

研究概要書：公共事業評価手法の高度化に関する研究

プロジェクトリーダー名：総合技術政策研究センター 建設マネジメント研究官 佐藤 浩
技術政策課題：(14) 政策及び事業評価手法の高度化
関係研究部：総合技術政策研究センター, 道路研究部, 港湾研究部, 空港研究部
研究期間：平成13年度 ~ 平成15年度
総研究費：約141百万円

1. 研究の概要

本研究は、より効率的かつ透明性の高い公共事業の実施が求められている状況下で、これまでの公共事業評価実施時において評価が困難であった、公共事業実施による環境への影響といった外部経済・不経済の定量的評価手法及び事業遅延等の将来の不確実性を考慮した評価手法の提案を行い、公共事業評価手法の高度化促進を図るものである。

具体的には、1)外部経済・不経済の評価手法を導入する上での解説書の作成、2)感度分析による評価手法の導入及び評価結果蓄積を含めた運用手法の検討を行った。

その結果、「外部経済・不経済を組み込んだ評価手法」に関しては、外部経済・不経済評価手法についての実務担当者の手引きとすべく公共事業への導入の観点から手法選定や留意事項を盛り込みながら「外部経済評価の解説(案)」として作成し地方整備局での試行運用を開始した。一方、「将来の不確実性を考慮した評価手法」に関しては、感度分析の実施及び評価結果の蓄積が「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」に反映され、また評価結果の公表及びデータ蓄積が「事業評価カルテ」の運用を通じて行われることとなる等、有効な成果が得られた。

2. 研究の背景

公共事業における事業評価は、公共事業実施に係る意思決定のための重要かつ客観的な判断材料を提供するものであり、事業実施の意思決定プロセスにおける透明性を確保し、国民へのアカウンタビリティを果たすものである。わが国においても効率性や透明性の向上を図るため、これまでも公共事業評価に取り組んできているものの、事業効率性等の公共事業の一部効果しか評価されていない、事業期間や事業コスト等に関する事業評価結果と実際の事業実施結果に乖離が見られる、新規事業採択時評価・再評価・事後評価のあり方が明確でない等、制度的枠組みや技術面での幾多の課題が指摘されている。公共事業評価システム研究会(委員長：中村英夫 武蔵工業大学教授)での議論における課題を表1-1に整理して示す。これらの課題のうち制度的枠組みが課題の中心である項目は、国土交通本省を中心として解決に向けた取り組みを行っていくべき課題、技術的研究が課題の中心である項目は国土技術政策総合研究所(以下、国総研と記す)や大学を中心として解決に向けた取り組みを行っていくべき課題として役割を整理できる。そこで整理した課題項目について、研究フェーズ及び主たる研究主体に着目し、研究の取り組み状況等を研究マップとして整理したものを図1-1に示す。その結果、「外部経済・不経済の評価」「将来の不確実性等への対応」「カストロフィックなリスクの評価」の3項目を国総研で取り組むべき主要な研究課題と位置づけることができるものの、「カストロフィックなリスクの評価」については、現在でも基礎理論研究が中心であり、また防災事業が中心であることから対象事業範囲が限られると考えられる。したがって、緊急性や研究の現状を考慮すると、理論的方法は確立されつつあるものの公共事業での適用に至っていない「外部経済・不経済の評価」「将来の不確実性への対応」の2つの課題について、実際の公共事業

評価において適用できるようにすることが、国総研において取り組むべき最も喫緊の課題と判断し本プロジェクト研究の対象としたものである。

表 2 - 1 公共事業評価における主な課題

検討項目	主な課題	課題	
		制度的課題	技術的課題
客観性・透明性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 各評価プロセスの視点及び公表等についての一貫性保持 原単位等の評価に用いたデータや評価手法の考え方の明示 評価を通じた国民とのコミュニケーションのあり方 		
総合的な評価	<ul style="list-style-type: none"> 公共事業の多様な効果影響等の網羅的な評価 		
事業分野間での評価手法等の整合性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 事業分野毎の費用対効果分析に係る原単位や評価期間等の各種数値、基本的な経済・社会指標等の説明項目等の整合性確保 		
再評価	<ul style="list-style-type: none"> 既投資額や中止に伴う追加コスト、埋没コスト等の取り扱い方法や考え方が未統一 事業分野統一的な費用便益分析評価手法が未確立 		
事後評価	<ul style="list-style-type: none"> 事業分野統一的な事後評価手法が未確立 評価結果活用方法の取り扱い方が未確定 		-
外部経済・不経済の評価	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施による環境の変化等の外部経済・不経済評価の未実施 事業分野間における外部経済・不経済の計測方法が未統一 		
将来の不確実性への対応	<ul style="list-style-type: none"> 事業評価結果と事業実施後の成果に大きな乖離が見られる事業の散在 不確実性等に対応した評価手法が未確立 		
カタストロフィックなリスクの評価	<ul style="list-style-type: none"> 生起確率は小さいが社会経済に甚大な影響と被害をもたらすカタストロフィックなリスクの評価手法が未確立 防災事業における被災可能性に対する不安減少効果等の定量的評価手法が未確立 		-
評価結果の活用	<ul style="list-style-type: none"> 評価結果検証に基づく評価手法等の改善スキームが未確立 		

