

## 第2章 外部経済・不経済の評価

### 2-1 研究の概要

本章では、外部経済・不経済の評価に関する研究課題を取り上げる。前述のように外部経済・不経済については、これまでに仮想市場法（CVM）やヘドニック・アプローチなど、様々な評価手法が提案され試算が行われてきている。しかしながら、公共事業全般における外部経済・不経済への評価の適用を念頭においた評価手法の体系的整理がなされていないことや、評価のための調査方法が難しい、評価結果の精度に問題がある、評価に費用及び時間がかかる等、いくつかの解決すべき多くの課題が存在するため、実際の事業評価の場面において適用が進んでいない。

外部経済・不経済の定量化を促進するためには、仮想市場法（CVM）やヘドニック・アプローチなどの評価手法の信頼性を高めることと、適用にあたっての手法選択や留意点を体系的に整理することが必要である。そこで、まず、事業評価者が外部経済・不経済の評価を円滑に実施できるようにするため、評価手法の選定方法や実施時の留意点等を整理した外部経済評価の解説（たたき台）を作成し、具体的な事業を対象に同解説（たたき台）に基づいた評価を実施することでのブラッシュアップを図る。また、これらの結果「同解説（素案）」を学識経験者による検討会等で議論し理論的な精緻化を図るとともに、地方整備局等への意見照会などを通じて実際の現場での適用に即した解説「同解説（案）」に仕上げていくプロセスでの研究が必要となる。また、これらの成果は地方整備局等における実験的適用等を通じて改善を図るとともに、これらをフィードバックしながらさらに手法の改善を図っていく仕組みづくりが必要となる。

本研究では、以上の手順に従って研究を実施したものである。本稿においては、以下2-2において、外部経済・不経済の評価に関する研究の検討プロセスを整理する。ついで、2-3では評価に関する検討の動向や事例を列挙し、2-4では外部経済評価手法のうちでもとくに慎重な適用を要する表明選好法に関するケーススタディを通じて、技術的な課題を抽出する。さらに、2-5において本研究のアウトプットの一つである外部経済評価の解説（案）の作成の考え方を略記し、最後に2-6で、これらの外部経済評価がより精度良く簡略的实施されるまでの検討過程についてとりまとめる。

## 2-2 外部経済・不経済の研究プロセスの作成

### (1) これまでの適用状況と課題

外部経済・不経済に関する評価手法は、大別して整理すると顕示選好型の手法と表明選好型の手法に分かれる（図2-1）。これまでの評価手法の適用事例をみると、海外においてはニュージーランドのように積極的に外部経済評価手法を適用しようとしている国もあるものの、その他の国においては、手法の適用は限定的なものになっている。一方、国内では大学での研究蓄積は多いものの、実務での適用場面はそれ程多くない。

