

연구진

연구책임 김선희 연구위원
연구진 이승복 책임연구원
윤양수 선임연구위원

자문연구진(Advisor)

외부연구진 곽승준 고려대학교 교수
엄영숙 전북대학교 교수
조승국 한세대학교 교수
김용주 고려대학교 BK연구교수
류문현 고려대학교 경제연구소 연구원

연구심의위원 진영환 부원장(주심)
서태성 연구위원
김종원 연구위원
조남건 연구위원
심명필 인하대학교 교수
박희정 환경부 자연정책과장

연구협의(자문)위원 권오상 서울대학교 교수
김광임 한국환경정책평가연구원 연구위원
김상겸 한국경제연구원 연구위원
노재화 건설교통부 수자원정책과장
박권재 한국도로공사 설계기준부장
박희정 환경부 자연정책과장
심명필 인하대학교 교수
오성규 환경정의시민연대 사무처장
이성우 한국수자원공사 수자원환경부장
정내삼 건설교통부 도로건설과장
최미희 국회 예산정책처 사업평가국

국토개발사업의 환경가치 평가기준 설정과 적용에 관한 연구
The Measurement of Environmental & Resource Values:
Method and Application

국토연 2004-12 · 국토개발사업의 환경가치 평가기준 설정과 적용에 관한 연구

글쓴이 · 김선희, 이승복, 윤양수 / 발행자 · 이규방 / 발행처 · 국토연구원
출판등록 · 제2-22호 / 인쇄 · 2004년 12월 28일 / 발행 · 2004년 12월 31일
주소 · 경기도 안양시 동안구 관양동 1591-6 (431-712)
전화 · 031-380-0426(출판팀) 031-380-0114(대표) / 팩스 · 031-380-0474
값 · 7,000원 / ISBN · 89-8182-288-3
<http://www.krihs.re.kr>

©2004, 국토연구원

* 이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서
정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.

발 간 사

대형 국책사업들이 표류하고 있는 현실은 우리 사회의 갈등 해결방식의 낙후성을 그대로 보여주고 있습니다. 환경보전과 개발논리가 부딪혔을 때 합리적 조정장치가 작동하지 못해 환경단체 등은 대안없는 반대를 고수하고 정부는 이에 끌려다니며 대책없이 공사를 중단하는 사례가 거듭되고 있습니다. 이 같은 대립은 결국 시간과 비용 낭비로 이어져 그 피해가 국민에게 돌아갑니다. 서울 외곽 순환고속도로 중단으로 매일 8억원씩 손실이 쌓였고, 경부고속철도 완공이 1년 늦춰지면 한해 2조원의 피해가 발생한다고 합니다. 이런 피해를 줄이기 위해서는 정부나 시민단체 공히 합리적 대안을 갖고 지혜를 모아가야 합니다.

공공사업이나 정책을 시행하는 데 있어 계획가나 정책가들은 그 사업에 투입되는 비용에 비해 얼마만큼의 편익을 가져올 수 있는가, 정책목표를 달성하기 위해 고려되는 다양한 대안 중 어느 대안이 가장 최적인가 등을 결정하여야 합니다. 특히 21세기 들어서면서 '환경과 조화된 지속가능한 개발(ESSD)'이 모든 정책에 보편적 가치로 적용되면서 SOC 정비의 개념도 사회자본의 공급이라고 하는 양적 정비에서부터 환경수준의 향상 등 질적 정비에 대한 정책 비중이 커지고 있습니다. 이에 따라 공공사업의 투자효과를 높이고, 환경수준을 향상시킬수 있는 실질적 수단 마련이 절실히 지고 있다. 이미 OECD국가 및 World Bank, UNEP 등에서는 환경가치 추정을 통해 개발사업에 대한 환경정책 이념과 목적을 연계시키는 의사결정 수단으로 활용해 오고 있습니다.

1990년이후 국내외적으로 정책적 적용을 확대해오고 있는 환경가치 평가는 국

토개발사업을 둘러싼 개발과 보전의 대립을 해소하기 위한 사전예방적이고 건설적인 논의의 수단이 될 수 있을 것입니다. 개발이나 보전이나는 이분법적 논의로는 양자의 대립을 해소할 수 없습니다. 개발측에서 끝까지 개발을 추진하는 것을 전제로 한다면 대립은 심각해 질 것입니다. 마찬가지로 보전측에서도 개발을 인정하지 않겠다고 하는 입장에서 고집을 부리면, 양자간에는 불신만 높아질 것입니다. 필요한 것은 개발측과 보전측이 개발뿐만 아니라, 혹은 자연보전뿐만 아니라 제 3의 선택이 분명히 있다는 건설적인 논의를 진행시킬 필요가 있습니다. 환경가치 평가는 이러한 논의의 출발점을 제공하는 출발점 역할을 할 수 있을 것입니다.

본 연구는 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 긍정적·부정적 환경영향을 환경가치로 평가하는 기준과 적용방안 등을 제시함으로써 환경파괴를 둘러싼 개발과 보전의 대립을 해결하기 위한 실천적인 방안을 제시하고 있습니다. 아무쪼록 이번 연구에서 제시하는 좋은 아이디어와 다양한 의견이 국책사업의 환경갈등을 사전에 예방하기 위한 바람직한 의사정책 결정 개선방안 모색에 기여하는 계기가 되었으면 하는 바램입니다. 아울러 여기서 논의된 의견들이 정부의 국정운영에 도움이 될 수 있도록 표준적인 방안이 마련되고 이를 통해 적용이 확대되고 발전될 수 있기를 기대해 봅니다.

끝으로 본 연구에 참여한 김선희 연구위원, 윤양수 선임연구위원, 이승복 책임연구원의 노고를 치하하며 협동연구를 통해 연구에 많은 기여를 해주신 광승준 고려대학교수, 엄영숙 전북대학교수, 조승국 한세대학교수, 김용주 고려대 연구교수, 류문현 박사에게 특별한 감사의 말씀을 드립니다. 또한 연구수행 과정에서 적극적으로 자문·협조해주신 심명필 인하대학교수, 권오상 서울대학교수, 박희정 환경부 과장, 자문위원님께서도 감사의 말씀을 드립니다.

2004년 12월

국토연구원장 이 규 방

서 문

국토개발사업 추진과정에서 우리들은 다양한 환경영향을 경험한다. 이로 인해 최근 들어 ‘개발과 보전’을 둘러싼 첨예한 대립과 갈등을 빈번히 겪고 있다. 새만금 간척사업, 서울외곽순환고속도로사업, 한탄강댐 건설사업 등 유형과 원인이 다양하지만 공통적으로 ‘환경가치’를 고려하라는 요구를 하고 있다. 정부에서는 환경가치를 제도적·정책적으로 반영할 수 있을 까하는 논의를 시작하고 있다.

환경은 공공재(public goods)로서 가격을 정하기 쉽지 않기 때문에 개발이 환경에 미치는 영향은 개발이익과 직접적으로 비교할 수 없다. 이것이 개발과 보전이 대립하는 가장 큰 원인중의 하나이다. 만약 국토개발사업이 환경에 미치는 영향을 ‘화폐’로 측정하여 개발과 보전의 가치를 동일한 척도로 논의할 수 있다면 개발사업을 둘러싸고 첨예하게 대립되는 환경갈등 문제는 어느 정도 수렴점을 찾을 수 있을 것이다.

쾌적한 환경질 등 환경자산은 다양한 형태의 이용가치와 비이용가치 등 경제적 가치를 갖는다. 그러나 자연경관, 생물다양성, 깨끗한 물의 이용 및 감상 그리고 문화적 유산과 같은 많은 종류의 환경재화에는 완전하고도 절대적인 시장이 없어서 이들 가치를 산출해 내는 데는 많은 어려움이 있다. 특히 존재가치나 유산가치와 같은 비이용가치는 더욱 평가하기 어렵다. 그러나 최근에 환경가치를 평가하는 다양한 방법이 개발되고 시사점있는 사례를 확보하고 있다.

개발사업으로 훼손되거나 개선되는 환경자원을 환경가치화하여 타당성조사나 환경영향평가 단계에서 고려하게 된다면 국토개발사업을 둘러싼 개발과 보전의

대립을 해소하기 위한 사전예방적인 논의를 할 수 있을 것이다. 환경가치 평가 결과를 타당성조사 단계의 비용편익분석에 계상되어 경제성 등과 함께 종합적으로 판단하게 되면, 환경을 고려한 대안선택이 가능하고, 개발사업의 타당성도 강화될 것이다. 사업도중에 불거지는 환경갈등도 상당부분 예방할 수 있을 것이다.

환경가치 평가가 의사결정에 중요한 수단으로 중시되면, 발주처 및 사업자들이 개발을 정당화하기 위해 환경가치 평가를 이용할 수도 있고, 역으로 환경단체들이 개발을 막기 위해 환경가치 평가를 이용할 수 있을 것이다. 그러나 아직 환경가치 평가는 평가항목에 대한 기준이 정립되지 않아, 개발측과 보전측의 입장에 따라 항목이 선정되는 경향이 있어 결과의 편의(bias)가 크다. 또한 신뢰성 있는 결과를 도출할 수 있는 방법론 역시 개발중에 있어 제도권내 의사결정수단으로 활용하기 어렵다.

이러한 배경을 바탕으로 본 연구에서는 국토개발사업에 의한 환경영향을 화폐가치화하는 기준과 적용방안을 모색해 보았다. 국내외 환경가치 평가에 대한 정책동향과 연구사례 등을 분석하여 환경가치 평가 기준과 적용가능성을 검토해 보고, 댐과 도로사업을 중심으로 환경가치 평가 항목과 방법, 적용방안 등을 제시하고자 하였다. 물론 실제 사업을 대상으로 적용할 때에는 예상하지 못한 다양한 문제와 바이어스가 생길 것이고, 신뢰성 있는 평가결과를 도출하기 위해서는 막대한 비용이 소요될 것으로 예상된다.

따라서 본 연구를 토대로 정책결정자, 계획가, 사업자, 공공경제학자 및 환경경제학자, 토목기술자들이 환경가치 평가의 필요성을 인식하고, 개발사업으로 인한 환경영향을 화폐가치화 하는 노력과 지원이 필요하다. 이를 통해 다양한 사례에 시범적으로 적용해보고, 이를 토대로 신뢰성있는 표준지침과 제도화 방안 마련을 위한 출발점이 되길 기대한다.

2004년 12월

김선희 연구위원

요 약

본 연구는 ‘왜 개발과 환경보전과는 대립하는가? 이러한 대립을 해결하기 위해서는 무엇이 필요한가?’라는 근본적인 질문을 토대로 시작하였다. 본 연구에서는 환경이 갖고 있는 가치를 객관적으로 계량화할 수 있다면 국토개발사업을 둘러싼 갈등과 대립을 어느 정도 해소할 수 있는 토대를 제공할 수 있을 것으로 판단하였다.

본 연구의 목적은 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 긍정적·부정적 환경영향을 환경가치로 평가하는 기준과 적용방안 등을 제시함으로써 환경과피를 둘러싼 개발과 보전의 대립을 해결하기 위한 실천적인 방안을 제시하는 데 있다.

본 연구는 크게 7개의 장으로 구성되어 있다.

제 1장 연구 개요

본 장은 연구의 배경과 필요성, 목적과 연구범위, 연구방법, 연구 수행의 틀 등으로 구성되어 있다.

본 연구는 국토개발사업중 도로정비사업, 댐건설사업 등 공공건설사업을 중심으로 연구를 수행하였다.

내용적 범위는 공공건설사업 추진에 따른 환경개선 편익 및 환경훼손 비용에

초점을 맞추고, 사업별 환경가치 평가항목 선정과 적용방안, 국내·외 정책 적용 동향과 사례, 제도개선방안 등의 내용을 제시하는 것으로 한다. 분석대상은 국내·외 비용편익분석 지침과 적용사례를 중심으로 하였다.

국내의 환경가치 평가에 대한 선행연구는 2000년을 전후로 해서 다양하게 시도되고 있다. 이들 연구들은 관련학회나 대학교수들을 중심으로 환경가치 평가 방법에 대해 소개하고 한정된 사례를 대상으로 적용을 시도해서 문제점과 시사점을 도출하는 수준에서 이루어지고 있다. 분석대상도 국토개발사업에 따른 환경훼손과 환경개선에 대한 가치 평가는 거의 이루어지고 있지 않고, 주로 환경자원(예를 들면, 자연공원, 그린벨트, 갯벌 등) 훼손과 환경오염매체(예를 들면, 대기질, 수질 등) 악화에 따른 환경비용평가를 중심으로 이루어지고 있다.

본 연구는 '환경을 고려한 비용편익분석(또는 확장비용편익분석)'의 필요성에 대한 공론의 장을 마련하는 관점에서 접근하였다. 공공사업 추진과정에서 이해관계자별로 추상화되어 있어 사회적으로 논란이 되고 있는 '환경가치'를 구체화하여 정량화할 수 있는 평가방법과 적용방안을 제시하고, 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 환경개선편익과 환경훼손비용이 공히 합리적으로 체계적으로 고려될 수 있도록 정책 및 제도개선방안을 제시하였다. 특히 타당성조사 및 기본계획 수립시 의무화되어 있는 비용편익분석을 환경을 고려한 '확장비용편익분석'으로 개선시킬수 있는 통합적이고 실용적인 개선방안 도출에 중점을 두었다.

본 연구는 국내·외 문헌조사와 정리, 전문가 설문조사, 연구협의회와 지문회의를 통한 전문가와 실무담당자의 의견수렴 등의 방식을 활용하여 연구를 수행하였다. 특히 본 연구는 고려대학교 경제연구소와 2인의 전문가가 함께 참여하는 학·연 협동연구로 진행되었다.

연구방법을 내용별로 정리하면 다음과 같다.

첫째, 환경가치 평가 현황 및 문제점 분석은 정부 및 공공기관의 사업별 비용편익분석 지침 및 환경가치 논란 사례 등을 분석하였다. 기획예산처, 국무조정실, 건교부의 지침과 한국수자원공사, 한국도로공사 등의 타당성 조사보고서 및 기

본계획보고서 등을 수집·분석하였다. 환경가치 논란사례는 기존 B/C분석 현황 및 관련학회 및 환경단체 등으로부터 재평가한 사례를 수집하여 상호 비교하고 분석하였다.

둘째, 주요국가의 환경가치 평가 적용 동향 및 사례조사·분석에서는 미국, 영국, 일본 등 대상으로 수집·분석하였다. 해외사례분석은 한정된 자료에 근거해서 자칫 단편적이고 부분적으로 접근할 우려가 있기 때문에, 해당국가의 관련 정책의 통합적 흐름속에서 내용의 보편성을 확보할 수 있도록 정부의 지침과 매뉴얼을 중심으로 작성하였다. 미국과 영국의 사례는 해당국가에서 학위를 받고, 관련 분야에서 실적을 쌓은 외부전문가를 공모해 원고를 의뢰하여 작성하였다.

셋째, 환경가치 평가항목 선정 및 적용방법은 환경을 고려한 비용편익분석의 신뢰성 여부를 가름하는 관건이다. 본 연구에서는 신뢰성있는 환경가치 평가항목 선정을 위해 다음의 6단계의 절차를 거쳤다. 첫째, 대상사업의 선정, 둘째, 대상사업의 긍정적·부정적 환경영향 파악, 셋째, 타당성조사보고서 등 관련규정과 지침의 검토를 통해 수용가능성 검토, 넷째, 환경가치 평가 사례 분석, 다섯째, 예비 항목의 설정, 여섯째, 전문가 델파이(Delfi)조사 및 자문회의 등을 통해 환경가치 평가항목을 결정하였다. 적용방법은 항목별 2~3개의 평가방법을 선정토록 하고 실질적인 적용을 위한 적용방안을 제시하였다.

제 2장 공공사업과 환경가치에 대한 제반이론 검토

공공사업이나 정책을 시행하는 데 있어 계획가나 정책가들은 그 사업에 투입되는 비용에 비해 얼마만큼의 편익을 가져올 수 있는가, 정책목표를 달성하기 위해 고려되는 다양한 대안 중 어느 대안이 가장 최적인가 등을 결정하여야 한다.

본 장에서는 비용편익분석과 환경가치 이론을 중심으로 공공사업 결정이론을 검토하였다. 비용편익분석이론에서는 비용편익분석의 기능과 새로운 동향 등을 살펴보고, 환경가치 이론에서는 환경가치의 정의 및 분류, 환경비용·편익의 측정 이론, 환경가치 평가방법론 등을 개괄하였다.

본 연구에서는 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 긍정적·부정적 환경영향으로 인한 '환경개선 편익'과 '환경피해 비용'을 모두 '환경가치'라 정의하고, 이용가치와 비이용가치를 모두 포함하는 개념으로 분류하였다.

환경가치 평가방법을 직접 시장을 관찰하는 현시선호법(RP: revealed preference)과 가상시장을 이용하는 진술선호법(SP: stated preference)으로 대별하고, 대체법(RCM: replacement cost method), 여행비용법(TCM: travel cost method), 헤도닉가격법(HPM: hedonic price method), 조건부가치측정법(CVM: contingent valuation method), 컨조인트분석법(CA: conjoint analysis) 등을 개괄하였다.

제 3장 국토개발사업 환경가치 평가 현황 및 문제점 분석

본 장에서는 환경보전과 개발에 대한 대립이 첨예하여 재평가 작업이 이루어진 새만금 간척사업, 경인운하사업, 서울외곽순환고속도로사업, 경부고속철도사업 등을 중심으로 환경가치 평가와 관련된 현황과 문제점을 분석하였다.

이를 위해 우선 환경가치 평가와 관련된 주요 조사평가지침 운영 현황을 살펴 보았다. 예비타당성조사와 타당성조사, 환경영향평가 단계에서 환경가치에 대한 고려를 하고 있는지, 환경가치 평가항목은 어느 수준까지 선정하고 있는지, 어떻게 추정하고 있는지 그 방법과 적용사례 등을 조사하였다.

조사 결과, 예비타당성조사나 타당성 조사 관련지침에서는 환경가치 항목을 B/C분석에 고려하도록 규정하고, 방법론이 개발되면 이를 반영할 수 있도록 하고 있다. 건설교통부의 「SOC 시설의 타당성조사를 위한 일반지침(2000.12)」 중 도로 부문과 철도부문에 향후 소음도 및 배기가스 절감에 따른 편익을 화폐가치화 하도록 규정하고, 방법이 마련되면 이를 반영할 수 있도록 하고 있다. 그러나 대기오염 및 소음·분진, 생태계 훼손 등에 의한 비용에 대한 규정은 없다.

환경영향평가단계에서는 결정된 사업계획에 대한 물리적 환경영향항목을 중심으로 환경영향을 조사·예측하고 저감방안을 마련하는 형태로 운영되고 있었

다. 환경영향평가단계에서는 환경영향에 대한 정량적 가치화에 대한 절차와 방법에 대한 제반 규정이 전혀 마련되어 있지 않았다.

이러한 가운데 환경문제 등으로 재평가작업이 이루어진 대표적인 사례- 새만금 간척사업, 경인운하사업, 서울외곽순환고속도로사업, 경부고속철도사업 등-에 대한 경제성 재평가 작업을 분석하였다. 환경을 고려하지 않은 기존 B/C 분석결과와 환경을 고려한 재평가 결과를 비교·검토하였다. 기존 B/C분석에 환경을 고려하면 경제성이 없어지고 대안이 바뀌는 사업도 나타날 수 있음을 확인하였다.

그런데 아직 이들 재평가에서도 해당사업으로 인한 환경영향과 이에 대한 정확하고 객관적인 환경가치 평가가 이루어지고 있지 못해 상호 비교에 한계가 있었다. 그러나 환경적·생태학적 영향을 갖는 국토개발사업의 경제성 평가에는 환경가치가 고려되어야 하며, 다양한 이용가치 및 비이용가치들이 포함되어야 한다. 개발측면이나 보전측면에서 모두 동의하는 온전하고 정확한 환경비용과 환경편의 추정을 위해 환경가치 평가항목과 방법 등이 표준화될 필요성이 있음을 확인할 수 있었다. 특히 생태계 훼손 및 경관가치 평가 등 비이용가치를 평가하는데 조건부가치측정법(CVM)이 많이 적용되고 있으나, 그 한계점과 편(bias)은 반드시 검토될 필요가 있음을 시사점으로 도출하였다.

제 4장 주요 국가의 환경가치평가 정책 활용 동향 및 사례

본 장에서는 미국, 영국, 일본, 우리나라의 환경가치 평가 정책활동 동향을 주요 행정기관의 이용실태 및 주요 환경가치 평가사례 등을 중심으로 분석하였다.

미국은 행정기관의 현실적인 수요에 의해 환경가치 평가방법을 공공적 의사결정을 수단으로 이용해 오고 있다. 특히 슈퍼펀드법, 기름오염법 등을 통해 손실 배상청구의 기초로 환경가치 평가기법 등을 채택해 오고 있다. 환경보호청(EPA), 내무부(DOI), 미국 공병단, 수자원위원회 등의 환경가치 평가 이용실태를 조사하고 엑손발데즈(Exxon Valdez) 사건이후의 조건부가치측정법(CVM) 등 환경가치 평가방법 등의 지침화 동향을 중점적으로 살펴보았다.

영국에서는 환경의 화폐가치 추정기법들이 미국과 같이 손실배상청구의 기초로 채택될 만큼 중요한 역할을 해오고 있지 않지만, 1998년이후 지속가능발전을 위해 정부정책이나 사업이 환경 등에 미치는 영향을 평가하기 위한 방법의 일환으로 환경가치 평가방법에 관심을 갖고 있다. 재무부(HM Treasury), 환경청(EA), 환경식품지방부(DEFRA), 산림위원회(FC), 환경교통지역부(DETR), 교통부(DfT)¹⁾ 등의 환경가치 평가 이용실태를 조사하고, 주요 환경가치 평가 연구 사례를 개괄적으로 조사하였다.

일본정부는 1996년 11월 제 2차 하시모토(橋本) 내각조각시 공공사업투자효율화 방안이 발표되면서²⁾ 해당 부처별로 비용편익분석 지침이 보완·개정되었다. 이러한 정책적인 배경을 전후로 환경경제학분야 및 토목공학분야에서 환경가치 평가방법이 개발되고 적용사례들이 다양하게 축적되면서 비시장재인 환경재 등도 비용편익분석에 고려되기 시작했다.

건설성(현 국토교통성)에서는 사회자본정비에 관계되는 비용효과분석에 관한 통일적 운용지침 등을 책정·운영하고, SOC 사업 추진과정에서 발생하는 환경편익 등을 사업특성에 맞게 평가하는 확장비용편익분석법 등에 대한 평가지침을 제안하고 있다. 이를 공공사업의 신규사업 채택시, 재평가시 비용효과분석에 의한 공공사업평가를 규정하고, 토지구획정리, 도시공원정비, 하천·댐, 도로 사업 등 사업분야별로 편익계측방법에 대한 매뉴얼을 작성·운영하고 있다. 그러나 환경비용에 대한 고려는 아직 정책에서 채택되고 있지 않다.

우리나라는 1990년대 초반부터 다양한 형태의 환경가치를 추정하려는 시도가 이루어졌다. 특히 새만금 간척사업 비용편익분석에 대한 민관합동조사단의 재검토작업과정에서 ‘환경을 고려한 비용편익분석(EACBA: Environmentally Adjusted Cost-Benefit Analysis)’ 혹은 ‘확장비용편익분석(Extended B/C

1) 영국정부의 환경주무부처 변천과정은 제4장 해외사례 65쪽에서 정리함

2) “ 공공사업의 투자효과를 높이고, 그 효율화를 도모할 필요가 있는데, 이를 위해 공공사업의 건설비용의 저감대책, 비용효과분석의 활용 등을 계획적으로 추진하고 싶다”

Analysis)을 시도하면서, 환경가치 평가항목 선정과 평가에 표준화 필요성이 요구되고 있다. 최근 각종 국책사업이 환경문제 등으로 표류되고, 사회갈등이 첨예화되자 정부에서는 환경성 및 환경가치 등을 제도적·정책적으로 수용·해결하기 위한 방안을 모색하기 시작했다. 이를 위해 국무조정실, 기획예산처, 환경부, 건교부, 농림부 등에서 '환경가치' 평가 및 적용가능성에 대한 기초연구를 지원하고, 이를 예비타당성 및 타당성조사, 환경영향평가에 고려하는 방안 등을 모색하고 있다.

제 5장 주요 국토개발사업의 환경가치 평가 기준 설정과 적용방안

환경을 고려한 비용편익분석의 성패는 환경가치 평가항목의 신뢰성 여부가 관건이다. 본 장에서는 신뢰성있는 환경가치 평가항목을 선정하기 위한 6단계 절차(대상사업 설정, 대상사업의 긍정적, 부정적 환경영향 파악, 타당성조사보고서 등 관련규정과 지침의 검토를 통해 수용가능성을 검토, 환경가치 평가 사례를 분석, 예비항목을 설정, 전문가 Delfi 조사를 통한 환경가치 평가항목 결정)를 통해, 환경가치 평가항목 선정 원칙을 정하고, 댐건설사업과 도로사업을 중심으로 환경가치 평가 기준과 적용방안을 제시하고 있다.

댐 건설사업의 경우, 환경편익항목으로 댐저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양효과, 하천 유지용수를 공급해 하류수질을 보전하고 개선하는 효과를 선정하였다. 환경비용항목으로는 댐건설로 인한 본래 자연경관의 상실, 댐건설 및 수몰로 인한 서식지 파괴 및 동식물상의 손실, 수몰로 인한 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 항목을 선정하였다. 이들을 평가하기 위한 방법으로, 항목별로 여행비용법(TCM), 헤도닉가격법(HPM), 조건부가치측정법(CVM) 등의 방법을 선정하고 이를 실제로 적용할 수 있도록 2가지 유형의 매뉴얼안을 제시하였다.

도로사업의 경우, 환경편익항목으로 주행여건 개선으로 인한 대기오염저감 및 소음감소효과, 경관개선효과를 선정하였다. 환경비용항목으로는 자동차 주행으로 인한 소음피해 및 대기오염피해, 서식지 파괴 및 동식물상의 손실항목을 선

정하였다. 이들을 평가하기 위한 방법으로, 항목별로 여행비용법(TCM), 헤도닉 가격법(HPM), 조건부가치측정법(CVM) 등의 방법을 선정하고 이를 실제로 적용할 수 있도록 3가지 유형의 적용방안을 제시하였다

제 6장 정책 및 제도개선방안

본 장에서는 지금까지의 분석결과를 바탕으로 비용편익분석 개선방안, 환경가치 평가 적용절차 대안 검토방안을 제시하고 있다.

비용편익분석 개선방안으로는 국토개발사업에 대한 환경가치 평가 기준과 절차의 표준화, 비용편익분석 기능과 역할의 개선방안, 환경을 고려한 확장비용편익분석의 적용확대방안을 제시하였다.

본 연구에서는 환경가치 평가를 제도권에서 도입하기 위해 사전에 전제되고, 검토되어야 할 환경가치 평가기준과 절차의 표준화 방향을 다음과 같이 제안하였다. 첫째, 건설사업의 환경가치 평가시 부정적 측면과 긍정적 측면 등을 종합적으로 고려해야 한다. 어느 한 측면만을 살펴보는 것은 건설사업의 타당성을 평가하는 데 미흡하여 국민적 합의를 도출할 수 없기 때문이다. 특히, 비용편익분석을 하는 경우 지금까지 간과되었던 환경성을 고려하는 것이 필수적이다.

둘째, 건설사업의 환경가치 평가 절차는 많은 사람들이 보편적으로 받아들일 수 있어야 한다. 이는 합리적이고 객관적인 기준에 근거해야 함을 의미한다. 평가 절차가 어느 한 측면에 치우친다면 평가하지 않은 것만 못할 수 있다.

셋째, 건설사업에 이용되는 환경가치 평가 절차의 적용이 지나치게 어렵지 않아야 한다. 건설사업과 관련된 다양한 영향들을 잘 반영하고 있고 또 많은 사람들이 보편적으로 받아들일 수 있다 하더라도 평가 절차의 적용이 지나치게 어렵다면 문제가 발생한다. 따라서 절차의 세부적인 내용은 상당한 전문성을 요구하여 복잡하다 하더라도 운용흐름은 비교적 단순해야 한다. 과도한 복잡성은 타당성 평가라는 본래의 의미를 상실하게 하고 투명성을 줄이며 이로 인하여 평가의 수용가능성과 실제 운용에 영향을 미칠 수 있다.

비용편익분석 기능과 역할의 개선으로 경제성·기술성 중심의 타당성분석에서는 환경가치 및 환경성 등을 고려하도록 하고, 환경영향평가는 과학적·객관적 환경영향조사 예측자료를 제시함으로써 비시장재인 환경가치(환경피해 저감대책 비용과 손실비용, 환경개선 편익 등)을 계량화하여 비용편익분석에 반영할 수 있도록 제안하였다. 환경가치 평가를 비용편익분석에 적극 반영하게 되면, 환경에 미치는 부의 편익을 감소시키기 위한 구체적이면서도 가장 효과적인 설계변경 및 기술의 필요성을 부각시키게 되어 환경친화적인 실질적인 대안의 선택을 가능하게 할 것이다.

환경을 고려한 확장비용편익분석의 적용확대방안으로는 일정규모이상의 정책이나 사업 혹은 환경적으로 심각한 악영향이 우려되거나 이슈가 되고 있는 사업에 대해 우선적으로 도입하는 방안을 검토해 볼 것을 제안하였다. 미국의 경우, 1억달러이상의 정책과 사업에 대해 환경을 고려한 비용편익분석을 하도록 하고, 슈퍼펀드법이나 기름오염법을 근거로 기름유출과 같은 사고 등으로 자연 자원에 손해를 초래하는 사업에 대해 환경가치 평가를 의무화하고 있다.