[凡例] ： 中心的課題となる、 ： 部分的課題となる、 - ：現時点での係わりは小さい

プロジェクト研究名: 公共事業評価手法の高度化に関する研究 < 研究マップ >

【凡例】
 : プロジェクト研究
 () : 研究期間以降の課題

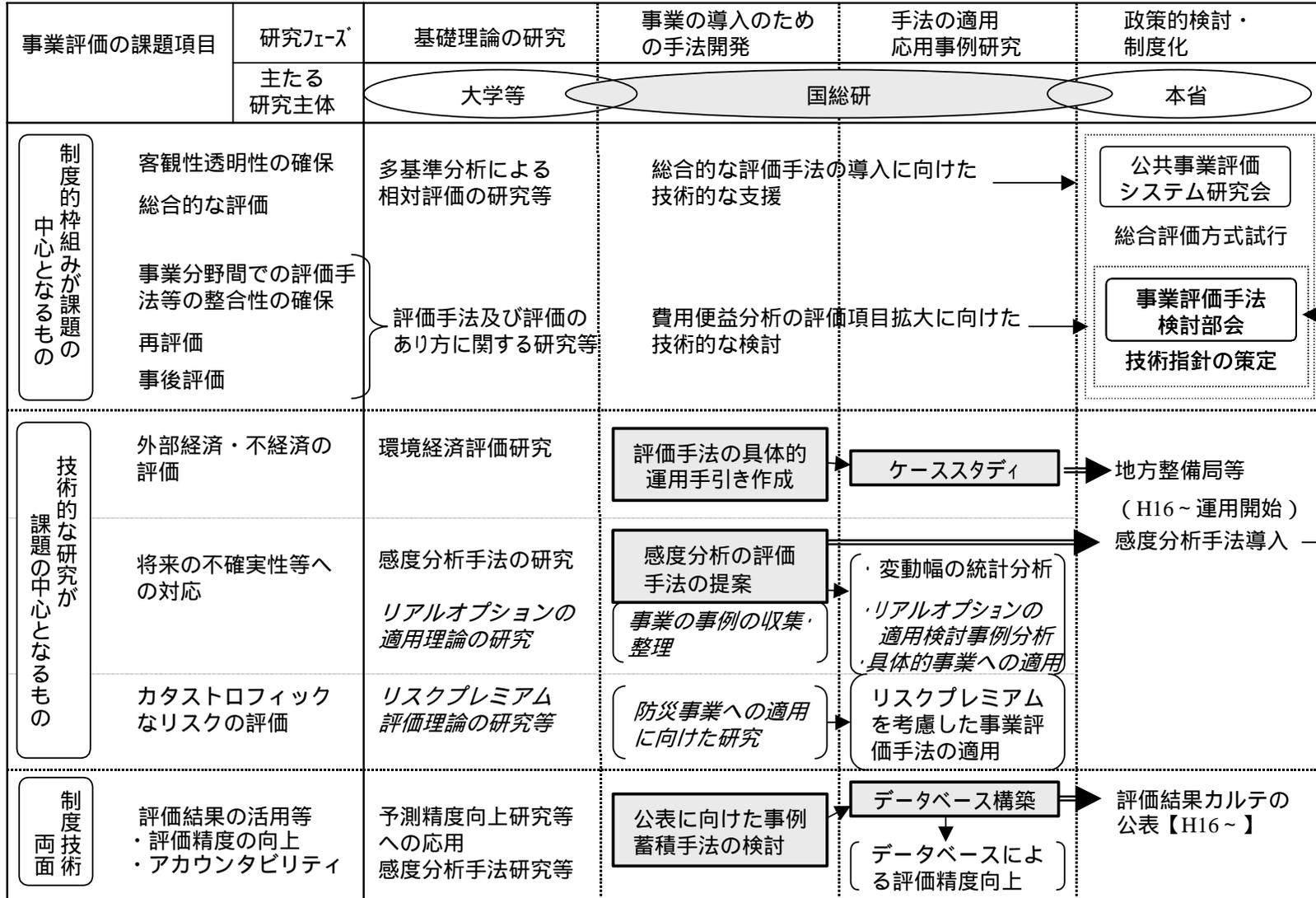


図2 - 1 プロジェクト研究の研究マップ

3. 研究の成果目標（アウトプット目標）

（1）外部経済・不経済の評価

外部経済・不経済の評価については大学等を中心とした研究成果をふまえ、一部事業で仮想市場法（CVM）やヘドニック・アプローチ等を用いて、非市場財の貨幣換算化が試みられている。しかしながら、これまでの取り組み実績も少なく、各事業で共通的な考え方に基づき評価を実施しているとは言えない。この理由として、これまでに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課題の存在が上げられる。そこで、本研究では、公共事業評価への外部経済・不経済の評価を促進するために、実務担当者の手引きとして適切な手法の選定及び適用にあたっての留意点を体系的に整理し、実際のケーススタディ事例をふまえながら技術的要点をわかりやすく解説書にとりまとめ、地方整備局での試行運用を図っていくことを目標とした。

図3-1に当初研究フローを、図3-2に実績研究フローを示す。研究の実施にあたっては、実際の事業評価に適用していく主体である地方整備局や本省との連携による意見交換・収集とその結果の反映、及び専門知識を有する学識経験者との検討会での討論を通じた理論的な検証と研究精度の向上などに留意し、理論面と実用面の両方から効率性、適切性に留意しつつ研究を実施した。

（2）将来の不確実性等への対応

公共事業は計画から供用までには膨大な時間を要するため、社会情勢の変化等により計画時には想定できない事業期間の長期化やコスト増大といった様々な不確実性を包含している。一方、現状での事業評価における費用便益分析では、公共事業がこのような不確実性を包含しているにもかかわらず、将来の費用や便益は標準的な一組のデータを用いた予測値のみにより評価している。このため、現実の公共事業においては、事業採択時の評価結果と事業実施後の成果に大きな乖離が生じている事業が多数見られるとの指摘がなされており、これに対する説明も不十分な状態にある。そこで、本研究では事業の変動要因と結果の「ブレ」の関係を確率統計的に分析し、時間とコストの不確実性を考慮した評価方法の確立を研究目標とした。当初研究フローを示すと図3-3のとおりである。

しかし、工事事務所等の工事誌や事務所へのアンケート調査、各機関のインターネットによる公表データ、事業再評価の結果等の資料収集・分析を行ったところ、事業遅延やコスト変動要因を定量的に分析可能なほどのデータが蓄積されていないことが判明した。そこでこうした実態をふまえ、評価結果を蓄積するためのデータベースの構築とその試行運用、資料収集・分析の結果を通じて設定した変動要因による感度分析のケーススタディの実施、ケーススタディ結果を踏まえた感度分析手法の事業評価への導入、及び蓄積された評価結果データに基づく分析手法の改善、を将来の不確実性等への対応の研究アプローチとした。

図3-4に実績フローを示す。研究の実施に当たっては、事業評価に関する政策策定機関である本省との連携により、感度分析に関するケーススタディを行いながら手法の適用性を確認するとともに、専門知識を有する学識経験者で構成される公共事業評価システム研究会事業評価手法検討部会（部会長：森地茂 東京大学教授 / 当時）との連携を通じた理論的な精査と現場での評価のしやすさなどに留意しつつ研究を実施した。