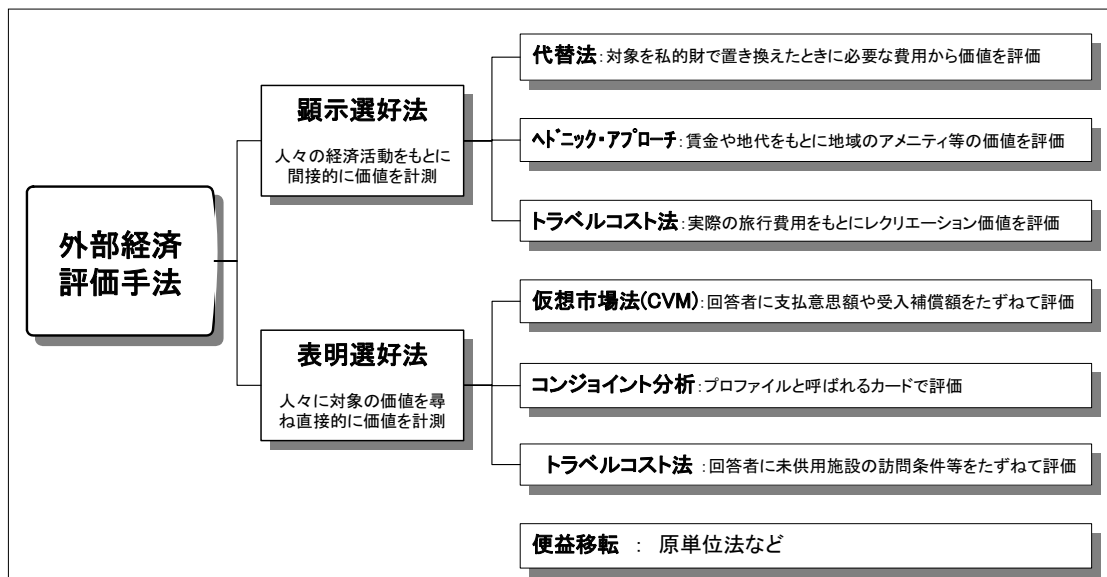


図2-1 外部経済評価手法の体系

実務の場面において外部経済評価の取り組みがなされているものとして、一つは総合的評価（多基準分析）があり、もう一つはいくつかの事業での用いられている事業の外部経済・不経済を評価する方法がある。個別事業ごとに策定されている費用便益分析マニュアルにおいて、各事業の事業特性に応じた評価を実施するために収録されている外部経済・不経済の評価のための手法を整理すると表2-1のようになる。これらの手法を概観すると、いずれの事業においてもそれぞれの事業特性の効果を把握するために適切な手法のみを取り出して評価手法の説明がなされている。このため、これらのマニュアルに見られる記述の多くは、現場において如何に簡素に事業の効果を把握するか主眼が置かれることとなり、技術的な解説についても必要最低限の記述しかされていないものも多い。また、これらの外部経済の評価手法については、特定の事業の効果を評価することを目的に行われているものが主体であり、これ以外で広く一般的に活用されているわけではない。

表 2-1 各事業分野別マニュアルで取り扱われている外部経済評価手法

手法	マニュアルで扱われている事業（主な評価項目）
仮想市場法（CVM） (Contingent Valuation Method)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川環境整備事業（親水性、自然環境、景観等）</li> <li>・ダム周辺環境整備事業（景観、環境の改善等）</li> <li>・海岸事業（災害による精神的被害、海岸利用、環境保全）</li> </ul>
コンジョイント分析 (Conjoint Analysis)	—
トラベルコスト法（TCM） (Travel Cost Method)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模公園事業（直接利用価値）</li> <li>・港湾事業（交流・レクリエーション価値）</li> <li>・ダム周辺環境整備事業（ダム湖利用価値等）</li> </ul>
ヘドニック・アプローチ (Hedonic Approach)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市街地再開発事業</li> <li>・土地区画整理事業</li> <li>・住宅関連整備事業（周辺価値の上昇分）</li> </ul>
代替法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模公園事業（環境・景観の保全価値）</li> <li>・下水道事業（生活環境の改善効果、便所の水洗化効果）</li> <li>・ダム周辺環境整備事業（貯水池の濁水の改善）</li> </ul>
便益移転（原単位法など） (Benefit transfer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土地区画整理事業（原単位はヘドニック・アプローチで作成されているが、評価には場合分けされた原単位をそのまま使うことができる。）</li> <li>・鉄道事業（NOx、騒音、CO2）</li> <li>・港湾事業（NOx、CO2）</li> </ul>

図 2-2 は本研究において上記のような研究事例やその他文献から整理した外部経済・不経済の評価手法における実用上の課題を整理したものである。外部経済・不経済の評価手法を事業評価の場面でより容易に活用していくためには、① 手法の適用場面が体系的に整理されていない、② 評価のための調査方法が難しい、③ 評価結果の精度に問題がある、④ 評価に費用及び時間がかかる、等の課題を解決するような手法の導入が必要となる。