이외에 기존의 비용편익분석 체계를 환경을 고려한 비용편익분석(Extended B/C Analysis) 체계로 개선하는 방안, 편익 및 비용항목의 합리적인 확대조정 방안, 신뢰성 있는 사례 축적이 필요성, 관련법규 및 지침의 정비 방안 등을 제안하였다.

환경가치 평가 적용절차 대안으로는 타당성검토 단계의 비용편익분석에서 환경가치 평가를 적용하는 방안과 환경영향평가과정에서 환경가치 평가를 적용하는 방안을 제시하였다.

우선 타당성 검토단계에서는 비용편익분석과 사전환경성 검토과정에서 환경가치 평가를 적용해 볼 수 있을 것이다. 타당성 검토단계에서 환경가치 평가가 이루어진다면 사회적 비용보다 사회적 편익을 극대화하는 사업계획을 모색함으로써 사업 초기단계부터 환경영향을 최소화하는 환경친화적인 개발 대안을 근본적으로 선택하게 할 수 있을 것이다.

환경영향평가제도는 공공사업에 대한 주민의 의견을 제출할 수 있는 기회를 보장하고 있기 때문에 3단계- 초안작성단계, 환경영향평가서 작성단계, 사후관리 단계-에서 환경가치 평가를 환경영향평가의 하나의 방법으로 추가하는 방안을 검토해 보았다.

제 7장 결론 및 향후과제

환경가치 평가 기준과 적용방법 등을 개발하여 타당성조사나 환경영향평가단계의 일련의 절차로 추가하고자 하는 가장 커다란 목적은 국토개발사업을 둘러싼 개발과 보전의 대립을 해소하기 위한 사전예방적이고 건설적인 논의를 하기 위함이다. 개발이나 보전이라는 이분법적 논의로는 양자의 대립을 해소할 수 없다. 개발측에서 끝까지 개발을 추진하는 것을 전제로 한다면 대립은 심각해 질 것이다. 마찬가지로 보전측에서도 개발을 인정하지 않겠다고 하는 입장에서 고집을 부리면, 양자간에는 불신만 높아질 것이다. 필요한 것은 개발측과 보전측이 개발뿐만 아니라, 혹은 자연보전뿐만 아니라 제 3의 선택이 분명히 있다는 건설적인 논의를 진행시킬 필요가 있다. 본 연구는 환경가치 평가를 통해 이러한 논의의 출발점을 제공하는 출발점 역할을 할 수 있음을 강조하고 있다.

그러나 국토개발사업 추진시 환경가치를 고려해야 한다는 당위성과 필요성에도 불구하고 비시장재인 환경자원을 화폐가치화 하여 비용과 편익을 판별해 내고 이를 비용편익분석 등에서 고려하는 일은 대단히 어려운 일이다.

본 연구에서는 댐개발사업과 도로사업을 대상으로 환경을 고려한 비용과 편익 항목을 선정해보고 그 적용방법을 제시해 보았다. 그러나 이를 제도권내에서 도입하여 적용을 확대하기엔 여전히 많은 선행과제들이 전제되어야 가능하다는 것을 확인할 수 있었다. 국토개발사업에 대한 신뢰성 있는 환경가치 평가 결과를 도출하기 위해서는 다음의 환경가치 평가기준과 원칙이 설정되고, 정책적 합의 절차를 거칠 필요가 있다.

첫째, 환경자원이 갖는 다양한 이용가치와 비이용가치들이 객관적으로 명확하

게 판별되어야 한다. 우선 환경자원에 영향을 초래하는 정부의 각종 정책 및 개발사업들은 정책이나 사업추진과정과 발생하는 환경비용과 환경편익을 판별해 보고, 이를 의사결정과정에 고려하여야 한다. 환경비용과 환경편익의 판별은 환경적·생태적 영향을 갖는 모든 외부비용이 분명해질 수 있도록 모든 정보가 개방되어야 하고 관심있는 모든 사람들의 참여가 가능하여야 한다.

둘째, 환경가치 평가에 사용되는 각종 환경영향결과는 개발측이나 보전측이나 공히 동의할 수 있도록 보편성과 객관성, 신뢰성을 확보하여야 한다. 이를 위해서는 국토개발사업과 관련된 환경영향들이 과학적·객관적으로 조사·예측되어 환경가치 평가에 신뢰성 있는 자료로서 환류(feedback)될 수 있도록 하여야 한다.

세째, 환경가치가 정확히 추정될 수 있도록 다양한 방법이 계속 개발되어야 하며, 그 기법에 대한 한계점과 전제조건은 반드시 검토되어야 한다. 평가 비용 등을 고려하여 지나치게 이상적인 것보다는 적용 가능성, 결과의 신뢰성, 자료의 수집가능성 등을 고려하여 우리나라 실정에 맞게 개발되어야 한다.

끝으로 향후과제로서 향후 환경가치 평가에 대한 사회의 요구가 커질 것이고, 이를 정부가 공공의사결정 수단으로 정책적으로 제도적으로 수용할 수 있게 하기 위해서는 다음과 같은 연구과제가 진행되어야 할 것이다.

첫째, 다양한 실제 환경가치 평가 연구사례를 축적할 필요가 있다. 환경가치와 같은 무형의 것을 화폐단위로 평가하는 것은 늘 논쟁이 따라 붙을 수 밖에 없지만, 이를 통해 기존 평가방법이 갖고 있는 기술적인 문제점을 개선시키고, 환경가치 평가비용을 낮추고, 환경가치 평가의 신뢰성을 개선시키는데 기여할 수 있을 것이다. 이러한 의미에서 환경가치 평가 연구사례 축적을 통한 다양한 종류의 환경비용과 환경편익에 대한 자료의 축적은 환경갈등 조정과 중재를 위한 판단의 기초자료를 제공하는 일종의 투자로 볼수 있을 것이다.

둘째, 용이하고 신뢰성있는 환경가치 추정을 위한 평가방법이 개발되어야 한다. 조건부가치추정법(CVM)의 경우, 비이용가치의 평가에 출발점을 제공하고

있고, 국제적으로 충분한 신뢰성을 갖는 기준을 제공한다고 할 수 있지만, 여전히 과대 평가와 바이어스에 대한 문제가 존재하고 있기 때문에 어떻게 CVM 앙케이트 설계를 신중하게 하여, 본질적인 바이어스를 상쇄시키거나 개선시킬 수 있는 가에 대한 연구와 개선방안이 모색되어야 한다. 또한 CVM 방법의 적용가능 대상과 범용성에 대한 검토도 이루어질 필요가 있다.

셋째, 환경가치 평가를 용이하게 하고 비용을 절감하기 위한 편익이전(benefit tranfer)에 대한 연구와 방안도 검토되어야 할 것이다. .

넷째, 댐 및 도로사업 이외의 주요 국토개발사업에 대한 환경가치 평가기준 연구와 적용이 요구된다.

차 례

발간사	i
서문	iii
요약	v
제 1 장 연구개요	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적과 방법	3
1) 연구목적	3
2) 연구범위	4
3) 연구방법	4
3. 선행연구 현황 및 차별성	6
1) 선행연구 현황	6
2) 선행연구와 본 연구의 차별성	6
4. 연구수행의 틀	8
제 2 장 공공사업과 환경가치에 대한 제반이론 검토	11
1. 비용편익분석 이론	11
1) 비용편익분석의 기능과 의의	11
2) 비용편익분석의 발전동향	13
2. 환경가치 이론	16

1) 환경가치의 정의 및 분류	16
2) 환경가치 측정이론	19
3) 환경가치 평가방법론	22
제 3 장 국토개발사업 환경가치 평가 현황 및 문제점 분석	33
1. 환경가치 논란 개요	33
2. 환경가치 평가와 관련된 주요 조사평가지침 운영 현황	35
1) 예비 타당성 및 타당성조사	35
2) 사전환경성 검토	40
3) 환경영향평가	42
3. 주요 환경가치 평가 사례의 문제점	43
1) 새만금 간척사업	43
2) 경인운하 건설사업	49
3) 서울외곽순환고속도로 사업	50
4) 경부고속철도 천성산·금정산구간 사업	53
5) 종합 시사점	55
제 4 장 주요 국가의 환경가치평가 정책활용 동향 및 사례	59
1. 미국	59
1) 환경가치평가 정책활용 동향	59
2) 주요 행정기관의 이용실태	60
3) 액손발데즈 사건과 환경가치 평가 기법	66
4) 주요 환경가치 평가 사례	70
5) 시사점	74
2. 영국	76
1) 환경가치평가 정책활용 동향	76
2) 주요 행정기관의 이용실태	77
3) 주요 환경가치 평가사례	81
4) 시사점	84
3. 일본	86

- 1) 환경가치평가 정책활용 동향 86
- 2) 주요 환경가치 평가사례 86
- 4. 우리나라 91
 - 1) 환경가치평가 정책활용 동향 91
 - 2) 주요 환경가치 평가사례 92

제 5 장 국토개발사업의 환경가치 평가기준 설정과 적용방안 97

- 1. 환경가치 평가항목 선정 97
 - 1) 환경가치 평가항목 선정 단계 97
 - 2) 환경가치 평가항목 선정 원칙 99
- 2. 댐사업의 환경가치 평가기준 설정과 적용방안 100
 - 1) 환경가치 평가의 필요성 100
 - 2) 댐 사업의 긍정적·부정적 영향 103
 - 3) 환경가치 평가를 위한 주요 지침 115
 - 4) 댐 사업에 대한 환경가치 평가 주요 사례 119
 - 5) 환경가치 평가항목 선정 132
 - 6) 환경가치 평가방법의 결정 143
 - 7) 적용방안 예시 144
- 3. 도로사업의 환경가치 평가기준 설정과 적용방안 154
 - 1) 환경가치 평가의 필요성 154
 - 2) 도로 사업의 긍정적·부정적 영향 155
 - 3) 환경가치 평가를 위한 주요 지침 163
 - 4) 도로 사업에 대한 환경가치 평가 주요 사례 168
 - 5) 환경가치 평가항목 선정 177
 - 6) 환경가치 평가방법의 결정 185
 - 7) 적용방안 예시 187

제 6 장 정책 및 제도개선방안 201

- 1. 비용편익분석 개선방안 201
 - 1) 환경가치 평가 기준 및 절차의 표준화 201

2) 비용편익분석 기능과 역할의 개선	201
3) 환경을 고려한 확장비용편익분석의 적용확대	203
2. 환경가치 평가 적용절차 대안 검토	205
1) 제 1안: 타당성 조사단계에서 환경가치 평가를 적용	206
2) 제 2안: 환경영향평가단계에서 환경가치 평가를 적용	209
제 7 장 결론 및 향후과제	213
1. 결론	213
2. 향후과제	215
참고문헌	217
SUMMARY	223
용어해설	231
부록	235

표 차 례

<표 1-1> 선행연구와 본 연구의 차별성 요약	7
<표 2-1> 비용편익분석 관련 지침	14
<표 2-2> OECD 주요국가의 환경가치 적용 현황	19
<표 2-3> 허스에 의한 편익추정치	20
<표 2-4> 환경가치 평가방법의 개요	23
<표 2-5> 환경가치 평가방법 적용가능성	24
<표 2-6> 여행비용법이 적용된 연구	25
<표 2-7> 헤도닉가격법이 적용된 연구	26
<표 2-8> 회피행동분석법이 적용된 연구	27
<표 2-9> 조건부가치측청법이 적용된 연구	30
<표 2-10> 컨조인트분석법이 적용된 연구	31
<표 3-1> 주요 국토개발사업의 환경가치 논란 사례	34
<표 3-2> SOC 시설 타당성조사 일반지침 내용	36
<표 3-3> 예비타당성 조사와 타당성 조사의 비교	38
<표 3-4> 고속도로 사업의 타당성 조사 및 기본설계보고서 내용	39
<표 3-5> 댐사업의 타당성 조사 및 기본설계보고서 내용	39
<표 3-6> 사전환경성 검토와 환경영향평가제도의 비교	41
<표 3-7> 환경영향평가서 내용	42
<표 3-8> 새만금 간척사업의 기대편익 및 손실편익	44
<표 3-9> 새만금 간척사업 10개 시나리오별 경제적 타당성 분석결과	44

<표 3-10> 새만금 간척사업의 경제분석 시나리오	41
<표 3-11> 건교부와 시민단체의 경인운하 비용편익분석비교	49
<표 3-12> 대안노선별 경제성 분석 비교	51
<표 3-13> 북한산 환경훼손비용을 감안한 경제성분석	52
<표 3-14> 대안노선별 비교	54
<표 3-15> 노선별 노반공사비 비교	54
<표 4-1> 경제분석을 사용한 미국 법안의 역사	60
<표 4-2> NOAA Guideline	71
<표 4-3> 미국의 환경가치 평가사례(CVM 평가를 중심으로)	73
<표 4-4> 영국의 주요 환경가치 평가사례	82
<표 4-5> 비용편익분석 매뉴얼의 정량적인 편익평가 항목	87
<표 4-6> 일본의 환경가치 평가사례(CVM평가를 중심으로)	90
<표 4-7> 중앙정부의 기초연구 지원현황	91
<표 4-8> 환경가치 평가방법 적용의 변화	92
<표 4-9> 한국의 환경가치평가 사례	93
<표 4-10> 한국의 환경가치평가 사례(CVM)	94
<표 5-1> 우리나라 댐 현황	100
<표 5-2> 다목적댐 개발의 목적	104
<표 5-3> 댐 개발지, 댐 상류지, 댐 하류에서 발생하는 환경영향	105
<표 5-4> 댐 건설의 긍정적 효과	109
<표 5-5> 댐 건설의 부정적 환경영향	114
<표 5-6> 소양강 다목적댐 건설당시의 경제성분석결과	120
<표 5-7> 경제성 분석 비교	121
<표 5-8> 영월 다목적댐 경제적 타당성 분석 결과	123
<표 5-9> 환경을 고려한 영월 다목적댐 경제적 타당성 분석 결과	124
<표 5-10> 영월댐의 기존 비용편익분석과 환경을 고려한 비용편익분석 비교	125
<표 5-11> Kayraktepe 사업의 주요 환경적·사회적 영향	126
<표 5-12> Kayraktepe 사업의 비용-편익분석	128
<표 5-13> Biro의 환경가치 측정 항목 및 방법	128
<표 5-14> 댐 건설시 고려해야 할 예비 환경편익 항목	133

<표 5-15> 댐 건설시 고려해야 할 예비 환경비용 항목	133
<표 5-16> 설문에 응답한 전문가들의 소속기관	134
<표 5-17> 예비 환경편익 항목의 설문조사 결과	135
<표 5-18> 예비 환경비용 항목의 설문조사 결과	136
<표 5-19> 전체 예비 평가항목에 대한 적절 응답률 순위	137
<표 5-20> 예비 환경편익 항목의 설문조사 결과(총점순)	138
<표 5-21> 예비 환경비용 항목의 설문조사 결과(총점순)	138
<표 5-22> 전체 예비 평가항목에 대한 적절 응답순위(총점순)	139
<표 5-23> 최종 환경비용 및 환경편익 항목	142
<표 5-24> 댐건설시 최종 환경편익항목과 환경비용항목의 평가방법	143
<표 5-25> 유적지 수몰을 고려한 댐 건설사업의 구조	145
<표 5-26> TCM의 편익추계	146
<표 5-27> 다목적댐 경제적 타당성 분석 결과	148
<표 5-28> 댐 건설에 의한 환경영향들의 속성 및 수준	151
<표 5-29> 현재 상태에서 특정 수준으로의 변화에 대한 속성별 가치	152
<표 5-30> 환경비용을 고려한 다목적댐 경제적 타당성 분석 결과	153
<표 5-31> 도로건설의 긍정적 효과	159
<표 5-32> 도로건설의 부정적 효과	162
<표 5-33> 주요 국가의 도로사업에 있어 투자평가항목 현황	167
<표 5-34> 환경편익 적용 simulation 대상사업 목록	168
<표 5-35> 환경편익 반영시 경제성 분석결과	169
<표 5-36> 자가운전자의 경우 여행비용 절감가치	171
<표 5-37> 트럭운전자의 경우 여행비용 절감가치	172
<표 5-38> 굴곡도 개선에 대한 편익(굴곡이 심한 지방 2차로 국도를 기준) ..	173
<표 5-39> Harrogate-Knaresborough 우회도로에 대한 대안들	175
<표 5-40> Birkham Wood 보존의 타당성을 보장해 주는 최소 지불의사액 ·	176
<표 5-41> BW 보존 지불의사에 대한 조건부가치측정법 연구결과	176
<표 5-42> 도로 건설시 고려해야 할 예비 환경편익 항목	178
<표 5-43> 도로 건설시 고려해야 할 예비 환경비용 항목	178
<표 5-44> 설문에 응답한 전문가들의 소속기관	180

<표 5-45> 예비 환경편익 항목의 설문조사 결과	180
<표 5-46> 예비 환경비용 항목의 설문조사 결과	180
<표 5-47> 전체 예비 평가항목에 대한 적절 응답률 순위	181
<표 5-48> 예비 환경편익 항목의 설문조사 결과(총점순)	182
<표 5-49> 예비 환경비용 항목의 설문조사 결과(총점순)	182
<표 5-50> 전체 예비 평가항목에 대한 적절 응답순위(총점순)	183
<표 5-51> 환경비용 및 환경편익 항목	185
<표 5-52> 도로 건설시 최종 환경편익항목과 환경비용항목의 측정 가능방법	186
<표 5-53> 대도시를 관통하는 신규도로의 대기오염비용 평가구조	188
<표 5-54> 주택을 구성하고 있는 속성	189
<표 5-55> 대기질 개선의 가구당 평균편익	190
<표 5-56> 확장편익액의 산정	191
<표 5-57> 대기오염비용을 고려한 확장편익분석 예	191
<표 5-58> 동식물을 고려한 도로사업평가의 구조	192
<표 5-59> WTP 질문 형식	194
<표 5-60> WTP의 추계결과	195
<표 5-61> 북한산 관통노선 및 대안들의 산림의 가치를 포함한 경제성 비교	196
<표 5-62> 주변경관을 고려한 도로사업평가의 구조	197
<표 5-63> WTP의 질문형식	198
<표 5-64> WTP의 추계결과	199
<표 5-65> 확장편익액의 산정	200
<표 5-66> 주변경관과의 조화를 고려한 확장편익분석의 예	201

그림 차례

<그림 1-1> 연구수행의 틀	9
<그림 2-1> 환경가치 분류와 예시	17
<그림 2-2> 보상잉여와 등가잉여	21
<그림 2-3> 환경가치 평가방법 분류	22
<그림 3-1> 서울외곽순환고속도로 사패산 관통터널 노선도	51
<그림 4-1> 미국의 CVM 정책적용 동향	69
<그림 4-2> 정책 및 사업의 화폐가치 평가 절차	78
<그림 5-1> 환경가치 평가항목 선정 단계	98
<그림 5-2> 환경가치 평가항목 결정의 원칙	99
<그림 5-3> 댐 건설을 둘러싼 외부환경의 변화	101
<그림 5-4> 댐 건설사업의 패러다임 변화	103
<그림 5-5> 적절응답률순 순위(상위 10개)	140
<그림 5-6> 총점순 순위(상위 10개)	141
<그림 5-8> 선택대안 집합의 예시	151
<그림 5-9> 적절응답률순 순위(상위 5개)	184
<그림 5-10> 총점순 순위(상위 5개)	184
<그림 5-11> CVM 가상 시나리오	194
<그림 6-1> 비용편익분석 역할 개선방안 개념도	204
<그림 6-2> 환경가치평가와 환경영향평가의 연계방안	211

1

연구개요

‘왜 개발과 자연보전과는 대립하는가? 이러한 대립을 해결하기 위해서는 무엇이 필요한가?’ 만약 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 긍정적·부정적 환경영향을 환경가치로 평가하는 합리적인 기준과 적용방법을 제시할 수 있고, 이를 정책적·제도적으로 수용할 수 있다면 국토개발사업을 둘러싼 환경갈등 해소에 합리적인 의사결정수단으로 활용될 수 있을 것이다.

1. 연구의 배경 및 필요성

최근 ‘환경성 및 환경가치’에 대한 고려의 필요성이 강조되고 있다. 새만금간척, 서울외곽순환고속도로, 경인운하 사업 등 각종 국토개발사업이 개발과 자연·생태계보전을 둘러싼 대립과 갈등으로 표류하면서, 기존제도가 이러한 요구를 수용·해결할 수 있는지 검토가 요구되고 있다.

자연환경 및 생태계 보전은 대표적인 공공재(public good)인데, 현재 우리 경제사회시스템에서는 이들 공공재의 가치를 적정하게 평가하고 있지 못하고 있다. 많은 대다수의 국민들은 자연환경을 보전하기를 원하지만, 이들 자연환경의 가치가 얼마나 되는지 알지 못하기 때문에 ‘공짜’로 취급하는 경향이 크다. 최근 북한 국립공원내 사패산을 관통하는 서울외곽순환고속도로사업이 사회쟁점화 되면서, 환경단체 등은 국립공원의 자연환경보전가치나 경관가치 등을 적정히

평가해서 고려하게 되면 사업의 타당성이 떨어지므로, 대안노선을 검토해야 한다고 주장한바 있다. 또한 지난 1998년 영월동강댐의 경우는 영월동강이 갖는 자연자산가치를 고려하면 타당성이 없다는 환경전문가의 제기 등에 의해 사업이 백지화된바 있다. 새만금간척사업의 경우는 갯벌의 가치에 대한 상반된 평가결과로 지난 3년간 논란이 계속되고 있다.

이러한 일련의 환경갈등 사례를 경험하면서 정부 및 학계에서는 '환경가치'를 개발사업 초기단계부터 고려·반영할 수 있도록 타당성조사의 비용편익분석 및 환경영향평가 등에 대한 제도를 개선해야 한다는 요구가 커지고 있다.

우리나라는 일정규모 이상 공공투자사업에 대해서 비용편익분석을 의무화하고 있다. 그러나 환경영향으로 인한 부정적인 환경영향(환경비용)이나 긍정적인 환경영향(환경편익)(본 연구에서는 이를 '환경가치'로 정의하고자 함)에 대해서는 아직 고려하고 있지 않고 있다. 그런데 지난 새만금간척사업 환경영향공동조사단(1999~2001)에서 기존의 비용편익분석에 대한 문제제기로 '환경을 고려한 비용편익분석(EACBA: Environmentally Adjusted Cost-Benefit Analysis 혹은 Extended B/C Analysis)' 등이 새로이 도입되어 재평가된 바 있다. 그러나 평가항목 선정과 분석방법에 대한 이해관계자간 의견이 상의하여 논란이 계속되고 있다.

국토개발사업 시행에 따른 환경과 개발 간의 갈등을 사전에 통합·조정하고, 합리적으로 해결하기 위해서는 추상화되고 있는 '환경가치'에 대한 객관적인 기준과 평가체계 구축이 필요하다. 이제까지 환경보전에 대한 요구는 다분히 이념적이고 정서적인 경향이 있으나 현실사회가 시장메카니즘에 의해 작동되고 있는 이상, 단지 감정적으로 환경을 보전하자고 호소하는 것만으로 환경문제를 해결할 수는 없는 상황이다. 자본주의 시장경제체제하에서 환경을 보전하기 위해서는 일정 수단을 동원해서 그것의 경제적 중요성과 가치를 계량화하여 개발과정 초기단계에서 고려될 수 있도록 해야 할 것이다. '역사의 논리가 빵을 달라는데 우리가 돌을 내민다면, 우리는 돌이 얼마나 빵과 비슷한지 애써서 설명해야 하

는 것처럼, 개발사업으로 인한 환경훼손 및 환경개선을 가치화하는 작업이 필요하다

따라서 이미 미국·영국·일본 등에서는 비용편익분석에 환경가치를 포함시키는 메뉴얼과 지침을 마련해 적용을 확대해 가고 있다. 우리나라도 최근 환경성 등을 이유로 사회갈등을 빚고 있는 새만금간척사업, 경부고속철도 사업, 경인운하 사업 등을 대상으로 타당성 조사를 전면 재검토한 결과, 환경성과 환경가치를 제도에서 수용·해결하는 방안을 모색하기 시작했다.

2. 연구의 목적과 방법

1) 연구목적

본 연구는 ‘왜 개발과 자연보전과는 대립하는가? 이러한 대립을 해결하기 위해서는 무엇이 필요한가?’라는 근본적인 질문을 토대로 ‘환경가치’를 국토개발사업 추진과정에서 어떻게 수용·해결할수 있는 지를 검토하고 있다.

본 연구의 목적은 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 긍정적·부정적 환경영향을 환경가치로 평가하는 기준과 적용방안 등을 제시함으로써 환경과피를 둘러싼 개발과 보전의 대립을 해결하기 위한 실천적인 방안을 제시하기 위함이다. 세부 연구목적은 다음의 3가지로 요약될 수 있다.

첫째, ‘공공사업과 환경가치’와의 제반이론과 환경가치 평가기법과 적용에 대한 국내·외 동향을 분석·정리한다.

둘째, 국토개발사업을 대상으로 ‘환경가치’에 대한 사회적 요구를 수용·해결할 수 있는지 기존 비용편익분석 제도를 중심으로 검토해서, 우리나라 실정에 맞는 환경가치 평가 기준과 기법을 정립한다.

셋째, 기존 비용편익분석을 개선하여 환경가치를 포함하는 적용방안과 제도개선방안을 제시하는데 있다.

2) 연구범위

본 연구는 국토개발사업중 댐건설사업, 도로정비사업 등 공공건설사업을 중심으로 연구를 수행하였다.

내용적 범위는 공공건설사업 추진에 따른 환경개선 편익 및 환경훼손 비용에 초점을 맞추고, 사업별 환경가치 평가항목 선정과 적용방안, 국내·외 정책 적용 동향과 사례, 제도개선방안 등의 내용을 제시하는 것으로 한다. 분석대상은 국내·외 비용편익분석 지침과 적용사례를 중심으로 하였다.

국내의 환경가치 평가에 대한 선행연구는 2000년을 전후로 해서 다양하게 시도되고 있다. 이들 연구들은 관련학회나 대학교수들을 중심으로 환경가치 평가 방법에 대해 소개하고 한정된 사례를 대상으로 적용을 시도해서 문제점과 시사점을 도출하는 수준에서 이루어지고 있다. 분석대상도 국토개발사업에 따른 환경훼손과 환경개선에 대한 가치 평가는 거의 이루어지고 있지 않고, 주로 환경자원(예를 들면, 자연공원, 그린벨트, 갯벌 등) 훼손과 환경오염매체(예를 들면, 대기질, 수질 등) 악화에 따른 환경비용평가를 중심으로 이루어지고 있다.

본 연구는 '환경을 고려한 비용편익분석(또는 확장비용편익분석)'의 필요성에 대한 공론의 장을 마련하는 관점에서 접근하였다. 공공사업 추진과정에서 이해관계자별로 추상화되어 있어 사회적으로 논란이 되고 있는 '환경가치'를 구체화하여 정량화할 수 있는 평가방법과 적용지침을 제시하고, 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 환경개선편익과 환경훼손비용이 공히 합리적으로 체계적으로 고려될 수 있도록 환경을 포함한 비용편익분석 도입방안을 중심으로 제시하였다. 타당성조사 및 기본계획 수립시 의무화되어 있는 비용편익분석을 환경을 고려한 확장비용편익분석으로 개선시킬수 있는 통합적이고 실용적인 개선방안 도출에 중점을 두었다.

3) 연구방법

본 연구에서는 국내·외 문헌조사와 정리, 전문가 설문조사, 연구협의회와 자문회의를 통한 전문가와 실무담당자의 의견수렴 등의 방식을 활용하여 연구를 수행하였다. 특히 본 연구는 고려대학교 경제연구소와 2인의 전문가가 함께 참여하는 학·연 협동연구로 진행되었다.

연구방법을 내용별로 정리하면 다음과 같다.

첫째, 환경가치 평가 현황 및 문제점 분석은 정부 및 공공기관의 사업별 비용편익분석 지침 및 환경가치 논란 사례 등을 분석하였다. 기획예산처(KDI), 국무조정실, 건교부의 지침과 한국수자원공사, 한국도로공사 등의 타당성 조사보고서 및 기본계획보고서 등을 수집·분석하였다. 환경가치 논란사례는 기존 B/C 분석 현황 및 관련학회 및 환경단체 등으로부터 재평가한 사례를 수집하여 상호 비교하고 분석하였다.

둘째, 주요국가의 환경가치 평가 적용 동향 및 사례조사·분석에서는 미국, 영국, 일본 등 대상으로 수집·분석하였다. 해외사례분석은 한정된 자료에 근거해서 자칫 단편적이고 부분적으로 접근할 우려가 있기 때문에, 해당국가의 관련 정책의 통합적 흐름속에서 내용의 보편성을 확보할 수 있도록 정부의 지침과 매뉴얼을 중심으로 작성하였다. 미국과 영국의 사례는 해당국가에서 학위를 받고, 관련 분야에서 실적을 쌓은 외부전문가를 공모해 원고를 의뢰하여 작성하였다.

셋째, 환경가치 평가항목 선정 및 적용방법은 환경을 고려한 비용편익분석의 신뢰성 여부를 가름하는 관건이다. 본 연구에서는 신뢰성있는 환경가치 평가항목 선정을 위해 다음의 6단계의 절차를 거쳤다. 첫째, 대상사업의 선정, 둘째, 대상사업의 긍정적·부정적 환경영향 파악, 셋째, 타당성조사보고서 등 관련규정과 지침의 검토를 통해 수용가능성 검토, 넷째, 환경가치 평가 사례 분석, 다섯째, 예비 항목의 설정, 여섯째, 전문가 Delfi설문 및 자문회의 등을 통해 환경가치 평가항목을 결정하였다. 적용방법은 항목별 2~3개의 평가방법을 선정토록 하고 사업별, 항목별 구체적인 적용을 위해 적용절차 및 매뉴얼 등을 제시하였다.