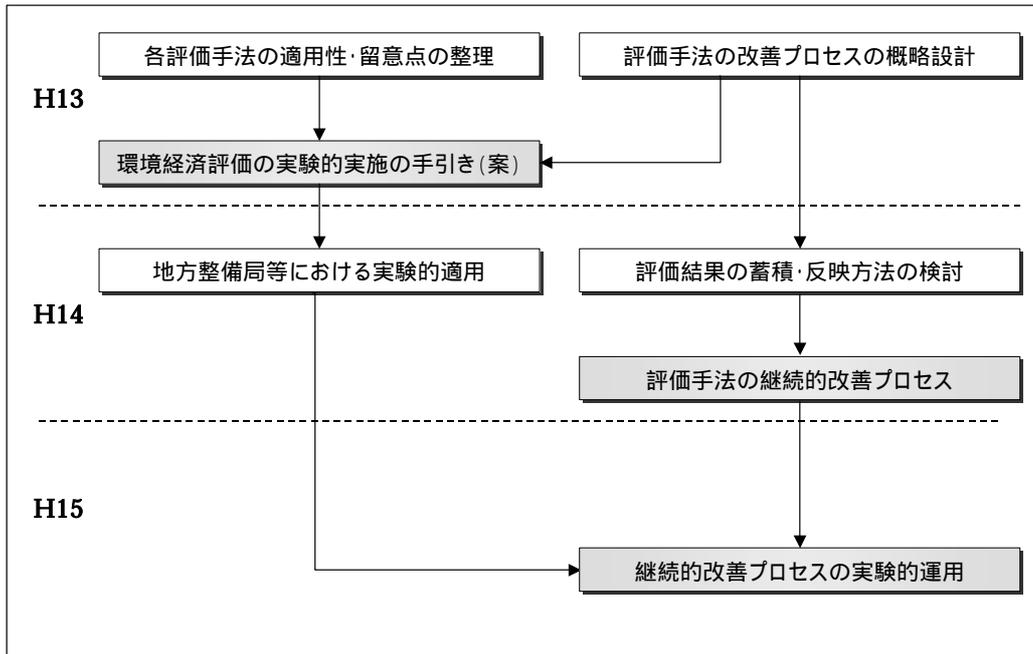


図 3 - 1 外部経済・不経済の研究フロー <当初>

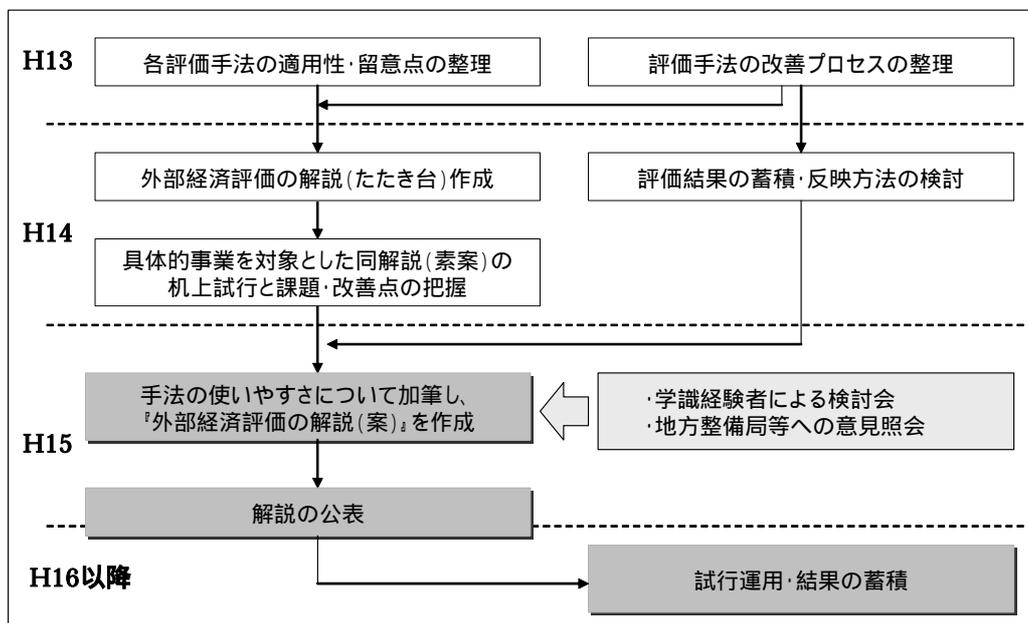


図 3 - 2 外部経済・不経済の研究フロー <実績>

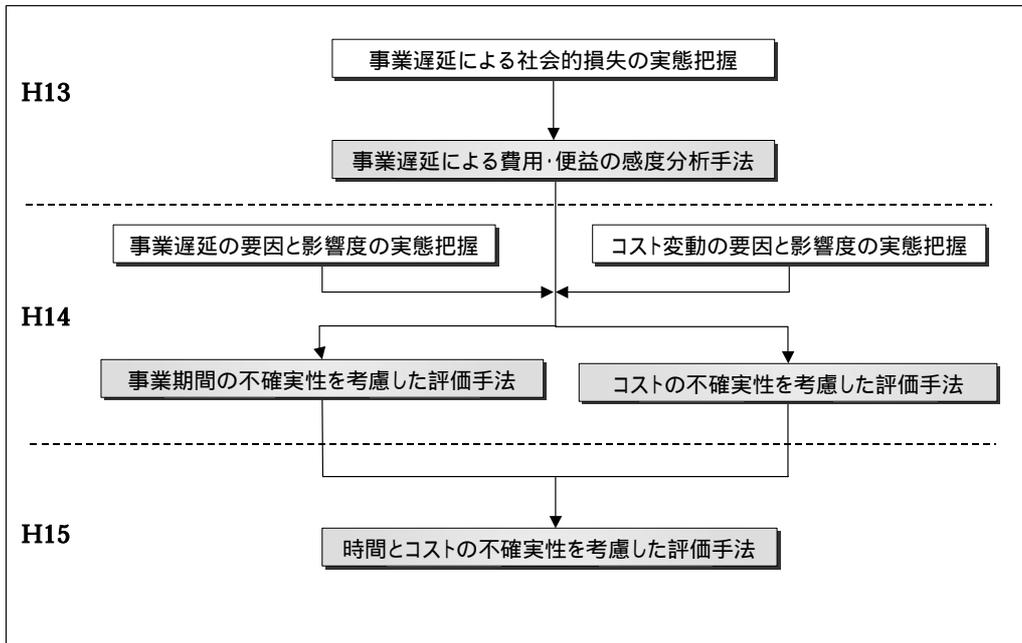


図 3 - 3 不確実性の研究フロー < 当初 >

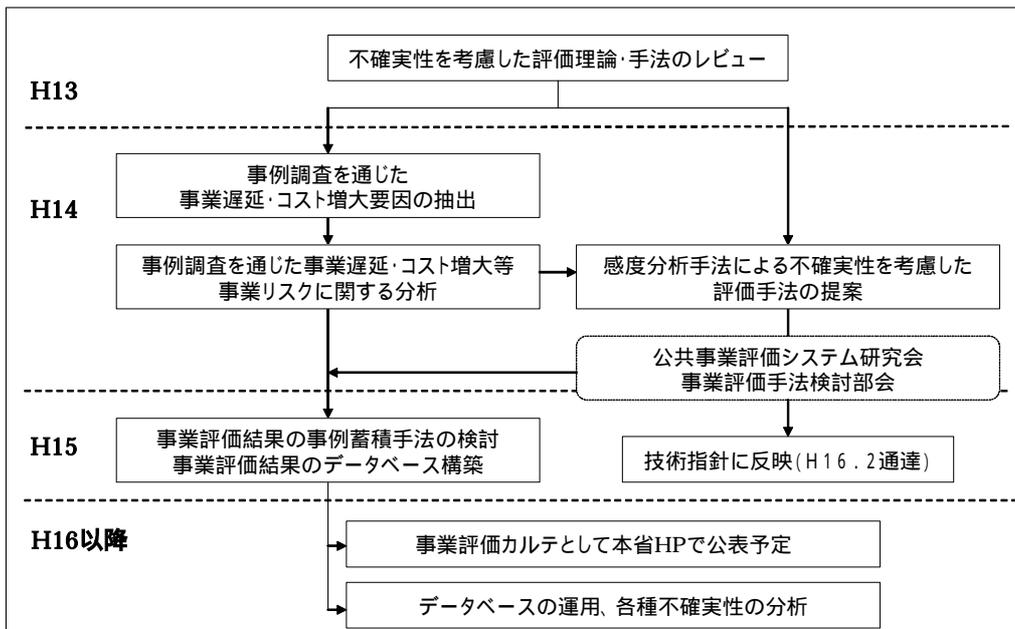


図 3 - 4 不確実性の研究フロー < 実績 >

4. 研究成果の活用方針（アウトカム目標）

これまで事業の効率性等に關しての公共事業の一部効果しか評価されていなかったが、本研究の成果により以下のような効果が期待される。

1) 外部経済・不経済の評価

外部経済・不経済の評価手法の導入が促進されると、以下に示すような事業実施の各フェーズでの活用が期待される。

事業の実施が自然環境等に及ぼす効果や影響の定量評価が可能になり、公共事業の効率性と説明性（アカウンタビリティ）の向上が期待できる。

実施される公共事業による効果や影響に対する、地元の社会状況に応じた価値観についてのコミュニケーションツールとしての活用による透明性の向上が期待できる、等。

2) 将来の不確実性等への対応

事業の不確実性を考慮した事業評価手法が確立されれば、以下のような事業環境の変化を考慮した事業評価が可能になる。

評価結果に幅を持たせることで、将来的な自然条件・社会環境の変化を考慮したより実際の評価が可能になり、事業計画の説明性（アカウンタビリティ）が向上する。事業評価結果に関するデータの蓄積及び公表により、事業採択時、中間、事後の事業評価時における一貫性の確保及び事業進捗の捗状況等の説明性（アカウンタビリティ）向上が期待される。

不確実性が高い項目の重点管理等による事業コストの増大抑制や事業期間の遅延防止等の効果が期待される、等。

以上により、事業評価の高度化を通じた公共事業の効率性・透明性・説明性（アカウンタビリティ）が向上し、公共事業への信頼度が高まることが期待される。

アウトカム	事業評価の高度化を通じた公共事業の効率性・透明性・説明性の向上	
	環境への影響等を組み込んだ事業評価の実施が促進される。	時間やコストの不確実性を考慮した事業評価の実施が可能となる。

	外部経済・不経済の評価	不確実性を考慮した評価
アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> 評価手法の選定方法と留意事項を整理した「外部経済評価の解説（案）」の策定 評価結果のデータ蓄積等による評価手法の継続的改善の運用促進 	<ul style="list-style-type: none"> 事業遅延やコストの不確実性を考慮した感度分析手法の導入 事業の不確実性分析及びアカウンタビリティ確保のためのデータベースシステムの構築・試行運用

図4-1 本プロジェクト研究の研究課題と目標の体系

5 . 研究内容

5 - 1 本節の概要

本節では、本プロジェクト研究のプロセス及び研究成果について、概略をとりまとめる。

まず、5 - 2 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。5-2-1では外部経済・不経済の評価の課題について、(1)港湾事業、(2)空港事業を対象に検討するとともに、既存の研究事例や現場等における課題を整理する。5-2-2では、課題を踏まえた上で研究全体のプロセスを整理し、5-2-3で道路事業を対象としたケーススタディの結果を示す。5-2-4で外部経済・不経済の評価手法の一層の活用と調査精度の向上を図るための手法（「外部経済評価の解説（案）」の作成等）についての概略を記述する。