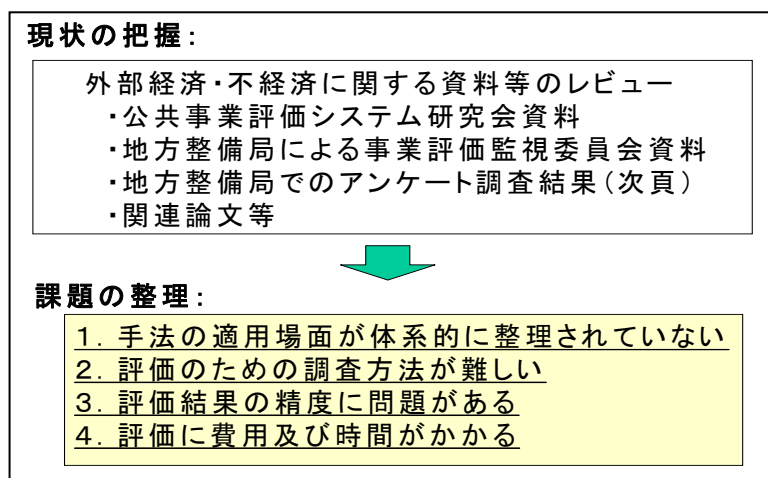


図 2-2 外部経済・不経済手法の適用上の課題

## (2) 外部経済評価手法の活用のための課題解消の方法

外部経済評価手法が公共事業評価の現場において、広く一般的に使われるようになるためには、前述の①～④のような解決すべき様々な問題点がある。図2-3は、外部経済評価手法の活用を図っていくために、本研究で整理した対応方針及びそのために実現されるべき研究のアウトプットをまとめたものである。外部経済・不経済の評価を促進するためには、評価理論を公共事業の現場で適用できるよう平易で体系立てた解説書の類が必要不可欠と言える。このため、本研究では外部経済・不経済の評価手法を現場で適用するための要点を整理した解説書として外部経済評価の解説（案）を策定することとした。

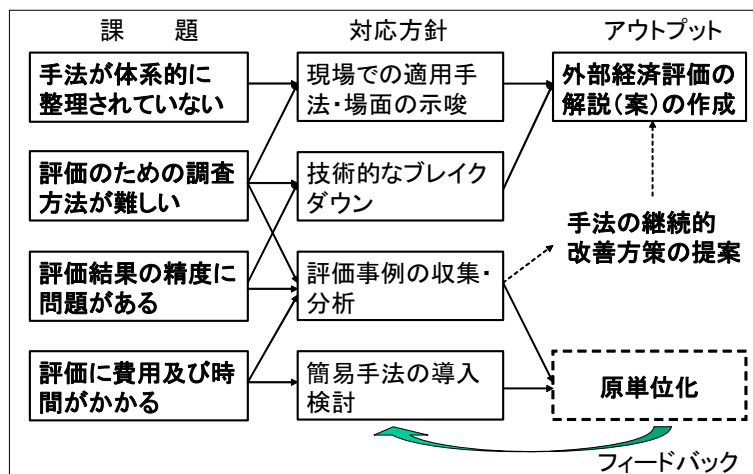


図2-3 課題への対応

## (3) 外部経済評価の解説（案）策定のプロセス

外部経済・不経済の研究プロセスを、図2-4のように作成した。上記の外部経済評価の解説（案）を策定するためには、具体的事業におけるケーススタディの成果を踏まえ現場に即した手法適用上の留意点を把握するとともに、学識経験者との意見交換（名城大学大野教授、東京工業大学加藤助手、京都大学松島助手；役職は平成16年度3月現在）を通じて得られた最新の理論研究の成果や、素案の段階で本省各局や地方整備局等への意見照会を通じて具体的に想定される手法の適用場面や評価結果の反映場面での運用上の留意点等を解説（案）に反映するプロセスとしている。

本研究では、外部経済・不経済の評価手法の背後にある基本的な理論に着目しながらその評価手法の応用範囲を検討したものである。こうすることで、事業全般に適用可能な技術体系の整理が可能になり、特定の事業にとどまらない幅広い検討が可能になった。また、本研究の成果を活用することにより評価の現場における外部経済評価手法について理解度が高まり、より適正な評価の実施を促そうとすることが可能になるものと考えられる。

