 (異常回答) の影響を受けやすい。 ・回答が切りのよい額に集中しがち。
クローズエンド		<ul style="list-style-type: none"> ・回答しやすく無回答が少ない。 ・付け値関数の推定を行う場合、異常値回答の影響を受けにくい。
支払カード	数値の選択肢から選択する。	<ul style="list-style-type: none"> ・(値付けという行為は) 日常的な意思決定行動にないため、回答が難しく、いい加減な回答になる可能性がある。 ・回答が切りのよい額に集中しがち。 ・選択肢の設定方法に伴うバイアスが発生する。
二項選択	計画を実施し、支払いを要する代替案に対する賛否を決定する。	<ul style="list-style-type: none"> ・(ある金額を認めるかどうかという行為は) 日常的な購買行動に近く、回答しやすい。 ・提示額の設定方法に伴うバイアスが発生する。
二段階二項選択	1 回目の二項選択の賛否を踏まえ、再度二項選択を質問する。	<p>(二項選択方式の特徴に加えて)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・確保されるデータ数が 2 倍になる。 ・支払提示額と賛成率との間に不整合が生じる可能性がある。 ・多段階二項選択に比べて、高い提示額での賛成率が高い傾向にある。 ・複数種類の調査票を用意する必要がある。
多段階二項選択	支払提示額を段階的に変化させた二項選択を 3 回以上質問する。	<p>(二項選択方式の特徴に加えて)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・確保されるデータ数が多くなる。 ・支払提示額と賛成率との間に不整合が生じる可能性が低い。 ・二段階二項選択に比べて、高い提示額での賛成率が低い傾向にある。 ・調査票が 1 種類でよい。
付け値ゲーム	市場のセリのようにして金額を決定する。	<ul style="list-style-type: none"> ・(ある金額を認めるかどうかという行為は) 日常的な購買行動に近く、回答しやすい。 ・最初の提示額や提示額の上げ幅の設定方法に伴うバイアスが発生する。 ・郵送方式での実施が難しく、回答に時間がかかる。

(例) 回答方式

●オープンエンド方式

あなたの世帯では毎年いくらの負担金であれば支払いに応じていただけますか。金額をお答えください。

年間 円

●支払カード方式

あなたの世帯では毎年いくらの負担金であれば支払に応じていただけますか。下記から1つ選び○をつけて下さい。もし50,000円より高い額を回答される場合は、かっこの中に具体的に金額をお書きください。

0円	200円	500円	1,000円	2,000円
3,000円	4,000円	5,000円	6,000円	7,000円
8,000円	9,000円	10,000円	12,000円	15,000円
20,000円	25,000円	30,000円	50,000円	()円

(ここでは自由回答方式との併用の例を示している。)

●二項選択方式

実際には、このような事業は税金によって実施されていますが、ここでは事業の効果を金額に置き換えて評価するために、仮に事業が税金ではなく、各世帯から負担金を集めて行われるような仕組みがあったとしたら、という状況を想像してください。(これはあくまでも事業の効果を評価するためのこのアンケート上での仮定であり、実際にこのような仕組みが考えられているわけではありません。)

もし、毎年の負担額が1,000円の場合、あなたの世帯はこの事業の実施に賛成ですか。

下記から1つ選び○を付けてください。なお、負担金にはこの地域にお住まいの間、毎年負担していただくことになり、この分だけあなたの世帯で使うことのできるお金が減ることを、十分念頭においてお答えください。また、負担金はこの事業の実施と維持管理のためのみに使われ、他の目的には一切使われないこととします。

1) 賛成

2) 反対

参考) 仮想的市場評価法 (CVM) 適用の指針 (国土交通省大臣官房技術調査課)

(5) 提示額の設定

多段階二項選択方式でWTPを質問する際、最大提示額については賛成率が概ね0%となるように設定する必要があり、既往事例で賛成率が5%となる額の2倍程度の値をめやすとする。

最小提示額は0円とはせず、最大提示額に比べて十分に小さい額（最大提示額の100分の1程度、または50円、100円といった小額）とする。

提示額の段階数は、多段階二項選択方式の場合、7～8段階程度が標準的である。

提示額は年当たりの額と月当たりの額の両方を提示する。（再掲）

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成22年3月

多段階二項選択方式でWTPを質問する際、最大提示額については賛成率が概ね0%となるように設定する必要があり、既往事例で賛成率が5%となる額の2倍程度の値をめやすとする。

最小提示額は0円とはせず、最大提示額に比べて十分に小さい額（最大提示額の100分の1程度、または50円、100円といった小額）とする。

提示額の段階数は、多段階二項選択方式の場合、7～8段階程度が標準的である。

提示額は年当たりの額と月当たりの額の両方を提示することを推奨する（再掲）

（解説）

CVMでは、通常、WTPの提示額を設定するための事前調査の実施が推奨されている。しかし、CVM調査ごとに事前調査を行うことは調査費増大につながるため、既存事例に基づき標準的な提示額をあらかじめ設定することにより、事前調査を省略できるようにすることが求められる。

多段階二項選択方式において標準的な提示額を設定するためには、「最大の提示額」と「最小の提示額」、「提示額の段階数」を定める必要がある。

多段階二項選択方式によってWTPを質問する際の提示額は、表1.10に示す値を参考に事前調査を実施することが可能であり、その結果を踏まえて、前述した内容により提示額を修正し、本調査を実施する必要がある。

また、評価対象事業が他の事業とは異なる特徴を有するなど、過去の事例が必ずしも参考とならない場合についても、事前調査を行うことによりWTPの範囲を把握することが望ましい。

表 1.10 提示額の指針イメージ

整備内容	利用形態（整備内容）	都市河川	地方河川
水辺整備	広場利用	1段階目 600 円/年	
		2段階目 1,200 円/年	
		3段階目 2,400 円/年	
		4段階目 6,000 円/年	
	水辺利用	5段階目 12,000 円/年	
		6段階目 24,000 円/年	
		7段階目 48,000 円/年	
散策等日常的利用	1段階目 600 円/年	1段階目 600 円/年	1段階目 600 円/年
		2段階目 1,200 円/年	2段階目 1,200 円/年
		3段階目 2,400 円/年	3段階目 2,400 円/年
		4段階目 6,000 円/年	4段階目 6,000 円/年
	5段階目 12,000 円/年	5段階目 12,000 円/年	5段階目 12,000 円/年
		6段階目 24,000 円/年	6段階目 24,000 円/年
景観向上			1段階目 600 円/年
			2段階目 1,200 円/年
			3段階目 2,400 円/年
			4段階目 6,000 円/年
			5段階目 12,000 円/年
			6段階目 24,000 円/年
			7段階目 60,000 円/年
水質保全	水量（環境用水）、水質		
自然再生	生態系保全	1段階目 600 円/年	
		2段階目 1,200 円/年	
		3段階目 2,400 円/年	
		4段階目 6,000 円/年	
		5段階目 12,000 円/年	
		6段階目 24,000 円/年	

※都市河川とは、以下の地域内にある指定の河川・区間である（詳細は、『平成 21 年度版 河川事業関連例規集』を参照）。

注：ここで示す提示額はあくまで目安であり、実際に設定する際は事前調査において確認し、設定する必要がある。

既存文献・実査結果等の知見

i) 最大提示額

最大提示額における賛成率は、前述の「Thick Tail 問題」を回避するため、0%となるように設定することが求められる。しかしながら、あまりにも高い提示額を設定することについては、以下のような課題がある。

- ・回答者が高い提示額に誘導されて WTP を回答してしまうなど、回答者が混乱する恐れがある。
- ・WTP を推定する場合、あまりにも高い提示額に対する一部の支払賛成回答があると、平均 WTP に影響を与えることとなる。

そこで、最大提示額における賛成率が概ね 0%となるように適切な額を設定するためには、既往事例で賛成率が 5%となる額の 2 倍程度の値がめやすになるものと考えた。このめやすとなる値について、既存調査事例のデータを分析して推定すると、表 1.11 の通りとなる。

なお、提示額はきりの良い数字で示す方が分かりやすいため、調査票における最大提示額は、月額ベースで有効数字が上一桁となるような値に丸めて設定する。

表 1.11 既存事例に基づく最大提示額のめやす

整備内容	都市河川		地方河川		
	事例分析結果 (賛成率 5%となる額の 2 倍)	最大提示額	事例分析結果 (賛成率 5%となる額の 2 倍)	最大提示額	
水辺整備	広場利用	利根大堰 41,100 円/年	48,000 円/年 (4,000 円/月)	(事例なし)	-
	水辺利用	綾瀬川 56,300 円/年	60,000 円/年 (5,000)	(事例なし)	-
	散策等 日常利用	荒川 (岩淵地区) 13,800 円/年 (新河岸地区) 4,900 円/年 (笹目地区) 7,300 円/年	24,000 円/年 (2,000)	狩野川 18,200 円/年	24,000 円/年 (2,000 円/月)
	景観 向上	(事例なし)	-	最上川 8,600 円/年	12,000 円/年 (1,000 円/月)
水質保全	(事例なし)	-	(事例なし)	-	
自然再生	荒川 (千住・本木地区) 4,300 円/年 (小松川地区) 6,800 円/年 (赤羽地区) 17,600 円/年 (平井地区) 5,300 円/年	72,000 円/年 (6,000 円/月)	(事例なし)	-	

※ここで示す最大提示額はあくまで目安であり、実際に設定する際は事前調査において確認し、設定する必要がある。

ii) 最小提示額

最小提示額を 0 円とすると、例えば A 案は「0 円支払って事業を行う」、B 案は「支払いがなく事業が実施されない」という設定となり、理解しがたい設定となるため、最小提示額を 0 円とはしないこととし、最大提示額に比べて十分小さい額(最大提示額の 100 分の 1 程度、または 50 円、100 円といった小額) とする。

iii) 提示額の段階数

寺脇（2001）は、二項選択方式における必要提示額数の検討を行っており、一定精度を達成するために必要となる提示額数は、統計学的には、回答方式、算出する WTP が平均値か中央値か、推定方法がパラメトリックかノンパラメトリックか、標本数等によって影響を受ける。そこでは、二段階二項選択方式で、ノンパラメトリック推定を行う場合、初期提示額数は平均値算出の場合 4 肢、中央値算出の場合は 2 肢と示している。

多段階二項選択方式の場合には、より多くの金額を提示することができ、平均的には 7～8 段階程度が標準的と考えられる。

最大提示額から順に等間隔（対数分布で）となるようにし、例えば、最大提示金額が 2000 円の場合、1000 円、500 円、200 円、100 円、50 円、20 円として推奨する提示額数分を設定する方法が考えられる。

iv) 最大提示額を超える回答への対応

既存事例では、最大提示額に対して支払う意向を示した回答者に、さらに自由回答方式で WTP を尋ねる質問（「では、いくらまでなら支払ってもよいですか」）を追加している事例が見られる。

このような質問は事前調査の段階で WTP の範囲が不明である場合は有効と思われるが、すでに概ねの WTP の範囲を把握している本調査において、こうした高額回答への対応は必要ないと考えられるため、このような質問は行わないこととする。

(6) 事業内容の説明

回答者に事業内容を明確に、かつわかりやすく伝え、的確な調査を行うために、後述する留意点を参考にして適切な調査票を作成する。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

回答者に事業内容を明確に、かつわかりやすく伝え、的確な調査を行うために、本書に記載の調査票をひな形として用いることを推奨する。

(解説)

CVM を適切に実施するためには、回答者に事業内容をわかりやすく伝え、的確に WTP を把握することが重要である。そのためには、調査票の設計が非常に重要であり、事業内容に応じて、どのような調査票を作成するかを示すことが求められる。

調査票作成にあたっては、表 1.12 に示す点に留意する。

表 1.12(1) 調査票作成にあたっての留意点等

内容	項目	留意点等
事業内容の説明	事業実施有無の状況説明	<ul style="list-style-type: none"> ・事業が実施された場合の状況のみならず、実施されない場合の状況（現状）も示す。 ・各整備効果と実施されない場合の状況（現状）を対応させ、対で示す。 ・合成写真等やイメージパースを活用し、事業が実施された場合の状況をできるだけわかりやすく示す。 ・事業実施の有無別の写真の季節が異なるなど、事業内容以外の要素が違って見えることのないようにする。 ・イラストを用いる場合は、事業が実施された場合の状況を過度に美化することのないよう注意する。 ・整備内容や期待される効果については、写真の上下、あるいは吹き出しの形で説明文を加えることが望ましい。
	事業費の提示	<ul style="list-style-type: none"> ・回答額を誘導する可能性があるため、提示しないほうがよい。
	事業内容効果の記述	<ul style="list-style-type: none"> ・事業に期待される効果はもれなく記述する。 ・事業の効果が明確に分かるように記述する。 ・効果はできるだけ定量的に示す必要があるが、被験者にとって数値のみでは理解し難い場合があるため、数値が示す度合いを視覚（例：写真）や嗅覚（例：くささの度合いを言葉で表現）などを用いて提示する。 ・生物の多様性など数値化が困難な場合は、保護エリアの面積等の代替指標を用いることも検討する。 ・負の影響が想定される場合、それについても記述する。 ・事業内容の説明が長くなることは極力さけ、一目で理解できるような工夫をする。困難な場合は別紙として整理し、調査票に同封する形とすることが望ましい。 ・評価対象事業によって実現しない効果、例えば洪水による被害の軽減など、治水事業など他の事業によって発現する効果は記載しない。