ついで、5 - 3 では将来の不確実性等への対応についての研究課題を取り上げる。5-3-1では、現状での事業の不確実性に関するデータ収集の結果を整理し、5-3-2で現状でのデータの整備状況を踏まえた研究プロセスを整理する。5-3-3では不確実性を評価するための手法の一つである感度分析についての導入検討の経緯と結果を示すとともに、5-3-4では、データ蓄積及び活用方策について提案の概略を記述する。

5 - 2 外部経済・不経済の評価に関する研究成果

5 - 2 - 1 外部経済・不経済の評価に関する検討・事例

(1) 港湾事業

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效果、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。

このため、技術的外部経済効果を適切に評価するためには、可能な限りこれ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適切であると考えられる。

(2) 空港事業

空港事業において事業評価の対象となる項目は、施設供用後に現れる「施設効果」のみであり、建設段階に現れる「事業効果」については対象外としている。空港整備事業により発生する「施設効果」については、

利用者効果 ... 「旅行・輸送時間の短縮や費用の低減」、「定時性の向上」等

供給者効果 ... 「空港管理者の収益増加」、「エアラインの収益増加」等

地域企業・住民効果 ... 「雇用機会の拡大」、「騒音等の変化」等

が項目として挙げられるが、これらの中で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

騒音カウンター図を作成し、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、航空機騒音の影響の定量化について詳細な検討が必要となっている。また、貨幣価値原単位の設定についても検討が必要である。

一方、CVMなど、住民の価値判断をアンケート調査等により把握して評価に反映させる手法では、騒音の評価の指標を何にするか、調査に際してそれを住民に具体的にイメージさせることができるか等、確立すべき技術的課題は多い。今後、他の事業分野で外部経済・不経済の評価事例が蓄積されれば、その結果を参考に、航空機騒音に関する評価手法についてさらに検討することが課題となる。

(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、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5-1)。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5-1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5-1 た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靴谷他
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

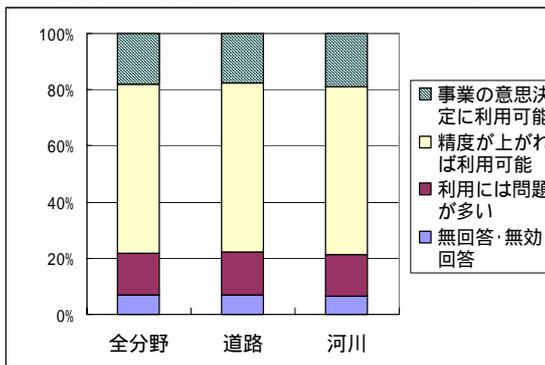


図5-1 現場での評価手法の信用度

5-2-2 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5-2)。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。実務において、外部経済評価の取り組みがな

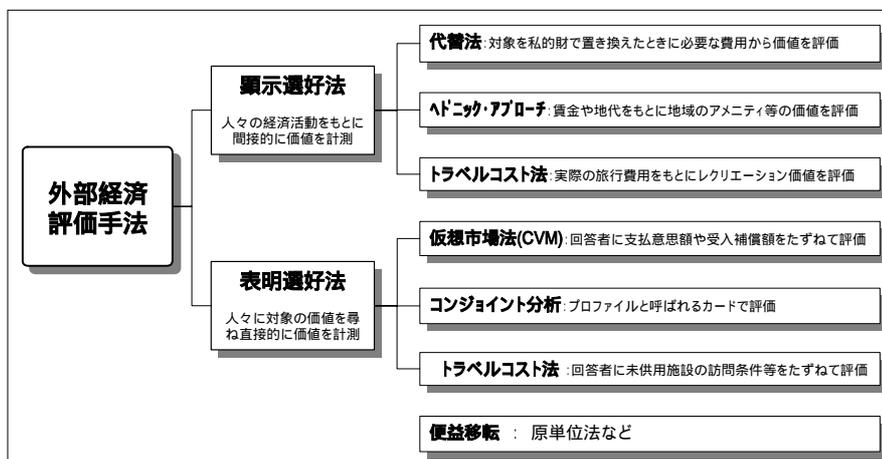


図5-2 外部経済評価手法の体系

されているものとして、一つは、前述の港湾事業の事例にもあった総合的評価(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。しかし、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。