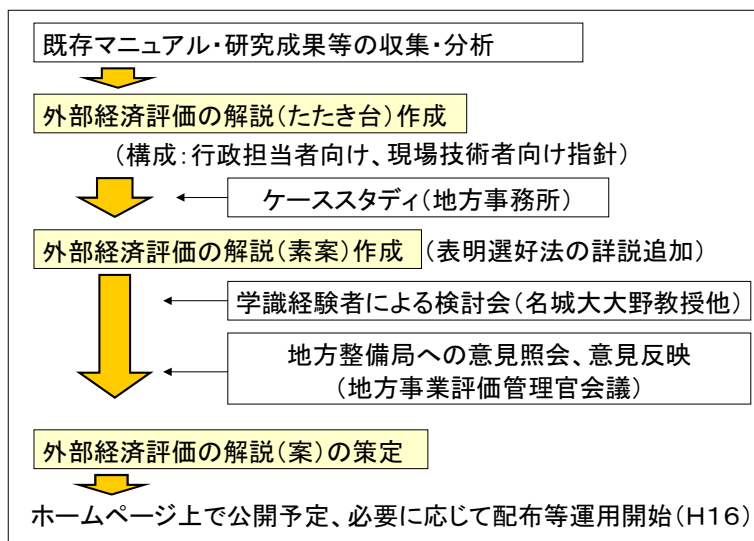


図 2 - 4 研究のプロセス

## 2-3 外部経済・不経済の評価に関する検討事例

### (1) 港湾事業における検討事例

港湾分野における技術的外部経済効果に関する事例研究等を総合的評価（多基準分析）により試行的に評価を行いその結果を分析した。総合的評価においては、事業効率性に加え、観光客増加に伴う生産増加、地域文化の振興、生態系の保全等の波及的効果、及び地元自治体における観光計画との整合等の実施環境について評価した。また、各評価項目の重みについては関係者11名による重み付けの平均値を用いた。この結果、例えば、「環境が改善される」と「環境に変化がない」の差は、B/Cに換算すると、約0.15に相当することとなった。

港湾事業における具体的な4つの事業を抽出し、事業効率（B/C）の大きい順にA, B, C, Dのプロジェクトとすると、総合的評価の評点は、A, C, B, Dの順序で評価され、B, Cの順序が逆転していた。このことは、港湾分野においても、事業効率（B/C）の評価のみでは、プロジェクトの効果を正しく評価できない場合があることを示しており、総合評価の導入が効果的である可能性を示すものである（図2-5）。

このため、港湾事業を適切に評価するためには、可能な限り技術的外部経済効果を定量化して便益として評価した上で、地域経済効果等、便益としての評価が困難な事項を加味した総合的評価を実施していくことが重要であると考えられる。

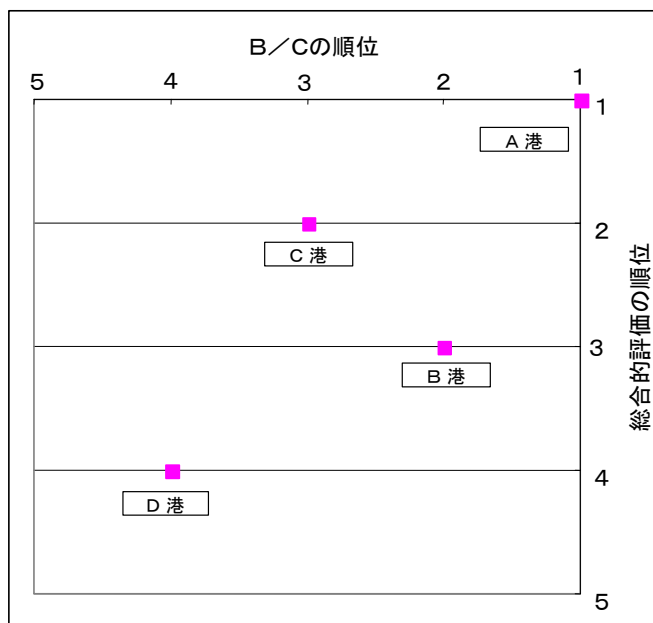


図2-5 港湾事業での検討事例

### (2) 空港事業における検討事例

空港事業において外部経済効果として評価し得るものは、地域企業・住民効果としての「騒音等の変化」である。

航空機騒音については、現在は「うるささ指数（WECPNL）」で評価することを原則にしており、航空機の音源のレベル、夜間早朝便数、飛行経路などを基に算出される指数により騒音コンター図を作成し、影響を評価している。しかし住民からは、単発での騒音の大きさについても評価すべきであるとの意見もあり、他の事業分野における外部経済・不経済の評価事例を参考に、航空機騒音に関する評価手法について今後さらに検討することが課題となっている。

### (3) その他のデータ収集・分析結果

外部経済・不経済の評価に関しては、公共事業の評価以外では国内だけでもかなり多くの適用研究事例が存在する。これらの結果をみると、同一の価値を計測した事例であっても、調査地域、評価対象、調査票設計の違い等によって、評価値にばらつきがあることがわかる（表2-2）。一方、地方事務所を対象に外部コスト（外部経済）の評価方法に関する適用性についてのアンケート調査結果を図2-6に示す。これをみると、外部経済の計測に関して、現場では必要性は強く認識されており、調査の方法が煩雑、結果の精度に信頼が置けない等の問題点が解消され調査精度が向上すれば、利用可能とする意見が8割近くあることがわかる。