表 1.12(2) 調査票作成にあたっての留意点等

内容	項目	留意点等
調査票設計	抽出方法の記述	<ul style="list-style-type: none"> 受け取った人に不信感を持たれないよう、お願い文のところに回答者の抽出方法を明記する。
	回答者の指定	<ul style="list-style-type: none"> 世帯の所得を把握している人（世帯主、またはそれに準じる者）に回答をしてもらうようにする。
	質問の順番	<ul style="list-style-type: none"> 調査票の導入部から WTP のような難しい質問をすると回答意欲が減衰すると考えられるため、最初は「事実」を聞く簡単な質問（事業箇所への訪問頻度等）、徐々に印象や賛否等の「意見」を質問した上で、WTP の質問をするのが望ましい。 ただし冒頭から年齢や職業等を聞くと、尋問しているような印象、また何を聞きたい調査なのかという不信感等を与える恐れがあるので、それらの質問は調査票の後ろに回す方がよい。 氏名や詳細な住所、年収は聞かない方がよい。
	WTP の質問	<ul style="list-style-type: none"> 現実感を持って答えてもらえるよう「支払った分だけ他に使うことのできるお金が減る」ことを認識してもらうようにする。 実際に負担金を徴収されるのか等の誤解を与えないよう、仮想的な状況設定であることを明記する。 状況設定に対する反対者（抵抗回答者）であるかどうかを把握するための質問を用意する。 回答者の調査内容の理解を確認するための質問を用意する。
	受益者の設定に関する質問	<ul style="list-style-type: none"> 事業箇所への関心を把握するための質問（訪問頻度等） 受益内容に関する質問（訪問目的等）

1.5 事前調査

CVMの本調査を実施する前に、事前調査を実施することにより、調査票の分かりやすさや、支払意思額を尋ねる際の支払提示額、回答の幅を確認する。

また、事業内容の具体化や妥当性を確認するために地域住民等からの意見聴取を実施する。
事前調査の実施により、便益の集計範囲の一次設定を行う。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成22年3月

CVMの本調査を実施する前に、事前調査を実施することにより、調査票の分かりやすさや、支払意思額を尋ねる際の支払提示額、回答の幅を確認することを推奨する。

事前調査の実施により、便益の集計範囲を設定する。

(解説)

1) 概要

事前調査とは、CVMの本調査を実施する前に行う調査のことである。

CVMの本調査の実施にあたっては、「1.4 (6) 事業内容の説明」に示しているように、調査票に示されている仮想的状況が、回答者にとって分かりやすいものになっているかどうかを確認する必要がある。また、「1.4 (5) 提示額の設定」に示しているように、支払意思額の回答の幅を把握しておく必要もある。

そのため、CVMの本調査を実施する前に、事前調査の実施等により、調査票の分かりやすさや、支払意思額の回答の幅を確認、及び便益の集計範囲の設定を行う必要がある。

2) 対応方法

i) 調査票(案)の作成

本調査の実施前に、類似事業に関する既存のCVM実施事例の有無を確認する。既存の類似事例があり、その結果から分かりやすい調査票の作成の仕方や、支払意思額の回答の幅が把握できる場合は、それを活用して本調査の調査票を作成してもよい。

ただし、本調査の参考となるような既存の類似事例が見当たらない場合は、本調査の前に事前調査を実施し、調査票の分かりやすさや支払意思額の回答の幅を確認する。

また、既存の類似事例を用いて調査票を作成する場合であっても、地元住民を対象としたワークショップの開催や環境団体へのヒアリングなどを実施し、事業内容の妥当性や要望を確認した上で最終的な調査票を作成する。

ii) 事前調査の実施

事前調査では、本調査で用いようとしている調査票とほぼ同様のもの(後述の通り、分かりやすさの確認のための設問の追加、支払意思額の幅の確認に適した回答方式の適用などを行う)を使い、アンケート調査を試験的に行う。事前調査の票数について特に規定はないが、

事前調査の目的が達成できるのであれば、実際に予定している調査と同程度の規模は必要ない。また、母集団の代表性を厳密に確保する必要は必ずしもないため、調査実施事務所で調査と関わりを持たない職員や、関係者の家族などに協力を依頼する方法も考えられる。ただし、事業関係者のみを事前調査の対象に選定すること等、調査の客観性を疑われる恐れがある方法は避ける。

事前調査では、調査票の分かりやすさ、並びに、支払意思額の回答の幅を確認する。面接調査法を用いる場合は、調査員に調査方法を習熟させる役割を持たせてもよい。

また、「1.7 (2) 範囲設定」に示すように、調査範囲の設定に関する質問を設け、便益の集計範囲の設定を行う。

iii) 事業内容の妥当性、要望の確認

事業内容のイメージについて説明し、その整備内容が地元住民や環境団体の要望からかけ離れたものでないか、妥当なものであるかについて確認し、整備内容の具体化を図るものとする。

iv) 調査票のわかりやすさの確認

調査票のわかりやすさを確認するため、分かりにくい点がなかったかを確認する質問を用意し、分かりにくいという指摘があれば、それについて改良を検討する。

v) 支払意思額の回答の幅の確認

二項選択方式と自由回答方式の併用や、支払いカード方式などを用いて、支払意思額の回答がどの程度の金額の幅に収まるかを確認する。

本調査における最大提示額を設定するにあたり、賛成率が十分に小さくなるような金額を把握する必要があるため、事前調査では余裕を持って十分に大きな値の提示額を用意する。

vi) 便益の集計範囲の一次設定

事前調査の実施により、便益の集計範囲の一次設定を行う。

特に、水質改善・自然再生などの主として非利用価値が発現する効果の計測においては、受益の集計範囲が明確でない部分があるため、事前調査の実施により、事業箇所と WTP や、河川に対する認知度等の関係から、便益の集計範囲を設定する必要がある。(1.7 (2) 範囲設定に詳述)

最終的な便益の集計範囲は、本調査の回答結果（受益範囲の確認など）を踏まえて設定する。

1.6 アンケート配布方法

(1) 配布対象範囲

アンケート票の配布範囲は、事業による受益範囲を確認できるよう、できるだけ広範囲とすることを推奨する。

(解説)

アンケート票の配布範囲については、事業による受益範囲を全て対象とすることが望ましい。

事業による受益範囲は、事業箇所周辺の住民以外にも、レクリエーションやボランティア活動、環境学習等のために、離れた場所から当該箇所を訪問し利用する市民がいる等、広範囲に及ぶことが考えられことから、あらかじめ配布範囲を狭く限定してしまうと受益範囲の過小評価につながる可能性がある。このため、配布範囲はできるだけ広範囲とすることが望ましい。

配布範囲の一つの目安としては、当該箇所から概ね 10km 圏内（自動車で 30 分程度）の市町村を範囲とすることが考えられるが、事業の内容によってはこれ以上の範囲となることに留意する。また、離島を対象とする場合には、経済的なつながり（経済圏）や交通網（飛行機・フェリー等）を考慮し、個別事業ごとに設定すること。

なお、配布範囲が広範囲になると調査に要する費用が増大するため、例えば事業箇所を含む市町村は郵送による調査とし、他市町村は WEB 調査とするなどの工夫を行ってもよい。

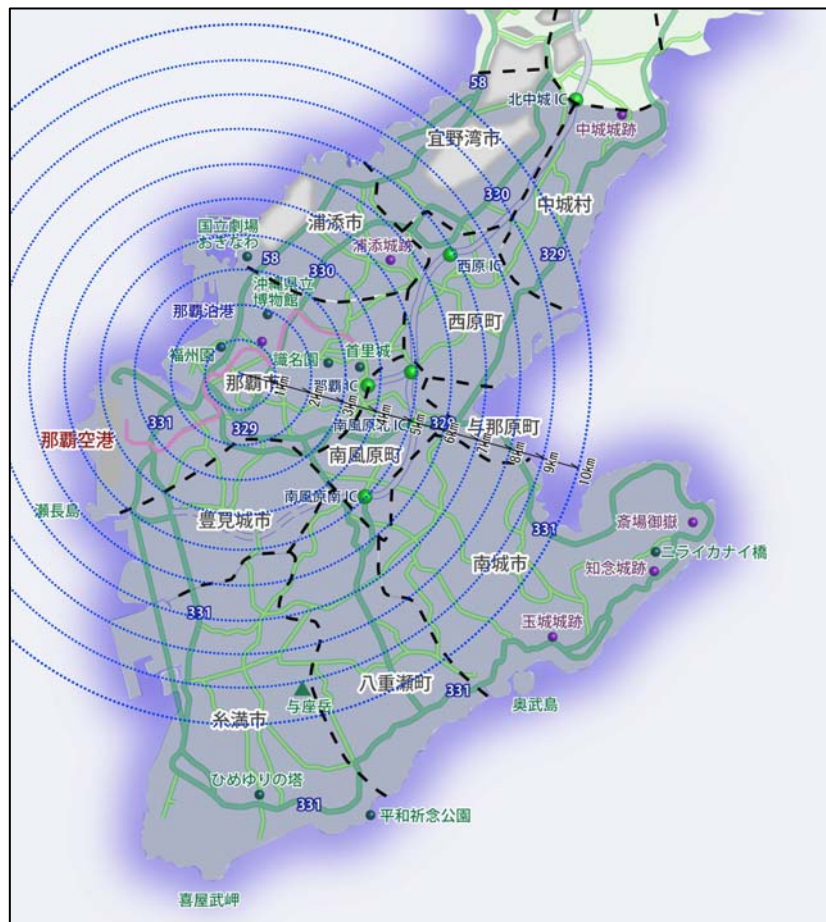


図 1.6.1 那覇市中心部から 10km 圏内の市町村（参考図）

(2) 標本数

CVMを実施する際の標本数は、「必要標本数÷回収率÷有効回答率^{*}」により必要配布数を算定する。

ただし、地域の実情に応じた回収率を設定し、必要数のアンケート回収を図る必要がある。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成22年3月

CVMを実施する際の標本数は、以下の回収率、有効回答率を参考に、「必要標本数（300）÷回収率÷有効回答率」により必要配布数を算定する。

ただし、下表で示す回収率は平均的なものであるため、地域の実情に応じた回収率を設定し、必要数のアンケート回収を図る必要がある。

(略)

(解説)

CVMを実施する際に回収が必要となる標本数はいくつかを明らかにすることが必要である。また、平均的な有効回答率を参考に、必要標本数を確保するための配布数の設定方法を示すことも必要である。

配布を行って、回収できていない未回収票についても、有効票と同様に支払意思額を考慮すべきという意見があり、それに対する対応が求められている。

分析に必要な標本数は300票程度を基本とする。

回収率、有効回答率は「必要標本数÷回収率÷有効回答率」により必要配布数を算定する。

ただし、地域の実情に応じた回収率を設定し、必要数のアンケート回収を図る必要がある。

未回収票の取り扱いについては、現時点の知見としては、一般的な統計調査と同様に母集団を反映できている票数を確保できていれば、問題ないと判断するものとし、特別に対応は行わない。ただし、回収率を高め、未回収票を少なくする工夫を行う必要がある。

※有効回答率：回収票のうち、支払意思額の算出に用いることができる回答の割合（すなわち抵抗回答票は除く）

既存文献・実査結果等の知見

i) 必要標本数

必要標本数について、Mitchell and Carson (1989) は200～2,500、肥田野 (1999) は二項選択の場合50票程度が必要で、300～400あれば安定する、大谷ら (2000) は300～400必要と述べている^{※1} (表 1.13)

CVM調査データ（質問方式は多段階二項選択方式）を用いた標本の繰り返し抽出（ブートストラップ法）によって、標本数とWTP推定値の信頼区間^{※2}の関係を検討しており、その結果、標本数の減少とともに信頼区間が拡大し、標本数が300より少なくなると変動率が20%～40%に高まり、精度上の問題が大きくなる (図 1.6.2)。

以上より、最低でも 50 票、できれば 300 票程度の回収数が必要と考えられる。

※1 必ずしも目安としての標本数が根拠をもって示されているわけではない。

※2 目安を考える上では、事例による実際の WTP やその信頼区間から検討することが考えられる。

表 1.13 CVM の標本数についての言及例

文献	言及内容
Mitchell and Carson (1989)	・WTP の回答の分散は大きいため、CVM には大きな標本数が必要である。200~2,500 が適当である。
肥田野 (1999)	・結果の安定性から自由回答式や支払いカード式の回答形式では少なくとも標本数として 200 は必要。 ・標本数が 300~400 になるとかなり安定した数字が得られる。 ・二項選択方式では提示される金額毎に 50 程度の標本数は必要。
大谷ら (2000)	・少なくとも 300 ないし 400 の標本がなければ、平均 WTP の信頼性が大きく下がってしまう可能性がある。

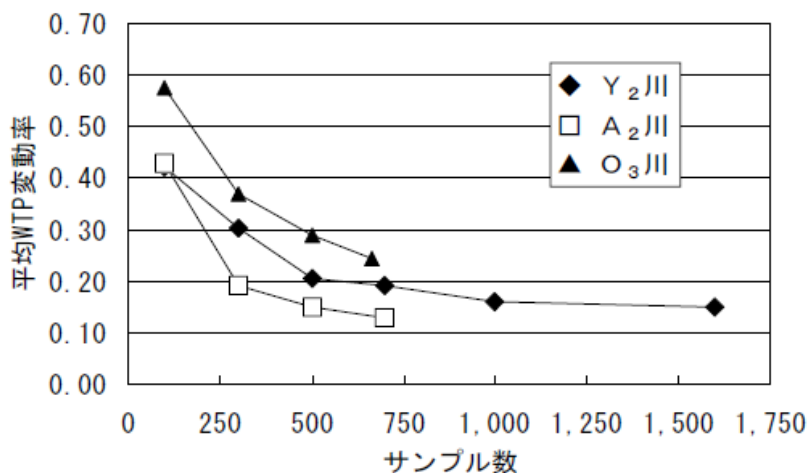


図 1.6.2 標本数と変動率との関係 (3つの検討事例による)