3. 선행연구 현황 및 차별성

1) 선행연구 현황

국내의 환경가치 평가에 대한 선행연구는 2000년을 전후로 해서 다양하게 시도되고 있다.³⁾ 이들 연구들은 관련학회나 대학교수들을 중심으로 환경가치 평가 방법에 대해 이론과 적용사례를 소개하고 한정된 사례(예를 들면 새만금간척사업, 영월동강댐 등)의 환경영향 재평가 과정 등에서 이슈화되거나 쟁점이 되고 있는 한정된 항목을 중심으로 조건부가치측정법(CVM:contingent valuation method) 등 일부의 평가기법을 이용하여 실험적으로 평가를 시도해서 문제점과 시사점을 도출하는 수준에서 이루어지고 있다.

분석대상도 국토개발사업에 따른 환경훼손과 환경개선에 대한 가치 평가는 거의 이루어지고 있지 않고, 주로 환경자원(예를 들면, 자연공원, 그린벨트, 갯벌 등) 훼손과 환경오염매체(예를 들면, 대기질, 수질 등) 악화에 따른 환경비용평가를 중심으로 이루어지고 있다.

정책 및 제도개선에 대한 선행연구는 환경부를 중심으로 환경정책 및 사업관련 비용편익분석의 매뉴얼작성연구(환경부, 2003. 환경정책의 비용편익분석 지침서)와 자연자산 개발사업의 사전환경·경제성분석평가 제도화방안 연구(환경부, 2001) 등이 있다.

2) 선행연구와 본 연구의 차별성

선행연구와 본 연구의 차별성을 요약하면 <표 1-1>과 같다.

본 연구는 국토개발사업과정에서 발생하는 환경영향을 화폐가치화하여 타당성조사 등에 반영해 보자는 환경가치 평가의 필요성에 대한 공론의 장을 마련하

3) 선행연구에 대한 자세한 목록은 제 4장 4절에서 정리함

는 관점에서 접근하였다.

선행연구들은 대체로 자연자산 보전 및 환경오염·훼손에 따른 비용을 중심으로 환경가치를 계량화하는 데 중점으로 두고 있다. 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 긍정적 부정적 환경영향에 대한 화폐가치화하는 시도는 거의 이루어지고 있지 않고, 시도되더라도 부정적 환경영향 즉 환경훼손비용에 초점을 맞추고 있다. 국토개발사업으로 인한 환경개선편익은 누락하거나 제한적으로 다루고 있어, 환경개선편익과 환경훼손비용이 공히 합리적으로 체계적으로 고려될 수 있는 국토개발사업에 대한 새로운 비용편익분석 매뉴얼 개발이 필요하다.

<표 1-1> 선행연구와 본 연구의 차별성 요약

연구명	연구목적 및 방법	연구내용
1. 대규모 개발사업의 환경경제성 분석 도입방안 I	· 대규모개발사업 시행시 발생하는 주요 환경자원의 손실이나 오염피해를 중심으로 화폐가치화하는 방안 제시 · 국내외 문헌 및 사례분석	· 환경가치와 평가사례 · 대규모개발사업과 환경성 평가 · 대규모개발사업과 타당성 분석 · 환경경제성분석 도입방안
2. 비용편익분석의 이론과 현실: 새만금사업의 사례	· 새만금사업 환경영향공동조사 결과보고서의 비용편익분석 내용을 비판적으로 검토 · 문헌조사	· 새만금사업 환경영향공동조사 결과보고서의 비용 편익분석의 문제점분석
3. 자연자산 개발사업의 사전환경경제성 분석평가제도화방안 연구	· 국내 개발사업관련 의사결정 관련 제도 개선방안 제시 · 문헌조사	· 예비타당성조사, 사전 환경성검토, 환경영향평가 등의 의사결정제도 검토, 개선방안 제시
본 연구	· 국토개발사업의 환경훼손 비용뿐만 아니라 환경개선 편익 등 환경가치에 대한 평가항목 선정 및 적용방안 제시 · 국내외 문헌 및 사례분석 적용 방안 제시	· 이론 및 선행연구분석 · 국토개발사업 관련 환경가치 평가현황 및 문제점 분석 · 주요국가 환경가치평가정책 활용동향 및 시사점 · 환경가치평가항목 선정과 적용방안(도로, 댐사업) · 정책 및 제도개선

본 연구는 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 환경개선편익과 환경훼손비용이 공히 합리적으로 체계적으로 고려될 수 있도록 댐개발사업과 도로정비사업을 중심으로 환경가치 평가항목을 선정하고 이를 적용할 수 있는 방안을 제시하였다. 또한 정책적 제도적 개선방안으로 타당성조사 및 기본계획 수립시 의무화되어 있는 비용편익분석을 환경을 고려한 확장비용편익분석으로 개선시킬수 있는 통합적인 정책·제도개선방안을 제시하는데 중점을 두었다.

4. 연구수행의 틀

본 연구는 그 내용구성 상 크게 환경가치에 대한 이론적 검토, 현황 및 문제점 분석, 주요 국토개발사업의 환경가치 평가항목선정과 적용방안, 정책 및 제도개선방안의 네부분으로 구분할 수 있다.

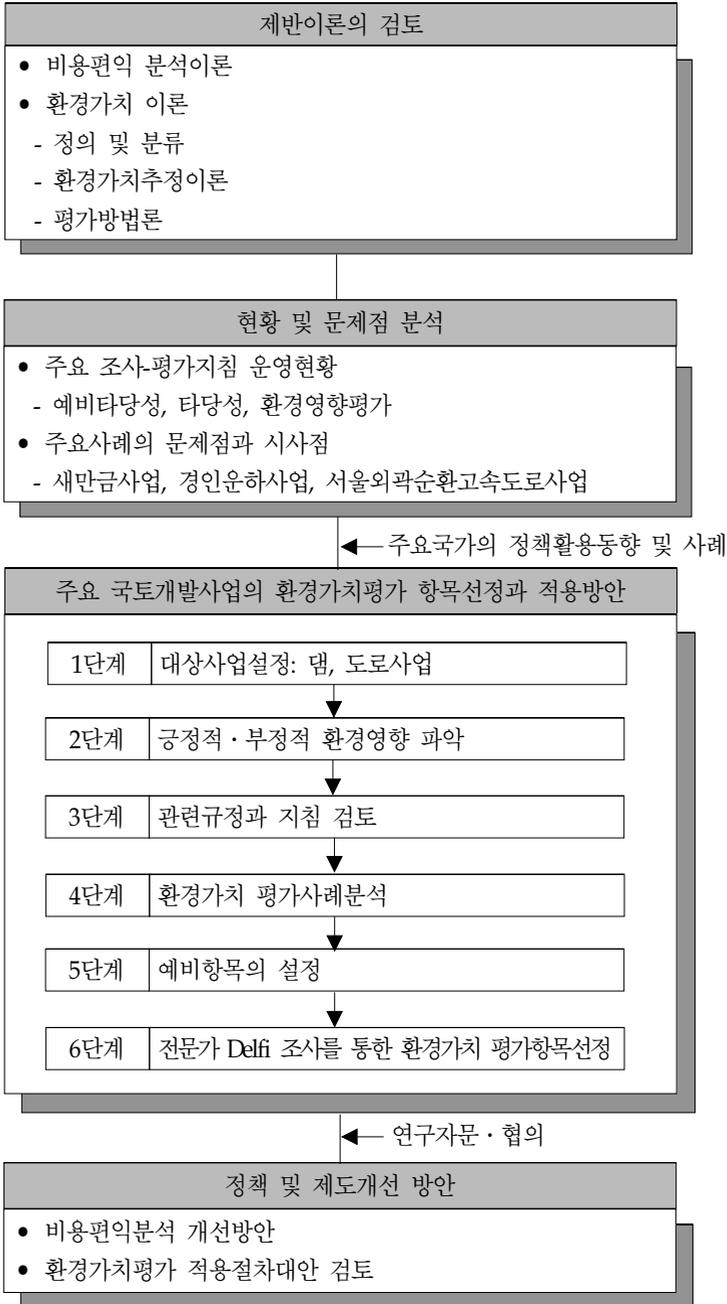
첫째, 환경가치에 대한 이론적 검토 부문에서는 비용편익 분석이론과 환경가치 평가이론들을 조사한다. 환경가치의 정의 및 분류, 환경가치추정이론, 평가방법론 등을 종합적으로 검토한다.

둘째, 현황 및 문제점 분석에서는 예비타당성, 타당성, 사전환경성 검토, 환경영향평가 등 주요 조사·평가지침 운영현황을 조사·분석하고, 새만금사업, 경인운하사업, 서울외곽순환고속도로사업 등 환경가치에 대한 논란이 되고 있는 사업을 중심으로 환경가치 평가의 문제점과 시사점을 도출한다.

셋째, 주요 국토개발사업의 환경가치평가 항목선정과 적용방안에서는 댐건설사업과 도로건설사업을 중심으로 환경가치 평가항목 및 평가방법을 선정하고, 주요 환경가치 평가항목에 대해 그 적용방안을 제시한다. 환경가치 평가항목을 선정하기 위해서 평가항목 선정원칙과 6단계 절차를 마련하고 전문가 Delfi조사를 실시한다. 주요 국가의 환경가치 평가 정책동향과 사례도 조사하여 적용가능성과 용이성도 참고할 수 있도록 한다.

넷째, 정책 및 제도개선방안에서는 비용편익분석 개선방안과 환경가치평가 적용절차대안 검토방안을 제시한다.

<그림 1-1> 연구수행의 틀



2

공공사업과 환경가치에 대한 제반이론 검토

공공사업이나 정책을 시행하는 데 있어 계획가나 정책가들은 그 사업에 투입되는 비용에 비해 얼마만큼의 편익을 가져올 수 있는가, 정책목표를 달성하기 위해 고려되는 다양한 대안 중 어느 대안이 가장 최적인가 등을 결정하여야 한다. 비용편익분석(Cost Benefit Analysis)은 정책으로 인해 얻은 가치와 잃은 가치를 계산해 비교하는 것이다. 사회가 자원을 효율적으로 배분하려면 환경질 악화로 인한 환경훼손비용과 환경보전으로 얻는 환경개선편익 즉 환경가치를 상호 비교하고 고려하여야 한다.

1. 비용편익분석 이론

1) 비용편익분석의 기능과 의의

공공사업이나 정책을 시행하는 데 있어 계획가나 정책가들은 그 사업에 투입되는 비용에 비해 얼마만큼의 편익을 가져올 수 있는가, 정책목표를 달성하기 위해 고려되는 다양한 대안 중 어느 대안이 가장 최적인가 등을 결정하여야 한다.

비용편익분석(Cost Benefit Analysis)은 설정된 공공목표를 달성하기 위한 대안들과 관련된 순편익을 추정하고 평가하는 것으로⁴⁾ 후생경제학분야에 이론적

4) an estimation and evaluation of net benefits associated with alternatives for achieving defined public goals

근거를 두고 발전하였다.⁵⁾

한 공공사업 시행의 결정은 한 경제상태에서 다른 경제상태로의 변화를 의미하기 때문에, 어느 쪽이 “ 더 바람직한가(가치판단)”를 결정하는 비용·편익분석은 규범적(normative)⁶⁾ 경제학 영역에 속한다.

비용편익분석(Cost Benefit Analysis)은 정책으로 인해 얻은 가치와 잃은 가치를 계산해 비교하는 것이다. 개념적인 수준에서 비용편익분석의 방법은 매우 간단하다. 그러나 실제에서는 분석범위가 매우 광범위하고, 분석구조 역시 복잡하다. 정책효과 자체가 사회·경제·환경 분야 등에서 다양하게 발생하기 때문이다. 따라서 기본적으로 분석자가 정책효과를 정확하게 예측해 정책을 결정하는 것은 대단히 어렵기 때문에 올바른 평가를 하기 위해서는 체계적이고 논리적인 분석 전개과정이 필요하다.⁷⁾

비용편익분석의 논리적 전개는 다음의 5단계 과정을 거친다. 제 1단계: 정책정의 단계, 제 2단계: 분석체계수립 단계, 제 3단계: 자료수립단계, 제 4단계: 분석 실시 단계, 제 5단계: 결정 및 선택단계이다.

비용편익분석은 설정된 공공목적 달성을 위한 여러 대안과 관련된 순편익을 판별하고 평가하는데, 비용과 편익을 판별하고 비교하는데 사용되는 기법들은 현존하는 분석들 만큼이나 많지만, 그럼에도 불구하고 다음의 4가지 판단기준 - 만장일치(Unanimity), 파레토 순위(Pareto Superiority), 다수결 원칙(Majority Rule), 잠재적 파레토 순위(Potential Pareto Superiority)-을 포함하고 있다.

5) 후생경제학(welfare economics)은 자원배분(resource allocation)과 소득배분(income distribution)이 어떤 조건하에서 최적상태에 도달하는 가를 분석하고 경제적 후생의 극대화를 위한 방향을 제시하는 학문분야로서, 비용편익분석에 이론적 근거를 제공하고 있다.

6) 경제학은 실증적(positive)인 분야와 규범적(normative)인 분야로 대별된다. 실증적 경제학은 실제의 경제현상을 기술, 설명, 예측하며, 가치판단은 하지 않는다. 반면에 규범적 경제학은 가치판단 또는 규범을 명시한다. 즉, 상이한 경제적 상태나 조건들이 상대적으로 얼마나 바람직한가를 평가하는 데 그 목적이 있다.

4) 그램리치(Edward M. Gramlich, 1981)은 비용편익분석을 상식을 체계화하는 과정으로 정의함

응용후생경제학으로서의 비용·편익분석은 어떤 사업에서 이득을 보는 사람들이 손실을 보는 사람들을 보상하여 어느 누구도 그 사업으로 인하여 더 악화되지 않도록 한다면, 이 사업을 우위에 있다고 판정하는 잠재적 파레토 우위의 기준이라고 알려진 기준을 사용한다. 이 기준은 어느 누구에서 발생했든 간에 순편익을 판별하고, 의사결정기준을 보다 상세하게 검토하기 위한 토대를 형성하고 있다. 따라서 비용편익분석에서 가장 중요한 것은 관련된 모든 비용과 편익을 판별(identification)하는 것과 판별된 이들 비용과 편익을 계량화하는 것이다.

2) 비용편익분석의 발전동향

비용편익분석은 1829년 경제학자 Ricardo가 영국에서 곡물조례의 효과를 분석하는데 있어서 렌트개념을 도입한 것이 시초로 기록되고 있다. 1844년 프랑스 토목기술자 쥘르 뒤피(Jules Dupuit)가 ‘공공사업의 효용측정에 관하여’란 논문을 통해 교량의 효과를 평가하면서 논의가 전개되었다. 비용·편익분석은 듀피의 소비자잉여(consumer's surplus)라는 개념에 근거하고 있으며, 이 기법은 수자원과 관련된 사업, 특히 1936년 이후 미의회로부터 위임된 사업의 계획수립과 방위체계의 계획수립에 광범위하게 적용되어 오고 있다.

비용편익분석의 실제적인 적용은 1936년에 제정된 미국 홍수방지법(the United States Flood Control Act of 1936)으로 시작되고 있다. 법안에는 “누구에게 그것이 돌아가든 연방정부에서 얻어지는 순익은 그 비용을 초과해야만 한다”고 명문화되어 있다. 그러나 이 당시 편익과 비용을 검토할 수 있는 일관성있는 방법이 개발되지 않았기 때문에 공병단(the Corps of Engineers), 토양보전원(the Soil Conservation Service), 간척국(the Bureau of Reclamation) 및 기타 기관들 모두 제각기 다른 접근방법을 이용하였고, 이러한 분석경험의 축적으로 연방정부는 그 사업의 평가절차를 표준화하려고 시도해 오고 있다. 미국, 캐나다, 영국, 네덜란드 등이 비용편익분석을 정책과 법제에 도입하면서 다양한 지침을 마련하

고 있다 <표 2-1>.

<표 2-1> 비용편익분석 관련 지침

구분	주요 지침	주요 내용
미 국	Green Book (수자원사업의 비용편익분석지침)	수자원개발사업과 관련된 비용과 편익 산정 방법
	Circular A-47 (연방예산국)	국방, 교육, 건강분야 포함
	Executive 12866(1993)	규제효과분석(RIA)을 경제분석(EA)으로 개칭 화폐화가 곤란한 요소들을 고려하도록 함 비용편익분석의 역할을 의사결정을 지원하는 차원에서 사회후생을 극대화하는 최적화 도구로 재해석
	USACE(미공병단, 1996)	원리와 지침 제시(P&G) 수자원개발사업에 있어 환경의 질 고려토록 규정 (환경의 질(EQ), 지역경제개발(RED) 계정 등 포함)
영 국	COBA, COBA11	비용편익분석을 위한 컴퓨터 프로그램 교통이 환경에 미치는 영향을 화폐가치 측면에서 명시 적으로 다룸(차량연료소모량에 의한 영향에 초점)
	DRI(1996)	가능한 한 편익 추정하도록 함
	Green Book(재무부, 1997) Discussion paper (환경부)	정부부처의 정책평가를 위한 비용편익분석 지침
	DETR	정책평가에 대한 지침
일 본	건설성(1999)	각종 SOC시설에 대한 투자기법 및 지침

자료: US EPA. 1987. 『EPA's Use of Benefit-Cost Analysis』

USACE. 1996. 『Economic and Environmental Principles and Guidelines for Water and Related Land Resources Implementation Studies』

HM Treasury. 1997. 『The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government』

大野榮治. 2000. 環境經濟評價の實務

비용편익분석 매뉴얼은 주로 소비자 잉여(consumer's surplus)의 개념에 기초해서 사회자본의 양적변화에 대한 이용가치(use value)에 중점을 두고 있다. 이는 비교적 간편한 방법때문인데, 이 방법은 일반적으로 편익평가를 행할 때, 부분균형 이론적 의미에서의 소비자잉여법(CSM: consumer's surplus method)이 많이 이용되고 있는 것이기 때문인 것으로 이해되고 있다. 여기서 소비자잉여란 '현재 시장에서 성립되고 있는 가격과 수요량을 토대로 소비자가 그 소비량을 매입하기 위해 지불해도 좋다고 생각하는 최대의 금액과 실제 지불액과의 차'로 정의된다. 따라서 비시장재(non-market goods)⁸⁾의 경우에는 시장 및 가격이 존재하지 않기 때문에 소비자잉여법을 적용할 수 없다.

이용가치에 주안점을 두고 있는 두 번째 이유는 이용가치와 대립되고 있는 비이용가치(non-use value)의 평가는 곤란하고 실용적인 유효성도 나타나고 있지 않기 때문이다. 여기서 비이용가치란 '자원에서 얻는 서비스를 이용하여 유용성을 얻는 것을 기대하지도 않을 뿐만 아니라 의도하지도 않고, 자원의 양적, 질적 서비스량에 대해 개인의 지불의사액(WTP: willingness to pay) 혹은 수용의사액(WTA: willingness to accept compensation)'로 정의하고 있다.⁹⁾ 엄밀하게는 최근의 환경경제학에서는 환경질의 가치분류에 대해 존재가치(existence value)를 의미한다.

1990년대 들어서 국내외 토목 및 환경분야에서 비시장재인 환경질의 가치를 계량화하는 시도들이 왕성하게 논의되고 발전되고 있다. 왜냐하면 '환경과 조화된 지속가능한 발전(ESSD)'이 새로운 정책 패러다임으로 강조되면서, 토목사업을 주로 하는 공공사업 시행과정에서 미치는 긍정적, 부정적 환경영향을 비용, 편익화하여 비용편익분석에 포함시켜야 한다는 필요성이 강조되고 있기 때문이다.

이 문제에 대응하기 위해 기존의 비용편익분석을 개선하여 '환경을 고려한 비

8) 대표적인 비시장재는 시간가치, 보건편익, 재난과 상해예방가치, 환경가치 등이 있음

9) Krutilla(1967)

용편익분석(EACBA: Environmentally Adjusted Cost-Benefit Analysis)' 혹은 '확장비용편익분석(Extended B/C Analysis)'으로 발전시키는 시도가 이루어지고 있다. 환경경제학분야에서는 환경질을 화폐가치화하는 방법론을 개발하고, 적용 사례를 축적해 오고 있다. 그러나 이를 확대적용하기엔 아직 정책적, 기술적으로 해결해야 할 선결과제가 남아 있어, 단계별 접근과 보완이 필요하다.

2. 환경가치 이론

1) '환경가치' 정의 및 분류

(1) '환경가치'의 정의

국토개발사업은 환경에 긍정적·부정적 영향을 미치게 된다. 댐개발사업을 예로 들어보면, 댐건설로 인해 본래 자연경관을 상실하기도 하고, 수몰로 인한 동식물 서식지 및 유적지 등이 파괴될 수도 있다. 반면에 댐 저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양효과를 얻거나 하천유지용수를 공급해 하류수질을 개선하는 효과를 얻을 수도 있다.

본 연구에서는 국토개발사업 추진과정에서 발생하는 긍정적·부정적 환경영향으로 인한 '환경개선 편익'과 '환경피해 비용'을 모두 '환경가치'라 정의하고자 한다. 여기서 '편익(benefit)'은 환경질 개선이나 특정 환경재 공급으로 인한 경제적 이익에 대한 각 개인의 만족도나 후생의 증대분을 화폐액으로 환산한 것으로 국립공원 보전편익, 수질개선 편익 등이 대표적인 예라 할 수 있다. '비용(cost)'은 환경질 악화나 특정 환경재 공급중단으로 인한 경제적 손실의 화폐가치를 말하는 것으로 자연경관 훼손 비용, 대기질 악화 비용, 수질오염 비용 등이 대표적인 예라 할 수 있다.

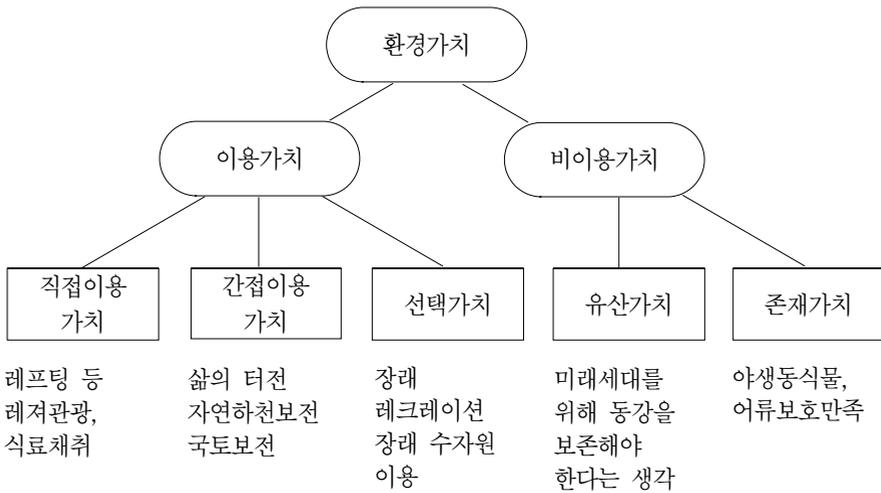
(2) '환경가치'의 분류

환경은 공공재(public good)이고, 시장에서 거래되지 않는 재화이므로 가치 결

정이 대단히 어렵다((Scott et al. 1996). 피어스(Peace) 등은 환경가치를 이용가치와 비이용가치로 분류하고 이를 모두 포함한 것을 환경가치로 정의하고 있다 (Peace, 1991). 이들 각각에 대해서 설명하면 다음과 같다.

환경가치 = 이용가치 + 비이용가치

<그림 2-1> 환경가치 분류와 예시



주: 하단의 내용은 영월 동강의 경우를 예로 제시한 것임

자료: Turne, et al. 1994. Environment Economics 재정리

이용가치(use value)는 그 환경이 제공하는 있는 장소를 이용함으로써 발생하는 만족감으로 직접이용가치와 간접이용가치, 선택가치, 대체가치로 세분된다. 직접이용가치(direct use value)는 현재, 자신이 그 장소를 이용함으로써 얻는 만족감이고, 간접이용가치(indirect use value)는 현재, 자신이 그 장소의 사진 및 영화 등을 통해 즐거움을 얻는 만족감을 나타낸다. 선택가치(option value)는 현재는 이용하지 않으나, 장래에 자신이 그 장소를 이용할 수 있음(자신의 이용가능

성을 보증)으로써 얻는 만족이다.¹⁰⁾ 대체가치(vicarious value)는 자신이 이용하지 않으나, 타인이 그 장소를 이용할 수 있음(타인의 이용가능성을 보증)으로써 얻을 수 있는 만족감을 나타낸다.

비이용가치(non-use value)는 수동적 이용가치로도 불리우며, 그 장소를 이용하지 않아도 발생하는 만족감으로서 유산가치와 존재가치로 세분될 수 있다. 유산가치(bequest value)는 자신이 이용하지 않으나, 후세사람들이 그 장소를 이용할 수 있음(후세의 이용가능성 보증)으로써 얻는 만족감이며, 존재가치(existence value)는 이용하는 것에 관계없이 양호한 장소가 존재한다고 하는 사실로부터 얻을 수 있는 만족감으로 나타낼 수 있다.

예를 들면 기름유출로 물고기가 죽고, 어부의 소득이 저하된다면 그 손해는 어획고 저하분과 시장가격을 토대를 평가 할 수 있다. 동시에 기름유출에 의해 관광객이 감소하게 되면 관광산업의 소득저하는 기름유출후와 유출전의 수입의 차를 갖고 평가할 수 있다. 낚시, 보트, 수영, 하이킹 등의 손해평가는 비교적 곤란하지만 반드시 손해에 포함되어야 한다. 이들 손해는 자원을 자발적으로 이용하는 사람이 기름유출에 의해 영향을 받는 것이기 때문에 잃어버린 '이용가치'라고 할 수 있다. 그러나 해안, 하천, 항만 혹은 기타 자연자원은 모두 자발적으로 이용하지 않아도 그곳에 존재하는 것만으로도 사람들에게 만족감을 준다. 이는 구미 등에서 이미 과거 30년간 경제학자들이 인정하고 있는 '존재가치'이다.

이러한 분류는 학문적인 분류이고, 실제 적용에 있어서는 직접이용가치가 보편적으로 적용되고 있다. 그러나 간접이용가치와 비이용가치는 국가별로 인식 및 자료수준에 따라 제한적으로 적용하고 있거나 도입을 시도하고 있다. 미국은 자연자원의 손해평가에 관한 슈퍼펀드법(CERCLA)에 따라 1986년부터 비이용가치의 손실도 포함하도록 하고 있으며, 독일과 노르웨어도 유산가치와 존재가치를 적용하고 있다.

10) 와이즈브로드(Burton A, Weisbrod, 1964)에 의해 처음 지적됨. 비무장지대와 같이 개인이 미래에 실제로 이용하게 될지 확실치 않은 환경재를 이용할 때 까지 존재할 수 있도록 하기 위해 지불하고자 하는 금액을 말함

<표 2-2> OECD 주요국가의 환경가치 적용 현황

구 분	핀란드	네덜란드	노르웨이	스웨덴	독일	영국	그리스	미국	이탈리아	오스트리아	포르투갈
이용가치 - 직접이용가치 - 간접이용가치	◎	◎ △	◎	◎ ◎	◎	◎ △	◎	◎ ○	◎	◎	
비용가치 - 유산가치 - 존재가치		○ ○	◎ ◎	◎	◎ ◎	△		◎ ◎			◎

주: ◎ 적용, ○ 어느 정도 적용, △ 제한적 적용

자료: OECD. 1992. Benefits Estimates and Environmental Decision Making

2) 환경가치 측정이론

사회가 자원을 효율적으로 배분하려면 환경질 변화 또는 환경보전으로 얻는 가치(편익)와 다른 용도로 사용될 수 있는 환경을 보전함으로써 사회구성원이 포기해야 하는 가치(비용)를 상호 비교하여야 한다. 비용편익분석에서 사용되는 비용은 주어진 환경질 개선이나 특정환경재의 공급에 수반되는 사회적 기회비용(opportunity cost) 즉 후생의 감소를 의미한다.

히스(Hicks)는 마샬의 '소비자잉여 이론'을 수정하여 효용수준을 일정하게 유지시키는 보상수요함수에 근거한 보상변화, 등가변화, 보상잉여, 등가잉여라는 새로운 후생개념을 제시한바 있다.

환경가치 측정은 등가잉여(ES: equivalent surplus) 혹은 보상잉여(CS: compensating surplus)의 정의에 따라 직접적으로 환경변화에 대한 지불의사액(WTP: willingness to pay) 혹은 수용의사액(WTA: willingness to accept compensation)을 묻는 것이다. 지불의사액(WTP)은 개선된 환경질을 얻기 위해 기꺼이 지불하고자 하는 금액을 나타낸다. 수용의사액(WTA)은 환경질 악화를

기꺼이 받아들이는데 대한 보상금액을 나타낸다.

환경개선의 경우, 등가잉여(ES)는 환경개선이 발생한 경우 효용수준을 유지한다고 하는 조건에서 그 변화를 단념하기 위해 가계가 보상하고자 하는 최소수용의사액(WTA)을 질문하여 얻을 수 있다. 보상잉여(CS)는 환경개선이 없었을 경우 효용수준을 유지하기 위한 조건을 기준으로 그 변화를 지키기 위해 가계가 지불하고자 하는 최대지불의사액(WTP)을 질문하여 얻을 수 있다.

환경악화의 경우, 등가잉여(ES)는 환경악화가 있는 경우, 효용수준을 유지한다고 하는 조건에서 그 변화를 단념하기 위해 가계가 지불하고자 하는 최대지불의사액(WTP)을 질문하여 얻을 수 있다. 보상잉여(CS)는 환경악화가 없었던 경우 효용수준을 유지하고자 하는 조건을 기준으로 그 변화를 수용하기 위해 가계가 보상받고자 하는 최소수용액(WTA)을 질문하여 얻을 수 있다. 그런데 조사한 금액이 WTA의 경우, WTP에 비해 과대로 평가되는 경향이 있기 때문에 일반적으로 WTP를 조사한다.