表2-2 たとえば水田機能の評価事例

調査対象	金額	手法	文献等
水田の公益機能 (地域平均)	572千円/ha/年	CVM	'97 糺谷他
水田の環境保全機能 (荒廃度平均)	52千円/世帯/年	CVM	'96 藤本
水田の公益機能 (地域平均/農産物)	4千円/世帯/年	CVM	'97 池上他
水田の公益機能 (地域平均/その他)	2千円/世帯/年	CVM	'97 池上他
水田の公益機能	39千円/世帯/年	CVM	'97 出村他
水田の公益機能 (箇所平均)	5千円/世帯/年	CVM	'98 吉田

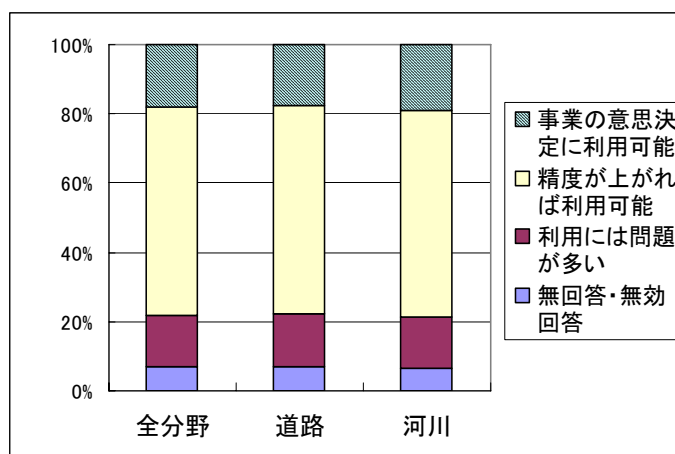


図2-6 現場での評価手法の信用度

出典：貨幣価値換算による簡便的な外部コスト評価手法の構築に向けての考察、第21回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集 2003年11月

## 2-4 ケーススタディによる検証

### (1) 外部経済評価の道路事業への適用

既存の事例や文献等をもとに作成した外部経済評価の解説（たたき台）をもとに、道路事業において評価担当者が環境改善便益の計測（環境経済評価）を行うことを想定して、評価の基本的な枠組みや評価の手続きを整理し、その結果を「道路事業の環境経済評価の手引き（素案）」（以下、「手引き」）としてとりまとめた。評価の対象とする環境項目は、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、騒音、及び近年社会問題化し評価のニーズが高まっているSPMを合わせて4項目とし、当面は重点的に評価事例を蓄積していくことを目標とした。対象とする評価手法は仮想市場法（CVM）、コンジョイント分析、ヘドニック・アプローチ、代替法とし、それぞれの手法についての適用性の検討をおこなった（表2-3）。

表2-3 各環境項目に対する評価手法の適用性

	CVM	コンジョイント	ヘドニック	代替法	便益移転
CO <sub>2</sub> <sup>※</sup>	×	×	×	△	△
NO <sub>x</sub>	○	○	△	△	△
SPM	○	○	△	△	△
騒音	○	○	△	△	△

○：適用可能、△：適用に注意を要する、×：適用不可

※CO<sub>2</sub>については、排出源に関わらず世界共通の温暖化効果をもたらすことから、個別事業において独自に評価を行うのではなく、CO<sub>2</sub>を排出する全ての行為に対して、排出権取引市場や炭素税の導入状況を踏まえて共通の貨幣価値原単位を適用すべきとした。

### (2) ケーススタディ結果の概要

郡山国道事務所管内の国道49号熱海バイパスを対象に、バイパス整備事業に伴う環境質の変化に関する評価について、手引きを適用しながら、1)机上、及び2)インターネットアンケートに基づく2種類のケーススタディをコンジョイント分析により実施した。この結果により、複数の価値項目について支払意思額が算出された（表2-4）。

表2-4 1ヵ月間の支払意思額（円/月）

項目と評価単位	単位	商業地域	住居地域
時間短縮（分）	（円/分・月）	496.57	368.89
交通事故（件）	（円/件）	-321.47	-318.53
騒音（dB）	（円/dB・月）	-50.35	-58.43
大気汚染（0.001ppm）	（円/0.001ppm/月）	-69.99	-88.27