<参考>

支払意思額の回答方式を二項選択方式として、支払提示額に対する賛成率をもとに支払意思額を推定する場合、分析に必要な標本数を求める方法の一つとして、母比率 (母集団に占める賛成者の比率) の推定に必要な標本数の算定式がある。絶対精度の設定値等に特に規定はないが、仮に賛成率の推定結果を 95% の信頼度で ±5% (これを絶対精度と呼ぶ) の範囲に収めようとする場合、下式の信頼度係数に 1.96 (信頼度 95% の場合)、絶対精度に 0.05 を代入し、さらに母集団の属性割合 (支払提示額に対する賛成率、0.5 と設定することで安全側 (多め) の標本数が得られる) と母数を代入することにより、分析に必要な標本数が得られる。

$$\text{分析に必要な標本数} = \frac{\text{母数}}{\left(\frac{\text{絶対精度}}{\text{信頼度係数}} \right)^2 - \frac{\text{母数} - 1}{\text{母集団の属性割合} (1 - \text{母集団の属性割合})} + 1}$$

ii) 必要配布数

配布数は以下の式により算定される。

$$\text{配布数} = \text{必要標本数} \div \text{回収率} \div \text{有効回答率}$$

(3) 配布回収方法・標本データベース

郵送配布・郵送回収を基本とし、標本データベースは住民基本台帳を用いることを基本とする。ただし、コストや時間等について制約がある場合には、留意点を踏まえて電話帳を用いてもよい。また、アンケート最低必要数に対する補完のため、WEB アンケートを活用することが望ましい。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

郵送配布・郵送回収を基本とし、標本データベースは住民基本台帳を用いることを推奨する。ただし、住民基本台帳の閲覧にはコストや時間がかかる等の課題もあるため、工夫をしながら電話帳や WEB アンケートの活用を行うことも考えられる。

(解説)

配布方法、回収方法としては、郵送、訪問、WEB 等があるが、コスト面を考慮し、郵送による配布・回収を基本とする。

標本の抽出は、母集団から偏りなく標本抽出をするために、住民基本台帳を用いることを基本とする。ただし、住民基本台帳が利用できない場合やコストや時間について制約がある場合には、電話帳を用いることが考えられる。いずれの場合においても、アンケート最低必要数に対する補完のため、WEB アンケートを活用することが望ましい。住民基本台帳の利用にあたっての留意点については巻末資料に示しているので参考とすること。

なお、近年個人情報の取り扱いに関する意識が高まっており、調査対象者から信頼と協力を得るためには、倫理的な問題について十分配慮したうえで調査を実施する必要がある。社会調査の論理としては、一般社団法人社会調査協会が定めた「社会調査協会倫理規程」が挙げられる。この論理規定は、協会の会員向けに定められたものであるが、調査実施時には参考とすること。

一般社団法人社会調査協会 倫理規程

- 第 1 条 社会調査は、常に科学的な手続きにのっとり、客観的に実施されなければならない。会員は、絶えず調査技術や作業の水準の向上に努めなければならない。
- 第 2 条 社会調査は、実施する国々の国内法規及び国際的諸法規を遵守して実施されなければならない。会員は、故意、不注意にかかわらず社会調査に対する社会の信頼を損なうようないかなる行為もしてはならない。
- 第 3 条 調査対象者の協力は、自由意志によるものでなければならない。会員は、調査対象者に協力を求める際、この点について誤解を招くようなことがあってはならない。
- 第 4 条 会員は、調査対象者から求められた場合、調査データの提供先と使用目的を知らせなければならない。会員は、当初の調査目的の趣旨に合致した 2 次分析や社会調査のアーカイブ・データとして利用される場合および教育研究機関で教育的な目的で利用される場合を除いて、調査データが当該社会調査以外の目的には使用されないことを保証しなければならない。
- 第 5 条 会員は、調査対象者のプライバシーの保護を最大限尊重し、調査対象者との信頼関係の構築・維持に努めなければならない。社会調査に協力したことによって調査対象者が不利益を被ることがないように、適切な予防策を講じなければならない。

第 6 条 会員は、調査対象者とその性別・年齢・出自・人種・エスニシティ・障害の有無などによって差別的に取り扱ってはならない。調査票や報告書などに差別的な表現が含まれないよう注意しなければならない。会員は、調査の過程において、調査対象者および調査員を不快にするような性的な言動や行動がなされないよう十分配慮しなければならない。

第 7 条 調査対象者が年少者である場合には、会員は特にその人権について配慮しなければならない。調査対象者が満 15 歳以下である場合には、まず保護者もしくは学校長などの責任ある成人の承諾を得なければならない。

第 8 条 会員は、記録機材を用いる場合には、原則として調査対象者に調査の前または後に、調査の目的および記録機材を使用することを知らせなければならない。調査対象者から要請があった場合には、当該部分の記録を破棄または削除しなければならない。

第 9 条 会員は、調査記録を安全に管理しなければならない。とくに調査票原票・標本リスト・記録媒体は厳重に管理しなければならない。

※一般社団法人社会調査協会 「社会調査協会倫理規程」

i) 偏りを補正する方法

可能ならば、家族構成、住宅の所有形態、世帯主年齢等の世帯属性別に標本抽出を行うことが標本誤差を回避する上で望まれる。実際には、そのような情報源が一般には存在しないこと、また個人情報の取扱いが困難であることが多い。

そのような場合は、調査対象地域のなかに世帯属性が偏っている地区がないかを事前に確認し、そのような地区からの標本が集中しないように抽出することが考えられる。

調査対象地域のなかに世帯属性が偏っている地区がないかを事前に確認する方法としては、次のような方法が考えられる。

- ・住宅地図等で高齢者福祉施設等の偏りが発生すると思われる施設が所在しないかどうか確認する。
- ・国勢調査町丁字等別集計結果データは、町丁目別の年齢階層別、職業別人口、世帯人員別、住宅の所有形態別、世帯の経済構成別世帯数を集計しており、これを確認し、世帯属性が偏っていないかどうか確認する（政府統計の総合窓口（e-Stat）の地図で見る統計（統計GIS）で入手可能）。

ii) 個人情報等の取扱いについて

個人情報保護法の施行等を踏まえ、個人情報保護の取扱いに際し、委託者は個人情報保護規則を定める機関に委託するものとし、受託機関は受託機関が定める個人情報保護規則等に従って、適切に取り扱う必要がある。特に業務の再委託時の取扱い、業務完了後の処分方法について、委託者、受託者間で事前協議による取り決めが必要となる。

調査票の依頼文において出典名簿と抽出方法を明記するとともに、個人情報の取扱いに関する問合せに対し適切な対応ができる窓口連絡先を明記する。

iii) 電話帳を利用する場合の留意点

電話帳を利用する場合、電話帳に記名されている人が既に亡くなっている場合や高齢で回答できない場合があり、その場合は回答者の家族に回答をお願いすることを記載する。

また、集合住宅、公営団地等住所は、室番号まで記載しておらず、そのまま宛先として郵送しても宛先不明で届かないケースがあるため、以下の対応を行う。

- ・アンケートの配布数を割増して配布する。
- ・抽出した標本の氏名と住所から、該当する室番号について住宅地図等を用いて調査し、宛先に追加して送付する。

なお、近年、固定電話を所有しない若年層が増加しており、標本が中年・高齢層に偏る可能性が高いことに留意する必要がある。

iv) WEB アンケートを利用する場合の留意点

WEB アンケートを利用する場合は、民間の調査会社を利用して実施することが可能である。ある調査会社では、沖縄県内にアンケートモニターとしての登録者が概ね 1 万人以上存在しており、広域的にアンケートを実施する必要がある場合には有効である。

WEB アンケートの実施においては、例えば評価の対象とする箇所に行ったことがある等のフィルタを用いて回答者を絞ることが可能である。しかし、この場合は、回答者の思い入れなどの要因で支払意志額を高く回答される可能性があることや、行ったことがある回答者だけで推定される WTP を用いて便益を計測する（集計範囲には行ったことが無い世帯も含まれるため公平性に欠ける）こととなり、過大な評価となる可能性があるため、回答者の絞り込みは実施しないこと。

なお、調査対象地域について市町村レベルまで回答者を絞り込むことが可能なことが多く、有効な標本数の獲得が期待できる一方、それ以下の小さな行政区単位の絞り込みが難しかったり、登録者数の分布が都市域に偏りがあつたりするため注意が必要である。

また、WEB アンケートという性格上、標本が若年層から中年層に偏る可能性が高いことに留意する必要がある。

既存文献・実査結果等の知見

i) 配布回収方法

アンケート調査票の配布回収方法により、回答者の属性、回収率、回答者の理解度等が異なることが指摘されている（表 1.14 参照）。

大洞ら（2005）は、事例分析により「高齢者」「男性」「無職者」「配偶者有」「少人数同居」「借家」「高収入」の個人については、WTP を高く評価する傾向にあることを指摘しており、偏りのない標本抽出が重要と考えられる。

表 1.14 配布回収方法の特徴

方法	特徴
郵送配布	男性（世帯主）の回答が多くなる。
訪問面接	女性の回答が多くなる。 理解度が高くなる反面、調査員のバイアスを受ける。
郵送回収	訪問回収に比べて回収率が低くなる。
訪問回収	郵送回収に比べて回収率が高くなる。 回収コストが高い。

ii) 標本データベース

標本抽出に用いるデータベースにより、回答者の属性が異なることが指摘されている^{※1}(表 1.15 参照)。

大谷ら(2000)においては、調査世帯を抽出する際に無作為性が重要であることから、原則として住民基本台帳が望ましい。

なお、表 1.15 に示す方法の他に、町内会の長に調査票を渡して住民に配る等、様々な方法が考えられるが、母集団に対する偏りが発生しないよう配慮が必要である。

表 1.15 標本データベースの特徴

データベース	標本の 代表性	情報の 新しさ	抽出に要する 時間・費用	個人情報の 取扱	総括
住民基本台帳	◎ ^{※2}	◎ ^{※3}	△ ^{※4}	○ ^{※4}	◎ 時間、費用面での制約が無ければ最適
電話帳	△ ^{※5}	△ ^{※6}	◎ ^{※7}	△ ^{※8}	○ 標本の偏りに注意が必要
選挙人名簿	◎ ^{※9}	△ ^{※10}	○ ^{※4}	△ ^{※4}	○ 自治体によっては閲覧不可の場合あり
WEB アンケート	△ ^{※11}	◎	◎	○ ^{※12}	○ 標本の偏りに注意が必要

※1 林(1996)では、社会調査の手法論の検討の中で、住民基本台帳から抽出した世帯標本 496 の中で、電話番号が判明するものは 269 であることを示している。

※2 網羅性が高く属性の偏りが小さい。

※3 多くの市区町村では毎月更新されており、最新の情報が得られる。

※4 後述の手順参照。

※5 電話番号を電話帳に掲載している世帯に限られるため、持家世帯、高齢者世帯等に偏りがち。

※6 更新頻度が概ね 1 年である(電話帳をもとに作成した電話帳データベースを使用する場合、さらに情報は古くなる)。また、共同住宅等の場合、住所が完全に書かれていない場合もある。

※7 電話帳データベースから抽出する場合は短期間で抽出できる。抽出にかかるコストが安い。

※8 電話帳、電話帳データベースの使用は電話帳の目的外使用に当たるとして個人情報保護の観点から不適切との見解もある。

※9 網羅性が高く属性の偏りは小さい。選挙権を有する 20 歳以上のものに限られるが、世帯を調査対象とする場合は大きな問題はない。

※10 一般に選挙ごと、選挙がない場合には 1 年ごとに更新される。

※11 登録しているモニターに対するアンケートのため、回答者が比較的若年層に偏る。地方部では十分な回答者数が得られない可能性がある。

※12 登録しているモニターに対するアンケートのためアンケートの趣旨に対する質問や苦情・批判等が少ない。

(4) 回収率

回収率を高めるために、以下に示す工夫を適宜取り入れること。
一定以上の回収率を確保するようなアンケートの実施に努める。

対応事項	回収率向上に期待される効果
無記名式	<ul style="list-style-type: none"> 個人情報保護に対する不安に基づく回答への抵抗感が少ない。 自由記入欄が少ない方が回答しやすい。
調査主体や問い合わせ先・回収先を公的機関とし、委託先を記載しない	<ul style="list-style-type: none"> 純然たる公共の調査であり、営利目的の調査でないという信頼感を得やすい。 公共主体に対して、意見や要望を直接伝えられるという期待を持たせることができる。 個人情報漏洩といった心配を持たれにくい。
返信用封筒を料金受取人払（料金後納）ではなく切手添付	<ul style="list-style-type: none"> 回答を期待されている、という印象を与えられる。 返信せずに封筒を廃棄するのは切手の無駄になるので、送ろうという気にさせることができる。 ただし、トータルコストに留意する必要がある。
調査票のボリューム	<ul style="list-style-type: none"> ボリュームが多いと回答者の回答意欲が低下するため、できるだけ枚数は少ない方がよい。
留め置き期間	<ul style="list-style-type: none"> 留め置き期間を 1～2 週間程度とすることにより、休みを 1～2 回挟むため、回答されやすくなる。
督促状（お礼状）の送付	<ul style="list-style-type: none"> 回答を期待されているという印象を与えられる。 複数回督促をしたり、予め督促をする旨がわかるようにしておく（例えば回答した旨を通知してもらうはがきを調査票に同封するなど）ことにより、督促されないよう回答するというインセンティブが働く。
調査実施の周知	<ul style="list-style-type: none"> 調査票を配布する前に、HPや自治体の広告誌に事業内容やアンケート調査を実施することを記載し、事前に周知することでアンケートに対する関心を高める。
回収数が確実なWEBアンケートの併用	<ul style="list-style-type: none"> 郵送回収によるアンケート調査で十分な回答数が得られなかった場合、回収数が確実なWEBアンケートを併用することにより不足分を補完する。
報酬の送付	<ul style="list-style-type: none"> アンケートに報酬（ボールペンなど）を同封し、回答者の回答意欲を高める。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