경관개선의 사례를 예로 들어보면 등가잉여(ES)는 현재의 경관 Q' 를 Q'' 로 개선시키는 정책을 추진하기 위해 응답자가 지불할 수 있는 최대지불의사액(WTP)이고, 보상잉여(CS)는 현재의 경관 Q' 를 Q'' 로 개선시키는 정책을 중지시키기 위해 응답자가 보상할 수 있는 최소수용의사액(WTA)이다.

<표 2-3> Hicks에 의한 편익추정치

구 분	환경개선의 경우		환경악화의 경우	
	수량증가	가격하락	수량감소	가격상승
WTP	보상잉여	보상잉여, 보상변화	등가잉여	등가잉여, 등가변화
WPA	등가잉여	등가잉여, 등가변화	보상잉여	보상잉여, 보상변화

자료: 박승준(1999.5), 영월 동강댐 건설로 인한 환경피해의 사회적 비용: 자연보존의 화폐적 가치 추정. p. 76

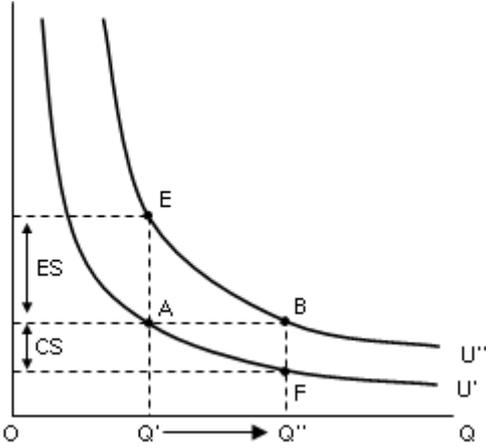
환경가치 측정이론

환경가치 측정에는 보상잉여와 등가잉여란 측도를 사용한다. 보상잉여란 어느 재화의 소비량이 증대(감소)할 때, 변화 후의 소비량으로 유지한 채 소비량이 변화하기 전의 효용수준으로 소비자를 유지하기 위해 소비자로부터 받게 되는 최대액(주게 되는 최소액)이다.

<그림 2-2>에서 횡축Q는 환경상태를 표시하고, 종축X는 화폐를 표시한다. 곡선 U' 는 무차별곡선으로 이 곡선상에서는 Q' , 응답자의 소득은 M 이라고 하면, 현재는 점A로 표시된다. 다음 환경상태가 Q'' 로 개선되면, 이때 소득은 변화하지 않기 때문에 환경개선된 후에는 점 B로 표시된다. 환경이 개선되면 응답자의 효용수준은 U' 에서 U'' 로 상승한다. 즉, 응답자는 현상 A보다도 환경이 개선된 B를 선호하게 되는 것이다.

<경관개선 사례의 예>

- 등가잉여(ES): 현재의 경관 Q' 를 Q'' 로 개선시키는 정책을 추진하기 위해 응답자가 지불할수 있는 최대지불의사액(WTP)
- 보상잉여(CS): 현재의 경관 Q' 를 Q'' 로 개선시키는 정책을 중지시키기 위해 응답자가 보상할 수 있는 최소수용의사액(WTA)



<그림 2-2> 보상잉여와 등가잉여

3) 환경가치 평가방법론

(1) 환경가치 평가방법 분류

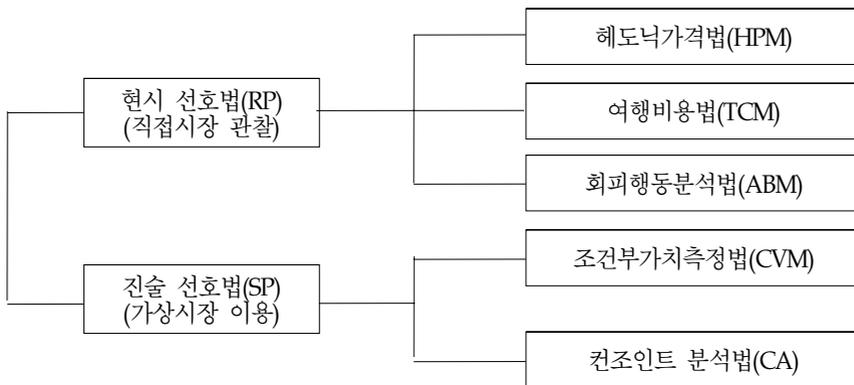
환경가치 평가방법은 직접시장을 관찰하는 현시선호법(RP: revealed preference)과 가상시장을 이용하는 진술선호법(SP: stated preference)으로 대별된다.

현시선호법은 개인 행동결과로부터 타인의 선호를 분석하는 방법으로 진술선호법에 비해 무임승차의 문제를 피할 수 있다는 점에서 신뢰성이 높은 장점이 있다. 그러나 나타나지 않는 속성은 평가할 수 없는 단점이 있다.

진술선호법은 설문조사에 의해 개인의 선호를 직접적으로 묻는 방법으로 임의의 속성을 평가할 수 있는 장점이 있으나, 묻는 방법에 따라 결과가 다른 편차가 발생하여 평가결과의 신뢰성이 낮은 단점이 있다.

환경가치를 평가하는 주요 방법으로는 대체법(RCM: replacement cost method), 여행비용법(TCM: travel cost method), 헤도닉가격법(HPM: hedonic price method), 조건부가치측정법(CVM: contingent valuation method), 컨조인트분석법(CA: conjoint analysis) 등이 개발되어 있다.

<그림 2-3> 환경가치 평가방법 분류



자료: Freeman III, A.M. 1993. 『The Measurement of Environmental & Resource Values: Theory and Methods, Resource for the Future, Washington D.C.』

(2) 주요 평가방법 개요

주요 환경가치 평가방법을 요약하면 <표 2-4>와 같고, 적용가능성은 <표2-5>와 같다.

<표 2-4> 환경가치 평가방법의 개요

구 분	현시선호법(RP)		진술선호법(SP)	
	TCM	HPM	CVM	CA
내용	대상지까지의 여행비용을 중심으로 환경가치를 평가	환경자원의 존재가치가 및 부동산에 미치는 영향을 토대로 환경가치를 평가	환경자원 변화에 대해 지불의사비용, 환불비용 등을 물어 환경가치를 평가	가격을 포함한 평가대상재의 여러 속성에 대한 개인의 선호를 질문하고, 그 결과로 환경가치를 평가
적용범위	지역공공재 레크레이션, 경관 등에 한정	지역공공재 지역 어메니티, 수질오염, 소음 등에 한정	지역공공재순공공재 레크레이션, 경관, 야생생물, 생태계 등	지역공공재 순공공재 레크레이션, 경관, 야생생물, 생태계 등
계측대상	통상의 수요곡선	헤도닉가격 계수	WTP, WTA.	rating, ranking
이점	필요한 정보가 여행비용과 방문율로 한정	정보수집비용 저렴지가, 부동산 등의 시장자료에서 구득가능	적용범위가 광범위 존재가치 및 유산가치 등 비이용가치도 평가가능	환경개선으로 변화될 때 발생하는 각각의 편익을 한번의 분석으로 일관되게 분석가능
문제점	적용범위가 레크레이션에 관계하는 것에 한정됨 비사용가치 측정 불가능 표본선택편이 발생	적용범위가 지역적인 것에 한정됨 일반적으로 도시부의 환경재가 높게 평가되는 경향	양케이트를 실시하기 때문에 정보수집비용이 큼 다양한 바이어스가 존재함	적용된 사례가 적음

자료: Freeman III, A.M. 1993. 전개서 재정리

栗山. 1997. 「公共事業と環境の價値」, 재정리

<표 2-5> 환경가치 평가방법 적용가능성

구 분	환경영향 범주	평가방법				
		HPM	TCM	CVM	ABM	CA
대기질	사망율(mortality)	△	△	○	○	○
	시정거리(visibility)	○	○	○	×	○
	농업생산감소	○	×	○	△	○
	먼지피해	×	×	○	○	○
	산림훼손	×	△	○	×	○
	기후변화	×	×	○	×	○
수 질	음용수(사망율, 질병율)	△	×	○	○	○
	수산물(stock)	×	×	○	△	○
	생태계(종의 감소)	×	×	○	×	○
	외형미(악취, 탁도 등)	○	△	○	○	○
	낚시	△	○	○	×	○
	물놀이	△	○	○	×	○
생물 다양성· 위락 경관	습지(wet lands)	×	○	○	×	○
	국립공원(national park)	×	○	○	×	○
	갯벌	×	○	○	×	○
	철새도래지	×	○	○	×	○
	천연기념물	×	○	○	×	○
	바닷가에 위치한 발전소	○	×	○	×	○
쓰레기 처리	쓰레기 매립장	○	×	○	×	○
	쓰레기 소각장	○	×	○	×	○
기 타	토양오염	×	×	○	×	○
	소음	○	×	○	○	○
	해양오염, 유류유출	△	×	○	×	○
	솔잎혹파리 방제	△	×	○	×	○

주 1: ○ 적용가능(기적용), △ 적용가능하지만 사례가 없거나 제한적으로 적용가능
× 적용불가능

주 2: HPM=헤도닉가격법, TCM= 여행비용법, CVM= 조건부가치추정법
ABM(avoiding expenditure method)= 회피행위접근법
CA(conjoint analysis)= 컨조인트분석법

자료: 김광임 등. 2002. 「대규모 개발사업의 환경경제성 분석 도입방안 I」, p. 42
최성록. 2004. 「한국의 환경가치평가 연구동향: SP 평가방법 및 사례분류를 중심으로」

① 여행비용법(TCM: travel cost method)

여행비용법(TCM)은 자연경관이나 관광지, 야외 레크레이션 시설이나 활동에 대한 가치추정에 쓰인다. 대부분의 관광지나 공원, 레크레이션 지역은 공공재적 성격을 갖고 있기 때문에 입장료가 없거나 매우 저렴하여 환경자원의 실제가치를 반영하고 있지 못하다. 이러한 경우에 이들 장소를 방문하기 위해 발생하는 여행비용속에 해당 환경자원에 대한 여행자의 이용가치평가가 내재되어 있다는 전제하에 평가하는 것이다. 즉 공원까지 접근하는데 소요되는 접근비용을 얼마만큼 지불할 가치가 있는가를 환경의 질에 대한 가치로 화폐 환산하여 평가하는 방법이다.

국립공원의 환경가치 추정의 경우, 여행비용의 차이에 따른 방문횟수의 차이를 조사하여 방문수요함수를 추정한 후, 환경가치를 평가할 수 있다. 그러나 여행비용법은 복수의 여행목적에 대한 시간 및 화폐의 기회비용이 적정하게 배분되기 어렵고, 자의적이며, 환경재의 비사용가치에 대한 편익이 배제되고, 비방문자에 대한 편익이 배제되는 표본선택편이(sample selection bias) 문제를 내포하는 단점이 있다.

여행비용법이 적용된 국내·외 관련논문은 <표 2-6>와 같다.

<표 2-6> 여행비용법이 적용된 연구

환경 재	관련 논문
타일랜드의 톱피니 공원	Dixon and Hufschmidt(1986)
열대생물	Maille and Mendelsohn(1993)
열대우림	Menkhaus and Lober(1996)
강	English and Bowker(1996)
국립공원	Liston-Heyes and Heyes(1998)
강의 휴양가치	Shafer et al.(1999)
산림자원	과학기술처(1991)
국립공원	윤여창·김성일(1992)
국립공원	한범수·김사현(1997)
국립공원	이성태·이명현(1998)
국립공원	김준순(1998)
국립공원	조광익·손대현(1998)

② 헤도닉가격법(HPM: hedonic price method)

헤도닉가격법(HPM)은 개인들이 구매하는 상품의 구성요소에 공공재의 수준이 포함되어 있는 경우에 적용되는 방법이다. 환경재에 대한 시장이 명시적으로 존재하지 않는 상황에서, 그 대체시장으로서 주택시장이나 토지시장 혹은 노동시장에서의 가격변동이나 차이로 환경재의 가치를 간접적으로 추정하는 방법이다.

이 방법은 환경재의 가치측정에 적용할 때에는 주택가격의 차이가 주택의 다양한 속성의 차이에 의해 발생한다는 가정하에 특히 대기오염, 수질오염과 같이 환경수준이 주택가격에 미치는 영향을 분석함으로써 우회적으로 환경재의 화폐적 가치를 측정하는 방법이다. 예를 들면, 쓰레기 처리장 옆에 있는 주택의 가격이 악취나 지하수 오염 가능성이 적은 주택(크기와 재질 및 조건 동일)의 가격보다 싼 것은 재산가치에 환경의 가치가 이미 반영된 것으로 보고 이 차이를 환경 개선에 따른 가치로 평가할 수 있는 것이다. 또한 공항주변의 소음수준, 도로정비로 인한 소음진동에 의한 환경가치 측정에도 적용이 가능하다.

그러나 헤도닉가격법은 충분한 시장자료를 구하기 어려우며, 사람들의 환경의 질 수준에 대한 물리적 차이를 인식하기 어렵고, 환경질 변화에 대한 기대 등이 관측되지 않는 문제점을 내포하고 있다.

<표 2-7> 헤도닉가격법이 적용된 연구

구 분	환 경 재	관 련 논 문
자연자산	자연자산의 가치측정을 위해 필요한 간접시장이 없어 HPM의 적용 연구 사례가 없음	
기 타	화력발전소 입지 도시 대기오염 공항주변의 소음수준 지진의 위험성 서울시 대기오염 서울시 대기오염 쓰레기 매립장	Mendelsohn(1980) Brookshire et al.(1982) O'byme(1985) Brookshire(1985) 임영식·전영섭(1993) Kwak et al.(1996) 김광임(1996)

③ 회피행동분석법(ABM: averting behavior method)

회피행동분석법(ABM)은 환경수준과 같은 공공재와 시장재 수요간의 상호작용을 분석하여 공공재 공급변화로부터의 편익을 추정하는 방법이다. 주로 가계 생산함수모형을 이용한다. 예를 들면 수도물을 직접 마심으로써 생길 수 있는 피해를 줄이기 위해 정수기를 이용하여 마실수 있는 물 생산에 관련된 비용이나 지출을 회피비용 또는 방어적 지출이라 한다. 맑은 공기를 위해 공기청정기를 구입하거나 대기오염으로 인한 호흡기 질환을 피하기 위해 의료비용을 부담하면서 병원을 찾는 것 등도 대표적인 사례이다.

회피행동분석법은 이론적으로 우수하지만 회피행동이 나타나거나 이에 대한 관측이 용이한 경우에만 적용이 가능하고, 비사용가치는 측정할 수 없는 한계가 내포되어 있다. 따라서 자연자산의 경우 회피행동을 관측하기는 용이하지 않다.

<표 2-8> 회피행동분석법이 적용된 연구

구 분	환경 재	관련 논문
자 연 자 산	자연자산의 경우 회피비용을 관측하기 용이하지 않아 연구사례 없음	
기 타	대기오염으로 인한 건강악화 질병 지하수 오염 수돗물 수질 대기오염으로 인한 건강악화	Gerking and Stanley(1986) Dickie and Gerking(1991) Abdalla et al.(1992) 김도형·김경환(1994) 엄영숙(1998)

④ 조건부 가치측정법(CVM: contingent valuation method)

조건부가치측정법(CVM)은 휴양지, 자연경관 및 역사적·문화적·생태적 가치가 있는 장소 등의 가치평가에 이용된다. 최근에는 멸종위기종 동식물에 대한 가치평가, 수질이나 환경질 개선 가치, 심장마비로 인한 사망위험의 감소, 식품접 가격에 대한 개선된 정보에 대한 정책 등으로 이용이 확대되고 있다.

조건부가치측정법은 주로 학문적 범위내에서 연구되어 오다가 1980년대 미국

에서 소송과 관련된 가치측정에 이용되기 시작하면서 주로 정부부서, 국제기구 등에서 많이 사용되어 오고 있다. 특히 미국 연방정부의 수자원관련기관, 내무성 등에서는 비시장가격 평가의 공식적인 방법으로 추천하고 있다.

조건부가치측정법은 30년전부터 거론되고 있는 비이용가치를 추정하기 위한 방법이다. 최근 10년간 학술논문 및 학술보고서는 대단히 증가하고 있는데, 이는 Mitchell and Carson(1989) 등에 의해 조건부가치측정법에 대한 포괄적인 교과서가 나오고, 세계적으로 환경문제와 환경정책에 대한 관심이 높아지고 있기 때문이다. 특히 미국 주정부 혹은 연방정부에서는 자연자원을 보호하기 위해 이들의 손해평가에 비이용가치의 개념을 인정하고 있어, 소송 등에서 조건부가치측정법이 이용되고 있는 사례가 증가하고 있기 때문이다.

그러나 조건부가치측정법은 대단히 논쟁적이다. 비판자들은 응답자가 합리적인 선택에 모순적이고, 평가대상을 잘 이해하고 있지 못해 과대평가가 이루어지고 있다고 주장한다. 또한 CVM 질문은 구속력을 지니지 않기 때문에 응답자들은 질문에 신중한 답변을 하지 않는다고 비판한다.¹¹⁾ 한편 CVM 옹호자들은 초기의 CVM연구중에는 이들의 문제점을 포괄하는 것으로 보았으나, 최근의 포괄적인 연구에서는 이들의 문제에 대해 이미 혹은 조만간 대처할 수 있을 것으로 믿고 있다

11) Seip & Strand(1992)은 노르웨이의 환경보호단체에 가입하기 위해 지불의사액을 CVM으로 추정하여 이 추정치와 실제 지불하는 기회가 제공됐을 때의 응답을 비교한바 있는데, 그 결과 표명한 지불의사액이 실제 지불의사액보다도 대단히 높게 나타났다고 주장하고 있다.

Duffield and Patterson(1991)는 몬타나강에 서식하는 두종류의 희소종보호를 위한 몬타나자연보호단체(Mintana Nature Conservancy)에 대한 가상적인 지불의사액과 실제지불의사액을 조사해본 결과, 가상적일 때 훨씬 더 높은 것을 알수 있었다고 보고한바 있다.

Diamond, Hausman, Leonard, and Denning(1992)의 연구에 의하면 CVM에 의한 평가액은 구조적으로 과대평가하는 경향이 있고, 때로는 50%정도 과대평가하고 있다고 주장하고 있다.

특히 개발사업의 시행이 환경에 미치는 영향의 화폐적 가치를 평가함에 있어서 시장자료를 구할 수도 없고, 대리시장을 통한 간접적인 분석도 어려운 경우, 조건부가치측정법이 효과적으로 사용된다. 또한 조건부가치측정법은 특정 환경재를 소비하지 않는 사람이 환경재에 대해 부여하는 가치도 평가할 수 있기 때문에 적용범위가 넓고 존재가치를 평가할 수 있는 장점이 있다. 그러나 각 개인이 실제로 행한 행위를 질문하는 방식이기 때문에 이 과정에서 많은 오류를 범할 가능성도 있는 단점도 있다.

조건부가치측정법은 가상적 시장을 설정하고 설문조사를 통해 영향을 받게 되는 사람들에게 환경악화의 방지를 위하여 혹은 환경개선을 위한 최대지불용이액수(WTP: willingness to pay)를 직접 묻거나, 표현된 구매의도를 통하여 수요곡선을 추정하여 평가한다. 또는 환경악화가 불가피한 경우 환경악화에 대하여 얼마나 보상받고자 하는 가하는 최소수용의사액(WTA: willingness to accept)를 유도함으로써 그 환경재의 가치를 추정할 수 있다. CVM 적용은 5단계 과정-연구 대상 환경영향 설정, 시나리오 작성, 설문지 작성, 설문, 분석-을 거치며, 소비자들의 지불용이액수를 조사하는 방식에 따라 개방형 질문형(open-ended question), 이중택일법(binary choice), 연속경매법(iterative bidding game), 지불카드법(payment card) 등으로 구분된다.

조건부가치측정법은 다른 기법에 비해 보다 많은 환경재에 적용될 수 있으며, 다양한 유형의 비사용가치를 직접 측정할 수 있고, Hicks적 후생(Hicksian welfare)을 정확하게 직접 측정할 수 있고, 유효성과 신뢰성을 검사할 수 있도록 설계가 가능한 장점이 있다. 그러나 조건부가치측정법은 가설적 오류(Hypothetical Bias)¹²⁾, 정보오류(Information Bias)¹³⁾, 전략적 오류(Strategic Bias)

12) 조건부시장에서 제시된 선택의 상황이 현실성이 부족하다면 응답자들이 이 과정을 단지 가설적인 것으로만 간주하고 그들의 진정한 평가를 표현하지 않을 가능성이 높은데서 발생하는 오류를 말함

13) 개인들이 설문에서 전달된 정보에 따라 정책에 대한 영향을 기대함으로써 발생하는 편견 및 지불수단의 선택과 관련된 오류를 말함

s)14) 등 많은 오류를 내포하고 있는 단점이 있다. 또한 합리적 선택과의 비정합성, 응답의 비현실성, 예산의 제약성, 정보의 제시와 인식의 차이, 시장규모결정의 어려움, 온정효과(warm glow)¹⁵⁾의 가능성 등의 문제점이 존재하고 있다.

<표 2-9> 조건부가치측정법이 적용된 연구

구 분	환경 재	관련 논문
자연 자산	자연지역의 보존 두루미, 학 등의 조류 등 굽은 고래 물고기의 증가 국립공원 열대우림 야생공원 멸종위기종 숲의 휴양가치 습지 산림의 공익적 기능 산림자원의 휴양가치 산림의 수원함양기능 광릉 크낙새 국립공원 갯벌 민통선 생물다양성 철원지역 하천의 환경보전	Bennet(1984) Stoll and Jonhson(1985) Samples et al.(1986) Navrud(1989) Willis and Garrod(1993) Shyamsundar and Kramer(1996) Rollins and Lyke(1998) Kotchen et al.(1999) Hörnsten(2000) Srash(2000) 과학기술처(1991) 윤여창·김성일(1992) 이창재(1994) 윤여창·장호찬(1994) 한범수(1996), 김병준(1998) 유병국(1998) 전건홍(1998) 신효중·이민아(1999) 구소연(1999) 곽승준·유승훈(2001)
기 타	시정거리와 환경변화 천식을 앓는 날의 감소 쓰레기 야적장으로 인한 건강위험 베를린의 대기오염 음용수 개선 수질개선 한강수질개선	Randall et al.(1974) Rowe and Chestnut(1984) Smith et al.(1985) Schulz(1986) Kwak and Russell(1994) 곽승준(1995) 이기호·곽승준(1996)

14) 개인의 평가의 결과에 영향을 미치고자 하여 진정한 가치를 포함하지 않을 때 발생하는 오류를 말함

15) 평가대상에 대해 지불의사액을 답하는 것이 아니고 공공정책에 공헌하는 것으로 얻는 만족감에 답할 가능성이 있음

⑤ 컨조인트 분석법(CA: conjoint analysis)

컨조인트분석법(CA)은 상충관계에 놓여 있는 응답자의 선호체계에 명확하게 초점을 둔 지불의사유도방법이다. 다중속성들로 구성된 댐이나 도로건설의 환경영향과 다양한 응답자의 지불의사액간의 상충관계를 동시에 추정할 수 있다.(Adamowicz et al. 1998)

컨조인트분석법은 지불의사유도방법에 따라 조건부선택법(contingent choice method),¹⁶⁾ 조건부순위결정법(contingent ranking method), 조건부등급결정법(contingent rating method)로 구분된다.

컨조인트분석법은 NOAA(National Ocean and Atmosphric Administration) 패널리 자연자산 피해평가시 이 방법의 적용을 긍정적으로 평가하고 있지만, 아직까지 뚜렷한 실증적 사례가 없고, 따라서 결과에 대한 평가도 불확실하다.

<표 2-10> 컨조인트분석법이 적용된 연구

적용분야	연구문헌
사냥과 낚시	Gan and Luzar (1993), Mackenzie (1993) Roe, Boyle, and Telsi (1996)
휴양지역의 선택	Gan (1992) Adamowicz, Louviere, and Williams (1994)
유해시설의 위치선정에 대한 일반 국민들의 선호(도심매립지 선정)	Opaluch et al. (1993)
수질	Whitmore and Cavadias (1974) Smith and Desvousges (1986)
국립공원의 가시거리	Rae (1983)
기름약취	Lareau and Rae (1989)
다양한 에너지계획 선정	Johnson and Desvousges (1997)
Caribou 산림지역의 멸종동식물 보호가치	Adamowicz et al. (1998)

16) 조건부선택법은 응답자들에게 다양한 환경영향속성들과 지불의사액(제시된 환경영향들에 대한 가격)으로 구성된 2개 이상의 가상적 상황들을 제시하고 응답자가 자신의 예산제약하에서 가장 좋아하는 상황을 선택하게 함으로써 서로 상충관계에 있는 환경영향의 수준에 따른 화폐가치를 추정하는 방법임

3

국토개발사업 환경가치 평가 현황 및 문제점 분석

개발사업으로 인해 훼손되거나 손실된 각종 환경 서비스와 기능을 가치화하여 타당성 분석 등에 반영해야 한다는 요구가 커지고 있다. 환경가치를 고려한 타당성 재평가작업도 시도되고 있다. 그러나 환경환경훼손비용 및 환경개선편익 등 비계량 항목에 대한 판별(identification)과 방법론(methodology)이 정립되지 않은 채 일부 전문가에 의해 단편적으로 평가되고 있어 환경가치가 과장되거나 누락되는 사례가 발생하면서 새로운 갈등을 초래하고 있는 실정이다.

1. 환경가치 논란 개요

최근 들어 도로 및 댐건설사업 등 주요 SOC 건설사업 추진과정에서 다양한 환경가치 논란이 발생하고 있다. 새만금 간척사업에서는 간척·매립사업으로 인한 갯벌의 손실이 쟁점이 되고 있고, 영월 동강댐 건설사업에서는 동강 및 어라연이 갖는 자연자산 가치에 대한 논란 등으로 사업자체가 백지화된 바 있다. 최근에는 서울외곽순환고속도로, 경부고속철도 사업 공사과정에서 국립공원의 자연경관과 생태계의 훼손, 고원습지의 파괴문제가 쟁점이 되어 공사를 중지하고 노선을 재검토하는 과정도 거친 바 있다.

이는 각종 개발사업으로 인해 발생하는 자연환경 훼손(멸종위기종 및 갯벌, 국립공원 및 경관의 훼손) 및 수질·대기질 악화 등 환경영향은 환경영향평가제도

를 통해 예측되고 저감대책이 마련되지만, 정작 개발사업의 타당성이나 대안(입지 및 노선선정 등)을 결정하는데는 정책적·기술적으로 고려되고 있지 못하다. 타당성이나 정책대안을 결정하기 위해서는 이들 환경영향들이 비용이나 편익의 형태로 화폐가치화되어, 비용편익분석이나 대안분석에서 고려되어야 하나, 현재까지 적절한 평가항목과 방법들이 결정되고 있지 않기 때문이다.

<표 3-1> 주요 국토개발사업의 환경가치 논란 사례

구 분	새만금간척사업	영월동강댐	경인운하
환경가치 논란	<ul style="list-style-type: none"> 갯벌의 가치 수질개선가치 논의 가치 	<ul style="list-style-type: none"> 동강의 환경가치 자연자산의 가치 	<ul style="list-style-type: none"> 운하의 수질관리 해양수질 및 생태계 파괴
환경가치 평가의 문제점	<ul style="list-style-type: none"> 갯벌 가치의 중복계산문제 대체비용법으로 인한 갯벌가치의 과소추정문제 갯벌의 기능중 생물종다양성이나 철새들의 서식지 제공 등이 제외되어 갯벌 가치의 과소추정문제 	<ul style="list-style-type: none"> 댐 건설로 인한 환경생태계 변화의 가치추정문제 환경의 화폐가치화 피해비용적 접근과 제어비용적 접근의 문제 댐건설 타당성 평가시 환경비용 산입문제 	<ul style="list-style-type: none"> 제어비용적 접근의 문제 수질개선을 위한 수생식물이 가지는 환경개선편익과 환경악화비용의 중복계산문제 해양수질, 생태계파괴에 대한 환경비용 제외문제

따라서 개발사업으로 인해 훼손되거나 손실된 각종 환경 서비스와 기능을 가치화하여 타당성분석 등에 반영해야 한다는 요구가 커지고 있다. 최근들어 새만금 간척사업, 영월동강댐 건설사업, 경인운하 사업, 서울외곽순환고속도로 사업 등을 중심으로 환경가치를 고려한 타당성 재평가작업이 시도된바 있다. 그러나 환경환경훼손비용 및 환경개선편익 등 비계량 항목에 대한 판별(identification)과 방법론(methodology)이 정립되지 않은 채 일부 전문가에 의해 단편적으로 평

가되고 있어 환경가치가 과장되거나 누락되는 사례가 빈번히 발생하면서 새로운 갈등을 초래하고 있는 실정이다.¹⁷⁾

2. 환경가치 평가와 관련된 주요 조사평가지침 운영 현황

1) 예비 타당성 및 타당성조사

예비타당성 및 타당성조사 단계에서 환경성 및 환경가치 등이 고려될 수 있다면 사업 실시과정에서 발생하는 각종 환경갈등을 최소화할 수 있을 것이다. 현재 우리나라 예비타당성 및 타당성조사에서는 개발사업으로 인한 환경의 변화를 화폐적 가치로 추정하여 반영하고 있지 않고 있다.