インターネットによる調査結果



## 外部経済評価 結果報告

○評価手法：コンジョイント分析

### 共通項目

- ①事業名：一般国道49号 熱海バイパスを想定  
②事業箇所：福島県 郡山市熱海町  
③事業概要：バイパス L=4.7km  
④事務所：郡山河川国道事務所  
⑤評価年度：平成15年度  
⑥評価時点：平成15年度

### 個別項目

- ⑦評価項目：時間短縮効果、交通事故、騒音、大気汚染の原単位  
⑧調査範囲：インターネットによる調査  
⑨支払意思額：

	単位	商業地域	住居地域
時間短縮(分)	(円/分・月)	496.57	368.89
交通事故(件)	(円/件)	-321.47	-318.53
騒音(dB)	(円/dB・月)	-50.35	-58.43
大気汚染(0.001ppm)	(円/0.001ppm/月)	-69.99	-88.27

### ⑩拡大範囲

拡大対象数：支払意思額の調査としたため拡大はしていない。

拡大範囲と設定理由：

### ⑪総便益

総便益(単年度)： 総便益(評価期間)： 評価期間：

### 詳細項目

⑫調査実施時期 平成15年度 1週間

### ⑬サンプル

抽出方法：ランダムに性別、年齢、所得、居住地域で層化してランダムサンプリング

回収数：400件

### ⑭質問形式

回答方式：インターネット 支払形態：支払意思額 支払方法：税金方式

### ⑮プレテスト

実施回数：2回 実施対象(数)：関係研究室を対象

確認内容：アンケートデザイン及び設問内容について

⑯調査実施方法：インターネット

### その他

⑰添付資料

⑱その他の意見

一方、この手引きを使ったケーススタディを通じて、外部経済評価の解説（たたき台）についても、いくつかの改善点が明らかになった。ケーススタディの結果明らかとなった改善点及びその反映方法のうち主なものを抽出すると表2-5のようになる。これらについては、外部経済評価の解説（素案）作成時において、あらたに表明選好法に関する詳述（付録）を追加する必要性を示唆するものであった。

表2-5 ケーススタディ結果からの改善点の示唆

改善すべき点(例示)	対 応
支払額の設定に関して、1人あたり、世帯当たりのどちらで尋ねるのかによって結果が変わるので配慮が必要。	「世帯あたり」、「1人あたり」どちらで尋ねるかは調査方法や対象サンプルなどとの関連で場合分けを明示 (→ 解説に反映)
調査範囲及び必要サンプル数がわからない。 調査における支払意思額の想定対象の具体的なイメージ想起が困難。	調査範囲、調査対象の場合分け、具体的にアンケート作成ポイント等を詳述。 (→ 付録『表明選好に関する詳述』を追加作成)
評価の対象と環境質の距離が支払意思額に与える影響についての記載がない。	回答者の居住地と対象環境質との関係によっては、支払意思額が異なる可能性があり、詳細な解説の追加が必要。 (→ 付録『表明選好に関する詳述』を追加作成)



## (2) 外部経済評価の解説（案）の策定における技術的ポイント

外部経済評価の解説（案）を策定する際、特に留意した技術的ポイントを略記する。

- ①実態調査に際して、評価すべき対象と調査すべき範囲設定、調査実施時に収集すべきデータ等の関係を整理し、サンプリングと結果の拡大方法について解説
- ②評価に際して、原単位が存在する場合や原単位が存在しない場合の実データの活用可能性、実態調査の実施可能性等に応じて、評価手法の選定の考え方を示した（図2-8）。
- ③安価で精度の高い調査を目指すため、とくに表明選好法で生じやすいバイアスを簡易にチェックできる手法の提示と推奨（表2-4）
- ④表明選好法におけるアンケート調査票設計の考え方や、個々の質問事項、質問センテンスの持つ意味と手法の理論的背景の関連性を、事例を示しながら解説（図2-9）

上記以外にも、評価の現場において判断に迷う事項や理論的な注釈等についても、可能な限り解説している。

表2-4 評価のバイアスを小さくするための簡便なテスト（スコープテスト）の奨励

種類	項目	テストの内容
スコープテスト	外部スコープテスト (狭義のスコープテスト)	環境改善の規模が違う調査票を2種類作り、グループを2つに分けてそれぞれに回答させる。WTPの平均値や中央値の大小関係が予想と合致することを確認する。
	環境財からの距離と回答の関係	対象とする環境財からの距離が離れるにつれ、WTPが下がることを確認する。
スコープテスト以外のテスト	所得と回答の関係	多くの環境改善について、所得が高い方がWTPが高いと思われる。調査結果にも、この関係がみられることを確認する。
	個人属性と回答の関係	たとえば、河川に出かける頻度の多い人の方が水質改善へのWTPが高いなど、常識的な関係がみられることを確認する。
	調査票の理解	調査票を誤って理解していないか、テストする。たとえば、実際には改善しない内容を改善すると思いきこんでいないか尋ねるなど。