回収率を高めるために、以下に示す工夫を適宜取り入れることを推奨する。
一定以上の回収率を確保するようなアンケートの実施に努める。
(略)

(解説)

調査の信頼性の向上、調査費の節約のため、回収率を高める工夫を行うことが必要である。

表に示すような工夫により、一定以上の回収率を確保するように、回収率を高める工夫をすべきである。

なお、回収率を高めるために、町内会を利用した訪問配布を行ったり、回答に対する報酬を行ったりすることも考えられる。

既存文献・実査結果等の知見

CVM 調査における影響としては、郵送方式で返送しない標本は、往々にして評価対象財に関心がないことが Mitchell and Carson (1989) 等により指摘されている。このような標本の WTP は小さいため、回収率が低い場合には WTP への影響が発生する。また、理解度の違いが WTP に影響するのではないかとの指摘もある。

そのため、調査票の理解度を高め、回収率を向上させることが重要である。

回収率に影響を与える要因としては、以下のようなものが挙げられる。これらについての配慮事項を示す必要がある。

- ・アンケートの調査主体名
- ・留め置き期間
- ・督促

浅沼ら (2001) は、調査票ボリュームと回収率との間には、負の相関が顕著であり、回収率を高めるには調査票ボリュームを必要最小限に留めることが重要であると指摘している。

萩原ら (2006) は、アンケート配布方法、報酬の有無及び事前・督促ハガキの有無に対する回答率への影響とそれに要するコストについての比較実験を行い、回答率を向上させる手法として、以下の 3 点を指摘している。

- ・配布方法は、「訪問」が最も望ましいが、コスト面を考慮すると「返信用封筒に切手貼付の上での郵送」がよい。
- ・報酬は「事後報酬」よりも「事前報酬」のほうが望ましい。
- ・「督促ハガキ」の導入が望ましい。

1.7 便益計測方法

(1) WTP の推定方法

便益計測に用いる WTP の代表値としては、平均 WTP を用いることとし、推定するには、パラメトリック法を用いる。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

便益計測に用いる WTP の代表値としては、平均 WTP を用いることとし、推定するには、パラメトリック法を用いることを推奨する。

(解説)

便益計測に用いる WTP の代表値としては、平均 WTP を用いることとする。

WTP の推定の際には、以下に示すように抵抗回答の処理を適切に行う必要がある。

WTP の代表値を推定するには、パラメトリック法を用いることを推奨する。

WTP の推定の際には、適切なトリミング・裾切りにより過大な推計を避けるとともに、抵抗回答の適切な処理を行い、不適切なデータを分析に用いないよう留意する。

i) トリミング・裾切り

代表値として平均値を用いる場合、最高提示額においても「支払う」と回答する標本がある場合、賛成率曲線と X 軸の交点に関しては、直接的な観測データが得られないことがある（ノンパラメトリック法の場合）。また、パラメトリック法の場合は、賛成率曲線として仮定する分布形によって X 軸に漸近し X 軸の交点は得られないことがある。このような場合、一定の金額で積分計算を打ち切ることが必要となる^{※1}。打ち切る方法としては、最大提示金額で裾切りする、あるいは回答者上位 10%（または 5%）をカットする等の方法があるが、最大提示金額での裾切りを基本とする。

※1 特に、二段階二項選択方式の場合、最高提示額の標本数が十分確保できないために標本誤差が大きくなり最高提示額において高い賛成率が推定されることがある。また、二段階二項選択方式の特性から一定の割合で支払うと回答する標本が発生しやすいことから、最高提示額において高い賛成率が推定されることがある。

ii) 抵抗回答等の処理

回答者の中には、支払意思額に関する質問において、事業を実施する場合としない場合（あるいは継続する場合と中止する場合）の効用を比較して支払意思額を回答するのではなく、調査票に提示される仮想的市場（支払意思額の徴収の仕方など）に抵抗を感じるために「支払わない」と回答するものが見られる。この回答を抵抗回答という。

抵抗回答は、事業に対する支払意思額を表明していない回答であるため、支払意思額推定においてはこのような回答を適切に排除する必要がある。

また、回答者が、調査対象事業により実現する効果以外のものに価値を感じて支払意思額を回答したり、事業の実施に価値を感じていないにもかかわらず支払いに賛成していたりす

ると、支払意思額が過大に回答される等、適切な支払意思額が得られない恐れがある。そのため、調査対象事業やアンケートに対する理解が十分でない回答者のデータについても、分析から適切に排除する必要がある。

a) 抵抗回答の把握

支払意思額の質問の後ろに、抵抗回答を判別するための質問を設け、「支払わない」とした回答が抵抗回答であるかどうかを把握する。抵抗回答者の回答については、支払意思額の推定に用いる標本から除外する。

また、支払額がゼロのときの賛成率が得られるよう、支払額がゼロであっても事業に反対する回答者の比率も把握できるようにする。

図 1.7.1 の例では、3) や 4) の選択肢を選んだ回答者は、事業を実施する場合としない場合（あるいは継続する場合と中止する場合）の効用の変化と支払意思額を比較して「支払わない」と回答したのではないことから、抵抗回答、ないし回答の保留（拒否）と見なす。この選択肢を選んだ回答者の回答結果は、支払意思額の推定に用いる標本から除外する。

なお 1) の選択肢を選んだ回答者は、支払意思額が 0 円～50 円/月の間にあるということであり、2) の選択肢を選んだ回答者は、支払額がゼロであっても事業に反対であることを示す。これらは抵抗回答ではないため、支払意思額の推定に用いる標本から除外しない。

ただし、3) 4) の抵抗回答が多い場合に、これらを支払意思額の推計標本から除外して推計した結果が過大評価であると指摘される場合の対応として、抵抗回答サンプルを事業反対（WTP=0 円）の有効回答とみなして、控えめな WTP を推計し評価を行うことも考えられる

問. 前問で「事業が行われる（毎月の支払いが 50 円）」よりも「事業が行われない（毎月の支払いのはなし）」の方がよいとお答えになった方にお伺いします。その理由は何ですか。あてはまるものを 1 つ選び、番号を○で囲んで下さい。その他の場合、() の中に具体的にお書き下さい。

選択肢	判断	理由
1) 事業が行われる方がよいと思うが、毎月 50 円（年間あたり 600 円）を支払う価値はないと思うから。	有効回答	正当な反対理由である。
2) たとえ支払いがなくても、この事業を行わない方がよいと思うから。	有効回答	正当な反対理由である。
3) これだけの情報では判断できない。	抵抗回答	支払方法に対する抵抗からの反対である。
4) 世帯から負担金を集めるという仕組みに反対だから。	抵抗回答	支払意思額の回答自体を拒否している。
5) その他 ()	—	自由記入に応じて判断。

図 1.7.1 抵抗回答を判別するための設問例

b) 回答者の理解の確認

調査対象事業やアンケートに対する理解が十分でない回答者のデータを分析から除くための対応策として、回答者の調査内容に対する理解を確認するための質問を設定する方法がある。

調査対象が河川における自然再生を目的とした事業であるとすると、図 1.7.2 に示すように支払いに賛成した理由として、1) や 2) を選択する場合、事業によって実現する効果（仮想的市場の設定において掲げられている効果）を挙げていることから、回答者の理解に問題はないが、3) を選択する場合、事業によって実現しない効果を挙げていることから、調査対象事業の効果を的確に理解しているとは言えない。また、CVM は本来、事業によって自らの世帯が得られる満足度の向上に対する支払意思額を回答するものであるにもかかわらず、4) の選択肢のように、自らの世帯にとって価値がないと判断しているにもかかわらず、賛成している場合は、アンケートの内容に対する理解が十分ではないと言える。したがって、3) や 4) の選択肢を選んだ回答者の回答結果は、支払意思額の推定に用いる標本から除外する。

問. 前問で、「事業が行われない（毎月の支払いはなし）」よりも「事業が行われる（毎月の支払いが 50 円）」の方がよいとお答えになった方にお伺いします。その理由は何ですか。あてはまるものをいくつでも選び、番号を○で囲んで下さい。その他の場合、() の中に具体的にお書き下さい。

選択肢	判断	理由
1) 眺めがよくなるから。	有効回答	事業によって実現する効果である。
2) 自然環境が再生されるから・	有効回答	事業によって実現する効果がある。
3) 洪水の心配がなくなるから	無効回答	事業によって実現しない効果である。
4) 自分や家族にとって価値はないが、他の世帯も支払うのであれば仕方ないから。	無効回答	事業の効果に価値がないと判断しているにもかかわらず賛成している。
5) その他 ()	—	自由記入に応じて判断。

図 1.7.2 回答者の理解を確認するための設問例

既存文献・実査結果等の知見

i) WTP の代表値（平均値、中央値）

WTP の代表値としては、全世帯の WTP 合計値を世帯数で除した平均値を採用する場合と、回答金額の順に並べて中央の回答者の WTP である中央値を採用する場合の二つのとり方がある。一般的には、平均値は中央値よりも高くなる傾向がある。

「平均値」「中央値」における既存事例での主な言及は以下のとおりである。

まず、平均値を推奨する見解として、大野（2000）では、WTP の代表値に対象範囲の家計数を掛けて全体便益を評価するという観点からは平均値の方が望ましいとしている。

なお、中央値を推奨する見解としては、浅野ら（2000）は、2つの観点を挙げている。(1) 多数決ルールと社会選択ルールを明らかにしたメイの定理より、地区（事業）間の採択順序の決定ではなく、ある地区（事業）を採択するかどうかの判断を行うためのみに評価額を用いるのならば、中央値のみが適切な評価額となることを積極的にいうことができる。

(2) 中央値による評価額の算定の方が信頼性が高いという結果が出たとしている。なお、今回対象とする河川環境整備事業の事業評価の枠組みにおいては、住民投票等の多数決ルールにより事業採択の意思決定をしているのではないため(1)は該当せず、また(2)については、トリミング等の処理（後述）により平均値でも安定的な評価が可能であると考えられる。

表 1.16 WTP 代表値の設定方法と特徴

代表値	特徴
平均値	<ul style="list-style-type: none"> ・世帯数を乗じて便益を計測するという考え方からすると理論整合的。 ・中央値に比べると値が大きくなりがち
中央値	<ul style="list-style-type: none"> ・住民投票を前提とすると過半数が賛成する金額という意味がある。 ・通常世帯別WTPの分布は金額の低い方に偏るため、中央値の方が平均値より控えめな値となる。

ii) WTP の算定方法

平均値は、アンケート調査で提示した金額と支払うと回答した標本の割合（以下、賛成率という）との関係を示す曲線（以下、賛成率曲線という）の下側の面積に相当する。これは集計範囲内の 1 世帯当りの WTP を直接的に示すものである。

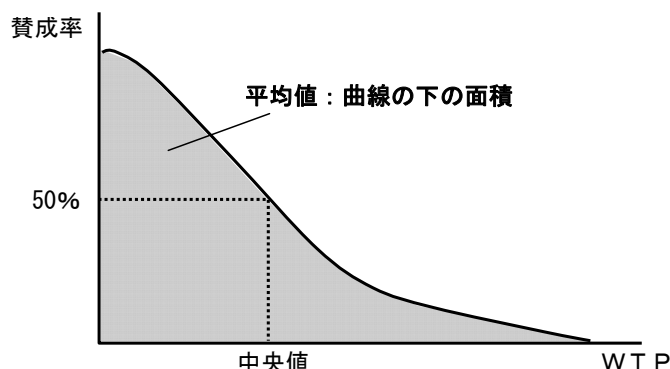


図 1.7.3 賛成率曲線と平均値・中央値の関係

ここで賛成率曲線の描き方として、各提示額の賛成率を直線で補完する等、モデルによる推定を行わない方法（ノンパラメトリック法と呼ぶ）と、モデルで推定する方法（パラメトリック法と呼ぶ）とに大別される。

パラメトリック法は、賛成率曲線推定の考え方により、いくつかの方法が用いられるが、効用差モデル、すなわち、「各個人の賛成か反対かの意思決定は、賛成した場合と反対した場合に各個人が得られる効用の差に基づいてなされる」という考え方に基づくモデルを用いる事例が多い^{※1}。

※1 効用差モデルに基づくパラメトリック分析の実際については土木学会（1995）が詳しい。また、パラメトリック法とノンパラメトリック法の比較については寺脇（1998）で行われている。なお、生存分析を用いた例として足立（2000）が挙げられる。

表 1.17 パラメトリック法の例

推計方法	特徴
効用差モデル	経済学理論に基づきWTPの関数形を推定するため、経済理論に合致する。
生存分析	関数形としての生存関数 ^{※2} を仮定して、賛成率曲線を推定する。
WTP関数モデル	賛成率曲線の関数形を回答者属性データ等を用いて推定する。WTPを直接推定するので、WTPの要因を分析するのに便利である。

※2 生物の生存期間と死亡率の関係を示す関数。同様の関係が支払意思額と賛成率との間に見られると仮定して分析を行う。

ノンパラメトリック法は、モデルを使用しないため平易であり、現場においても一般的に用いられる方法である。簡略化のため提示額が3段階（P1、P2、P3）の場合で考えると、賛成率曲線を図 2.7 のように描き、WTP 平均値、すなわち賛成率曲線の下側の面積 S を

$$S = \{(S_0+S_1) \times P_1/2\} \\ + \{(S_1+S_2) \times (P_2-P_1) /2\} \\ + \{(S_2+S_3) \times (P_3-P_2) /2\}$$