예비타당성조사를 담당하고 있는 한국개발연구원에서는 「예비타당성 조사를 위한 일반지침연구(1999, 2001)」를 통해, 비용편익의 추정에서 시장가격 자체가 존재하지 않는 경우, 환경가치를 포함한 잠재가격(시간가치, 생명가치, 환경가치, 공공재 가치 등)을 도출하도록 하고 있다. 특히 환경가치의 경우, 환경의 변화(환경파괴 혹은 공기오염 등)를 화폐적 가치로 추정하는 방법으로 회귀방정식과 같은 통계방식이나 수요곡선을 추정하여 소비자잉여를 계산하는 방법을 제안하고 있다. 최근에는 실제시장에서 거래가 관찰되어 비교적 정확한 추정이 가능한 환경재의 사용가치를 위주로 적정 환경수준을 유지하는데 소요되는 비용을 환경재의 사회적 편익으로 간주하는 유지비용법(Maintenance Cost Approach)을 적용하여 교통부문사업의 예비타당성조사에 도입하고자 하는 시도가 이루어지고 있다.¹⁸⁾ 그러나 실제 사업에서 이를 적용한 사례는 아직 없다.

17) 새만금 간척사업의 경우, 1999~2001년 사이에 새만금사업 환경영향공동조사단에서 환경을 고려한 비용편익분석을 통한 경제성 재평가 작업이 이루어졌으나 합의안 도출에 실패한바 있음. 최근 서울행정법원 행정3부에서 환경가치의 객관적 판단을 위해 환경단체(서울대 이준구교수) 및 농림부(서울대 이태호교수)에 각각 새만금사업 경제성 평가 감정 보고서를 의뢰한바 있으나 평가항목 선정 및 비용편익분석 시나리오 구성, 중복계상, 평가방법 및 적용 등에 상반된 의견을 제시함

도로, 철도, 공항, 항만, 수자원 등 SOC 시설에 대한 타당성조사를 담당하고 있는 건설교통부에서는 「SOC 시설의 타당성 조사를 위한 일반지침(2000.12)」 제정을 통해 일부 사업에 대해 환경가치 항목을 B/C분석에 고려하도록 하고 있다. <표 3-2>과 같이 도로부문과 철도부문에 대해 향후 소음도 및 배기가스 절감에 따른 편익을 화폐가치화하는 방법이 마련되면 이를 반영할 수 있도록 하고 있다. 그러나 현재까지 제도권내에서 정책적으로 이를 반영한 사례는 없다.

<표 3-2> SOC 시설 타당성조사 일반지침 내용

구분	비용항목	편익항목	환경가치 추정방법
도로 부문	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공사비용 ▪ 용지보상비 ▪ 유지관리비 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 통행시간 감소편익 ▪ 차량운행비용 절감편익 ▪ 교통사고 감소 편익 ▪ 환경개선편익 (소음, 배기가스절감) ▪ 지역개발 등 편익 	향후 소음도 및 배기가스 절감에 따른 편익을 화폐가치화하는 방법이 마련되면 이를 반영할 수 있다.
철도 부문	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공사비용 ▪ 차량구입비 ▪ 용지보상비 ▪ 운영비 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 통행시간 절감 ▪ 차량운행비 절감 ▪ 교통사고 비용절감 ▪ 환경개선편익 (소음, 배기가스절감) ▪ 지역개발 등 편익 	향후 소음도 및 배기가스 절감에 따른 편익을 화폐가치화하는 방법이 마련되면 이를 반영할 수 있다.
공항 부문	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 투자비 ▪ 연구개발비 ▪ 운영 및 유지 보수비 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 통행시간 감소 ▪ 운행(통행)비용 감소 ▪ 지역개발 등 편익 	-
항만 부문	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 투자비 ▪ 운영 및 유지비 ▪ 가타 비용 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대기비용 절감효과 ▪ 선석이용 절감효과 ▪ 하역비용 절감효과 ▪ 내륙운송비용 절감효과 	-

자료: 건설교통부, 2000.12. 「SOC 시설 타당성조사 일반지침」

18) 한국개발연구원 공공투자관리센터, 2003. 「교통부문사업 예비타당성조사의 환경비용추정 연구」

앞서 언급한 바 있듯이, 일부 전문가 그룹을 통해 일부 사업에 국한하여 부분적으로 소음도 및 배기가스 절감에 따른 편익, 수질오염 악화 및 자연경관 훼손 등을 화폐가치화하는 시도가 이루어 지고 있으나 제도권내에서 정책적으로 이를 적용한 사례는 없는 상황이다.

이는 정부가 환경가치의 평가를 위한 표준화된 분류와 방법을 공식적으로 제안하고 있지 못하고 있을 뿐만 아니라, <표3-3>~<표 3-5>와 같이 예비타당성조사나 타당성조사단계에서 이를 검토·적용하는 절차와 내용도 아직 마련하고 있지 못하기 때문이다.

예비타당성조사의 경우, 경제성 검토에 비용편익분석을 활용하고 있지만 개략적인 경제성 검토에 그치고 있다. 편익비용비(B/C ratio) 및 내부수익율(IRR) 등을 개략적으로 산출하되 우선순위 결정에 있어 참고자료로 활용하고 있다. 기술성, 경제성은 검토하되 환경성을 고려하고 있지 못하다. 최근 환경가치 및 문화재 가치 등 비이용가치에 대한 고려의 필요성을 인식하면서, 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침을 개정해오고 있다.¹⁹⁾ 2003년에는 교통부문사업의 예비타당성조사의 환경비용추정연구 등이 수행된바 있다.

타당성조사의 경우, 보다 정밀한 경제성 검토를 하고 비용편익비(B/C ratio), 내부수익율(IRR)를 자세하게 산출하고 있다. 또한 앞에서 언급한 바 있듯이, 도로부문과 철도부문에 대해 일부 환경 항목에 대한 가치를 고려하도록 되어 있다. 그러나 소음도 및 배기가스 절감에 따른 편익만이 고려되고 있고, 대기오염 및 소음진동 증가, 자연생태계 훼손 등에 따른 비용 등은 고려되고 있지 않다. 또한 이들 환경개선편익 및 환경훼손비용을 화폐가치화하는 방법이 마련되고 있지 않아 제도권내에서 정책적으로 이를 반영한 사례는 한건도 없다.

고속도로사업과 댐사업의 타당성조사의 경제성분석에서도 경제성분석방법의 검토, 분석기준의 설정 등을 언급하고 있으나 환경가치는 고려되고 있지 않다.

19) 한국개발연구원 공공투자관리센터.2001. 예비타당성조사수행을 위한 일반지침 연구(제 3판), 수자원(댐)부문사업의 예비타당성조사 표준지침연구(제 3판)

<표 3-3> 예비타당성 조사와 타당성 조사의 비교

구분	예비타당성조사 (Preliminary Feasibility Study)	타당성조사 (Feasibility Study)
조사의 개념	타당성조사 이전에 예산방영 여부 및 투자우선 순위 결정을 위한 개략적 조사	예비타당성 조사를 통과한 사업에 대하여 경제적·기술적 타당성 및 대안분석
관련계획 검토	국민경제적 필요성, 국토 개발 계획과의 부합성 등 거시적 측면 검토	분야별 종합계획과 연계하여 위치, 노선, 도시계획과의 적정성 등 미시적 측면 검토
수요예측	정서적 방법에 의한 개략적인 조사 (기초자료 및 Delphi 방법 활용)	정량적 방법에 의한 수요예측 모델 및 설문조사 등 구체적 방법 활용
경제성 검토 비용편익분석	개략적인 경제성 검토 - B/C, IRR등을 개략적으로 산출하되 우선순위 결정에 있어 참고자료로 활용	보다 정밀한 경제성 검토 - B/C, IRR을 자세하게 산출
- 투자우선 순위	- 사업간 투자우선순위 검토	- 개별사업 수익성 여부만 검토
- 재원조달 계획	- 재원조달의 적정성, 민자유치 가능성 등 검토	- 특이한 경우 외는 검토 안 함
- 적정투자 시기	- 효율적인 적정투자시기 분석	- 특별한 경우 외는 검토 안 함
기술성 검토	최소한의 기술성 검토 (전문가의 자문으로 대체)	다각적인 기술성 분석 (입지 및 공법 적합성을 대안별로 검토)
총사업비추정	- 개략적인 모델 사용(유사사업 실적공사비에 의한 추정 등)	- 구체적인 토질조사 등을 통해 공사 현장여건 등을 감안한 총 사업비 산출
- 대안분석	- 노선별, 지역별 구체적 대안 분석 안 함(전략적 대안 제시: 고속도로→국도 확장)	- 노선별, 지역별 등 구체적 대안 제시
조사주체	기획예산처	주무부처

자료: 환경부.2001. 「자연자산개발사업의 사전환경경제성분석평가 제도화 방안연구」

<표 3-4> 고속도로 사업의 타당성 조사 및 기본설계보고서 내용

구분	주요 내용
과업의 개요	과업의 목적, 과업의 범위, 과업의 접근방법
관련계획의 검토	관련계획 검토, 관련계획의 종합분석에 의한 본 과업노선의 역할
사회경제특성분석	사회·경제 지표 현황 및 전망
교통현황분석	수송시설 현황, 수단별 이용실태, 조사지역 교통량 추이 및 현황
교통수요 예측	수요 예측의 틀, 교통'존'의 설정, 교통유형의 정립, 수도권 고속도로 통행추이 및 현황, 장래 교통수요 전망, 용량 분석, 차선수 결정
최적노선선정	최적노선 선정 흐름, 후보노선대 도출, 후보노선 선정 및 평가, 최적노선 선정
기술검토	현황조사, 설계기준, 기하구조 기준, 선형 설계, 토질조사, 토공설계, 배수 및 횡단시설물 설계, 교량설계, 터널설계, 포장설계, 출입시설 설계, 부대시설 설계, 건설사업비 추정
경제성 분석	분석방법의 검토, 분석기준의 설정, 경제성 분석
재정분석	재정분석의 배경, 영업체제의 선정, 재정분석, 재정적 타당성 검토, 투자 재원 조달방안의 구상
결론 및 건의	교통특성, 장래교통수요, 경제성 분석, 기대효과, 건의

<표 3-5> 댐사업의 타당성 조사 및 기본설계보고서 내용

구분	주요 내용
과업의 개요	과업의 필요성, 목적, 과업의 범위 및 내용
유역현황	지형, 지세, 기후, 기상, 토지이용현황, 수자원현황, 인문, 산업경제
수문	수문관측소 현황, 강우, 유출 및 유황, 홍수량, 저수지 퇴사, 댐 하류 수위-유량 곡선
홍수피해 및 조절계획	홍수피해 현황, 홍수피해액 산정, 홍수조절, 댐 축조 후 홍수피해, 홍수조절량 검토
용수수요전망	계획목표년도 설정, 급수대상지역 결정, 곤단 및 배후도시 개발계획생 활용수, 공업용수, 농업용수, 하천유지용수, 용수수요총괄
용수이수현황	생활용수, 공업용수, 농업용수, 기득수리권, 기존생·공용수 공급 계획, 용수수급 현황 및 전망, 계획댐 공급량 산정
물수지 분석	소유역구분, 기준년도의 설정, 순 물소모량, 자연유량의 산정, 물수지분석의 계산과정, 시기별 물부족량 분포 및 특성
지질·재료원조사	지형 및 지질, 재료원조사
댐 위치 및 형식	댐 위치, 댐 형식 선정
수자원 개발규모 검토	수자원 최대개발규모, 저수지의 이수용량 결정, 홍수조절용량 검토, 수력발전 검토, 댐 마루표고 검토, 댐 및 저수지의 주요제원
주요구조물 계획	가배수 터널 및 코퍼댐 규모결정, 본댐, 여수로
사업비 산정	산정기준, 공사수량 및 사업비
경제성 분석	분석기준, 사업의 비용, 사업의 편익, 사업의 경제성

2) 사전환경성 검토

사전환경성 검토제도는 1993년 「행정계획및사업의환경성검토에관한규정」을 통해 도입되었고, 현재는 1999년 개정된 「환경정책기본법」에 따라 시행되고 있다.

사전환경성 검토제도는 우리나라 환경영향평가제도가 갖고 있는 한계-결정된 사업 계획에 대한 환경영향을 평가하여 이를 저감토록 하는 규제적인 환경관리수단으로 운영-를 보완하여 계획수립 및 사업확정 전에 입지타당성, 계획적정성 등을 검토, 환경문제를 사전에 예방하는데 그 목적이 있다.

사전환경성 검토의 절차는 계획수립 또는 사업시행기관에서 사전환경성검토서를 작성, 환경부(환경정책평가연구원)와 협의후 시행하도록 되어 있다.

사전환경성 검토대상은 관련 행정계획 및 개발사업으로 되어 있고, 개발사업의 경우, 20개 보존용도지역내(자연환경보전지역, 개발제한구역, 생태계보전지역 등) 일정규모이상(5천~ 1만㎡) 사업으로 되어 있다. 댐개발사업과 도로 개발사업은 개별법에 의해 의제처리되어 오다가 환경정책기본법 개정(2004.12)으로 500억이상의 사업에 대해 사전환경성 검토를 하도록 되었다.

사전환경성 검토항목은 자연환경(7개), 생활환경(9개), 사회·경제환경(6개) 등으로 되어 있고, 입지의 적정성, 토지이용계획의 용도지역 및 규모의 적정성, 오염물질배출과 처리대책, 환경기초시설 설치유무, 녹지자연도 및 생태계보전 등에 초점을 두어 검토하고 있다. 환경가치에 대한 규정은 없다.

사전환경성 검토제도는 본래의 취지와 목적과는 달리 환경영향평가와 검토항목 및 방법 등이 상당부분 중복되어 있고, 평가, 협의에 대한 객관적 기준, 전문성 등이 부족하여 계획수립·사업시행기관과 협의기관간 불신과 불만이 커지고 있는 문제점이 나타나고 있다. 또한 사전검토 및 협의로 주민 등 공개적 의견수렴이 미흡하고, 다양한 행정계획과 사업이 검토대상으로 포함되어 있어, 유형과 절차 등 파악에 한계가 노출되어 계획수립부처의 사전협의, 공개기피경향 등이 나타나고 있다.

<표 3-6> 사전환경성 검토와 환경영향평가 제도의 비교

구 분	사전환경성검토	환경영향평가
의 의	· 행정계획 및 각종 개발계획 초기 단계에서 입지의 타당성, 주변환경과의 조화 등 환경에 미치는 영향을 고려하도록 하기 위한 것	· 환경영향평가 대상사업의 시행으로 인하여 환경에 해로운 영향을 미리 예측·분석하여 환경영향의 저감방안을 강구하는 것
근거법령	· 환경정책기본법, 개별법	· 환경영향평가법
법적성격	· 의무적	· 의무적
협의대상	· 환경정책기본법 규정 행정계획(39개) · 개별법령 규정 행정계획(51개) · 보존용도지역내의 일정규모이상의 개발사업(20개)	· 환경영향평가 대상사업 (17개 분야 62개 단위사업)
협의를주체	· 국가·자치단체·공공기관·사업자	· 국가·자치단체·공공기관·사업자
협의를시기	· 대상사업이나 계획의 확정·승인 전	· 대상사업의 승인 전
주요 협의내용	· 입지의 적정성, 토지이용계획의 용도지역 및 규모의 적정성, 오염물질배출과 처리대책, 환경기초시설 설치, 녹지자연도 및 생태계보전 등에 관한 협의	· 기 확정된 단일 대상사업 위주로 검토하며, 자연환경 및 생활환경 분야 등의 23개 항목이 환경기준에 부합하는지의 여부 협의
협의절차	· 개발부서의 의사결정 절차에 따라 환경부서와 협의, 사전환경성검토보고서 작성 및 환경정책기본법 규정 서류 첨부	· 환경영향평가서 초안작성 주민 및 전문가 의견수렴, 공청회 개최, 환경영향평가서 작성
재 협의	· 없음	· 있음
주민설명회 및 공청회	· 없음	· 있음
보고서 작성자	· 행정계획: 관계행정기관의 장 · 개발계획: 개발사업의 시행 사업자 · 작성대행자 있음	· 사업자 · 작성대행자 있음
구비서류	· 사전환경성검토보고서 · 개별구비서류(환경정책기본법 시행령에서 정하는 구비서류를 갖추어 협의하는 행정계획의 경우)	· 환경영향평가서
평가항목	· 자연환경(7개), 생활환경(9개), 사회·경제환경(6개)	· 자연환경(5개), 생활환경(11개), 사회·경제·환경(7개), 중점평가항목 추가 가능
사후관리	· 없음	· 있음

3) 환경영향평가

우리나라의 환경영향평가는 결정된 사업계획에 대한 환경영향을 평가하여 이를 저감토록 하는 규제적인 환경관리수단으로 운영되고 있다. 따라서 환경영향평가 항목에 대한 규정²⁰⁾만 있고, 이의 가치평가에 대한 규정은 없다.

그러나 개발사업에 대한 환경적 측면에서의 의사결정수단으로 운영되고 있는 OECD, World Bank, UNEP 등의 환경영향평가에서는 개발사업으로 인한 환경영향의 가치평가를 요구하고 있다. 이를 통해 여러 가지 개발정책이나 사업계획 중에서 하나를 선택하게 하여 개발사업에 대한 환경정책 이념과 목적을 연계시키는 의사결정수단으로 활용하고 있는 것이다.

<표 3-7> 환경영향평가서 내용

구 분	주요 내용
1. 요약문	사업의 내용, 환경에 미칠 주요 영향, 결론 등
2. 사업의 개요	사업목적, 실시근거, 추진경위, 사업내용 등
3. 환경영향평가 대상지역의 설정	대상지역 개요
4. 지역개황	지역개황
5. 평가항목의 설정	환경영향요소 추출, 중점평가항목의 설정, 환경영향요소와 평가항목간 횡렬식 대조표
6. 주민의견수렴	개요, 결과
7. 평가항목별 환경현황조사, 예측평가, 저감방안 및 사후환경조사	자연환경, 생활환경, 사회경제환경 등
8. 환경에 미치는 영향의 저감방안	환경영향별 저감방안
9. 불가피한 환경영향	불가피한 환경영향
10. 사후환경조사계획	사후조사계획
11. 대안설정 및 평가	대안설정, 평가
12. 종합평가 및 결론	종합평가, 결론

20) 자연환경, 생활환경, 사회경제환경 등 3개 대항목과 23개 소항목으로 구성됨

3. 주요 환경가치 평가 사례의 문제점

1) 새만금 간척사업

(1) 경제성 재평가의 개요

정부는 1999년 5월 새만금사업의 환경영향, 경제성, 새만금호의 수질보전대책 등 타당성을 과학적, 객관적인 방법으로 조사·연구·평가하고 필요한 대책을 정부에 건의하게 위해 국무총리실 수질개선기획단에 새만금사업 환경영향 공동조사단을 설치·운영한 바 있다.²¹⁾ 2여년의 조사·연구를 통해 새만금 사업의 환경영향, 경제성, 수질예측모델링 결과 및 수질보전대책 등이 정부에 건의되었다.

특히 새만금 사업의 경제성 평가에서는 기존의 비용편익분석과는 달리 갯벌과 논외의 경제적 가치 등을 포함한 '환경가치'를 고려하여 확장비용편익분석(extended B/C analysis)이 시도되어 사업의 시장경제적 연관효과와 생태환경적 비시장재화가치를 재평가하여 사업의 경제적 타당성을 규명하고자 하였다.

새만금 환경영향공동조사단은 조사에 들어가기 앞서 경제적 타당성 분석의 기준과 원칙을 연구참여 위원들간에 합의하여 다음과 같이 선정하였다.

첫째, 비용과 편익항목을 정확히 식별하여야 올바른 타당성평가를 수행할 수 있다. 둘째, 항목식별시에 중복계산이 되는 것이 없도록 그 범주가 확실한 것을 중심으로 식별해야 한다. 셋째, 환경을 포함하여 비시장재화의 가치추정을 수행할 때 엄밀한 방법론과 절차에 따라 수행하여야 한다.

이러한 원칙과 기준에 따라 새만금종합개발사업의 기대편익과 손실편익 즉 비용을 <표 3-8>과 같이 선정하였다. 새만금종합개발사업의 경제적 타당성분석에서는 적용가격, 시장 및 비시장재화, 분석방법 그리고 연구참여 위원들간의 견해 차이를 고려하여 10개 시나리오를 설정하여 분석하였다. 분석결과 <표3-9>에 나타난 바와 같이 최악의 시나리오의 경우에도 투자수익율(ERR 또는 SRR)은 10%

21) 새만금사업환경영향공동조사단 운영지침(수개 67400-132호, 1999.5.19)

이상이며 할인율 8%의 경우 B/C 비율은 1.40 이상을 보였다.

<표 3-8> 새만금 간척사업의 기대편익 및 손실편익

기대편익항목	손실편익(비용)항목
1. 국토확장효과 2. 새만금 간척농지 및 배수불량지의 농업편익 추정 3. 식량안보가치 추정 4. 방조제 준공후 관광기대효과 5. 방조제 준공후 연도별 차종별 예상 교통량 및 육운개선효과 6. 고군산 지역의 재산가치 편익추정 7. 새만금 담수호 창출효과 8. 동진강 및 만경강유역의 홍수피해방지효과 9. 신규갯벌 창조효과 10. 간척지 논의 공익적효과 11. 방조제의 해일방지효과 12. 방조제 외사면의 인공어초 효과분석	1. 새만금 갯벌의 수산물생산가치 저하 2. 갯벌의 생태학적 경제가치 저하 - 수산물서식지 기능 - 수질정화기능 - 대기정화기능 - 심미적 기능 - 생태계 안정성 유지기능 - 생물자원의 보고기능 3. 새만금호 수질개선비용

<표 3-9> 새만금 간척사업 10개 시나리오별 경제적 타당성 분석결과

시나리오	ERR 또는 SRR(%)				기본 B/C Ratio		기본NPV(백만원)	
	기본	비용 증가(1)	편익 감소(2)	(1),(2) 동시 발생	8%	12%	8%	12%
1	18.0	17.5	16.0	15.4	3.65	2.18	3,808,367	961,313
2	19.4	18.6	17.4	16.7	3.98	2.44	4,280,522	1,175,673
3	12.1	11.4	10.9	10.2	1.73	1.02	1,043,999	12,930
4	10.2	9.6	9.1	8.5	1.40	0.76	479,199	-161,278
5	13.9	13.1	12.7	12.0	2.14	1.26	1,636,290	212,593
6	23.2	21.9	21.4	19.9	3.88	2.59	4,137,230	1,298,773
7	22.9	21.6	20.8	19.6	3.81	2.54	4,034,010	1,255,064
8	11.6	11.1	10.2	9.8	1.95	0.92	1,110,886	-55,152
9	18.0	17.1	16.1	15.3	3.13	1.96	2,497,396	629,756
10	17.0	16.2	15.2	14.5	3.5	1.90	2,036,807	483,247

주: 시나리오별 감응도 분석은 비용과 편익을 각각 10%씩 증감시킴

자료: 국무총리실 수질개선기획단. 2000. 「새만금사업 환경영향공동조사 결과보고서」

<표 3-10> 새만금 간척사업의 경제분석 시나리오

구 분	경제분석 시나리오									
	1안	2안	3안	4안	5안	6안	7안	8안	9안	10안
A.사업 시행후 사업편익										
1. 간척지논 - 국내미가적용 - 안보미가적용	× ●	× ●	● ×	● ×	× ●	● ×	● ×	● ×	● ×	× ×
2. 배수불량지논 - 국내미가적용 - 안보미가적용	× ●	× ●	● ×	● ×	× ●	● ×	● ×	● ×	● ×	● ×
3.홍수피해방지효과	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4.새만금국토확장효과 - 현지지가적용 - 전국공시지가적용	● ×	● ×	● ×	× ×	× ×	× ●	× ●	× ●	× ●	× ●
5.담수호 창출효과	●	●	●	●	●	●	×	×	×	×
6.새만금 관광효과	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7.고군산도재산가치증가	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8.육운개선과교통효과	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9.새만금갯벌회복효과	●	●	●	●	●	●	×	×	×	×
10.간척논의 공익적가치	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
11.수질개선편익	●	●	●	×	●	●	●	×	×	×
12.방조제 해일방지 효과	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
13.방조제 인공어초 효과	●	●	●	●	●	●	×	×	×	×
B.사업시행전 편익손실액										
1.갯벌의총가치 - 갯벌의 생태환경가치 · 수산물 생산액 · 기타 공익적기능 - 인간중심가치	● ● ●	× ● ●	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	● ●	● ×	● ×
2.수산물 생산손실액(II)	×	●	×	×	×	×	×	×	×	×
C.사업비총액										
1.투자사업비조정액 (어업보상비제외)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2. 환경오염 방지비용	●	●	●	×	●	●	●	×	×	×
3. 영농 유지관리비	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×
4. 환경유지관리비	●	●	●	×	●	●	●	×	×	×
5. 영농시설대체비	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×
6. 환경시설대체비	●	●	●	×	●	●	●	×	×	×
7. 생산비 증가액 - 간척지담 - 배수불량지	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	× ●
D.투자수익율(%)	16.1	17.3	10.7	9.1	12.2	19.8	19.5	10.4	15.4	14.6
B/C Ratio(할인율 8%)	3.48	3.81	1.58	1.25	1.97	3.71	3.64	1.74	2.92	3.23
순현재가치 (할인율 8%), 억원	35,638	40,360	7,995	2,982	13,917	38,927	37,895	8,663	22,528	18,120

(2) 환경가치 평가의 문제점과 시사점

새만금사업의 환경가치 평가의 문제점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 비용과 편익항목을 정확히 판별하려 했으나 결과적으로 비용항목과 편익항목 선정에 서로 합의를 이루지 못하고 있다. 이로 인해 이중계산의 문제, 누락의 문제가 계속 제기되고 있다. 특히 편익항목으로 선정한 담수호 창출효과, 고군산도 재산가치의 증가효과, 논의 공익적 가치, 수질개선편익, 식량안보가치, 신규갯벌의 가치에 대해서 이중계산의 논란이 계속 제기되고 있다.²²⁾

특히 담수호 창출효과에 대해서는 편익뿐만 아니라, 환경오염 등에 따른 사회적 비용이 고려되지 않았다는 지적이다. 또한 논의 공익적 가치 역시 편익항목만으로 분류하고 있는데, 논의 공익적인 효과 뿐만 아니라 환경을 오염시키는 효과도 동시에 가지고 있기 때문에 이것을 순수하게 논의 공익적 가치로만 평가해서는 안된다는 문제가 제기되고 있다.

둘째, 비이용가치에 대한 분류와 평가가 표준적으로 수행되지 못한 점이다. 환경가치를 추정할 때, 이용가치와 비이용가치에 대한 분류가 엄밀하게 이루어지고 존재가치와 유산가치 등의 포함여부가 명확하게 이루어져야 정확한 평가가 이루어 질 수 있다.

그러나 본 평가의 경우, 갯벌의 생태계 가치추정의 개념분류와 식량안보가치의 개념분류가 명확히 분류되지 않고 임의적으로 다루어진 측면이 있다. 간척사업으로 인해 상실될 갯벌 가치의 경우, 생태환경 가치와 인간중심 가치로 구분하고 있는데, 이러한 개념구분은 일반적 분류체계와 맞지 않다. 이로 인한 중복계산의 문제가 발생할 수 있다. 따라서 갯벌의 가치를 이용가치와 비이용가치로 분류하고 비이용가치는 다시 존재가치와 유산가치로 분류해서 어디까지 고려할 것인가를 판별하는게 바람직하다. 식량안보 가치의 경우도 시장가격이 존재하지 않는 비이용가치에 대한 일정한 공감대 형성이 전제되어야 하는 문제가 있다.

셋째, 환경가치 평가방법 선정과 결과의 처리의 문제이다. 본 사례에서는 갯벌

22) 이준구. 2004. 2001구 33563 정부조치계획취소등 감정축탁 회보서

의 가치, 식량안보가치, 수질개선편익에 대해 조건부가치측정법(CVM)을 선정하고 있는데, 식량안보가치를 조건부가치측정법으로 평가할 수 있는가 하는 문제가 제기될 수 있다. 조건부가치측정법(CVM)은 비시장재화를 대상으로 하는 방법이기 때문에 쌀과 같은 시장재화에 대해서는 사용할 수 있다는 주장이 제기되고 있다.

또한 갯벌의 가치의 경우, 인간중심의 가치추정방법에 있어서 조건부가치측정법(CVM)을 사용하였는데, 조건부가치측정법(CVM)은 정교하게 작성된 설문지를 통하여 수행되어야 함에도 불구하고 표준적인 설문지 구성에도 합의를 얻지 못해 결과의 왜곡과 과장의 문제가 제기되었다. 특히 설문결과에 의한 가격의 처리에 있어서 인간중심가치를 조건부가치측정법으로 분석해 놓고, 또 다시 대체비용법 등으로 평가된 기존자료를 인용, 산술평균해서 생태중심가치를 추가로 제시하는 오류를 범하고 있다.

본 재평가는 비시장재화인 갯벌의 가치추정을 포함하여 우리나라에서 최초로 확장비용-편익분석을 시도하고 있어 학회의 관심이 대상이 된 사례이다. 그러나 당초 합의된 기준과 절차와는 달리 비용과 편익항목의 선정과 비시장재화의 가치추정의 방법론과 기술적인 측면에서 많은 문제점을 보이고 있다. 본 결과가 발표된 이후 관련학회 및 대통령자문 지속가능발전위원회(PCSD) 등에서 문제점을 제기하였고, 결국은 서울행정법원(제 3행정부)에서까지 재검토가 이루어지게 되었다.

따라서 본 사례에서 얻을 수 있는 시사점은 환경가치 평가나 이를 고려한 확장비용편익 분석에 있어서, 제일 중요한 관건은 추정하고자 하는 환경가치 평가항목 선정부터 방법론에 이르기까지 의견수렴과 합의도출이며, 이를 전제로 해도 기술적인 측면에서 상이한 편차를 유발할 수 있기 때문에 사업별로 평가항목의 선정, 절차 등의 표준화 지침마련이 필요하다는 점이다. 또한 환경가치 평가는 일부 평가위원 및 개인전문가에 의한 작업보다는 객관성과 신뢰성을 확보한 전담기구에 의한 것이 책임있는 결과를 도출하는데 바람직하다는 점이다.