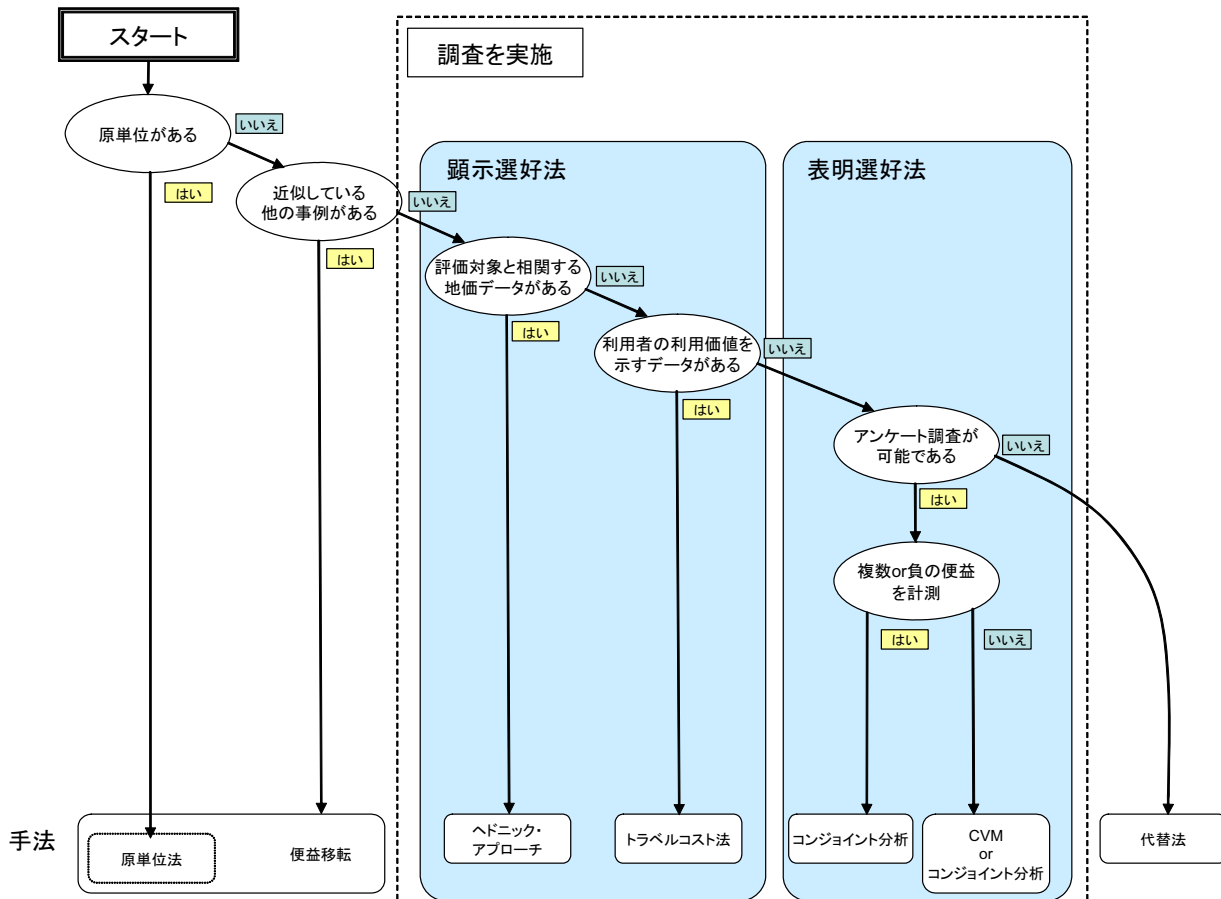


図 2 - 8 評価手法設定のフロー

調査票作成上の留意点を併記 調査票の具体的な質問事例を表示

2) With状況: 「100年間の有害な土砂流出を防止」写真及び絵を用いて具体的に状況を説明しているため状況を想定しやすい。

3) 事業実施内容を明確に記述。

4) 現実に支払いが出来る金額を提示してもらったため。

5) 「安全性向上」のみの評価のため、物的被害は被らないことを示している。物的損害は費用便益分マニュアルで別途評価される。

6) プレテストにより開始提示金額を設定した二段階二項選択方式。

.....