で算出する。なお、最高提示額 P3 においても一部の標本に「支払う」という回答があると、賛成率曲線の X 切片が得られない。この場合は P3 よりも高い金額での賛成率を 0 と考える（この操作を裾切りという）。

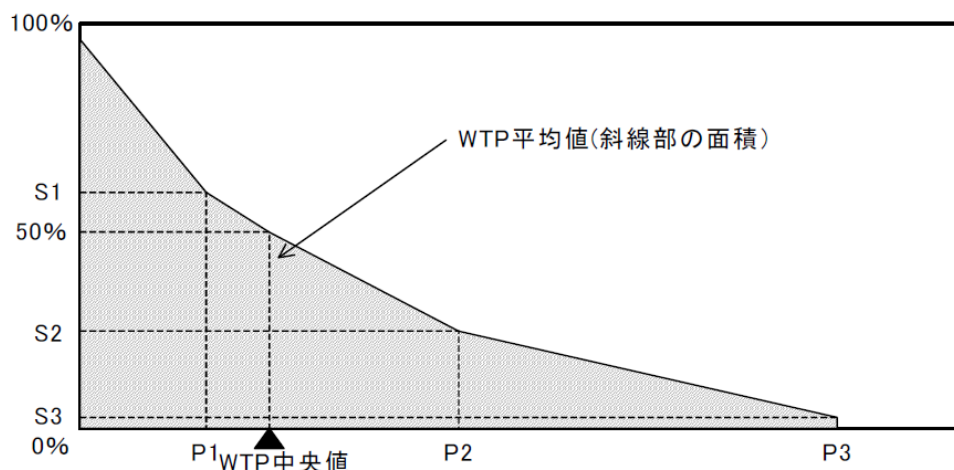


図 1.7.4 WTP 算出方法のイメージ

『ノンパラメトリック法』と、モデルで推定する『パラメトリック法』を比較すると、前者が異常回答の影響を受けやすいのに対し、後者は関数形を設定するため比較的安定的な結果が得られやすいと考えられる。

表 1.18 賛成率曲線の導出方法の特徴

導出方法	特徴
パラメトリック法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 賛成率曲線の関数形をモデル分析により推定する。 ・ モデル分析が必要である。 ・ 関数形を仮定するため、高額賛成回答の影響をあまり受けない。
ノンパラメトリック法	<ul style="list-style-type: none"> ・ アンケート結果に基づき提示額別の賛成率をグラフにプロットし各点を線形補完して賛成率曲線を作成する。 ・ モデルを用いないため、平易である。 ・ 平均WTPを算出する際、高額賛成回答の影響を受けやすい。

(2) 範囲設定

便益の集計範囲とする世帯は、当該事業箇所を含む流域や圏域内の市町村とすることを基本とするが、個別の事業内容によって異なるため、既往の類似事業の実態調査等や、アンケート調査結果を踏まえた WTP や認知度の関係の傾向分析等を基に設定を行うこととする。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

便益の集計範囲とする世帯は、水辺整備といった主として利用価値については当該事業箇所の利用者の居住範囲とし、水質改善・自然再生といった主として非利用価値においては、事前調査による事業箇所と WTP や認知度の関係の傾向分析により、事業箇所からの距離に応じた各指標の減衰傾向から便益計測範囲を設定することを基本とする。ただし、実態との乖離が見られる場合には、①利用者の居住範囲として設定する方法や、②商圈（水系）での設定などの方法から、適切な方法を選択する。

当該事業箇所の利用者の居住範囲は、類似する既存事業の利用範囲調査結果等をもとに決めることが考えられる。

水質改善・自然再生における便益の集計範囲については、既往事業の個別の実態調査等を踏まえて設定を行うことや、事前調査の実施により、範囲を設定することが考えられる。

(解説)

便益の集計範囲とする世帯は、該当する事業箇所を含む流域や圏域内の市町村を対象とすることを一つの目安として設定する。調査対象箇所が離島の場合は、経済的なつながり（経済圏）や交通網（飛行機・フェリー等）を考慮し個別事業ごとに設定を行うこととする。

ただし、事業による受益範囲は、その事業内容や事業実施箇所によって、沖縄県全体を対象とすべき事業であったり、県外からの観光客も対象とすべき事業であったりすることから、これに囚われず設定する必要がある。

なお、以下に示すような考え方に基づいて設定することが考えられる。

○既往の類似事業の実態調査等の利用

○アンケート調査結果を踏まえた事業箇所と WTP や認知度の関係の傾向分析

○利用範囲調査（実施箇所に訪問している人々に対して、どこから来たのかを尋ねる）結果

既存文献・実査結果等の知見

集計範囲（そのもの）について方針を示しているものはほとんどない。NOAA ガイドライン（1993）は、環境破壊の損害額算出においては「合法的に定義可能なグループ（alegally definable group）」の人口によって被害額を定義していることが示されており、このグループを市区町村と解釈すれば、これを単位とした集計範囲の設定が行われていることが示唆されている。

栗山（1997）は、環境価値の推定を行う際の WTP や受入補償額に乗じる対象世帯数は、評価対象である自然環境の影響を受ける人々であり、例えば、レクリエーションであれば訪問

者、水源保全であれば下流住民であるとしているが、生態系保全であれば不特定多数の一般市民になるとしており、対象世帯数の設定の判断は容易ではないことを示唆している。

鷲田（1999）は、生態系等の価値推計の際の集計すべき人口の範囲は大きく広がらざるを得ず、国や自治体などの行政組織の区分が用いられる、とされており、どの行政組織までを範囲とすればよいかについての示唆はない。

肥田野（1999）は、集計範囲の設定は非常に重要だと指摘した上で、それは何を評価したいかによって決まり、明確にとることのできるもの限定すべきであり、市町村/都道府県など自治体単位が望ましい、としている。しかしながら、どの市町村までとすべきかについては言及していない。

竹内（1999）は、特に非利用価値について、誰もが納得することができるような影響の及ぶ範囲を決定するのは困難であることを示唆している。また、WTP の集計範囲に対する純粹に経済学的な解答はなく、なんらかの取り決めがない限り、集計範囲は際限なく広がることを指摘している。

事業別の受益範囲について、浅沼ら（2001）は、点的あるいは市街地内・近接のレクリエーション・憩いの空間整備に類する特性をもつ空間整備には、10～15km 前後に便益波及の一つの境界がある可能性があること、レクリエーション・憩いの空間整備に対する WTP は、①事業特性（規模、広がり）、②事業地周辺の状況に左右される可能性を指摘している。また、この2点をクロスさせたカテゴリー毎に WTP 距離衰退パターンが明白となれば、受益範囲を、事前調査の実施に基づかずに定め得るようになると指摘している。

一方、現在の公共事業の評価に係るマニュアル類においても、CVM 適用時の集計範囲設定方法は明確でないものもある。

表 1.19 現行マニュアル類での集計範囲の取扱い

事業（所管部局）	対象効果	集計範囲の取扱い
小規模公園整備事業 （国土交通省都市・地域整備局）	1. 一般的なモデルでは計測対象となっていないような項目※ 1 2. 一般的な公園とは整備レベルが異なり、より効果が大きく出ることが考えられる項目	計測項目の及ぶ範囲を計測者が設定する。ただし、遺跡・史跡の保護や希少動物の保全の場合、その価値の大きさにより、効果の及ぶ範囲が異なることが考えられる。このような場合でも、最大でも所在県までを範囲内とする。
下水道事業 （国土交通省都市・地域整備局）	公共用水域の水質保全効果	環境価値を認めるであろう全ての家屋（水質が向上する全体計画区域内の家屋、処理水の放流先より下流かつ当該公共用水域関連世帯、等）
都市再生総合整備事業・市街地環境整備事業（国土交通省総合政策局、都市・地域整備局、住宅局）	施設存在便益、市民文化向上便益等	受益者の地域分布を考慮し、適切なエリアでアンケートすること
港湾整備事業 （国土交通省港湾局）	公害の防止、生態系や自然環境の回復・保全	港湾緑地整備箇所の周辺に居住する住民に対するアンケート調査の実施等により、プロジェクトの認知度、利用意志等を分析し、受益範囲を設定することが望ましい。
海岸事業 （国土交通省河川局、港湾局）	災害による精神的被害軽減、海岸利用・海岸環境保全	過去の事例や他事例を参考に設定。

※1 一般的なモデルで計測対象となっている項目とは、効用関数法（プロジェクトの実施により、関係者の持つ望み（効用）の変化から便益を貨幣価値で評価する方法）により計測されるもので、具体的には「実際に公園を利用する、または将来の利用を担保する価値」「都市景観の向上、都市環境を維持・改善する価値」「震災等災害時に有効に機能する価値」としている。

(3) 事業内容（整備効果）が複数ある場合の範囲設定

複数の CVM の結果を加算する場合は、集計範囲が重複しないようにする。
 ある地域に複数の事業や複数の効果が及ぶ場合、それらの事業・効果に対する WTP を一括して把握することを基本とする。

※『河川に係る環境整備の経済評価の手引き』 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月

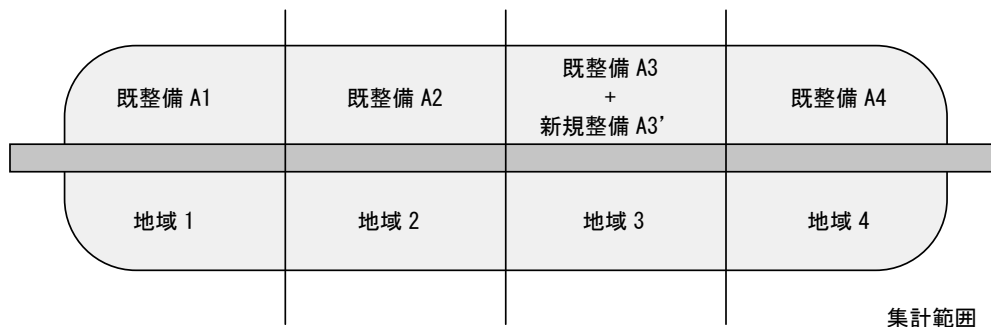
複数の CVM の結果を加算する場合は、集計範囲が重複しないようにする。
 ある地域に複数の事業や複数の効果が及ぶ場合、それらの事業・効果に対する WTP を一括して把握することを基本とする。

(解説)

複数の整備効果が想定されるケースとして、以下が挙げられる。

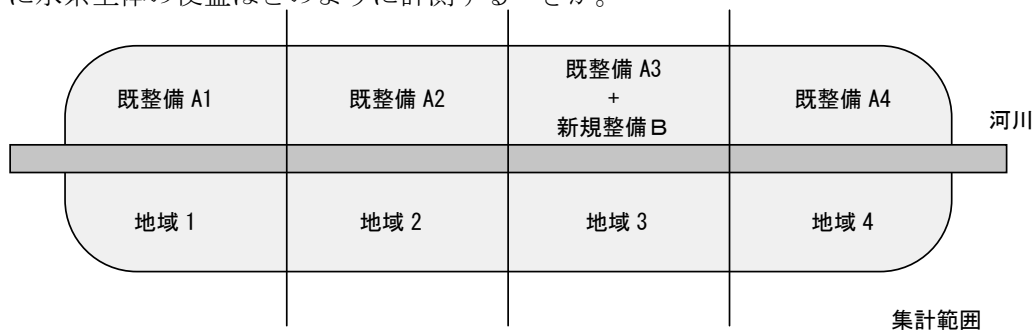
【ケース 1】

ある水系の各地域において整備（A1～A4、例えば利用推進事業）がすでに行われており、ある地域（地域 3）にさらに同種の効果の拡大をもたらす整備（A3'）が実施される場合、新規整備（A3'）の便益、並びに水系全体の便益はどのように計測するべきか。



【ケース 2】

ある水系の各地域において整備（A1～A4、例えば利用推進事業）がすでに行われており、ある地域（地域 3）に別の効果をもたらす整備（B）が実施される場合、新規整備の便益（B）、並びに水系全体の便益はどのように計測するべきか。



ケース 1 やケース 2 のような場合、各整備の集計範囲は重ならないようにし、ある世帯の 2 種類の WTP が加算されるようなことがないようにする必要がある。

また、地域 3 において 2 種類の WTP が加算されないようにする必要がある。たとえば、既存の調査で得られた「既整備 A3 に対する WTP」と「新規整備 A3' に対する WTP」を合算して地域 3 における便益を計測してはならない。

例えば、「新規整備 A3' に対する WTP」を把握する CVM を実施した場合、この結果を新規整備 A3' のみの評価に用いることはできるが、水系全体の評価を行う際に既整備 A3 に対する便益と合算はすべきではなく、いずれか一方のみを用いるべきである。

このように、複数の CVM の結果を加算する場合は、集計範囲が重複しないようにする。

ある地域に複数の事業や複数の効果が及ぶ場合、それらの事業・効果に対する WTP を一括して把握することを基本とする。

例えば、水系全体の評価を行う場合、便益の及ぶ範囲を複数の地域に区切り、それぞれごとに 1 つの WTP を設定して地域ごとの便益を計測し、それらを合算する。

ある地域に複数の事業の影響が及ぶ場合は、複数の事業の効果に対する WTP を設定する。ただしそれが難しい場合はいずれか 1 つの事業に対する WTP を設定する。

既存文献・実査結果等の知見

複数の事業内容（整備効果）がある場合の便益計測方法として、次のとおり整理される。

表 1.20 複数の事業内容（整備効果）がある場合の便益計測方法の種類と特徴

便益計測方法	特徴
整備効果 A と B の両方のシナリオを提示して WTP^{A+B} から得る方法	事業評価の現場においては、新規に CVM 調査を実施して計測する場合、一般的にこの方法を採用している。
整備効果 A のみのシナリオを提示して得られる WTP^A と、整備効果 B のみのシナリオを提示して得られる WTP^B を加算する	事業評価の現場においては、既存の計測事例において整備効果 A または B 単独のものがある場合、これらの結果を用いて加算することがある。

Takeuchi et al. (1996) は、ある評価対象全体の WTP と、評価対象の一部を取り出して評価した WTP を比較すると、概ね前者よりも後者の方が小さな評価となることを示している。

一方で、両者の違いが評価できない事例もある。

Kahneman (1986) は、カナダのオンタリオ州における全ての湖の水質改善に対する WTP が、同州の 1 つの湖の水質改善に対する WTP よりそれほど大きくないことを指摘している。Kahneman et al. (1992) は、1) 環境保護活動の WTP、2) そのうちの災害対策への WTP、3) さらにそのうちの災害救援活動への WTP に有意な差がみられないという結果を得ている。Diamond et al.