2) 경인운하 건설사업

(1) 경제성 재평가의 개요

경인운하 건설사업에 대한 비용편익분석은 수행주체별로 상이한 결과를 제시하고 있다. 건교부는 1990년 '경인운하 타당성조사 및 굴포천 종합치수사업의 실시설계'를 통해 치수사업만 시행할 경우 비용편익비율이 1.24이고 치수사업과 운하사업을 동시에 시행할 경우 B/C 비율이 1.49인 것으로 분석한바 있다. 한국수자원공사는 1996년 경인운하 시설사업기본계획(안)에서 경인운하를 이용하는 물동량 품목을 컨테이너, 철강, 자동차 및 해사로 가정하고 주운수로를 폭 100m, 수심 6m로 다시 계획을 변경하여 B/C 비율은 할인율이 8%인 경우 3.2, 할인율이 10%인 경우 2.2, 할인율이 12%인 경우 1.59인 것으로 분석하였다.

경인운하주식회사는 1998년 실시설계 경제성분석을 통해 총사업비 2조 2,088 억원에 대하여 할인율 7.5%로 적용할 경우 B/C 비율이 2.52- 2.88로 산출하였다.

환경정의시민연대 등 시민단체에서는 2000년 11월 '경인운하 건설사업 경제성 분석'이라는 자료를 통해 1996년 한국수자원공사는 경제성분석을 실시하면서 편익을 6,000억원 정도 많이 반영하였고 비용은 1조 2천억원 정도 적게 반영하였는 바 편익과 비용을 정당하게 반영할 경우 경인운하 건설사업의 B/C 비율이 0.95가 되므로 경제적 타당성이 낮다는 의견을 제시하였다.

이처럼 경인운하사업을 놓고, 경제적 타당성에 대한 논란이 계속되자 기획예산처차관을 단장으로 하는 SOC 민간투자지원단에서는 경인운하 사업의 물동량 확인 등 타당성을 재검토하도록 결정하였다. 타당성 재검토 의뢰를 받은 한국개발연구원(KDI)에서는 2002년 '경인운하의 사업성분석 및 사업추진 전략연구'에 대한 1, 2차보고서를 통해 경제성이 없다고 보고하였다. 1차보고서에서 경인운하 사업의 B/C분석은 0.8166로 나타났고, 편익항목이 수정된 2차보고서에서도 B/C 비율이 0.9206으로 경제성이 없다고 보고하였다. 특히 2차에 걸친 KDI의 보고서의 비용항목에는 환경비용부분이 포함되어 있지 않음에도 불구하고 경인운하의

경제적 타당성이 없는 것으로 나타났다.

<표 3-11> 건교부와 시민단체의 경인운하 비용편익분석 비교

구 분		건교부 추정 (B/C = 2.2)	시민단체 추정 (B/C=0.95)	비고
편익	내륙교통완화편익	1조 7,413억원	1조 2,687억원	4,726억원
	화물운송비절감편익	6,615억원	5,745억원	870억원
	인천항 체선완화편익	6,710억원	6,710억원	
	홍수피해 경감편익	2,794억원	2,794억원	
	토지자원 창출편익	1,842억원	1,322억원	520억원
합계		3조 5,374억원	2조 9,258억원	차이: 6,611억원
비용	조사·설계비, 공사비등의 건설 비용 및 인건비, 보수 비 등 운영유지 비용	1조 8,429억원	1조 8,429억원	
	인천시 추정, 추가 교량개 설 비용		1,880억원	1,880억원
	신설·확장 도로 추가 건 설비용		9,840억원	9,840억원
	환경보완시설 추가비용		648억원	648억원
합계		1조 8,429억원	3조 797억원	차이: 1조 2,368억원

(2) 환경가치 평가의 문제점

경인운하 타당성 재검토는 환경가치 평가의 문제점이라고 하기 보다는 비용-편익분석에서의 편익과 비용 선정에 대한 문제점이라고 할수 있다. 편익과 비용 항목과 추정액이 건교부와 시민단체 등 주체별로 다름으로서 경제적 타당성이 달라지는 문제점이 나타나고 있다.

경인운하사업의 경제성 재평가에서 얻는 시사점은 편익과 비용항목의 선정에 있어서 객관성과 신뢰성 확보가 중요하며, 이해관계자간 공신력 있는 자료를 토대로 한 의견수렴이 시급하다는 점이다. 그리고 기존 비용편익분석에 환경비용 등을 포함할 경우, 타당성 분석 결과가 상이하게 나타날 수 있기 때문에, 사업추

진과정에 나타날 수 있는 외부효과 등에 대해 관심을 갖고, 이를 타당성분석과정에서 어떻게 수용할 까하는 방안의 검토가 필요함을 보여주고 있다.

3) 서울외곽순환고속도로 사업

(1) 경제성 재평가의 개요

서울외곽순환고속도로는 전체연장 127km의 도로로서 서울 및 수도권 주변 도시의 교통난을 해소하기 위해 수도권 위성도시를 잇는 도로망으로 설계되었다. 1989년 사업에 착수하여, 2006년에 준공할 계획이었다. 그러나 이 구간 중 사패산 터널 공사를 놓고, 사찰수행권과 국립공원의 경관과 자연생태계가 파괴되고 대기오염이 심화된다고 주장하는 환경단체와 불교계의 반대에 따라 2여년동안 공사가 중지된 바 있다.

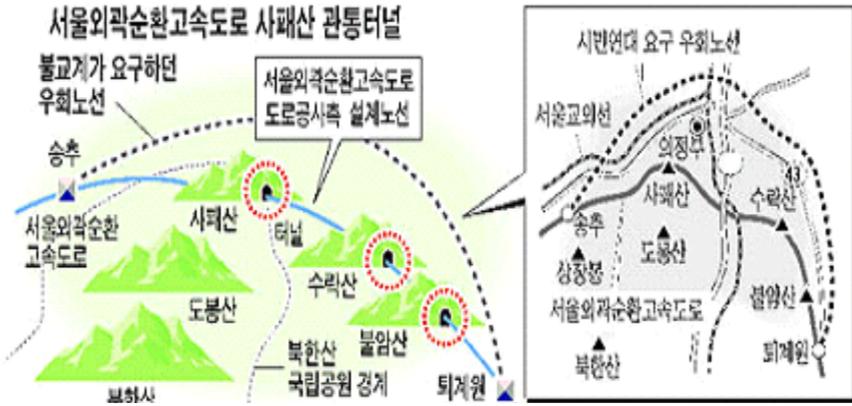
이에 정부에서는 ‘노선조사위원회’, ‘서울외곽순환고속도로 노선재검토위원회’ 등을 구성하여 최적노선을 선정하고자 노력하였다. 의정부 외곽노선, 북한산국립공원 외곽 우회노선, 기존노선 등 3개의 대안을 검토하였고, 노선의 경제성, 효율성과 함께 환경생태적 가치, 역사문화적 가치를 함께 고려하여 조정·결정하기로 합의한바 있다.

3개 노선에 대한 경제성 분석결과, 비용편익비, 순현재가치, 내부수익율 등의 지표 모두 노선1이 가장 우수한 대안으로 평가되었다. 정부의 공식지침에 의한 경제성 분석결과 노선1이 경제적으로 가장 타당한 것으로 나타났음에도 불구하고 북한산의 관통노선의 발생시키는 환경훼손가치가 제외되었다는 문제가 제기되어 환경경제전문가를 통해 재평가가 시도되었다.

환경가치 평가에서는 서울외곽순환고속도로의 개설로 인한 북한산국립공원, 수락산, 불암산의 훼손을 경제성분석에 포함되어야 할 또 다른 ‘비용’으로 전체하고 분석을 시도하고 있다.²³⁾

23) 노선재검토위원회 검토보고서(2003) 중 조승현위원의 보고서를 요약, 발췌하였음.

<그림 3-1> 서울외곽순환고속도로 사패산 관통터널 노선도



<표 3-12> 대안노선별 경제성 분석 비교

구분	노선1	노선2	노선3
노선개요	북한산 관통노선	사패산 우회노선	의정부 우회노선
노선연장(km)	25.3	27.8	35.5
공사비용(억원)	11,640	13,340(17,207)	18,760(22,627)
건설기간	2001-2006	2007-2012	2007-2012
총할인 비용(억원)	14,323	13,927	16,943
총할인 편익(억원)	58,251	30,927	25,318
B/C ratio	4.07	2.34	1.49
순현재가치	43,928	17,729	8,375
내부수익율	30.5	16.7	11.9

주: ()는 기 투자된 구간의 매몰비용(Sunk Cost)이 포함된 공사비임.

자료: 노선재검토위원회. 2003.8. 「서울외곽순환고속도로 노선재검토위원회 검토보고서」

본 분석에 참여한 위원은 북한산의 보존가치는 1인당 1년에 16,198원, 사용가치는 11,439원(1999년 가격기준)을 지불할 의사가 있다는 선행조사결과(Choong-Ki Lee and Sang-Yoel Han, 2002)를 토대로, 북한산을 방문하는 사람들은 북한산에 한 번 방문하기 위해 11,439원을 지불할 용의가 있는 한편, 북한산 방문에 상관없이 북한산이 훼손되지 않은 상태로 존재하는 것만으로 연간 16,198원을 지불할 의사가 있다고 추계하였다.

위의 결과를 고려하여 재평가한 결과 의정부 우회노선(노선3)만이 경제적 타당성이 있으며, 사회적 편익을 발생시킨다고 주장하였다. 비용편익비에서도 의정부 우회노선만이 1보다 크게 나타났다고 평가하고 있다. 특히 극단적으로 환경가치의 훼손을 낮게 잡는 보수적인 가정에서도 의정부 우회노선이 가장 높은 경제성을 나타내고 있다고 주장하였다.

<표 3-13> 북한산 환경훼손비용을 감안한 경제성분석

구분	노선1	노선2	노선3
노선개요	북한산 관통노선	사패산 우회노선	의정부 우회노선
총할인 비용(억원)	44,644	22,959	19,678
총할인 편익(억원)	87,550	55,052	13,423
B/C ratio	0.51	0.42	1.47
순현재가치(억원)	-42,906	-32,093	6,255

자료: 노선재검토위원회. 2003.8. 「서울외곽순환고속도로 노선재검토위원회 검토보고서」

(2) 환경가치 평가의 문제점과 시사점

위의 재검토 결과는 환경, 사찰, 문화재 등을 고려할 경우 기존방식에서 우위를 보였던 기존노선이 환경과 사찰피해를 극소화하는 대안노선보다 경제성이 떨어지는 것을 보여주고 있다. 이는 환경비용이 도로노선선정과 타당성 분석에 큰 영향을 미칠 수 있다는 것을 보여주는 것이다.

그러나 이러한 결과가 일부전문가의 가정된 추계에 의존하고 있어, 결과의 신뢰성과 객관성에 많은 문제점이 제기되었고, 결국 정책결정과정에서 선택되지 못한 채, 노선1안으로 공사가 재개되었다.

본 사례에서 얻을 수 있는 시사점은 앞서 다른 사례와 마찬가지로 사업자, 환경단체 모두 수용하고 공감할 수 있는 환경가치 항목선정과 객관적인 비용추정이 노선선정에 중요한 관건이고 타당성 분석의 신뢰성을 제고하는 것임을 알 수 있다.

또한 환경가치의 평가는 해당사업으로 인한 환경영향의 공간적 범위, 환경영향의 규모 및 형태에 대한 객관적이고 과학적인 자료를 근거로 수행되어야 신뢰성있는 결과를 얻을 수 있음을 알 수 있었다. 일반적으로 환경가치 평가가 설문조사를 근거로 이루어지고 있는데, 설문지 작성의 가장 기본적인 전제조건은 정확한 환경영향에 대한 정보 제공에 있기 때문이다.

4) 경부고속철도 천성산·금정산구간 사업

(1) 재평가의 개요

경부고속철도사업은 물류·교통난의 해소의 일환으로 계획설계되어 2002년 6월부터 대구-부산간 구간을 착수하고자 하였으나 부산의 시민·종교단체에서 천성산·금정산으로 고속철도 터널통과시 지하수 유출등 환경훼손을 우려하며 노선변경을 요구하여 공사가 중지된 바 있다.

경주를 경유하는 대구~부산 구간에 반대하는 측에서는 경부고속철도가 지나게 될 금정산과 천성산의 심각한 환경파괴가 우려되고 기초조사가 제대로 이뤄지지 않아서 안전도 우려되는 만큼 우회노선 또는 대구~부산간 직선노선을 추진해야 한다는 주장을 펴고 있다.

따라서 정부에서는 서울외곽순환고속도로의 사례와 같이 경부고속철도 대안노선 및 기존노선검토위원회를 구성하여 환경가치를 고려한 경제성 재평가를 시

도하고자 하였다.²⁴⁾

대안노선별 개요 및 노반공사비 개요는 <표 3-1>과 같다. 위원회에서는 B안은 기존노선과 거의 같고 B-1 안은 기존노선 대비 0.819로 나타나 노반공사비만 고려할 경우 B-1 안이 비용이 적은 것으로 판단하고 있다. 그러나 3개 비교노선의 경우 도심보상비가 제시되지 않아 총공사비를 상호비교하는 것이 불가능하다.

<표 3-14> 대안노선별 비교

구분	노선개요	연장(km)	주요시설물
대안(B)	양산시 산막공단과 부산시 금곡, 화명택지를 통과	54.51	- 교량 : 18.42km - 터널 : 24.26km - 토공 : 11.83km
대안(B-1)	양산시 산막공단을 통과, 경부선 기존선을 확장(도심구간 20.18km)	60.13	- 교량 : 22.12km - 터널 : 3.25km - 토공 : 34.76km
기존노선	천성산, 금정산을 터널로 통과후 동해남부선에 지하터널로 연결	54.90	- 교량 : 6.73km - 터널 : 39.68km - 토공 : 8.49km

<표 3-15> 노선별 노반공사비 비교

	위원회자료	정회석*	비고(정회석 기존노선=1)
기존노선	자료 없음	11,777.9 억원	1
대안(B)	12,084 억원	11,816.9 억원	1.003
대안(B-1)	자료 없음	9,642.0 억원	0.819

주: * : 정회석, 경부고속철도 금정산, 천성산 통과노선 검토의견서, 2003.7

24) 대안노선및기존노선재검토위원회(2003)의 보고서중 문석용, 조승현 부분을 요약, 발췌하였음.

(2) 환경가치 평가의 문제점과 시사점

‘경주-부산간 대안 및 기존 노선’을 비교검토하기 위해서는 여러 가지 대안 노선 과 기존 노선 사이의 비용-편익 분석을 바탕으로 하여야 한다. 그러나 대안노선및기존노선재검토위원회에 제시된 모든 자료는 기존 노선과 관련된 자료가 대부분이고, 몇가지 대안 노선에 대한 자료는 아주 개략적으로 추정된 건설비용에 한정되어 있다. 특히 여러 가지 가능한 노선간의 최적의 대안을 비교, 검토함에 있어서 건설에 관련된 직접 비용뿐만 아니라 환경영향으로 인한 환경훼손 비용 등을 포함하여야 함에도 불구하고 자료의 부족을 이유로 검토되지 못하였다.

다만, 본 노선재검토위원회에 참여했던 한 위원은 노선별 경제성 분석을 실시하기 위해서는 기존의 경제성분석 방식에 습지생태계 파괴, 동식물 상실, 사찰수행환경 등 시장에서 거래되지 않는 비용을 고려해야 할 필요성을 제기하였다.

환경문제가 쟁점이 되는 본 사업의 경우, 경제성 분석의 관점에서, 기존노선이 내포하고 있는 환경, 사찰수행환경, 지하수, 사회갈등 등에 대한 문제가 해결되지 않는 한 기존노선이 대안노선보다 우월하다고 주장할 근거가 미약하다. 또한 ‘도롱뇽을 살려주세요’라고 하는 다분히 철학적이고 윤리적인 논리로 기존노선은 안된다고 주장할 근거 역시 미약하다.

따라서 본 사업의 경우, 도롱뇽과 습지훼손 등 환경영향에 대한 과학적·객관적 예측을 토대로 환경가치 평가를 통한 대안노선 비교를 시도해 ‘화폐’라고 하는 동일한 잣대로 의견을 수렴해 볼 수 있을 것이다.

5) 종합 시사점

이상의 사례들로부터 얻은 시사점을 종합하면 다음과 같다.

첫째, 환경적·생태학적 영향을 갖는 공공건설사업의 경제성 평가에는 사업추진으로 인한 환경훼손 비용과 환경개선 편익 등 환경가치들이 반드시 고려되어야 한다. 국가의 정책 수준이나 기술단계 등을 고려하여 다양한 이용가치 및 비

이용가치들 중 어디까지 고려할 것인가를 검토한다. 사업별, 사례별로 이용가치는 물론 비이용가치인 유산가치와 존재가치 등을 어떻게 적용할 것인가를 판단할 필요가 있다.

둘째, 환경가치 평가에 있어서 비용과 편익항목의 객관적 판별(identification)은 평가의 신뢰성을 확보하는데 가장 중요한 근간이고 시작점이 되어야 한다. 새만금 재평가 사례에서 보듯, 우리나라에서 최초로 정부의 공식적인 위원회를 통해 의욕적으로 시도된 확장비용편익분석에서도 개발측과 보전측 위원들간의 편익과 비용항목에 대한 원칙적인 합의가 있었음에도 불구하고, 평가과정에서 항목 선정에 대한 이해가 상충되어 중복이나 누락의 문제제기가 계속되고, 결국 평가 결과의 신뢰성을 상호 비판하는 상황을 초래하게 되었다.

셋째, 표준화된 환경가치 방법 마련이 필요하다. 평가하고자 하는 항목에 대해 정확하고 신뢰성 있는 결과를 도출할수 있는 최적의 방법론을 정립하는 것이 요구된다. 여기에는 사업별로 지역특성(예를 들면 도시지역, 산림지역, 국립공원 등)에 알맞은 합리적인 방법론의 선정과 개발이 고려되어야 할 것이다.

또한 최근 갯벌, 자연생태계, 국립공원의 환경보전 가치 등 다양한 환경자원의 평가에 광범위하게 활용되고 있는 조건부 가치추정법(CVM: contingent valuation method)에 대해서는 국토개발사업과 관련한 비이용가치를 도출하는데 이용될 수 있으나, 그 적용범위 및 한계점은 반드시 검토되어야 한다.

넷째, 환경가치 평가를 언제, 어떻게 적용할 것인가에 대한 지침 마련이 필요하다. 위에서 보여준 사례들은 타당성조사 및 환경영향평가가 끝난 상황에서 환경문제가 제기되어 타당성분석을 다시 재검토하는 사업들이다. 사업의 합리적인 추진과 신뢰성을 확보하기 위해서는 타당성단계의 비용편익분석시 환경을 고려한 비용편익분석이 이루어지는 것이 가장 바람직한 것으로 판단된다. 그러나 현재의 타당성조사단계에서의 조사수준이나 자료구축의 문제점 등을 고려할 때, 상당한 어려움이 있을 것으로 예상되므로, 사전환경성 검토나 환경영향평가단계에서 환경가치 평가라고 하는 별도의 절차나 주민의견수렴절차의 수단으로 적용

하는 방안도 검토할 필요가 있다.

또한 환경가치 평가의 적용에 있어서 절차와 체계, 한계 등을 명확히 해서 적용시 전문가에 따라 임의적으로 적용하여 발생하는 편이(bias)를 사전에 차단할 수 있는 적용지침 등이 체계적으로 마련되어야 할 것이다. 특히 앞에서 검토한 재검토 사례처럼, 타당성조사가 이미 오래전에 끝난 사업에 대해 재검토하는 경우, 비교시점을 명확히 하고 현재가치화하는 객관적인 기준과 기법 역시 정립될 필요가 있다.

다섯째, 환경영향에 대한 과학적이고 객관적인 자료축적은 환경가치 평가의 선결요건이다. 사업에 따라 이용가치뿐만 아니라 비이용가치 특히 존재가치와 유산가치 등을 포함하는 것을 염두에 두고 이에 대한 영향분석에 대한 자료도 축적되어야 할 것이다.

그러나 경부고속철도사업 사례와 같이 도롱뇽과 습지 등과 같이 환경관련법에서 법정보호종이나 멸종위기종 등으로 정하고 있지 않는 일반적인 자연환경에 대한 막연하고 추상적인 환경영향에 대해서는 객관화된 자료의 마련이 필요하다. 환경영향이 미치는 범위 및 정도 등이 객관적으로 자료화(database)되어 있을 때 환경가치 평가가 의사결정 수단으로 제 역할을 할 수 있다.

여섯째, 다양한 환경적·생태학적 영향을 갖는 사업에 대한 환경가치 평가과정에는 기존의 사례처럼 1~2사람의 전문가가 참여하는 것이 아니라 공신력 있는 전문기관이나 전문가그룹이 참여하는 형태가 바람직할 것으로 판단된다. 이와 함께 해당사업과 관련한 외부비용이 분명해지고 의견 수렴과정을 거칠 수 있도록 관심있는 다양한 전문가그룹 및 지역주민들에게 개방되어 참여가 가능하도록 하는 열린구조로 진행되는 것도 요구된다고 할 수 있다.

4

주요 국가의 환경가치평가 정책활용 동향 및 사례

미국은 행정기관의 현실적인 수요에 의해 환경가치 평가방법을 공공의사결정 수단으로 이용해 오고 있다. 특히 슈퍼펀드법, 기름오염법 등을 통해 손실배상청구의 기초로 환경가치 평가기법 등을 채택해 오고 있다. 영국은 1998년이후 지속가능발전을 위해 정부정책이나 사업이 환경에 미치는 영향을 평가하기 위한 방법의 일환으로 환경가치 평가방법을 개발하고 관련지침을 마련해 오고 있다. 일본은 공공사업효율투자의 일환으로 SOC 사업추진과정에서 발생하는 환경편익 등을 비용편익분석에 고려하고 있다. 우리나라는 환경가치 등을 제도적·정책적으로 수용하는 방안을 검토하고 있다.

1. 미국

1) 환경가치평가 정책활용 동향

미국의 환경가치평가 방법은 행정기관의 현실적인 수요에 의해 발전해 왔다고 해도 과언이 아니다. 예를 들면 여행비용법(TCM) 연구의 역사는 1949년 호텔링(H. Hotteling)이 미국내무성 국립공원국으로부터 받은 질문서에 답하는 편지로부터 시작되었다(Hanemann, 1995:81). 또한 최근에 조건부가치측정법(CVM) 연구의 급속한 전개는 「슈퍼펀드법(CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act)」 및 「기름오염법(OPA: Oil

Pollution Act)에서 공공신탁채로서 자연자원을 규정하고, 손해배상책임을 정하고 있는 것에 기인하고 있다(Kopp and Pease, 1997).

미국은 공공적 의사결정과정에서 환경가치 평가방법을 이용해 오고 있다(Navrud, 1992; Bards and Pearce, 1991). 독일 및 영국 등 유럽국가들도 정도의 차이는 있지만, 환경면에서의 편익과 손실의 정량화를 포함한 비용편익분석을 공공프로젝트에 관한 의사결정 정보로 이용하고 있다. 미국은 손실배상청구의 기초로서 환경가치평가 방법을 채택하고 있을 뿐만 아니라 규제 및 정책 등의 의사결정에 대하여 환경가치 평가가 규제화되거나 이용되고 있다. 반면 독일 및 네덜란드정부에서는 환경영향평가 프로젝트 실시 등에만 이용되고 있다.

<표 4-1> 경제분석을 사용한 미국 법안의 역사

법안/ 행정명령	년도	분석의 명칭	분석의 유형
OMB note	1971	삶의질에 대한 검토	비용과 편익
행정명령 11821	1974	인플레이션 영향 성명	비용, 편익, 인플레이션 영향
행정명령 11949	1976	경제영향 성명	비용, 편익, 경제적 영향
행정명령 12044	1978	규제분석	비용, 경제적 결과
규제 유연성법	1980	규제 유연성 분석	중소기업에 대한 영향
행정명령 12291	1981	규제영향분석	비용, 편익, 순편익
행정명령 12866	1993	경제적 분석	비용, 편익, 순편익

출처: US EPA, 1987

2) 주요 행정기관의 이용실태

(1) 환경보호청(EPA: Environmental Protection Agency)

EPA는 주로 비용편익분석의 재료로서 환경가치평가 방법을 이용하고 있다.

이러한 경향은 규제도입시 규제영향분석(Regulatory Impact Analysis)를 실시하기 위해 순편익의 최대화가 달성되도록 규제를 하도록 정한 1981년의 링컨대통령령 12291호(Executive Order 12291) 이후 특히 현저하게 나타나고 있다.

대통령령 12291호이전에도 닉슨정권하에서 생활의 질 평가를 위시해 규제가 가져다주는 영향을 조사하고 행정관리에산국(OMB:Office of management and Budget)에 제출하도록 하였으나, 이들은 주로 비용만을 대상으로 하고 있다. 대통령령 12291호는 규제영향분석의 구체적인 내용으로서 연간 1억달러이상의 경제적 영향을 주는 규제도입에 대해 비용편익분석을 하도록 의무화하고 있다. 1981년~1986년까지 EPA에 의해 수행된 15건의 비용편익분석 가운데 6건이 편익의 화폐평가를 수행한바 있다(U.S. EPA. 1987).

클린턴정권 이후 새로운 대통령령 12866호(Executive Order 12866)가 1993년에 제정되어 거의 모든 규제 도입시 비용편익분석을 의무화하고 있다. 이것에 의해 화폐평가된 편익항목과 비용편익분석 내용자체가 변화를 보인다. 양적인 측면뿐만 아니라 질적인 비용과 편익을 포함하고 있고, 분배면에서의 영향 및 공정성도 고려하는 순편익을 최대화하도록 규제를 선택하도록 하고 있는 점이 특징이다.

그러나 이들 대통령령에서도 '법이 허락하는 한'이라는 문구가 보이고 있고, 개별 법률에서 규제결정에 있어서 비용 혹은 편익의 고려를 금하는 경우는 그에 따르도록 하고 있다. 규제영향분석을 수행해도 비용편익의 고려가 법적으로 금지되어 있기 때문에 분석결과가 의사결정에 영향을 주지 않는 예도 나오고 있다(U.S. EPA. 1987). 「대기청정법(Clean Air Act)」에서 미국전체의 대기질기준의 결정 및 「살충제살균제살이제법(Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act)」 등이 대표적인 예이다.

1973년이후 EPA는 조건부가치측정법(CVM)에 대한 많은 기초연구에 대한 재정적 지원을 해오고 있다. EPA는 예산이 비교적 적음에도 불구하고 많은 환경가치평가를 실시하지 않으면 안되기 때문에 조건부가치측정법(CVM)을 보다 적은

비용으로 사용하는 것에 관심이 클 수 밖에 없다. EPA에서는 환경가치평가 등이 규제 등의 의사결정 재료로서 사용되고 있다. 규제를 통한 영향은 간접적으로 기업에 부담을 증가시키는 것이고, 조건부가치측정법(CVM)에 의해 평가된 금액 자체를 누군가가 직접적으로 지불하지 않으면 안되기 때문이다.

그러나 국립해양·대기관리국(NOAA)에 의해 1994년 1월 7일 공표된 자연자원 손해평가제안 원칙에서 EPA는 조건부가치측정법(CVM) 이용이 특히 고가로 수행되는 것에 대해 우려를 표하고 있다(U.S. EPA, 1994).

(2) 내무부(Department of Interior)

내무부에서는 자연자원의 변화를 초래하는 사업을 담당하고 있는 부서가 있기 때문에 「국가환경정책법(NEPA: National Environmental Policy Act)」에 근거한 환경영향평가보고서(EIS) 제출이 의무화되고 있는 부서이다. 따라서 자연과학적 영향평가뿐만 아니라 편익과 비용, 순편익의 계산 등의 경제적 영향을 보고하도록 요구 받고 있기 때문에 결국 공공사업에 관한 환경영향평가에서 사회경제적 측면도 검토하도록 요구되고 있다. 또한 대통령령12291호 등에 의해 규제에 의한 영향분석시에도 편익추계 방법을 활용하고 있다.

1981년에 통과된 「포괄적인 환경반응, 피해보상 및 책임에 관한 법률(Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act, CERCLA 혹은 슈퍼펀드법(Superfund Law)이라 불림)」에 의해 미국 내무부는 발생한 자연환경 피해액을 계산하여 환경을 훼손한 사람을 기소할 수 있도록 법 제화하였다. 이에 따라 EPA는 유해성이 있는 매립지를 식별하고, 현재의 위험의 정도를 사정하고, 공공기관이나 사적기관등 유해성 폐기물을 처분한 당사자들을 식별하여 복원에 대한 책임을 지도록 하는 일련의 전국적 상황계획(National Contingency Plan)을 작성하여 집행하였다.

EPA가 정화절차를 밟고 있는 동안 관련 자연자원의 공공수탁자(public trustees)는 발생한 자연환경 피해액을 산정할 책임이 있고, 환경을 훼손한 주체

를 기소할 수 있었다. 1986년에 수정된 법안(Superfund Amendments and Reauthorization Act, SARA)와 일명 내무부 규칙들(DOI rules)에 따르면 피해(damage)를 일반적으로 피해를 입은 자원을 원상회복하는데 들어가는 비용과 그 자원이 피해를 입고 있는 동안 포기된 경제적 가치(lost economic value)로 정의하고, 특히 대체제가 비교적 많은 자연자원이 피해를 입은 경우에는 피해액은 교체비용(replacement cost)으로 측정이 된다(A타입). 반면에, 독특하고 교체가 어려운 자연자원이 입은 피해는 피해를 입은 자연자원을 원상으로 회복시키는데 들어가는 비용(restoration costs)으로 피해액은 산정하고 있다(B타입).