●事業が完成すれば、□□川の上流域において、100年間は下流域への有害な土砂流出が防がれます。そして、その下流域の氾濫を防ぎ、△△市における洪水被害が軽減されることが期待されます。この事業により、□□川の上流域およそ180km<sup>2</sup>において砂防ダム等が整備されます。<sup>2)</sup>

With状況写真

Without状況写真

●一方、この事業が実施されない場合は、危険箇所付近にお住まいの方々の資産や人命に被害が生じる恐れがあります。<sup>1)</sup>

**Q1.** □□川の上流域およそ180km<sup>2</sup>において、今後100年間、土石流の発生等と土砂の河川流入に伴う下流域の氾濫を防ぎ、△△市における洪水被害を軽減することを目的として計画されている「□□川水系砂防事業(仮称)」を、仮に、今後10年間の寄付金による基金をもとに実施するとします。<sup>3)</sup> あなたの世帯では毎年500円の寄付が要請されたとしたら、趣旨に賛同し、ご寄付いただけますか？この寄付金によって、あなたの世帯では他に使える所得が減ることを充分にお考えの上、ご寄付頂けるかどうかをご記入ください<sup>4)</sup>。ただし、土石流によって受ける住宅や田畑の被害については、特別な災害保険で被害額が金銭的に補償されると仮定してお答えください。<sup>5)</sup>

.....

(解説書からの抜粋)

図 2 - 9 アンケートの例示と解説

## 2-6 評価精度向上のための取り組みに関する提案

外部経済・不経済の評価手法を実用化するためには、評価事例を増やしていくとともに、その結果を蓄積し検証を行うことによって評価手法の改善を図っていく必要がある。前述の解説（案）や手引きも、それに合わせて以下の点に留意しながら内容を改訂していくことになる。

### ①計測手法の定型化

環境質等計測頻度が高いと考えられる外部経済効果の調査項目については、将来的に調査目標の設定やサンプリング方法、調査票作成手法などをできるだけ定型化することにより計測手法のばらつきを少なくし、相対的な精度の向上を図る。

### ②事例の蓄積と外部経済評価の解説（案）の継続的改善

提案された外部効果計測手法の精度向上を図るためには、整備した解説（案）を出来るだけ多くの場面で活用することによって事例の蓄積を図り、バイアス除去手段や調査手法の定型化の方針等について分析・検討を行うとともに、解説（案）を見直していくことにより評価結果の精度の向上を図る必要がある。

なお、具体的な改善プロセス（図2-10）については、解説（案）の中でも示唆し、今後、データ管理等を国総研で行うこととしている。

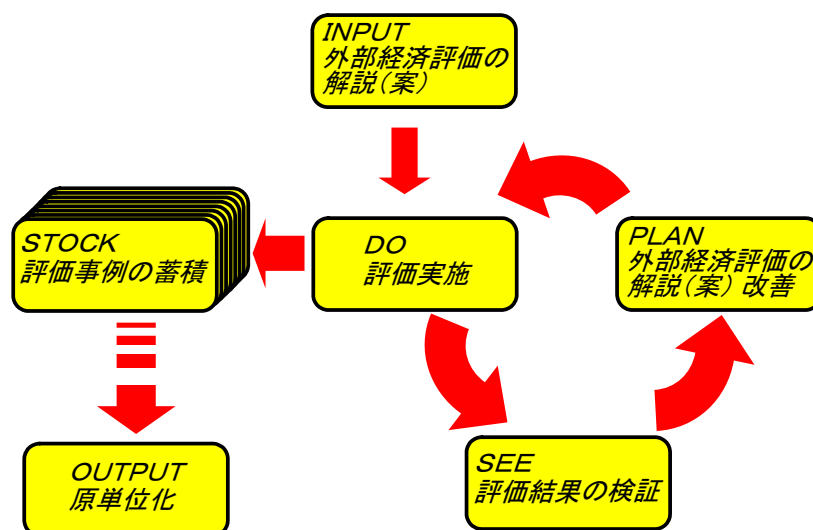


図2-10 評価手法の改善プロセスのイメージ