図5-3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、手法の適用場面が体系的に整理されていない、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、等の課題を解決するような手法の導入が必要となる。

(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～のような解決すべき様々な問題点がある。図5-4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っ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。

(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5-5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

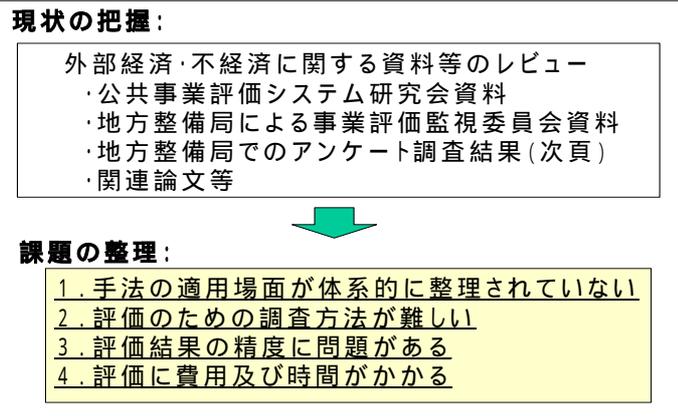


図5-3 外部経済・不経済手法の適用上の課題

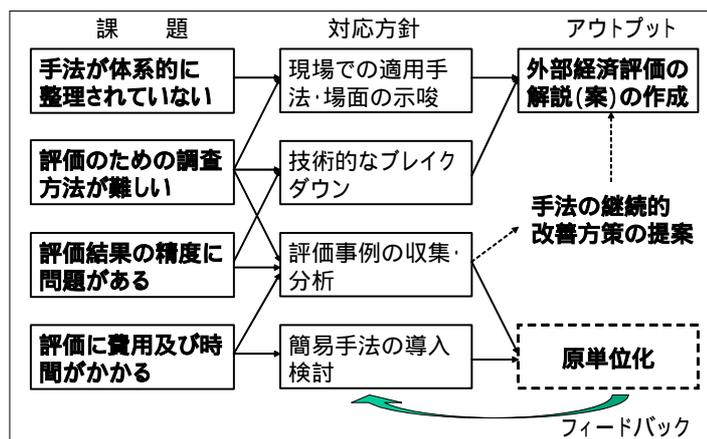


図5-4 課題への対応

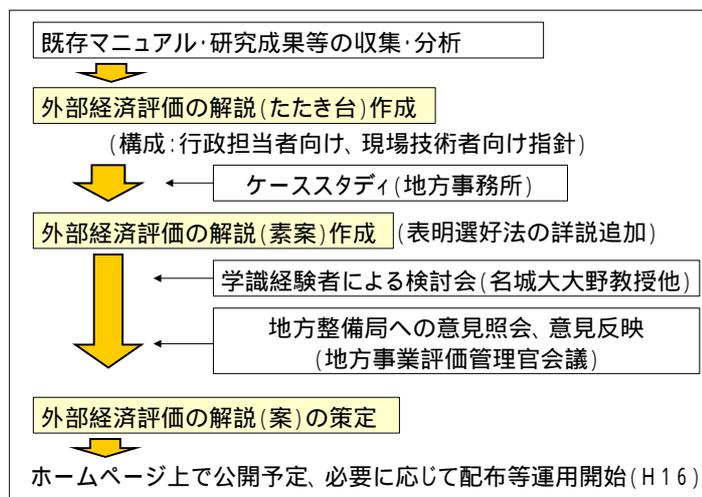


図5-5 研究のプロセス

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）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。

5 - 2 - 3 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」という。）としてとりまとめた。評価の対象とする環境項目は、CO₂、NO_x、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CVM、コンジョイント法、ヘドニック法、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5 - 2）。

（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5 - 3）。

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5 - 4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5 - 2 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 ₂	×	×	×		
NO _x					
SPM					
騒音					

○：適用可能、△：適用に注意を要する、×：適用不可
CO₂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、CO₂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。

表5 - 3 1ヵ月間の支払意思額（円/月）

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

表5 - 4 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人当たり」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、具体的な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)

5 - 2 - 4 外部経済評価の解説（案）の作成

（1）外部経済評価の解説（案）の概要

前述のような、手法の適用場面の体系的整理、調査方法簡易化、評価結果の精度向上、評価の費用・時間の省力化等の問題点に対応する方策としては、評価の実施手順の明確化を図り実務で統一かつ容易に適用できる外部経済評価手法について、実際の評価に適用する際の技術的解説書を整備することが有効である。また、その解説書は事業の現場で意思決定を行う行政担当者、実際に手法を適用し分析する分析者といったいくつかの使用場面を想定したそれぞれの使用者に向けた解説が必要となる。そこで、本研究では、図5 - 6に示したような目次構成による外部経済評価の解説（案）を策定した。

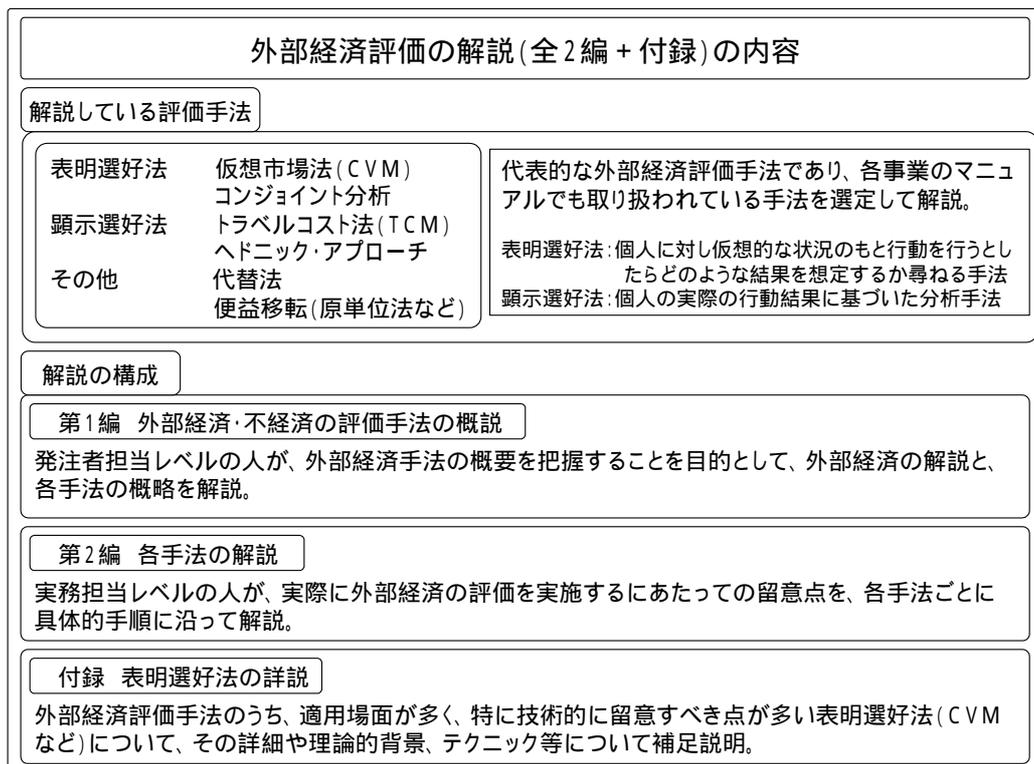


図5 - 6 外部経済評価の解説（案）の概要

（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。

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

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。

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5 - 5）

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5 - 7）

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5 - 5 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ひこんでいないか尋ねるなど。

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うため。

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止、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180km²において砂防ダム等が整備されます。²⁾

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。¹⁾

Q1. 川の上流域およそ180km²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止、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。³⁾ 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⁴⁾。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。⁵⁾

.....