그러나 이 법안을 해석한 1986년의 내무부 규칙들은 이 복원비용, 교체비용, 그리고 피해로 인한 사용가치의 감소분 중 적은 액수를 피해액을 산정하도록 규정하고 있다. 그 뒤 여러 주에서 내무부를 대상으로 법정에서 제기된 소송사건들을 계기로 내무부는 자연자원의 피해액을 사용의 감소로 인한 소비자와 생산자 잉여의 손실과 자연자원이 제공하는 서비스 공급의 차질로 인한 비이용가치를 포함하도록 수정되었다.

자연자원이 입은 피해를 화폐단위로 측정하기 위하여 사용된 방법은 기존의 공공개발사업이나 규제정책의 비용편익분석에서 사용되어 왔던 비시장재 가치 평가기법들이 적용되었다. 앞에서 언급한 바와 같이 이러한 비시장재 가치평가 기법들은 제안된 정책이나 사업의 순 편익이 정이나 부냐를 설정하는데 도움을 주기 위하여 개발되었다. 그래서 이 과정에서 평가기법의 부정확성은 민감도 분석(sensitivity analysis)을 통하여 반영되었다. 그러나 이 피해사정의 필요성은 비시장재 가치평가기법을 적용하는 내용 자체에 큰 변화를 가져왔다. 식별된 단일 주체가 피해보상액으로 측정된 금액을 지불하게 되므로, 이러한 수치들에 대한 평가가 연방정부의 사무실이 아니라 법정에서 이루어지게 되었다. 이러한 절차상의 차이가 이러한 화폐적 수치가 어떻게 제시되고, 수용되고 그리고 방어되는 지를 변화시켰다. 그동안 이 법을 적용할 수 있는 범위를 어디까지로 하고, 어떤 방법으로 피해액을 계산할 지에 많은 논란이 있어 왔는데, 이러한 논란이 극명하

게 대립되어 나타난 사건이 바로 엑손 발데즈(Exxon Valdez) 사건이다

한편 조건부가치측정법(CVM)에 대하여 내무부는 모순된 태도를 보이고 있다. 내무부 간척국은 환경영향평가보고서에서 CVM을 사용하여 Glen Canyon 댐의 방수량억제로 인한 비이용가치를 계측하도록 한바 있다(U.S. GAO, 1996b). 또한 장관실의 자문단은 각 부서의 경제분석을 지원할 때 광범위한 대상을 가능한한 CVM을 이용할 것을 권고하고 있다. 그러나 내무부 자연자원손해평가 지침에서는 CVM을 사용하고 있지 않는데, 이는 CVM은 많은 비용이 소요되기 때문에 재판에서 논쟁이 되는 것은 가능한 한 CVM을 사용하여 평가하더라도 그 외의 것은 거의 사용하지 않는 다고 볼 수 있다. 대개 간척국에서 연구되는 CVM의 경우, 25만달러정도(30억원)의 비용이 드는 것으로 나와 있고, NOAA관련 소송 관련 CVM에서는 수백만달러의 비용이 소요된 바 있다.

(3) 미국 공병단(US Army of Corps of Engineers)

미국 연방정부는 1800년대부터 이미 홍수방지와 수력발전을 위한 댐건설, 수로향상 등을 위한 구조물 혹은 비구조물의 설치 등 전국적으로 수자원 관련 개발 사업을 시행해 왔다. 미국의 공병단 (US Army of Corps of Engineers)은 수자원 개발사업 초기부터 200여 년간 수자원 관련 개발사업을 계획하고, 건설하고 운영하는 역할을 해왔다. 공병단에서 추진하는 수자원 개발사업들은 대체로 연방정부에 의해 지원되기는 하였지만, 워낙 규모가 크고 복잡할 뿐만 아니라 비용이 많이 들기 때문에 초기부터 개발사업의 경제성분석을 하였고 이를 위한 지침서가 활용돼 오고 있다.

1936년에 제정된 「홍수방지법(Flood Control Act)」의 제2장에서는 홍수방지를 위해 연방기관이 관여해야 할 상황에 대해 구체화시키고 있다. 미국의 연방법령 중에서 처음으로 공공개발사업의 시행에 따른 무형적인 영향²⁵⁾에 대해서도 충분

25) 무형적 영향이란 시장재의 수급에 영향을 미치지 않기 때문에 화폐가치화 할 수 없는 영향이라고 정의하고 있다 (Marggraf and Stratmann, 2001)

한 고려가 있어야 한다고 명시하였다. 또한 이 법안에 따르면, 미국정부의 수자원 프로젝트에 대한 공적자금 지원은 무형적인 영향을 포함한 개발사업의 편익이 비용을 초과할 때에만 집행되어야 한다고 명시하고 있다. 사실 이 법안은 공병단이 이후 행하는 대형 홍수방지 사업들이 비용편익 검정(benefit-cost test)을 거처도록 규정하고 있는 것이다. 한걸음 나아가서 이 법안은 개발사업으로 인해 수혜를 받은 사람들이 피해를 본 사람들에게 실제로 보상이 이루어지지 않더라도 보상할 여지가 있도록 총편익이 총비용을 초과하면 경제적으로 타당성이 있는 것으로 간주하도록 규정하고 있다.²⁶⁾

1950년에 연방수계위원회(Federal Interagency River Basin Committee) 산하의 한 소위원회는 수자원 개발사업의 타당성 분석을 위한 기준으로서 전통적인 경제적 효율성 모형을 제시하는 지침서인 ‘그린북(Green Book)’를 발간하였다. (Natural Resources Council, 1999).²⁷⁾ 그린북은 비용편익분석의 기본개념, 개발사업이나 프로그램의 계획서를 작성하는 원칙과 절차, 비용과 편익을 측정하는 절차와 문제점들, 여러 형태의 사업목적의 분석, 그리고 비용배분 등에 관해 정리하고 있다. 특히 환경영향에 대한 편익의 측정을 위하여 시장가격의 사용을 우선적으로 권장하고 있지만, 사정이 여의치 않을 때에는 방문자들이 행한 지출이나, 레저시설의 장래사용을 위한 지불의사 등을 포함시키는 대안들을 고려하도록 권고하고 있다.

이 그린북에 담긴 지침서들은 연방수계위원회에서 공식적으로 채택되지는 않았지만, 1952년 말 트루만 대통령에 의해 발표된 회람 A-47(Circular A-47)에 대부분 반영되었다. 이 회람은 한 걸음 더 나아가서 다목적 사업의 경우 각 목적과 관련한 편익이 비용을 초과해야 한다고 규정하고 있다.

26) 다시 말하면 이 법안은 연방법령에서 Kaldor-Hicks 잠재적 보상기준을 명시하고 있다 (Kneese, 1993)

27) 이 보고서는 수정과정을 거쳐 1958년에 “하천유역 개발사업의 경제적 분석을 위한 실제적 제안(Proposed Practices for Economics Analysis of River Basin Project)”으로 발간되었다.

(4) 수자원위원회(Water Resources Council)

1965년 수자원계획법이 연방수자원 계획과 정책형성과정을 조정하고 집중하기 위한 지속적인 노력의 일부로 통과되었다. 이 법안의 Title I은 집행부 성격의 수자원 위원회를 신설하였고, Title II는 범기관-범주정부 위원회를 설립하기 위한 틀을 마련하였다.

수자원 위원회는 원래 농림부, 공병단, 상무부, 에너지 자원부, 주택과 도시개발, 내무부 그리고 교통부 등 7개 연방정부기관의 차관급들이 위원으로 구성되었고, 1970년에 미국 환경청장이 추가되었다. 이렇게 구성된 수자원 위원회가 시행한 프로그램들 중 가장 중요한 것은 1973년에 개발된 "수자원과 토지자원 이용계획을 위한 원칙과 기준들(Principles and Standards for Planning Water and Related Land Resources)" 과 1968년과 1978년 두 차례에 걸친 전국 수자원에 대한 평가작업이라고 볼 수 있다.

이 새로운 원칙과 기준(P&S)들은 연방정부 수자원 사업계획의 일부로서 환경영향평가를 준비하도록 요구하는 1969년에 제정된 「국가환경정책법(National Environmental Policy)」과 함께 경제적 발전보다는 환경보전 측면을 강조하였고, 자본집약적인 수자원 개발사업들을 정당화시키는 것을 더욱 어렵게 하였다.

3) 엑손 발데츠(Exxon Valdez) 사건과 환경가치평가 기법

(1) Exxon Valdez 사건과 환경피해

1989년 3월 유조선 엑손 발데츠(Exxon Valdez)호는 미국 알래스카주의 프린스 윌리엄(Prince Williams) 해협에 좌초하여 42,000kℓ의 원유를 유출하여 수만마리의 갈매기와 수천마리의 물개 등이 사망하고 주변해양 생태계에 심각한 피해를 초래하였다. 이 사고후 Exxon사 등은 원유제거를 위해 30억달러를 지출하였으나 환경피해 배상책임을 묻는 재판을 받게 되었다.

1981년에 통과된 「포괄적인 환경반응, 피해보상 및 책임에 관한 법률

(Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act, CERCLA 혹은 슈퍼펀드법(Superfund Law)이라 불림)』에 의해 미국 내무부는 발생한 자연환경 피해액을 계산하여 환경을 훼손한 사람을 기소할 수 있도록 하였기 때문이다.

그동안 이 법을 적용할 수 있는 범위를 어디까지로 하고, 어떤 방법으로 피해액을 계산할 지에 많은 논란이 있어 왔는데, 이러한 논란이 극명하게 대립되어 나타난 사건이 바로 'Exxon Valdez 사건'이라고 말할 수 있다. 이 사건을 둘러싼 논쟁의 핵심은 Exxon사에 청구할 보상액을 결정하는데 있어 조건부가치측정법(CVM)을 사용할 수 있는지의 여부와 알래스카에 거주하지 않으면서도 알래스카의 오염으로 인해 피해를 당했다고 주장하는 사람들이 알래스카의 자연환경에 대해 가지는 존재가치를 비용가치 피해액에 포함하여야 할 것인지의 여부에 대한 논란이 있었다.

이때 미국 국립해양·대기관리국(NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration)은 조건부가치측정법(CVM)를 실시하여(조사비: 300만달러), 28억달러의 손해액을 산정하였다. 그러나 재판에서 9억달러의 배상액으로 화해조정된 바 있다.

이러한 문제에 관한 논쟁을 계기로 조건부가치측정법(CVM)의 타당성과 CVM 사용시 주의하여야 할 점 등이 전면 재검토 되었으며, 이 과정에서 CVM의 한계와 이를 극복하기 위한 방법 등에 관한 많은 논의가 이루어지고 있다. 이러한 상황 하에서 소송을 담당한 정부부서인 미국 국립해양·대기관리국(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)은 Exxon사에 청구할 보상액을 결정하는데 CVM을 사용할 수 있는지의 여부를 판단하는 임무를 띤 Blue Panel 위원단을 1992년에 설립한 바 있다. 이 위원단은 K. Arrow와 R. Solow 등 두명의 노벨상 수상 경제학자와 그 외 4명의 경제학자 등 총 6명의 저명한 경제학자로 구성되었는데, 이들은 많은 전문가를 동원한 청문회를 개최하고 그 결과로 NOAA 위원단 보고서 (Arrow et al., 1993)를 제출하였다.²⁸⁾

한편 피소된 Exxon사는 CVM을 사용하여 추정된 환경피해액을 기준으로 보상금을 납부할 경우 자사의 손실이 너무 클 것을 염려하여 D. McFadden, P. Diamond, J. Hausman과 같은 미국 MIT대학의 저명한 경제학자들에게 CVM의 비이론성을 증명하여 줄 것을 요청한바 있다. 이들은 별도의 연구를 진행하여 CVM에 관한 비판적 분석을 종합하는 연구서를 출판하였다(Hausman, 1993).

(2) 조건부가치측정법(CVM)에 미친 영향

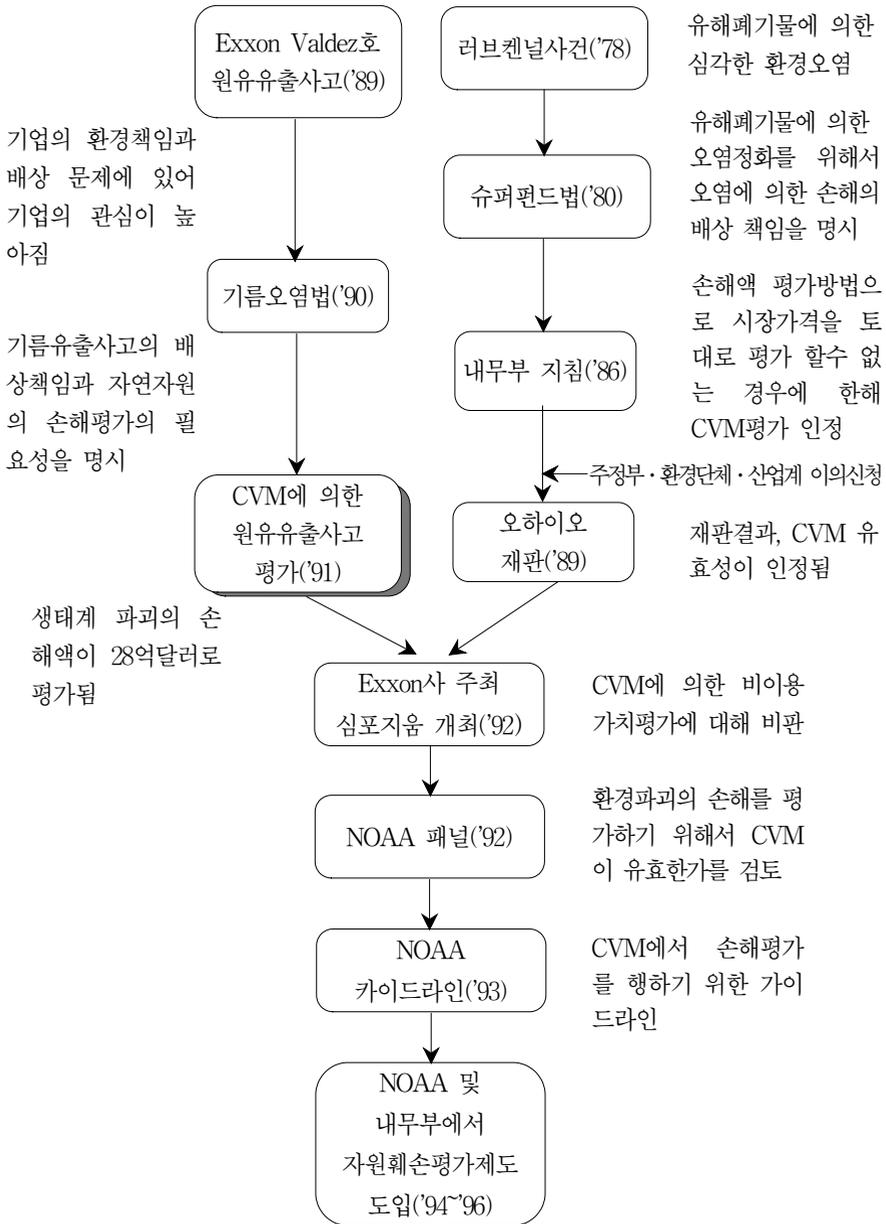
미국 수자원 위원회(Water Resources Council)은 1979년부터 여행비용접근법(TCM)과 함께 수자원 관련 사업의 타당성분석에 포함시켰으며, 미국 공병단(US Army Corps of Engineers)도 조건부가치측정법(CVM)을 채택하여 여러 개발사업의 타당성분석에 적용해 오고 있다. 특히 EPA도 1980년 레이건 대통령의 Executive Order 12201이후 여러 환경정책분석의 비용편익분석의 일환으로 조건부가치측정법(CVM)을 채택해 오고 있다.

그러나 앞에서 언급한 Exxon Valdez 사건이 발생한 후 오염자인 Exxon사에 청구할 보상액을 결정하는데 있어서 조건부가치측정법(CVM)을 사용할 수 있느냐의 여부와 알래스카 주민들에 의한 이용가치 이외에도 존재가치나 유산가치 등을 포함하는 비이용가치를 피해액에 포함시키느냐의 여부가 논쟁이 되었다. 이에 대한 정책흐름은 <그림4-1>과 같이 정리할 수 있다.

결국 미국 국립해양·대기관리국(NOAA)은 노벨경제학자들을 포함한 Blue Ribbon Panel를 구성하여 CVM의 타당성과 CVM 사용시 주의하여야 할 점 등이 전면 재검토되고, 이 패널 보고서는 CVM이 존재가치까지도 포함하는 환경피해 보상액을 결정하는데 사용될 수 있다고 결론을 내림으로써 비시장재 가치평가기법으로서 CVM의 타당성을 인정하였다. 그러나 다른 한편으로 CVM이 무분별하게 사용되는 것을 막기 위해 가이드라인을 제시하고 있다.

28) Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. Vol. 58. No. 10 Friday, January 15. 1993

<그림 4-1> 미국의 CVM 정책적용 동향



NOAA 가이드라인은 크게 6장- 서론, CVM에 대한 비판, CVM 조사설계에 관한 중요한 문제, 조사 가이드라인, 향후 연구과제, 결론 및 건의-으로 구성되어 있다. 이중 조사 가이드라인을 요약하면 다음과 같다.

첫째, CVM조사는 대인 면접조사를 통해 이루어져야 하며, 면접조사가 불가능한 경우에는 전화조사가 사용되어야 한다. 둘째, CVM은 이미 발생한 환경피해에 적용되기 보다는 향후 발생할 가능성이 있는 환경피해액을 결정하는 데 사용되어야 한다. 셋째, 환경재 변화의 후생효과는 수용의사액(WTA)보다는 지불의사액(WTP)으로 측정하는 것이 바람직하다. 넷째, 지불수단으로서 양분선택형을 사용하여야 한다. 다섯째, 고려중인 프로그램의 실행시 환경질의 변화에 의해 발생할 예상효과를 정확하게 설명하여야 한다. 여섯째, 응답자가 지불의사액을 적어 낼 경우 이로 인해 다른 재화에 대한 지출이 줄어들게 된다는 것을 분명히 인식시켜야 한다. 일곱째, 평가대상이 되는 환경재에 대한 대체재에 대해 충분히 숙지시켜야 한다. 여덟째, 응답자들이 질문을 제대로 이해하고 응답했는지를 추가질문을 통해 확인하고, 응답자가 왜 이런 선택을 하였는지를 파악하여야 한다.

4) 주요 환경가치 평가사례

환경가치 평가대상은 수질개선 편익, 경관보전, 자연자원, 멸종위기종 동식물, 건강위해성 등 다양하다. 평가방법은 Exxon Valdez 사건이후 조건부가치측정법(CVM)을 이용한 연구사례들이 활발히 발표되고 있다.

1980년 전후로 환경재나 환경질의 미래 상태에 대한 수요나 공급측면에서 발생할 수 있는 불확실성을 감안한 후생효과에 대한 이론적 정치화가 이루어지면서 이용가치 이외에도 선택가치나 유산 및 존재가치 등 보존가치를 포함한 총가치의 추정노력들이 1980년을 전후로 이루어지면서 조건부가치측정법(CVM)을 이용한 연구사례들이 활발히 발표되고 있다<표 4-3>

<표 4-2> NOAA Guideline

구 분	내 용
일반항목	
Sample Size	통계적으로 충분한 Size가 필요
회수율	회수율이 적으면 신뢰성이 낮음
개인면접	우송방식은 신뢰성이 낮기 때문에 개인면접방식이 요구됨. 전화방식도 가능
질문자에 의한 영향 check	질문자가 있을 때와 없을 때를 비교할 것
보고	Sample의 정의, Sample Size, 회수율, 미응답항목 등 모두를 보고해야 함
질문항목사전 test	사전에 소규모 앙케이트를 행하고 질문항목을 Check할 필요가 있음
조사항목	
치밀한 앙케이트 설계	특별히 높은 금액이 나오지 않도록 치밀한 설계가 필요
지불의사액	WTA보다 WTP를 사용할 것
주민투표방식	질문형식은 주민투표방식으로 할 것
환경정책설명	평가하고자 하는 환경정책을 적절히 설명하지 않으면 안됨
사진 사전 test	사진에 의한 영향을 조사해야 함
다른 대상에 대해 언급	과파되지 않은 기타 환경자원이 존재하는 것, 장래의 환경자원의 상태에 대해 기술 할 것

평가시기	환경파괴 사고에서 충분한 시간이 경과한 후 평가할 것
무응답 option	찬성/반대뿐만 아니라, 무응답도 선택 할 수 있도록 할 것
찬 성 / 반 대 follow-up	왜 찬성/반대하는가를 물을 것. 예) 그 정도의 가치가 없음. 모르겠음. 기업이 지불할 것 등
종합표 작성	소득, 대상에 대하여 지식의 유무 대상지까지의 거리등으로 분류하여 총괄표를 작성할 것
응답자 이해	응답자가 이해할 수 없을 정도로 복잡한 질문이 되지 않도록 할 것
목표항목	
대체적 지출 가능성	돈을 지출하겠다고 응답하면, 기타 재화의 구입에 사용하는 돈이 줄어든다는 것을 인식시키도록 할 것
취인가치	환경보호에 돈을 지불하는 행위 자체에 만족하는 「윤리적 만족」의 영향은 배제시킬 것
주민투표방식	질문형식은 주민투표방식으로 할 것
정상상태와 일시적 손실	자연환경은 늘 상대가 변하는 것이기 때문에, 변동범위와 정상상태를 인식할 것
일시적 손실의 현재가치	일시적으로 자연이 파괴된 후, 자연회복 상태를 현재가치로 평가하는 것이 필요
사전승인	가상적 시나리오에 대하여 사전에 승인을 얻은 것
신뢰할수 있는 참조 앙케이트	몇 개의 앙케이트 결과를 비교검토하고 신뢰성을 확인한다.
입증책임	다음의 경우, 평가결과의 신뢰성이 낮으면 비판받음. 회수율이 낮음, 환경파괴의 범위가 나타나지 않음. 응답자 관리 불능 「찬성/반대」 이유가 불분명

주: NOAA Guideline은 기름유출사고의 손해평가가 대상인 경우, 신뢰성 높은 평가를 수행할 수 있도록 주의사항을 망라해서 기술하고 있고, CVM방법을 채택하여 적용시 특별히 중요함

자료: Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. 1993

Carson et al. 1996

Arrow et al. 1993

<표 4-3> 미국의 환경가치 평가사례(CVM 평가를 중심으로)

구 분	평가대상	가치의 종류	질문형식
Bishop and Boyle (1985)	일리노이 Beach State Park	이용가치, 선택가치, 존재가치	이항선택 (우송)
Silberman, Gerlowski, and Williams Smith and Desvousges (1986)	뉴저지 해안의 보전	이용가치, 비이용가치	지불카드 (개인면접)
Boyle and Bishop (1987)	<ul style="list-style-type: none"> • 멸종위기종 (bald eagle:BE) • 은색물고기(strip ed shiner:SS) 	이용가치, 존재가치	이항선택 (우송)
Loomis (1989)	캘리포니아주 모노 호 보전	총가치	자유회답 (우송 및 재테스트)
Carson (1991)	그랜드캐년의 경관	이용가치, 선택가치, 존재가치,	자유회답 (개인면접)
Carson, Mitchell, Hanemann, Kopp, Presser, and Ruud (1992)	엑손 발데즈 원유유출사고에 의한 손실	총가치 ※대규모CVM에 의한 손해평가, 손해액 28 억달러	2단계이항선택 (개인면접)
Kahneman and Knetsch(1992)	재해방지	총가치	자유회답 (전화)
Duffield and Patterson (1992)	유량조절	총가치	지불카드 (우송)
Halstead Luloff, and Stevens (1992)	야생동물 보호	총가치	이항선택 (우송)
Diamond, Hausman, Leonard, and Denning (1993)	원생자연지역 보호	총가치	자유회답 (전화)
Holmes and Kramer (1993)	산림생태계의 보호	총가치	지불카드 · 이항선택 (우송)
Kealy and Turner (1993)	수질보전	총가치	자유회답, 기부 이항선택 (개인면접)

4) 시사점

미국의 환경영향 가치평가는 대규모 공공개발사업의 초기단계부터 생태계 훼손을 최소화 시키려는 노력의 일환으로 발전되어 왔다. 또한 환경정책 도입과 변경시 사전·사후 평가수단으로서 정책당국의 수요에 의해 발전되어 왔다고 볼 수 있다. 나아가서 자연환경이나 환경질의 경제적 가치를 추정하려는 노력이 비용-편익분석 항목으로 구체화되어 공공개발사업의 경제적 타당성을 분석하고, 여러 대안 중 하나를 선택하는 의사결정수단으로 사용되어 왔다.

이하에서는 미국의 환경가치 평가제도의 도입과 적용과정에서 나타난 특징 등을 살펴보면서 우리나라에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

첫째, 환경가치평가를 도입하여 활용하고 있는 미국의 행정기관은 나름대로 환경가치평가의 도입목적, 기본개념, 그리고 적용가능 기법과 구체적인 측정절차를 매뉴얼이나 지침서(guidelines)로 작성하여 환경영향 가치평가를 객관화·정량화 하려는 노력을 꾸준히 해왔다.

우리나라도 환경가치평가를 정책적, 제도적으로 수용하는데 있어서 관련 행정기관의 업무 특성 및 환경가치 대상에 대한 사전적인 도입논의, 기본개념의 정립, 적용기법 등에 대한 연구와 검토가 다각적으로 이루어질 필요가 있다.

둘째, 미국 행정기관은 환경영향이 시장에서 거래되지 않는 비시장재임을 감안하여 소비자들의 선호를 간접적으로 도출하는 여러 가지 형태의 비시장가치 평가기법을 개발하고 적용하여 왔다. 특히 현시된 선호가 아니라 진술된 선호에 기초한 조건부가치측정법(CVM)에 의하여 도출된 환경가치의 타당성(validity)과 신뢰성(reliability)을 높이려는 노력이 행정기관의 실무자들뿐만 아니라 환경경제학회 등 학회차원에서 학자들과 연계하여 이루어져 왔다.

반면에 우리나라의 환경가치 평가는 미국에 비해 대단히 역사가 일천하다고 할 수 있고, 주로 학회차원의 학자들에 의해 비시장재 가치평가의 사례연구에 치중해 오고 있다. 따라서 현재 개발과 보전을 둘러싸고 각 분야에서 표출되고 있

는 환경갈등을 조정하는데 기여할 만한 타당성과 신뢰성을 확보하였다고 볼 수 없다. 앞으로 각 기법으로부터 도출된 결과와 화폐적 수치에 대한 정확성을 확보하려는 진지한 노력이 필요하다고 할 것이다.

셋째, 환경가치평가의 적용범위는 공공기관에 의한 개발사업이나 정책에의 적용을 넘어서, 미국 행정기관들이 자연자원의 수탁자로서 환경을 훼손하거나 오염시킨 주체들을 식별하여 자연자원의 피해를 보상하도록 하는 피해사정의 영역까지 확대되어 적용되고 있다.

이는 이미 선택된 개발사업계획에 대한 환경영향을 평가하여 이를 저감하도록 하는 환경관리수단으로서 사용되고 있는 우리나라의 환경영향평가제도와 큰 대비를 이루고 있다. 따라서 우리나라의 환경영향평가제도는 근본적으로 개선될 필요가 있고, 최근 논의되고 있는 전략환경성평가, 사전환경성 검토와 연계하여 환경영향평가의 기능과 역할을 재정립할 필요가 있다. 자연자원의 수탁자로서 정부기관의 인식과 책임의식도 강화되어야 할 것이다. 보전가치가 높은 자연자원의 훼손과 파괴행위를 막을 수 있는 실질적인 수단과 절차 마련, 보상방안 등도 검토되어야 할 것이다.

넷째, 미국에서는 슈퍼펀드법과 기름오염법 등에서 공공신탁채로서 자연자원을 규정하고, 손해배상책임을 정하고 있어, 환경가치 평가의 급속한 발전을 촉발시켰다. 행정기관, 입법부, 사법부가 환경가치 평가의 3대 주체가 되고 있다. Exxon Valdez사건이후 환경가치 적용범위를 어디까지로 하고, 어떤 방법으로 피해액을 계산할 지에 많은 논란이 있었고, 법원과 행정기관, 기업체, 학계 등이 치열한 연구와 비판, 위원회 구성, 청문회 개최 등을 통해 타당성과 신뢰성을 갖는 가이드라인을 결정할수 있었다.

최근 우리나라에서도 법원에 환경관련 소송이 이어지면서 법원에서 사업자측과 환경단체가 추천하는 전문가 각 1인에게 환경가치평가에 대한 감정을 촉탁하는 경우가 늘고 있다. 향후 객관적인 판결 등을 위해 미국 오하이오 재판부 등에서 취했던 공론화 과정과 노력 등을 참고할 만 하다.

2. 영국

1) 환경가치평가 정책활용 동향

유럽에서는 환경가치 평가가 미국에 비해 제한적으로 이용되어 왔다. 이는 환경가치 추정기법들이 정책입안자들에게 낯설다든가 제도주의 학파 등에 의해 방법론 및 기술적 문제점들이 부각되었기 때문이기도 하겠으나 특히 사람의 안전 및 건강, 경관, 국가유산 등의 가치를 화폐척도로 평가한다는 데 대해 자연주의자들을 중심으로 윤리적, 철학적인 거부감이 강하게 표출되었기 때문으로 보는 견해가 있다(Barde & Pearce, 1992; Bonnieux & Rainelli, 1999).

여타 유럽 국가들과 마찬가지로 영국에서도 환경가치 추정기법들이 미국과 같이 손실배상 청구의 기초로서 채택될 만큼 중요한 역할을 하고 있지는 않다. 그러나 영국은 오래전부터 환경가치 평가에 대해 유럽에서 가장 많은 관심을 보여 왔으며 정부가 민간 차원의 평가 방법론 및 실증 연구를 지속적으로 지원하고 활용하여 왔다. 오늘날 환경보전이 주요 정부정책 목표의 하나로 등장하고 제반 공공지출의 효과에 대한 평가가 보다 엄격히 요구되면서 제반 공공정책이나 사업이 환경·경제·사회·분배에 미치는 영향을 평가하기 위한 방법을 안내하는 데 주력해 오고 있다.