(1993) は、原生自然地域の保護区域に対する WTP は、範囲を変えても有意な差がみられないという結果を得ている。Desvousgs et al. (1993) では、渡り鳥の保護に対する WTP について、渡り鳥の保護数が少ないほど WTP も減少するという仮説が 1% のレベルで棄却されている。

また、鈴木（2000）は、「船舶事故による油流出から我が国海岸の環境を守ることに對する支払意思額」を尋ねる調査において、回答者は考慮すべき複数の要素に對して整合性が保たれた思考をしていない可能性を指摘している。

ここで、WTPの差異が適切に評価できない事例が発生しやすいのは、一般的に「刺激」と「成果」（ここではWTP）の間には非線形の関係が成り立ち（Yerkes-Dodsonの法則）、評価対象財の規模の増加に對してWTPの増加が低減するという関係にあるためである。

従って、複数の整備効果がある場合のシナリオ設定については、上記のような非線形関係を踏まえると、個々の整備効果に對するWTPを把握して加算するのではなく、一括的な効果に對するWTPを把握することが望ましい。

2. TCMによる便益計測

2.1 基本的な考え方

TCMとは、評価対象とする環境を享受するために発生する旅行費用を用いて環境の財の便益を計測する方法である。

(解説)

TCM (Travel Cost Method:旅行費用法) とは、環境の財の便益を享受するために個人が支払ってもよいと考える旅行費用で計測する手法である。このとき、旅行費用と訪問者数や「訪問率」の関係を表す「需要曲線」が非常に重要となる。

TCMはレクリエーションサイト一般の評価に多く用いられる手法であり、本指針では以下「レクリエーションサイト」という表現を用いている。

図 2.1.1 では環境の整備によって需要曲線がシフトし、その差分（消費者余剰の差分）で便益が計測できることを表している。

図 2.1.2 は既存のレクリエーションサイトの便益を計測する際の考え方を示している。

計測の際に用いられるデータには、大別して実際の行動に基づく RP (Revealed Preference : 顕示選好) データと、アンケート等で仮想の状況に対する被験者の選好の意思を把握する SP (Stated Preference : 表明選好) データがある。これまでの実務的な TCM 調査で主として用いられてきたのは RP データであり、その意味で TCM は実務的には事後評価によく用いられる方法であると言ってよい。将来予測はアンケートによるか、または別途予測により算出することができる。

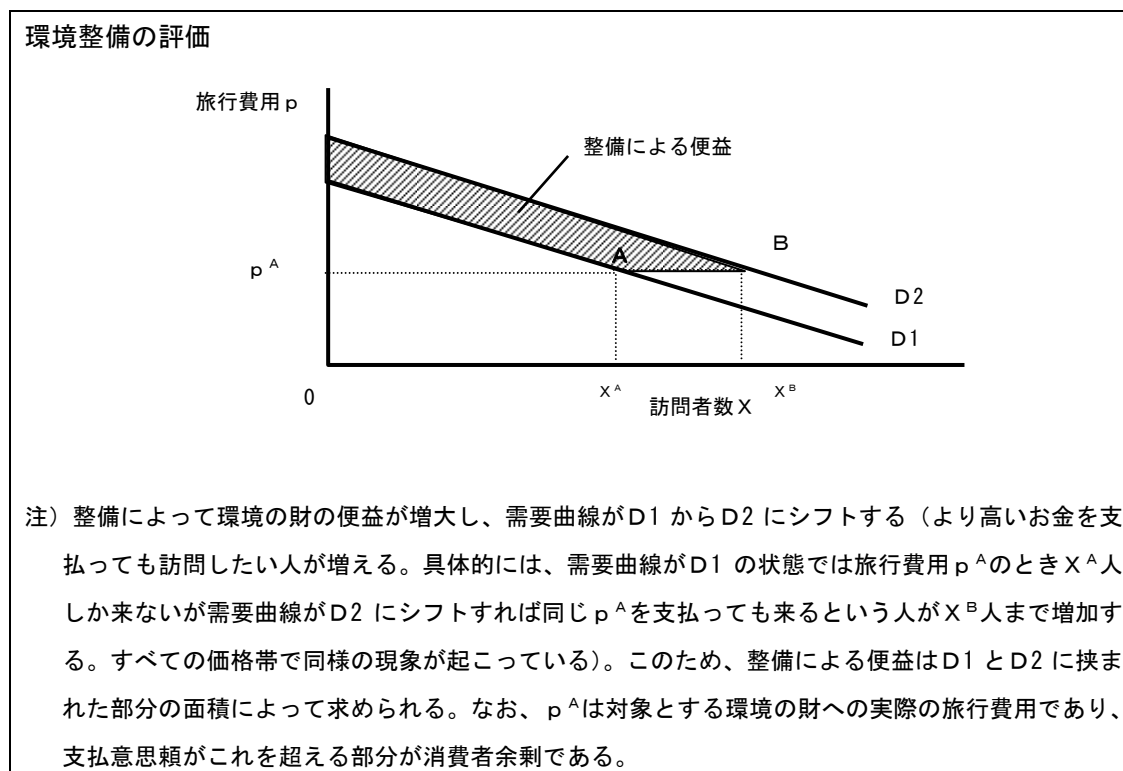
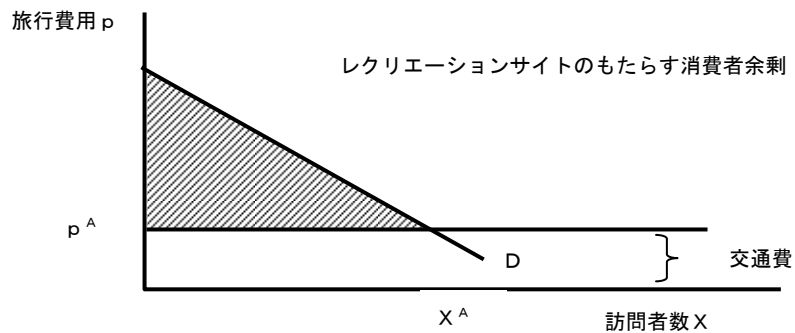


図 2.1.1 消費者余剰に基づく便益の定義(非市場財の場合)(環境整備の評価)

既存レクリエーションサイトの評価



注) 入場無料のレクリエーションサイトについて需要曲線Dが得られたとする。当サイトへの旅行費用は現実には交通費のみ(図中 p^A)であるため、 p^A 以上の旅行費用を支払っても訪問する人数が把握できれば、その仮想的な支払金額の合計値(図中斜線部分)が消費者余剰となる。

図 2.1.2 消費者余剰に基づく便益の定義(非市場財の場合)(既存レクリエーションサイトの評価)

TCMには地域旅行費用法と個人旅行費用法があり、前者はモデルの安定性が優れており、後者は操作性が高い。

(解説)

TCMについては、分析対象地域をゾーンに分割し、ゾーンごとの集計データに基づいて分析するZTCM (Zone Travel Cost Method: 地域旅行費用法) と、個人の行動パターンに着目する非集計タイプのITCM (Individual Travel Cost Method: 個人旅行費用法) が開発されている。

モデルの安定性の面ではZTCMの方が優れているが、近年では、移転可能性が高いなどの操作性に勝るITCMを用いる例も見られ始めた。本指針では適用例の多いZTCMを中心に記述する。

2.2 TCMの特徴と制約

TCMは直観的に理解しやすいが、適用にあたってはいくつかの制約がある。

(解説)

消費者余剰の概念を用いるTCMは、直感的に分かりやすい便益計測の手法であるが、いくつかの制約が指摘されている。主なものとしては以下が挙げられる。

【複数目的旅行者の取扱い】

複数目的旅行者において、当該レクリエーションサイトへの旅行が主目的である場合は、ホームベース・トリップ（目的地が1か所であるようなトリップ）、従目的である場合はノン・ホームベース・トリップ（目的地が複数あるトリップ）として扱うのが望ましい。すなわち、旅行費用の算定において、ホームベース・トリップの場合は居住地との往復費用、ノン・ホームベース・トリップの場合は前後の場所との移動費用を計測することになる。なお、着地点調査ではレクリエーションサイトに来る前と後の場所を追加的に質問すればよいが、発地点調査でこのようなトリップ調査を行った場合には、仮定の質問となるため回答の信頼性は着地点調査に比較して相対的に低くなることに留意することが必要である。

【長期滞在者の取扱い】

複数目的旅行者と同様の取扱いであるが、滞在地が確定しているため、発地点調査でも分析可能である。

【代替施設の取扱い】

研究レベルでは、代替施設を考慮したモデルの構築が試みられているが、実務レベルへの適用は今後の検討課題である。

【子供の取扱い】

自分の意思でレクリエーションサイトに来られない子供（およそ小学生以下）の取扱いについて、研究レベルでは同伴保護者の価値に含めて計測する方法が検討されているが、実務レベルへの適用は今後の検討課題とする。

また、自分の意思で訪れることのできる子供（およそ中学生以上）については、大人と同様に一人の個人として扱う。これに伴って子供の時間価値の設定に問題が生じるが、当面、大人の時間価値と同様とする。

【移動中に発生する旅行費用以外の費用等】

これについても諸説あるが、一般的には交通費以外の出費は便益の計測から除外する。なぜならば、移動中に発生する旅行費用以外の費用は主に飲食等であるが、これらは対象とするレクリエーションサイトへのトリップを行わない場合でも発生する費用であるためである。

このほかにも、TCMには次のような課題が指摘されていることに注意する必要がある。

- ① トリップの周遊特性を考慮していない（全てのトリップをホームベーストリップ、すなわち目的地を1ヵ所と想定している）ため、過大評価になる。
- ② 評価対象のレクリエーションサイトに関する情報量の違いが、全体の評価を大きく左右する。
- ③ 遠隔地からの訪問者の数の微小変動が、全体の評価に大きな影響を与える。
- ④ 得られたデータの範囲を越えて需要曲線を推定し、かつ訪問需要がゼロになるような非現実的なアクセス費用を扱わなければならない。
- ⑤ 非利用価値が評価できない。

2.3 TCMの実施手順

(1) 既存統計等を利用する場合の手順

1) TCMの構成

TCMの調査（ZTCMの場合）は、便益の及ぶ範囲を複数のゾーンに区分し、各ゾーンからの訪問率と旅行費用を把握して需要曲線を推定し、便益を計測する。

(解説)

TCMの調査実施手順（ZTCMの場合：以下では、TCMと表現する。）を図2.3.1に示す。

まず評価対象とするレクリエーションサイトがもたらす便益の及ぶ範囲を想定し、これを評価対象となったレクリエーションサイトへの旅行費用がほぼ同じ地域をまとめるなどしていくつかのゾーンに区分する。次に、既存資料等を参考に各ゾーンから評価対象となったレクリエーションサイトへの訪問率を求める。それと同時に、各ゾーンからそのレクリエーションサイトへの旅行費用について把握しておく。旅行費用と訪問率が分かれば、需要曲線を描き便益を計測することが可能となる。