(解説書からの抜粋)

図5 - 7 アンケートの例示と解説

(3) 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。

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。

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5 - 8）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。

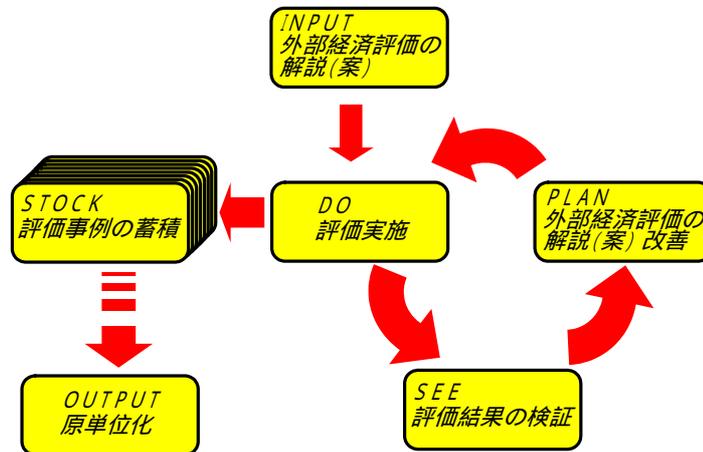


図5 - 8 評価手法の改善プロセスのイメージ

5 - 3 将来の不確実性への対応の研究成果

5 - 3 - 1 事例調査を通じた事業遅延・コスト増大要因の抽出

(1) 道路事業におけるアンケート調査

調査概要

国土交通省の直轄道路事業において、事業実施前の費用便益分析の結果と、供用後の事後評価の結果との間にどのくらいの差違が生じているのかについて、アンケート調査を行った。調査対象としては、地方整備局の道路IRサイトに事後評価結果が掲載されている道路事業の中から、全線供用されたバイパス事業(18カ所)を抽出した(表5-6)。

表5-6 道路事業の不確実性に関するデータ

地方	路線	事業期間の変動	事業費の変動	交通量の変動
東北	一般国道45号 山田道路	情報無し	情報無し	情報無し
	一般国道4号 須賀川バイパス	2.36	1.57	1.13
関東	一般国道19号 長野南バイパス	情報無し	1.21	0.75
近畿	一般国道29号 姫路西バイパス	情報無し	情報無し	情報無し
	一般国道426号 登尾バイパス	情報無し	情報無し	情報無し
	一般国道42号 湯浅御坊道路	情報無し	情報無し	情報無し
中国	一般国道191号 益田美都道路	1.0	1.19	0.45
四国	一般国道196号 今治バイパス	情報無し	情報無し	情報無し
	一般国道194号 寒風山道路	情報無し	情報無し	情報無し
九州	一般国道3号 筑紫野バイパス	1.67	0.96	1.05
北海道	一般国道5号 長橋バイパス	1.40	2.03	0.74
沖縄	一般国道58号 宜野湾バイパス	1.33	1.11	0.89

延長2km以上の直轄事業を対象に全線供用済で事後評価実施済み18事業をもとに作成(有効回答12事業)

調査結果

地方整備局事務所から回答があったのは、12カ所である。事業実施前のデータがある事例は限られているが、それら进行分析した結果は、以下のとおりである。

- ・事業費は、20~30%程度増加する傾向にある
- ・交通量は、+10~-30%程度の変動がある
- ・便益額のデータは1事例しか得られなかったが、事前の評価に対して約-10%であった課題

費用便益分析が本格的に実施されるようになって間もないため、事前、事後の評価値を比較することができる事例はまだ少ない。このため、今後も継続してデータを蓄積していかなければ、有意義な分析をすることはできない。また、個別の箇所ごとに、変動の要因に関する事情をヒアリングすることも必要である、等の課題が明らかになった。

(2) 事業の不確実性の現状

図5-9には、道路事業も含む各種の公共事業について国及び地方自治体の事業のうち、既存の図書や工事事務所における工事誌、インターネットホームページ等、公表された検索可能なデータの中で、変動要因が明らかな事業について事業実施期間に関する事業計画時点と供用後の状況を比較したものである。取得したデータの性質を考えれば、サンプルには偏りが含まれるものの、これらの状況をみると、当初計画に比べ工期が長期化した事業が多くなっていることがわかる。これ以外に、事業の不確実性の実態に関して分析可能な過去のデータとして、地方整備局における再評価結果や事後評価の試行結果(各地方整備局での事業評価監視委員会資料等)等を調査した。その結果、不確実性要因を定性的に検討できる資料はあっても、事業の費用や期間の変動に関して、

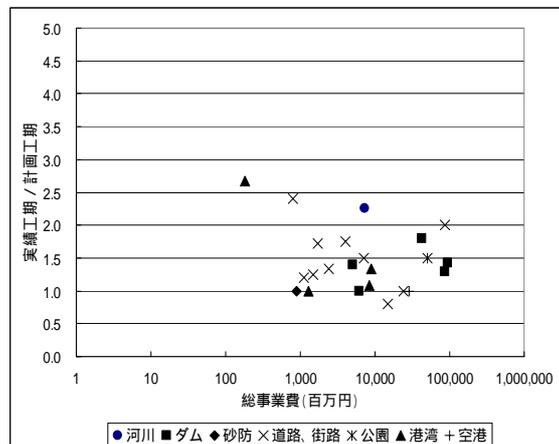


図5-9 計画工期と実績工期の比較

その要因まで関連づけて確率統計的に分析できるデータは、ほとんど存在しないことが判明した。

5 - 3 - 2 不確実性に関する検討プロセス

前述のように確率統計的に分析可能なデータが不足した状況の下で評価手法の高度化を図るため、評価手法に対する当面（分析可能なデータが蓄積されるまでの間）の改善策として、感度分析の導入を検討する、今後、事業評価結果のデータを収集・蓄積し公表することで事業の説明性の向上を図るとともに蓄積したデータを活用・分析しながらさらに評価手法の高度化を図っていく、という2つのアプローチにより研究を実施することとした。

感度分析の導入に関しては、これまで収集した資料をもとに事業種別ごとに変動要因を設定し、感度分析のケーススタディを実施するとともに、その結果を踏まえて事業評価への感度分析手法の導を提案した。一方、評価結果データの蓄積・活用に関しては、蓄積すべきデータ項目の抽出、データを収集するための方法、収集した結果の活用手法等について検討・提案した。このうち、データの蓄積・活用の方法については、事業の不確実性に対するアカウントビリティ確保の観点から新規事業採択、再評価、事後評価の結果を一貫性のあるわかりやすい情報として提供することを念頭に、事業評価カルテとしての運用手法を提案した。また、このとき蓄積されるカルテデータやこれと一体的に蓄積される事業評価のバックデータ等について、今後の評価手法の高度化に向けた活用方法を検討した。

これらのプロセスを示すと、図5 - 10のとおりである。

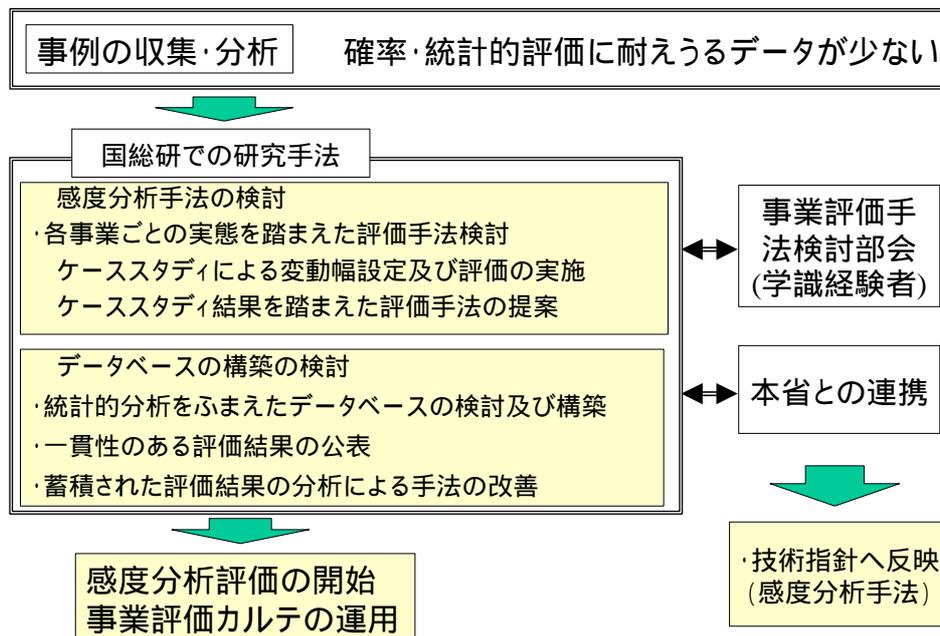


図5 - 10 不確実性の評価手法に関する検討プロセス

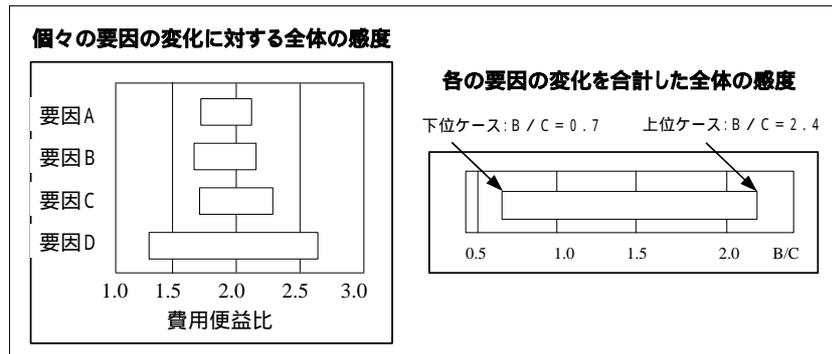
5 - 3 - 3 公共事業評価における感度分析手法の提案

(1) 感度分析の導入

事業実施時における費用便益分析では、将来の費用や便益を一つの値で予測して評価してきた。しかし、現実の事業をみても、必ずしも当初の計画どおりの結果が得られるとは限らない。これは、事業の評価を行う際には、少なからず将来の不確実性が存在するためである。たとえば、事業実施時の段階でいくら精緻な予測を行ったとしても、予想も

できないような社会経済の変化にさらされると、予測値とは異なる現実が出現することは不可避である。

前述のように不確実性に関する定量的データが乏しい中で、これ



ら将来の不確実性に対

図5 - 1 1 感度分析のイメージ

応した費用便益分析の精度や信頼性を向上させるための一つの方法として感度分析の導入を検討した。感度分析とは、一つの要因の変動幅が費用便益分析結果にどれだけ影響を及ぼすのかを幅で表し、その影響の程度を確認する手法である(図5 - 1 1)。本研究では、代表的な事業種別について実際の事業を想定し、感度分析のケーススタディを実施した。その一例を示すと図5 - 1 2のようになる。この結果から、変動幅の設定が困難な事業については、当面各要因の変動幅を±10%に設定した感度分析を実施することが、費用便益分析に関する技術指針(平成16年2月通達)に盛り込まれることとなった。

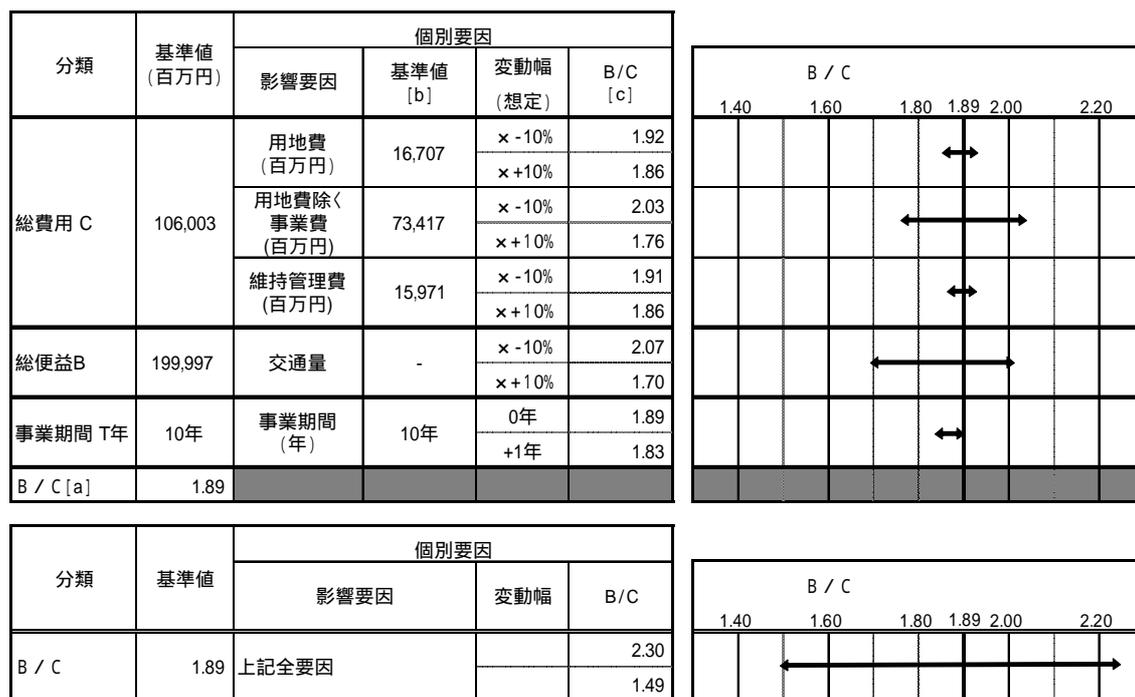


図5 - 1 2 感度分析のケーススタディ

(2) 想定される感度分析の導入効果

費用便益分析結果に大きな影響を及ぼすいくつかの個別要因について、それぞれ感度分析を実施した場合、図5 - 1 1、図5 - 1 2のようにその要因が変化した場合の費用便益分析結果への影響の大きさを把握することができる。費用便益分析の結果について幅を持って示すことにより、これまでは標準的な一組のデータのみによって示されていた事業評価結果に対して事業の不確実性の存在が明示的に示され、これらの情報を公表することにより、事業の不確実性に関するアカウンタビリティの向上にもつながるものと考えられる。また、感度分析結果からは変動要因に対する事業全体への影響の大きさを把握することが