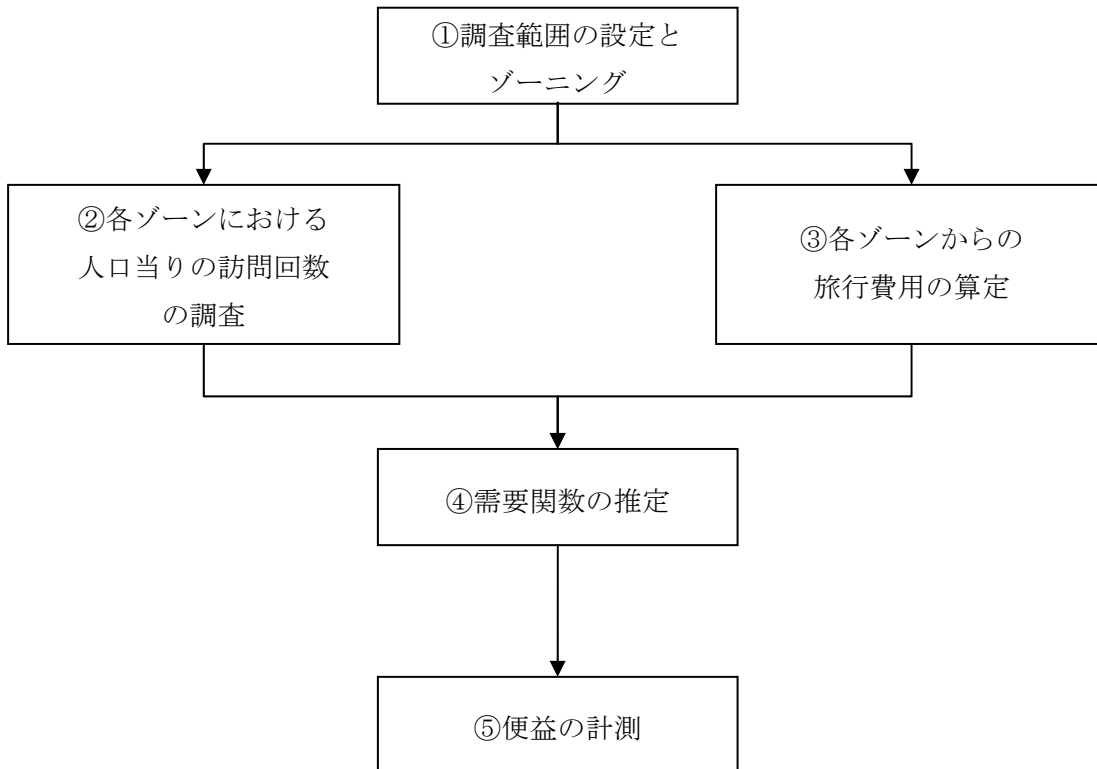


図 2.3.1 TCMの実施手順

2) データの収集

TCMによって便益を評価するためには、対象となるレクリエーションサイトの利用状況すなわち発地別の利用者数を把握する必要がある。対象とするレクリエーションサイトに関して既存の利用状況調査があれば、これを用いることが望ましい。そのようなデータが存在しない場合には、既存の統計を用いるか、新たにアンケート調査を実施することが必要となる。

利用可能な既存統計としては、まず各都道府県で実施している観光動向調査が挙げられるが、これは都道府県によって調査形式が異なり、また観光地別に発地別利用者数を把握している例は少ない。河川に限れば、「河川水辺の国勢調査」に主要河川の地点別利用目的別利用者数が記載されており、調査対象河川がこの中に含まれていれば活用可能な資料となる。

3) 調査範囲の設定とゾーニング

調査範囲は、評価対象としたレクリエーションサイトのもたらす便益が及ぶと想定される範囲とし、旅行費用がほぼ同額の地域をまとめたり、利用する訪問者調査の地域区分と整合をとるなどして複数のゾーンに区分する。

(解説)

調査範囲は、基本的には評価対象とした環境財の便益が及ぶ範囲とすることは CVM の場合と変わらない。

TCM では、旅行費用と訪問率との関係を把握することが最も重要であるため、旅行費用がほぼ同じであるような隣接した市町村や地区等をまとめ、複数のゾーンに区分することとなる。またここでは既存の訪問者データによるゾーニングと整合をとることが必要である。

各ゾーンから評価対象のレクリエーションサイトへのアクセス条件については、一般的には各ゾーンの中心地からの行程を設定し、距離、所要時間、高速料金等の諸費用を整理しておく。

表 2.1 ゾーンからの距離と時間のまとめ (片道)

ゾーン (出発地)	行程	距離	所要時間 (時間)	高速料金等 (円)
A市	A市中心部～〇〇川	X^A	t_A	h_A
B市	B市中心部～〇〇川	X^B	t_B	—
C郡	C郡中心部～〇〇川	X^C	t_C	—
D町	D町中心部～〇〇川	X^D	t_D	h_D
E村	E村中心部～〇〇川	X^E	t_E	—

4) 各ゾーンからの訪問率の推定

各ゾーンからの訪問率は単位人口当たりの入込客数として推計する。

(解説)

既存資料等に基づき、評価対象のレクリエーションサイトへの入込数を把握する。これを各ゾーンの人口で除し、ゾーン別の利用頻度を求める。このとき、期間は1年をとることが多い。

このとき利用頻度は、ゾーン別年間の単位人口（たとえば千人）当たり訪問客数となる。人口は基本的に国勢調査データを用いる。

表 2.2 ゾーン別訪問客の推定

ゾーン	a. 年間入込客数	b. 人口	c. 利用頻度
A市	n_A	P_A	n_A/P_A
B市	n_B	P_B	n_B/P_B
C郡	n_C	P_C	n_C/P_C
D町	n_D	P_D	n_D/P_D
E村	n_E	P_E	n_E/P_E

5) 各ゾーンからの旅行費用の算定

各ゾーンからレクリエーションサイトへの旅行費用は所要費用と、時間価値に所要時間を乗じて求めた時間費用との和（これを「一般化費用」と呼ぶことがある）として定義する。通常は滞在費及び滞在時間は考慮しない。旅行費用の計算例を表 2.3 に示す。

時間価値の算出においては、本来個人の所得や実労働時間の違いなどから、職業や年齢より異なるものと考えられるが、ここでは、職業や年齢階層は考慮せず、表 2.4 に示す式に基づき毎年最新のデータを用いて設定するものとする。

表 2.3 旅行費用の計算例

交通手段	計算方法
徒歩・自転車	所要時間 [分] × 時間価値 [円/分]
自動車	走行距離 [km] × ガソリン消費単価 [円/km] + 所要時間 [分] × 時間価値 [円/分] + 駐車料金 [円] + 高速道路料金 [円] (道路交通センサスの調査結果を用いて平均乗車人数や自動車燃費などを適切に設定し、人ベースの移動単価を設定する方が望ましい)
電車・バス	電車・バス利用料金 [円] + 所要時間 [分] × 時間価値 [円/分]

※ガソリン消費単価：ガソリン小売価格/平均燃費

ガソリン小売価格：給油所小売価格調査（経済産業省 資源エネルギー庁）等を参考

平均燃費：例えば (<http://e-nenpi.com/>) などを参考

表 2.4 時間価値の算出例（平成 24 年値）

	総実労働時間 (時間/月)	現金給与総額 (円/月)	時間価値 (円/時間)	時間価値 (円/分)
沖縄県	151.5	242,857	1,603	26.72
【算定式】				
時間価値 (円/分) = 現金給与総額 (円/月) ÷ 総実労働時間 (時間/月) ÷ 60 分				
= 242,300 (円/月) ÷ 151.5 (時間/月) ÷ 60 分				
= 1,603 (円/時間) ÷ 60 分				
= 26.72 (円/分)				

「総実労働時間」及び「現金給与総額」の出典：厚生労働省大臣官房統計情報部

「毎月勤労統計調査 [地方調査] - 平成 24 年分結果概要」(事業所規模 5 人以上)

6) 需要曲線の推定

環境整備がもたらす消費者余剰の増加分を求めるため、需要曲線を推定する。需要曲線とは、旅行費用による需要の変化を表すものであり、具体的には旅行費用と利用頻度との関係を表す「一次需要曲線」をまず求め、これをもとにして評価対象のレクリエーションサイトについて仮想的な利用料を設定した場合の利用料と利用者数との関係を示す「二次需要曲線」を求める。

一次需要曲線は、5) で求めたゾーン別の旅行費用と 4) で把握したゾーン別利用頻度との間の関係を表すものである。関数形は自由に選んで良いが、既存事例では下記のような対数関数曲線あるいはべき関数曲線が採用されている例がみられる。

【対数関数曲線の例】

$$Y = \alpha \ln X + \beta$$

【べき関数曲線の例】

$$Y = \alpha X^\beta$$

ここで、 Y : 利用頻度 (回/年)

X : 旅行費用 (円/回)

α, β : 定数

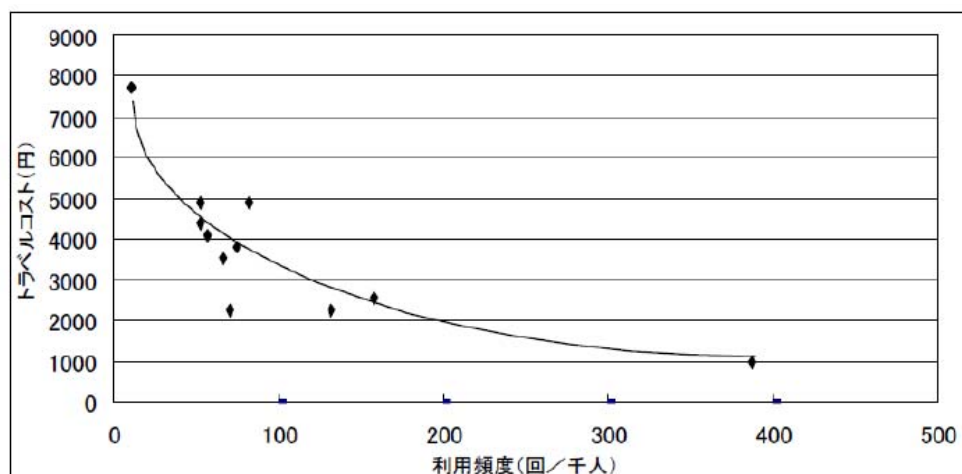


図 2.3.2 一次需要曲線のイメージ

二次需要曲線は、消費者余剰を求めるために作成するものである。河川環境を享受するにあたっては、一般的には利用料等を支払う必要はないが、仮に利用料を徴収とした場合、設定した利用料とその金額を支払う利用者数との積が消費者余剰を表すと考えられる。

この考え方に基づき、上で求めた一次需要関数を用いて旅行費用の項に複数の仮想の利用料を代入し、各利用料に対応する利用者数を求める。具体的には、設定した利用料の金額別に、ゾーン毎利用者数を推計し、その合計値として総利用者数が求められる。

ここで重要となるのは仮想の利用料の設定方法である。特に、最高額の設定には注意を要する。例えば、あまりに高額の利用料を設定することは、評価対象のレクリエーションサイト以外の旅行目的を持っている可能性があるなど、調査の主旨と整合しなくなる場合がある。

このため需要関数を描くにあたっては利用者数の上位数%を裾切りするなどの方法を探ることがある。具体的には既存事例等を参考に検討をすることが必要である。

最高額以外の金額は、需要曲線を描きやすいように、適当な幅を持って設定する。

表 2.5 需要量の設定方法（例）

地域	夜間人口 [人]	旅行費用 [円]	各仮想料金を課した場合の総訪問回数[回/年]				
			0円	100円	200円	...	5,000円
A	N_A	P_A	*	*	*	...	
B	N_A	P_A	*	*	*	...	
C	N_A	P_A	*	*	*		
D	N_A	P_A	*	*	*		
合計	N		X_0	X_{100}	X_{200}		

注) 仮想料金の上限は、総訪問回数がほぼゼロになる金額を設定する。

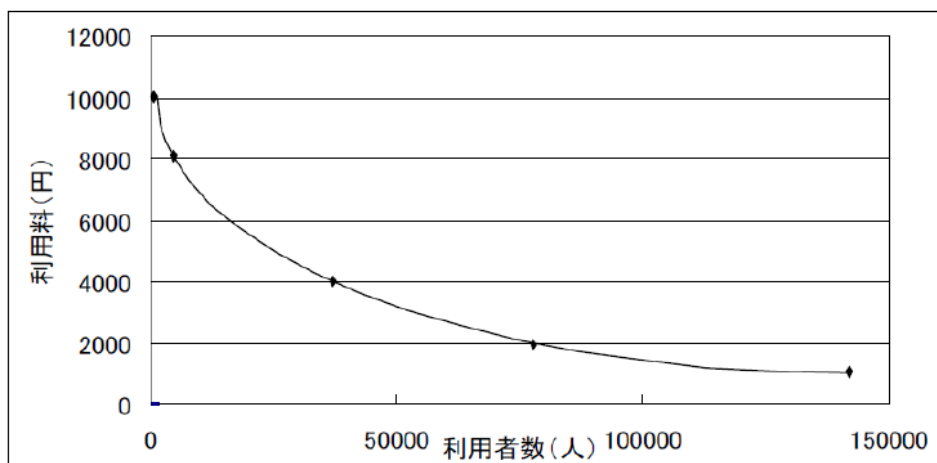


図 2.3.3 二次需要曲線のイメージ

7) 消費者余剰の算定

消費者余剰は二次需要曲線の積分値として求められる。関数形が単純な場合には面積積分を行うことも考えられるが、簡易的な方法としてはグラフを直線近似して設定した仮想的な料金の区分毎の消費者余剰を把握し、その合計値として総額を求めることもよく行われる。

表 2.6 簡易的な消費者余剰の計算方法

仮想料金の区分	計算式	消費者余剰
0～100円	$0.5 \times (0 + 100) \times (X_0 - X_{100})$	左の計算結果
100～200円	$0.5 \times (100 + 200) \times (X_{100} - X_{200})$	同上
200～300円	$0.5 \times (200 + 300) \times (X_{200} - X_{300})$	同上
⋮	⋮	同上
4,500～5,000円	$0.5 \times (4,500 + 5,000) \times (X_{4500} - 0)$	同上
合計		総便益（縦合計）

事業が有りの場合と無しの場合とで、それぞれ消費者余剰を求め、その差を事業の便益とする。年便益が求められたら、社会的割引率を乗じて評価期間の累積値を求め、総便益額を計測する。

(2) アンケート調査を実施する場合の手順

利用できる既存の統計（観光動向調査、水辺の国勢調査、その他の調査報告書等）を用いることが困難な場合、アンケート調査を行ってデータを収集する方法もある。

1) アンケート調査方法の種類

TCMのアンケート調査には、発地点調査と着地点調査の2種類がある。

(解説)

発地点調査は、居住地において消費者の行動を調査する方法であり、一方、着地点調査は評価対象とするレクリエーションサイトにおいて調査する方法である。

発地点調査とは効果が及ぶと考えられる範囲に居住する市民に対して郵送あるいは訪問面接等を行い、評価対象のレクリエーションサイトへの訪問意志を尋ねるものである。将来的に実施するプロジェクト等についても評価が可能というメリットがある一方で、調査範囲を設定しなければならず、また一般的に着地点調査と比較してデータ収集の効率は良くない。