可能となり、事前に事業をとりまく不確実性の影響を的確に認識し、事業執行におけるリスクの管理や、効率性低下等への対応策の実施などにより事業の効率性の維持向上を図ることも可能になる。

5 - 3 - 4 データベース作成と事業評価カルテ

国土交通省においては、平成10年度より新規事業採択時評価、再評価を、また平成15年度からは完了後の事後評価を実施している。今後、新規事業採択時評価、再評価、事後評価の一連の評価結果が蓄積されれば、これらを分析することで事業に存在する不確実性の要因などが明確になることが期待される。また、感度分析の変動幅についても、ある程度過去の事業評価結果が蓄積されれば、どの項目についてどれだけの変動が生じ得るかが明らかになる。以上のことは、事業評価結果のデータ蓄積に関する一側面をみたに過ぎないが、これ以外の観点からもデータの活用方法は数多く考えられる。そのため、公共事業の透明性・アカウントビリティ確保の観点を踏まえ、

公共事業評価結果に関して収集すべきデータの種類と量

新規事業採択時評価・再評価・事後評価の一連の事業進捗の経緯

等、蓄積すべきデータの内容を整理し、事業評価結果をデータベースとして蓄積するとともに、具体的な活用方策について検討を行った。

蓄積された事業評価結果は事業評価カルテ（図5 - 1 3）として公表されるとともに、事業評価カルテに掲載された項目以外にも、事業環境等のデータを収集し、今後の不確実性を考慮した事業評価手法の検討に反映させていくことが可能になった。



図5 - 1 3 事業評価カルテ（イメージ）

6 . 研究の実施体制

研究の実施に当たっては、専門知識を有する学識経験者等と連携することで評価技術の理論的検証や精度向上を図るとともに、事業評価に関する政策策定機関である本省や実際の評価実施機関となる地方整備局等との連携により、ケーススタディや意見交換等を行いながら手法の適用性や有効性を確認しつつ研究を進めた。また、所内については、関連各部署で連携を取りながらデータ収集及び研究の必要項目を明確化するとともに、総合政策研究センターが中心となって政策反映や現場への適用方法等を検討した。

所 内：総合技術政策研究センター、道路研究部、港湾研究部、空港研究部

大学等：本省事業評価手法検討部会（森地部会）

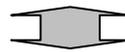
外部経済評価の解説（案）に関する検討会

行 政：大臣官房技術調査課、同公共事業調査室との連携

地方整備局（地方事業評価管理官会議等）

大学等

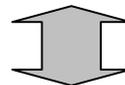
- 事業評価理論・手法の開発
- 事業評価に関する基本事項検討



理論的検証・精度向上

所内（国土技術政策総合研究所）

- 事業評価手法の解説・体系化
- 事業評価手法の改善に向けてのシステム設計、構築



ケーススタディ

意見交換・意見収集とその反映

行政

- 事業評価制度の整備（本省）
- 事業評価の実施（地方整備局等）

7 . 研究の成果（アウトプット）と目標に対する達成状況

7 - 1 研究の成果

「外部経済・不経済を組み込んだ評価手法」に関しては外部経済・不経済評価手法選定や留意事項をまとめた「外部経済評価の解説（案）」を作成し地方整備局での試行運用を開始した。また「将来の不確実性を考慮した評価手法」に関しては感度分析手法の実施及び評価結果の蓄積を「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」に反映し、評価結果の公表及びデータ蓄積を「事業評価カルテ」の運用を通じて行われることとなる等、有効な成果が得られた。

7 - 2 目標に対する達成状況

「外部経済・不経済を組み込んだ評価手法」に関しては、概ね計画通りに解説書を作成し試行運用開始に至ったこと、「将来の不確実性を考慮した評価手法」に関しては、研究フロー及びアウトプットの見直しを行ったものの、感度分析手法の提案が技術指針に反映されたことやデータ蓄積が開始されたことなど、概ね目標は達成できた。

8. 研究成果の公表状況（予定含む）

本研究の成果は、学会等の外部期間に対して情報発信するとともに、公共事業評価の政策への反映も行っている。これらの概要を示すと、以下のようになる。

（1）外部経済・不経済の評価（外部発表）

事業実施段階における外部効果計測手法の課題と展望、第58回土木学会年次学術講演会講演概要集第6部、2003年、建設マネジメント技術研究室 後藤 山口

外部効果計測手法の課題と実務への適用の展望、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、建設マネジメント技術研究室 小林 後藤 山口
道路事業による環境改善便益の評価手法とその実用化について、第25回日本道路会議論文集 2003年、建設経済研究室 小路 伏見 建設マネジメント技術研究室 後藤
道路事業における環境経済評価手法の適用性と選定方法について、第31回環境システム研究論文発表会講演集、2003年、建設経済研究室 小路 建設マネジメント技術研究室 後藤 小林

（2）将来の不確実性等への対応（外部発表）

事業の不確実性を考慮した事業進捗管理のあり方に関する基礎的考察、建設マネジメント研究論文集 Vol.10、2003年、建設マネジメント技術研究室 後藤 山口 建設経済研究室 小路 伏見

公共事業の費用便益分析における今後の課題、建設マネジメント技術 2004-4月号、建設マネジメント技術研究室 後藤

（3）研究成果の政策への反映

外部経済評価の解説（案）をホームページにより公表するとともに、地方整備局等へ配布し、試行運用を行う。

感度分析手法の導入及び評価結果の蓄積運用提案については「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」（平成16年2月通達）の内容の一部として反映済み。

感度分析結果を含めた事業評価結果はデータベースに収集するとともに事業評価カルテとして公表

9. 今後の課題と研究の方向性

今後、国総研が担当すべき公共事業評価に関する技術的課題と研究の方向性について整理すると、以下のようになる。

（1）外部経済・不経済の評価

解説（案）の試行結果をフォローアップし、手法の改善、わかりやすい解説への改善、具体的事例の増補など、さらに使いやすい解説への改善を図る。

外部経済評価の結果を蓄積し、環境の価値などの原単位化を行うことにより、一定の精度を保ちつつ簡便な評価が可能となることを目指す。

（2）将来の不確実性等への対応

データ蓄積結果を活用した確率分布表現による事業の不確実性評価の説明性向上を図る。

不確実性が高い事業への対応方法の確立に向け、事業計画の柔軟性を評価する手法の開発と事業評価への反映を行う。