着地点調査は評価対象とするレクリエーションサイトにおいて来訪者に面接調査を行うものである。データ収集の効率は発地点調査より良く、来訪者の居住範囲も容易に把握することができるが、現存する環境しか評価することができず、また調査日（季節、曜日等）により結果が左右される可能性がある。

表 2.7 発地点調査と着地点調査の特徴

	発地点調査	着地点調査
調査対象者	対象地域住民の一部	調査当日における評価対象のレクリエーションへの訪問者
データ収集方法	郵送、訪問面接等によるアンケート調査	評価対象のレクリエーションへの場所における面接調査を実施
備考	未整備の評価対象のレクリエーションサイトに対する評価が可能	

2) 調査範囲の設定

発地点調査の調査範囲は、基本的には効果が及ぶと考えられる地域とする。

発地点調査の場合、既存レクリエーションサイトの利用状況を参考にして、利用者の居住する範囲を含む地域に設定するのが現実的である。河川に係る利用形態別の利用圏の広さについては河川水辺の国勢調査の分析結果などが参照できる。

3) サンプリング

調査範囲から住民基本台帳等に基づき無作為抽出によってサンプリングを行う。TCM は世帯の支払意思額を扱う CVM と異なり個人の旅行費用が基本となるため、性別、年齢、職業等の個人属性に偏りがないよう留意する。

(解説)

データ収集の基本的な方法は住民基本台帳からの無作為抽出である。

ここで注意すべきは、CVM が世帯の支払意思額に関する調査であったのに対し、TCM では個人の旅行費用をベースとする手法であるという点である。すなわち、単身者が 1 人で旅行する場合と 4 人家族が全員で旅行する場合とでは、世帯の全体としての旅行費用が大きく異なることなどのため、TCM では個人を単位とした調査方法をとることが多い。

サンプル抽出のデータソースとしては、可能な限り住民基本台帳を利用することが望ましいが、何らかの制約によってこれが困難な場合の代替案としては、電話帳や住宅地図からの抽出も考えられる。しかしその場合には、母集団の有する特性とサンプルの特性の間にズレが生じること、データが古い可能性が高いこと等に留意しなければならない。TCM においては、前述のとおり個人が単位となるため、世帯主の登録が多いと考えられる電話帳からの抽出は少なからず問題がある。

4) アンケートの設計

アンケート調査では、回答者の住所、利用頻度、交通費を把握することが必要である。経済的な質問事項は以下のようなものとなる。

- ・評価対象のレクリエーションサイトの認識度、利用経験
- ・評価対象のレクリエーションサイトの利用頻度、主な利用目的、平均滞在時間
- ・評価対象のレクリエーションサイトまでの主な交通手段（所要時間、所要費用）
- ・評価対象のレクリエーションサイトへの平均同伴人数
- ・回答者の属性（性別、年齢、郵便番号）

なお、回答者の属性については母集団の特性を反映しているか否かのチェックを行う際に必要となるデータと需要関数の推定に用いるためのデータを収集することが目的となる。具体的には以下の項目を質問することが必要である。

- ・性別…男女の別。
- ・年齢…10 歳区分。
- ・郵便番号…住所を、CVM と同様に町丁目レベルで把握。レクリエーションサイトまでの所要時間と所要費用を集計データに置き換えるときに用いる。

また、質問形式としては、回答者に負担を与えないという意味で記入式より選択式の方が望ましい。アンケート票の構成は CVM の項における記述を参照されたい。

5) 配布・回収

アンケートの主な方法には面接と郵送がある。
着地点調査（現地面接調査）は、基本的には面接時に配布・回収する方式による。
発地点調査は調査の特性に応じて形式を選択する。

アンケートの配布・回収には以下に示す方式がある。

着地点調査（現地面接調査）には、その場で回収する方法と後日郵送回収する2つの方法がある。前者は必要なサンプル数を確保することが容易であり、郵送コストもかからない。後者は、回答者がその場で回答することが難しい質問項目が含まれている場合などには帰宅して確認した後に記入してもらえらる利点があるが、環境整備に係るTCMではそのような質問は少なく、サンプル数確保の容易さやコストの面で、前者には及ばないと考えられる。

表 2.8 配布回収方法の特徴（再掲）

方法	特徴
郵送配布	男性（世帯主）の回答が多くなる。
訪問面接	女性の回答が多くなる。 理解度が高くなる反面、調査員のバイアスを受ける。
郵送回収	訪問回収に比べて回収率が低くなる。
訪問回収	郵送回収に比べて回収率が高くなる。 回収コストが高い。

発地点調査には郵送、訪問配布・郵送回収、郵送配布・訪問回収、訪問面接のいずれの方式も適用可能である。

アンケートの回収率が著しく低水準にとどまった場合、一般的には調査結果に対して信頼性が得られない。

郵送形式の場合、アンケート用紙の回収率を上げるために以下のような工夫が考えられる。

- ・内容を分かり易く（短い文章、イラストの利用など）
- ・分量を少なく

回収率については地域やアンケートの内容によりバラツキが生じるので、類似調査事例等を参考に設定して配布数を決定する。

6) 調査の期間

調査期間としては、配布と回収の間に十分な時間をとる。

（解説）

郵送を伴う場合、回答者の記入のための時間をとることが必要となる。一般的には、配布と回収の間に週末（土、日）を2回挟むことが適当と言われている。

なお、調査時期によっては結果が変動する場合がありますと考えられるため、調査時期について成果に記載することが重要である。

3. 代替法による便益計測

3.1 基本的な考え方

(1) 代替法の考え方

代替法は、評価対象の事業と同等の便益をもたらす他の市場財の供給に必要な費用によって便益を計測する手法である。

(解説)

環境の財の価値は、それが非市場財であるため市場価格によって評価することができない。代替法は、非市場財がもたらす便益を、その財と同等な便益をもたらす他の市場財（これを代替財という。代替財を供給することを、代替施策と呼ぶ場合がある）で代替し、それを供給した場合に必要な費用によって計測する手法である。

代替法は、効用水準を維持するための支払意思額すなわち CV (Compensation Variation: 補償変分) を代理の市場で計測しようとするものであるが、評価対象財そのものの市場ではないため評価値は正確には CV とは言えず、CV の近似値として理解されるべきものといえる。

代替法は、直観的に理解しやすく、一般住民への説明も容易というメリットがある。特に、評価対象の非市場財に対して適切な代替財があり、また評価対象の非市場財の機能を代替するために必要な代替財の量が明確化できる場合には、有効な手法である。また一定の手法が確立すれば、評価者によらず安定的な計測結果を得ることができる。しかし、評価対象の非市場財を正確に代替しうる市場財が存在するケースは限られており、この代替財の選択如何で計測結果が変化することも多い。また代替財によって達成しようとする目標値を明確に設定しなければ適切な計測はできない。

(2) 代替法の種類

代替法の代表的な考え方には、「防止支出法」と「再生費用法」および「回避される被害額を算定する方法」の三つがある。

(解説)

① 防止支出法 (Aversive Expenditure Method)

防止支出法は、環境をある水準で維持するために必要となる費用を用いて便益を計測する方法である。

たとえば、ある地域の排水が未処理の段階で水質基準を越えていた場合、基準を満たすために地域住民等が支払う水質浄化の費用（環境保全費用）が環境対策事業の便益と考えられる。

河川に係る環境整備の便益計測においては、例えば河川管理者が行う水質浄化がもたらす便益を、仮に上の例のように地域住民等が個別に行った場合に必要となる費用をもって計測することとなる。

② 再生費用法 (Replacement Cost Method)

再生費用法は、悪化した環境をもとの水準に戻すために必要となる費用を用いて便益の計測を行う手法である。

ある地域の排水が未処理の段階で水質基準を超えていた場合、そのまま放出されることで汚染された環境を評価対象事業とは別の方法で修復する費用（環境修復費用）を推計し、その値で評価対象事業の便益を計測するものである。

③ 回避される被害額を算定する方法

評価対象事業が一定の被害軽減を目的とする場合には、代替財に対する支出額に代えて、事業実施によって回避される被害額をもって事業がもたらす便益を計測することも考えられる。

回避される被害額によって便益を計測する代表的なものとして、治水経済調査マニュアル(案)が挙げられる。

3.2 代替法の特徴と制約

代替法は直感的に理解しやすいというメリットを有する一方で、理論面と実務面でいくつかの制約が存在し、その適用には十分な注意を要する。

(解説)

代替法は考え方がわかりやすいという大きなメリットを持つ手法である。または先述のとおりある一定の評価方法が確立されれば評価者によって結果に差が出にくいという特徴がある。しかしながら、理論面と実務面でいくつかの制約があることに留意しなければならない。

まず、代替財の供給に当って必要となる費用と、評価対象事業が居住者にもたらす便益とは一致する保証はないため、代替法によって求められた便益評価額は経済学の裏付けを持たないことになる。これが理論面の制約である。

実務面では、代替財・代替施策が存在する便益しか計測できないため、水質浄化と景観整備など複数の目的を持つプロジェクトについては、それぞれの便益をもたらす代替財のコストを算定し合計することとなり、その際には便益の二重計上のチェックなどの手順が必要となる。また、環境基準の達成など明確な目標が与えられないと代替コストの算定ができず便益の計測ができないという制約がある。また当然ながら計測対象とする便益を完全に代替しうる市場財は存在しないことが多く、代替財・代替施策の選定によっては計測が不適切なものとなる可能性もある。

3.3 代替法の実施手順

代替法では、適切な代替財・代替施策を見出す点がきわめて重要である。

(解説)

(1) 代替法の種類

代替法の第一ステップは、計測対象とする便益を明確化することである。事業によっては複数の便益（景観の改善、生態系の保全、水質浄化など）を持つものもあるので注意を要する。

次に、計測対象の便益を代替的にもたらすことができる財や施策を抽出する。

これが代替法の実施において最も重要なポイントとなる。評価対象の事業が複数の便益をもたらすことが考えられる場合には、それぞれに対応した代替財を設定する必要がある。

最後に、抽出した代替財・代替施策のコストを算定することにより、対象とする事業の便益を評価する。

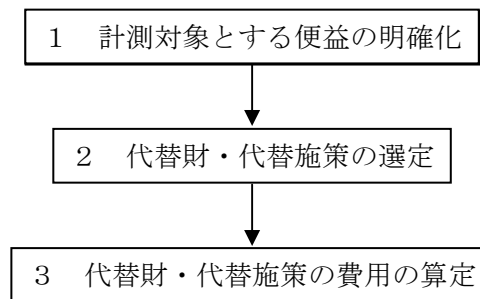


図 3.3.1 代替法の実施手順

(2) 各ステップにおける留意点

① 計測対象とする便益の明確化

まず評価対象とする事業の効果を可能な限り網羅的に列挙し、全体像を明確化する。その上で、適切な代替財・代替施策の設定を行う。このことにより、評価対象事業の効果のうち、便益計測しようとする部分が全体の中で占める位置づけを明らかにする。

② 代替財・代替施策の選定

適切な代替財・代替施策を選定するためには、可能な限り多くの代替財・代替施策を検討することが必要である。

評価対象事業のもたらす便益をすべて代替するような財を見出すのは一般的には困難であり、場合によっては評価対象事業の便益を内容によって区分し、それぞれに対応した代替財・代替施策を考えることが必要となる。

量・質ともに評価対象事業と同等の便益をもたらすと考えられる代替財・代替施策を列挙したら、その中で最も現実的（実施可能）かつ最も費用の少ないものを抽出する。このとき、代替財・代替施策は必ずしも一つである必要はなく、また複数の代替財・代替施策の組み合わせであってもよい。なお、複数の代替財・代替施策を組み合わせるケースでは、便益の二重計上（ダブルカウント）のないよう注意する必要がある。また代替財の設定の際には、過大評価を避けるため、評価対象事業以外の機能を含まないように留意が必要である。

③ 代替財・代替施策のコスト算定

選定された代替財・代替施策のコストを算定する。その際、消費税などの税金は算定から除外すること、貨幣価値を現在価値化の基準時点にそろえて算定を行うこと等に留意する。

代替財や代替施策の内容によってコストの算定方法は異なるため、以下に例を挙げて示す。

【浚渫や導水事業による水質浄化の効果を評価するケース】

①評価の対象となる便益

上水の取水源である湖沼あるいは河川の水質を浄化するため、水質の良い水源からの導水あるいは当該湖沼の浚渫を行った場合の便益。

②評価手法

事業実施後の浄水場における処理費用の減少分として便益を把握する。一般的に、水質に対応した処理方法としては以下の方法がある。

表 3.1 代替法の実施手順

内容 方法	一般薬品費	特殊薬品費	汚泥処理費
生物処理	○	○	○
粒状活性炭	○	○	○
粉末活性炭	○	○	○
急速ろ過	○	×	○
塩素消毒	○	×	×

【既設高度処理施設の便益を評価するケース】

①評価の対象となる便益

対象河川には高度処理施設と二次処理施設が設置されているが、そのうち高度処理施設の便益を対象として評価。

②代替事業

二次処理施設は現況のままとし、高度処理施設の機能を代替しうる施策との組み合わせで評価。

表 3.2 高度処理施設+二次処理施設の代替施設案（例）

ケース	考え方	施設の内容
1	高度処理の代わりに河川浄化	礫間接触酸化施設+二次処理施設
2	高度処理の代わりに下水道整備区域における個別処理	合併浄化槽の設置+二次処理施設

③事業費の算定

現状のBOD値を代替ケースで実現するためのコストを積算。