특히 1998년 이후 영국 수상은 정부기관의 정책발전을 위해 정책대안이 경제·사회·환경에 미칠 영향을 종합적으로 판단해야 하며 순편익이 예측되는 정책만을 채택하겠다는 점을 수차례 강조한 바 있다. 이러한 수상의 발언이후 모든 정책에 있어서 환경영향에 대한 가치평가가 더욱 중요시 되었다.

1999년에 내각사무국(Cabinet Office)이 발표한 정부현대화백서(Modernising Government)는 모든 정책대안에 대해 반드시 경제·사회·환경에 대한 비용·편익·위험을 예측하여 지속가능 발전을 위한 영향평가를 의무화하고 있다(Great Britain Cabinet Office, 1999). 또한 내각사무국은 2003년 규제영향평가(Regulatory Impact Assessment) 백서를 발표하고 모든 정책대안에 대해 반드시

경제·사회·환경에 대한 비용·편익·위험을 예측하여 지속가능 발전을 위한 영향 평가를 의무화하고 있다(Great Britain Cabinet Office, 2003).

환경관련 정부 부처들(DEFRA, ODPM, DfT)을 중심으로 한 7개 부처가 현재 이용하고 있는 13개 정책 및 정책제안 평가 조건과 시행방법들을 통합하여 정부의 내부 실천요강인 통합정책평가(Integrated Policy Appraisal) 요강을 발표한 바 있다(In House Policy Consultancy, 2003). 정책의 경제·사회·환경 그리고 분배 효과에 대한 평가에 필요한 모든 사항들을 제시하고 각 부처의 경험을 공유함으로써 정책입안 과정을 개선하며 특히 지속가능한 발전의 달성을 궁극적으로 달성하기 위함이다.

이러한 일련의 조치이후 영국정부는 환경에 미치는 제반시책들의 평가나 정책 수립시 화폐가치 측정기법에 의존하는 경향이 더욱 높아지고 있고, 이에 대한 정부지원이 보다 활성화되고 있다.

2) 주요 행정기관의 이용실태

(1) 재무부(HM Treasury)

재무부(HM Treasury)는 공공서비스의 개선을 위해 사회적 편익을 극대화하는 효율적인 공공정책·사업에 대한 지출의 중요성을 강조하고 모든 공공부문이 이러한 맥락에서 공공정책·사업을 사전적 또는 사후적으로 평가하도록 하는 일반 지침을 마련하여 수정해오고 있다(HM Treasury, 1991; 1997; 2003). 정부부처들이 나름대로 마련하고 있는 공공정책·사업 평가 지침 또는 매뉴얼들은 모두 이에 기초하고 있다.

특히 '그린북(The Green Book)'은 화폐적, 비화폐적 평가기법들을 모두 소개하고 있으며, 환경관련 정책 또는 사업의 효과와 관련하여서는 화폐가치 추정을 위한 정부의 연구 및 지침 자료를 제공하고 있다. 이러한 자료는 온실가스효과, 기후변화, 대기질, 수질, 생태다양성, 경관, 소음, 산림에서의 레크리에이션 및 쾌적성, 그리고 교통, 폐기물, 채석장 등과 관련한 불쾌감 등에 관한 것이다.

‘그린북’은 환경의 비이용 가치에 대해서도 고려할 것을 명시하고 있으나 주로 논쟁의 여지가 적고 현실적인 이용가치에 초점을 맞추고 있다. ‘그린북’에서 제시하고 있는 ‘화폐가치 평가를 위한 절차’는 다음과 같다.

<그림 4-2> 정책 및 사업의 화폐가치 평가 절차

다음은 결정한다

정책효과가 측정 가능하고 계량화될 수 있는가?

그리고 (and)

시장자료를 이용하여 가격이 결정될 수 있는가?

이 두 가지 요건을 동시에 충족하지 못할 경우에

지불의사를 통한 정책가치 추정을 위해

지불의사
(willingness to pay)

소비자의 행위를 관찰할 수 있는 가격을 이용하라

현시선호법 (revealed
preference methods)

이러한 방법으로 가치의 추정이 어려우면
다음 중 하나를 결정한다.

사람들에게 정책의 편익을 누리기 위해 지불할 의사를 물어 지불의사를 추정할 것인가?

진술선호법 (stated
preference methods)

또는 (or)

정책의 비용을 추정하는 경우:
사람들에게 정책으로 인한 피해를 허용하는 대가로 수용할 것으로 예상되는 보상액을 결정할 것인가?

보상수용의사
(willingness to accept)

(2) 환경청(EA: Environment Agency)

환경청은 공기의 질과 수질을 향상시키기 위한 값을 설정하는 많은 연구를 주도해 오고 있다. 최근에는 탄소에 대한 사회적 비용을 예측하기 위한 연구를 완성한 바 있다.

(3) 환경식품지방부(DEFRA: Department for Environment Food and Rural Affairs)

환경의 화폐가치 추정은 주로 환경식품지방부가 관할한다. 환경식품지방부가 마련한 '기술적 환경평가 지침에 대한 고찰'은 현존하는 다양한 정책평가 지침들을 환경의 화폐가치 및 비화폐가치 추정기법을 중심으로 정리한 것으로서 이들이 환경정책 평가에 대해 갖는 서로 다른 입장을 조정하여 전문가와 비전문가들을 위한 별도의 지침을 제공하고 있다.

특히 CVM은 산림위원회(Forestry Commission)의 산림레저 정책, 강관리국(National Rivers Authority)의 홍수조절 정책, 농업부(Ministry of Agriculture)의 환경피해 노출지역(Environmentally Sensitive Areas, ESA) 보호정책 등의 수립에 영향을 미치고 있는데, 최근에 환경식품지방부가 제작한 CVM과 CM(Choice modelling)에 대한 기술적 매뉴얼은 환경의 화폐가치 평가에 중요한 참고자료가 되고 있다(Bateman, et al., 2002).

환경식품지방부는 경관보전이나 생태다양성의 가치 평가, 그리고 환경청과 함께 홍수로 인한 정신적, 육체적 피해의 가치 평가를 위한 연구에 재정지원하는 등 환경가치 평가에 대한 지원을 계속하고 있다.

(4) 산림위원회(Forest Commission)

산림위원회는 수목이 가져다 주는 휴식, 조경, 그리고 교육적 가치들과 같은 비경제적 편익에 대해 다양한 연구를 진행하고 있다.

산림위원회는 1992년에 Mercia 숲을 포함하여 세 개의 지역 숲의 오락적 가치

와 쾌적성(amenity)에 관한 연구를 진행한 바 있다. 본 연구는 숲속에서 발생하는 목재수입은 재정적 수익 발전에 불충분하기 때문에 만약 숲속의 비시장 편익에 대한 가치가 포함된다면, 숲의 목재를 벌채해서 수입을 얻는 것이 바람직한지를 점검하기 위함이다. 본 연구를 위해 조건부가치측정법(CVM)을 통해 숲외부의 5마일까지에 살고 있는 개인들을 설문조사하였다. 조사결과 Mercia 숲의 3가지 시나리오에 대한 순 현재가치는 3,400만, 6,800만 그리고 11,900만파운드의 편익이 계산되었다.

(5) 환경교통지역부(DETR: Department of the Environment, Transport and the Regions)²⁹⁾

환경교통지역부는 골재채취가 환경에 미치는 영향을 유형별로 파악하기 위해 골재산업에 의한 환경영향을 화폐가치로 추정을 위한 CVM 연구를 지원한바 있다. 재무부는 이 연구를 통해 골재산업이 환경과피 방지 수단들을 자발적으로 강구하지 못할 경우, 오염자부담원칙(PPP: Polluter Pays Principle)에 의거 골재산업에 과세 가능성을 검토하고자 하였다.

연구결과에 따르면 영국 골재산업은 톤당 평균 1.80파운드의 환경피해³⁰⁾를 가져오는 것으로 추정되었고, 영국정부는 이 결과를 바탕으로 2002년 4월부터 톤당 1.60파운드의 골재채취부담금(aggregate levy)을 징수하고 있다.

29) 2001년에 DETR은 주로 환경정책을 담당하는 DEFRA(Department for Environment, Food and Rural Affairs)와 주로 교통 및 지역 정책을 담당하는 DTLR(Department for Transport, Local Government and the Regions)로 분리됨. 한편 DTLR은 열차 탈선사고 등 교통체계의 실패로 존폐위기에 처해오다가 이듬해인 2002년에 또 한번 해체되어 교통정책만을 전담하는 DfT(Department for Transport)로 기능이 축소되고 지방정책 등 나머지 기능의 대부분은 당해에 신설된 ODPM(Office of the Deputy Prime Minister)으로 이양되게 됨. 따라서 현재 환경, 농수산, 식품 및 이와 관련한 지방정책은 DEFRA의 관장 하에 있으며 교통정책은 DfT, 그리고 선거 등 환경과 무관한 지방정책은 다른 부처에서 관장하고 있음

30) 생물다양성 등의 자연과피, 폭파음 및 골재운반에 따른 소음, 교통체증 및 먼지증가, 시각적 장애 등이 포함됨

(6) 교통부(DfT: Department for Transport)

교통부는 주택가격에 대한 교통소음 영향평가에 대한 특성가격(Hedonic price) 연구를 주도해오고 있다. 또한 비행기 소음에 대한 연구도 진행하고 있는데, 진술선호연구(Stated preference study)를 통해 소음을 기꺼이 줄이려고 대가를 지불하려는 지불의사액(WTP)에 대해 조사를 주도해 오고 있다.

영국에서 비용편익분석은 주로 교통부의 도로정책·사업평가 분야에 활발히 이용되고 있다. 교통부는 1997년에 환경정책, 교통정책, 도시계획을 일원적으로 추진하는 체계가 정비되면서 간선도로 정비사업을 위한 평가방법인 NATA(New Approach to Appraisal)를 마련한 바 있다. NATA에 의거하여 간선도로사업이 환경에 미치는 영향과 함께 교통안전성, 경제성, 도로접근성, 통합성 등 5개 평가항목으로 이루어진 평가표를 작성하도록 하고 있다. 1999년에는 모든 교통사업을 대상으로 하는 GOMMMS(Guidance on the Methodology for Multi-Model Studies)가 NATA를 대체하였다. GOMMMS는 COBA11(COst Benefit Analysis 11)에 의한 비용편익분석 결과도 함께 제시하도록 하고 있다.

3) 주요 환경가치 평가사례

영국은 1960년대 말부터 유럽 최초로 환경의 화폐가치를 추정하기 시작하였으며 1971년에는 소위 "로스킬위원회(Roskill Commission)"에 의해 비용편익분석이 최초로 이루어졌다. 이 위원회는 제3의 런던공항 부지 선정을 위해 헤도닉가격법(HPM)과 조건부가치측정법(CVM) 등을 이용한 소음공해 피해의 화폐비용을 추정하였다(Dasgupta and Pearce, 1972).

환경의 화폐가치 추정 사례는 특히 1979년에 집권한 대처 수상이 이끄는 보수당 정권이 시장경제 정책 기조를 강화됨에 따라 제반 정책의 수립에 있어서 경제 분석, 특히 경제적 지불의사에 바탕을 둔 정책수단의 이용이 급증함에 따라 환경 정책의 효율성에 대한 관심도 크게 증가한 데 따른 것이다.

1980년대 말부터는 뉴캐슬대학교와 이스트앵글리아대학교를 중심으로 조건부 가치측정법과 여행비용법(travel cost method)을 이용한 환경가치 평가 연구가 활성화되었다.

1990년대 말부터는 스코트랜드의 스티어링대학교와 글래스고우대학교를 중심으로 조건부선택법(Contingent choice method)을 활용한 생태다양성, 국토관리, 수질개선 편익 등에 대한 추정이 이루어져 왔다(표 4-4).

<표 4-4> 영국의 주요 환경가치 평가사례

구분	평가대상	연구대상지	평가기법
Roskill (1971)	항공기 소음공해	Heathrow and Gatwick	HPM
Gautrin (1975)	항공기 소음공해	Heathrow	HPM
National Radiological Protection Board (1986)	방사능 오염 건강효과	-	DRA
Schwartz & Narcus(1990)	대기오염 건강효과	London	DRA
Pennington, et al. (1990)	항공기 소음공해	Manchester International Airport, Manchester	HPM
Green & Tunstall (1991)	수질오염 여가활동	-	CVM
Water Research Centre, Barde & Pearce(1991)	수질오염 여가활동	-	CVM
Schwartz (1994)	대기오염, 건강효과	UK, USA and Greece	DRA
Gren, et al. (1994)	습지대	Broadlands Wetland	CVM
Collins & Evans (1994)	항공기 소음공해	Scokford, Manchester International Airport	HPM

<계속>

구분	평가대상	연구대상지	평가기법
Dubourg (1996)	대기오염 건강효과	Lead	DRA
Eyre, et al. (1997)	대기오염 건강효과	-	DRA
Georgiou, et. al. (1998)	수질오염 여가활동	Great Yarmouth Beach & Lowestoft Beach, East Anglia	CVM
Willis & Benson (1986)	비산림의 가치	Derwent Ings & Skipwith Common SSSIs in Yorkshire & Upper Teesdal	TCM
Willis & Garrod (1991)	산림의 가치	Brecon, Bechan, Cheshire, Lorne, New Forest & Ruthin Forestry Commis	TCM
Garrod & Willis (1992)	산림의 가치	Property in close proximity to the Forestry Commission Estate	HPM TCM
Hanley & Ruffell (1993)	산림의 가치	Forests in the United Kingdom	CVM TCM
Garrod & Willis (1997)	산림의 가치	300,000 ha of coniferous foest in Great Britain	CRA
Pennig Rowsell, et al. (1992)	연안	South Coast	CVM DRA TCM
Garrod & Willis (1992)	도시외지역(시골)의 쾌적성(amenity)	Central England & the Welsh Borders	HPM
Maxwell (1994)	도시의 쾌적성	Marston Vale Community Forest, Bedfordshire	CVM
Newbury (1995)	교통	UK Transport system	BT

주: CVM(Contigent Valuation Method, CRA(Contingent Ranking Approach)

TCM(Travel Cost Method), HPM(Hedonic price Method), DRA(Dose Response Approach),

BT(Benefit Tranfer)

자료: www.evri.ec.gc.ca

4) 시사점

영국의 환경가치 평가제도는 한국과 유사하다. 미국과 달리 영국에서는 환경가치 평가기법이 손해배상 청구에 이용될 만큼 활성화되어 있지 않으나, 환경영향 평가 제도가 수립되어 있으며 환경의 화폐가치 측정 기법도 정부의 정책이나 사업의 경제성 분석에 공공연히 이용되고 있다는 점이다. 그러나 이러한 외관상의 유사점에도 불구하고, 영국의 환경가치 평가는 우리나라와 다른 점이 많다. 이하에서는 그 차이점들을 환경의 화폐가치 평가를 중심으로 살펴보고 우리나라에 대한 시사점들을 도출하고자 한다.

첫째, 영국의 학계나 민간 연구소는 환경의 화폐가치 추정 연구를 오랫동안 수행해 왔는데, 이들은 대부분 정부의 지원을 받은 것으로 알려져 있다. 따라서 비록 어떠한 연구결과들을 어떻게 사용하였는지 명시화하고 있지 않지만, 환경의 화폐가치 평가 기법들이 영국 정부의 정책 결정에 오랫동안 영향을 미쳐 왔음은 틀림없을 것이다.

우리는 영국 정부가 오랫동안 민간 연구를 지원해 오고 있는 동기는 무엇이며 어떠한 성과를 얻었는지 살펴봄으로써 교훈을 얻도록 해야 할 것이다. 다만 영국과 달리, 정부에 의한 연구지원 내역과 연구결과 및 정책반영 내용들에 대한 정보를 공유함으로써 정부지출의 효율성을 높일 수 있도록 해야 할 것이다.

둘째, 영국에서는 특히 최근 들어 환경의 화폐가치 평가에 대한 중요성이 범정부차원에서 부각되고 있으며 관련 지침 및 매뉴얼도 발달되어 있다. 특히 1998년 영국 수상은 규제정책의 비용편익분석을 의무화하였고, 정부의 최고 공공지출 평가 지침인 재무부의 “그린북”은 환경의 화폐가치 측정에 대해 비중 있게 소개하고 있으며, 환경가치 평가 기법, 특히 진술선호법에 대한 기술적인 매뉴얼들이 보급되어 있다. 우리는 이러한 영국의 경험과 지침/매뉴얼들을 적극 참조해야 할 것이다.

셋째, 영국에서는 환경영향 평가를 위한 부처간 협력이 활성화되어 있다. 특히

환경식품지방부, 부수상실 및 교통부 등은 정책평가의 경험을 공유하기 위해 “통합정책평가”라는 실천요강을 제작하여 참조하고 있다. 우리도 건교부, 환경부 등 환경관련 부처들의 경험을 공유함으로써 통일된 환경가치 평가 지침/매뉴얼을 개발할 수 있을 것이다. 이러한 노력은 국정평가 체계를 수립하기 위한 현재의 범정부적인 노력에도 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

넷째, 영국의 환경가치 평가 지침/매뉴얼은 소비자 중심적이다. 예컨대, 정책 담당자, 학자, 연구자 등을 위한 전문가용 지침/매뉴얼과는 별도로 일반대중, 비전문 관료 등을 위해 쉬운 버전을 제작하는 경우도 있다.

우리도 새로운 지침/매뉴얼의 수요자 층을 사전에 검토하여 그 내용과 난이도를 결정할 필요가 있을 것이다. 나아가 정책, 프로그램 및 사업 중 주로 무엇을 평가대상으로 할 것인지, 사전적, 사후적 및 과정 평가 중 주로 어떠한 평가시점들에 초점을 맞출 것인지에 대해서도 사전 검토가 필요할 것이다.

끝으로, 역사적으로 영국은 여타 유럽 국가들에 비해 환경에 화폐가치를 부여한다는 데 대한 윤리적, 철학적 거부감이 적은 편이었다. 따라서 환경의 화폐가치 측정에 대한 영국 정부의 관심이 여타 유럽 국가들보다 높은 것은 우연이 아닐 것이다. 그러나 앞으로 영국에서도 미국과 같이 환경의 화폐가치 평가 기법이 법적 효력을 지니게 될 것인지, 혹은 언제 그렇게 될 것인지 예측하기란 쉽지 않다.

우리나라의 경우에도 이러한 예측이 어려운 것은 마찬가지이다. 단지 이러한 기법의 이용속도, 이용대상, 그리고 역사적, 윤리적 시각 등에서 영국과 다른 우리의 경우, 이 기법이 머지않아 법적 효력을 지니게 될 가능성을 배제할 수는 없다.

3. 일본

1) 환경가치평가 정책활용 동향

일본정부는 1996년 11월 제 2차 橋本내각조각시 공공사업투자효율화 방안이 발표되면서³¹⁾ 해당 부처별로 비용편익분석 지침이 보완·개정되었다. 이러한 정책적인 배경을 전후로 환경경제학 분야 및 토목공학 분야에서 환경가치 평가방법이 개발되고 적용사례들이 다양하게 축적되면서 비시장재인 환경재 등도 비용편익분석에 고려되기 시작했다.

건설성(현 국토교통성)에서는 사회자본정비에 관계되는 비용효과 분석에 관한 통일적 운용지침 등을 책정·운영하고, SOC 사업 추진과정에서 발생하는 환경편익 등을 사업특성에 맞게 평가하는 확장비용편익분석법 등에 대한 평가지침을 제안하고 있다.³²⁾ 이를 공공사업의 신규사업 채택시, 재평가시 비용효과분석에 의한 공공사업평가를 규정하고, 토지구획정리, 도시공원정비, 하천·댐, 도로 사업 등 사업분야별로 편익계측방법에 대한 매뉴얼을 작성·운영하고 있다(표 4-5).

2) 주요 환경가치 평가사례

일본에서는 1996년이후 다양한 형태의 환경가치 평가연구들이 발표되고 있다.

평가대상은 수질개선 편익, 경관보전, 자연자원, 멸종위기종 동식물, 건강위해성 등 다양하고, 평가방법은 CVM을 이용한 연구사례들이 대다수들이다. (표 4-6 참조).

31) “ 공공사업의 투자효과를 높이고, 그 효율화를 도모할 필요가 있는데, 이를 위해 건설비용의 저감대책, 비용효과분석의 활용 등을 계획적으로 추진하고 싶다”

32) 일본 도로투자평가에 관한 지침 검토위원회. 1999. 도로투자평가에 관한 지침

<표 4-5> 비용편익분석 매뉴얼의 정량적인 편익평가 항목

평가대상재 (소관관청)	정량적인 편익평가항목	평가방법	비 고
도로정비사업 (건설성 도로국)	주행시간단축편익 주행비용감소편익 교통사고감소편익 환경편익(소음, NOx, CO ₂)	CSM CSM ESM HPM, CVM ESM	원단위는 사고손실액 산정식으로부터 산출 여러 방법에 의한 기존 연구 성과로부터 산출
가로정비사업 (건설성 도시국)	주행시간단축편익 주행비용감소편익 주행정비 편익 용적률 완화 편익	CSM CSM CVM HPM	용도별로 주행자 편익 평가
구획정비사업 (건설성 도시국)	도시기능 향상편익 어메니티 향상편익	HPM HPM	교통편리성 향상 등 공원·공개공지정비에 따르는 어메니티 향상
재개발사업 (건설성 도시국)	사업구역내 수익향상 편익	ESM	사업구역내 매상 향상에 따르는 수익을 편익으로 함
	도시기능의 향상편익	HPM	전면도로확폭에 의한 교통편리성 향상 등
	어메니티 향상편익	HPM	공원·공개공지정비에 따르는 어메니티 향상
공원정비사업 (건설성 도시국)	환경개선편익	TCM, CVM	
하수도정비사업 (건설성 도시국)	생활환경 개선편익	ESM	악취방지 등의 대체사업비용을 적산
	화장실 수세화 편익	ESM	정화조 설치 등의 대체사업비용을 적산
	공공용수역의 수질보전편익	CVM	수질개선에 따른 환경가치의 증대
	침수 방제 편익	ESM	회피되는 피해액의 기대치 차분
	수원 이용 편익	ESM	복개상부공간의 유효이용, 관 거내 공간의 유효이용, 눈제 거도랑 이용, 오니이용에 따 른 직접지출 및 대체지출의 경감
치수정비사업 (건설성 하천국)	피해회피편익	ESM	기대피해액의 경감(유지관리비를 뺀다)

주: CSM : 소비자 잉여금 (consumer's surplus method)
 CVM : 가상시장평가법 (contingent valuation method)
 ESM : 대체법 (environmental surrogates method)
 HPM : 헤도닉가격법 (hedonic price method)
 TCM : 여행비용법 (travel cost method)
 PUM : 원단위법 (primary unit method)

평가대상재 (소관관청)	정량적인 편익평가항목	평가방법	비 고
하천환경정비사업 (건설성 하천국)	환경개선편익	CVM	수환경의 개선, 생물의 양호한 서식·생육환경의 보전, 복원, 양호한 경관의 형성 등
철도정비사업 (운수성 철도국)	주행시간단축편익 주행비용감소편익 공급자편익 (도로의) 사고감소편익 환경편익(소음, NOx, CO ₂)	CSM CSM PUM PUM	별도, 보완·경합노선의 수익변화도 고려 재무분석결과에 의한 순이익의 차분 도로정비사업 산정식 인용 도로정비사업 산정식 인용
공항정비사업 (운수성 항공국)	여행·수송시간의 단축편익 여행·수송비용의 감소편익 공급자 편익	CSM CSM	재무분석결과에 따른 순이익의 차분
항만정비사업 (운수성 항만국)			
다목적 국제 터미널, 국내 물류 터미널 정비사업	수송비용 삭감편익 배출가스 감소편익	CSM ESM	선적인(荷主)과 항만의 육상수송거리 단축 및 해상수송비용의 삭감을 대상
방파제 정비사업	수송비용 삭감편익 해난 감소, 해안 및 배후지 침수피해 회피	CSM ESM	선적인과 항만의 육상수송거리 단축 및 해상수송비용의 삭감을 대상 피해의 회피액을 적산
항로·泊地 정비사업	수송비용 삭감편익	CSM	선적인과 항만의 육상수송거리 단축 및 해상수송비용의 삭감을 대상
임항도로, 임항철도 정비사업	수송비용 삭감편익(화물) 이동비용 삭감편익(여객) 기존도로의 혼잡완화편익 배출가스 삭감편익	CSM CSM CSM ESM	
항만녹지 정비사업	항만내방자 교류기회증가편익 항만취로자 취로환경개선편익 항만여객 이용환경개선편익 항만주변지역환경 개선편익 생태계 및 자연환경보전편익	TCM CVM CVM CVM CVM	참고치: 3,676엔/인·회 참고치: 13,439엔/인·년, 개별조사 권장 참고치: 264엔/인·년 참고치: 4,644엔/세대·년
내진강화시설 정비사업	수송비용 삭감편익 시설피해 회피에 따른 편익	ESM ESM	진재발생확률× 물자 할인비용 차 진재발생확률×손실된 안벽의 정비비용

평가대상재 (소관관청)	정량적인 편익평가항목	평가방법	비 고
해안사업 (운수성 항만국)			
고조·진과 대책사업	高潮방호편익	ESM	침수피해액이 0인 경우와의 차이인 침수피해기대액
침수대책사 업	침식방호편익	ESM	손실액이 0인 경우와의 차이인 토 지·자산 등의 소실기대액
해안환경 정 비사업	이용자 편익	TCM(CV M)	해수로나 레크리에이션 등의 해안 이용자에 대한 편익, CVM의 적용 도 추천
	환경편익	TCM(CV M)	양호한 경관의 형성에 의한 지역주 민의 쾌적성의 향상, CVM의 적용 도 추천
공유지 조성 호안 등 정 비사업			사업에 따른 편익으로서 전망되는 경우 산정
국부개량사 업			사업에 따른 편익으로서 전망되는 경우 산정
항로표지 정비 사업 (운수성 항만 국)	해난사고 감소편익	ESM	선체·화물의 손실감소, 위험물 유 출에 다른 어획고 손실 감소
	선박운항 경비절감	ESM	
토지개량사업 (농수성 구조 개선국)	농업생산 향상편익	ESM	작물생산 및 품질향상에 따른 수익 의 차분
	농업경영 향상편익	ESM	영농경비, 유지관리비 및 영농에 관한 주행경비의 차분
	생산기반 보전편익	ESM	갱신효과와 재해피해액의 경감액
	피해경감편익	ESM	홍수피해 및 지반침하에 따른 피해 의 경감액
	생활환경 정비편익	ESM	일반교통비 및 비농지 등 창설에 따른 비용의 차분과 안전성 향상에 따른 기대회피비용
	지역자원보전·향상편익	ESM	국토조성, 문화재 발견, 공유시설보 전, 하천유황안정, 지하수 함양, 지 역용수, 지적확정에 따른 비용의 차분
	경관보전편익	ESM	수변환경 및 농도환경 개선에 요하 는 비용
	보험휴양기능편익	ESM	농업용 시설이용 및 레크리에이션 시설 추가에 따른 수익액

자료: 大野榮治. 2000. 環境經濟評價の實務

<표 4-6> 일본의 환경가치 평가사례(CVM평가를 중심으로)

구분	평가대상	앙케이트 방법	질문형식
明石安田 (1994)	수질		자유회답
加藤 (1996)	도시근교림의 레크레이션 가치	북해도 野幅原生林주변지역에서 개인면접	지불카드
栗山 (1996)	釧路습원의 경관	삿포르시내에서 개인면접	가상랭킹
栗山 (1996)	마즈구라담의 생태계 가치	삿포르시내에서 개인면접	2항선택
新保 (1995)	농산촌 축제 가치	교토부 木津町 비농가를 대상으로 우편발송	자유회답
新保浅野 (1993)	농림업의 외부효과 (국토환경보전, 전통문화유지)	和歌山懸 도시주민을 대상	지불카드
新保浅野嘉田 (1993)	중산간지 농림업 국토환경보전	和歌山懸 중산간 출신자를 대상	지불카드
竹田植田海野 (1996)	四万十川の 수질	동경 및 교토에서 방문면접	2단계 2항선택
出村萩原 (1993)	농촌지대의 경관형성 작물	북해도 北蕨町 주민, 관광객 등에 개인면접	지불카드
萩原 (1993)	바다하천호소의 수질		지불카드
藤本 (1995)	梅園 및 경관작물의 레크레이션 가치	나라현 매실 및 경관작물을 관찰하러 방문하는 여행자에 개인면접	2항선택, 자유회답, 지불카드
藤本高木横井 (1993)	경관형성작물 (코스모스)	나라현 경관형성작물 수익자에 방문면접	지불카드
舟木安田 (1996)	가스미가우라와 비파호의 수질개선	가스미가우라 지역주민을 방문 유치 비파호 교토오사카 초중고교 아동의 부모에 의뢰	자유회답 지불카드
矢部(1992)	농산촌 자연환경보전	나가노현 八坂村 자연체험활동 참가자에게 우편발송	2항선택
山本岡(1994)	음료수 발암리스크 삭감	교토시 左京區내 일반시민대상으로 방문면접	지불게임 2항선택
吉田(1996)	농촌경관	북해도 美瑛町 주민에게 우편 발송 및 방문자 면접	2항선택
吉田武田合田 (1996)	수원림의 가치	요코하마시 주민에게 우편발송	지불카드
吉田木下合田 (1996)	농림지의 공익적 기능	전국일반시민에게 우편발송	2단계 2항선택

4. 우리나라

1) 환경가치평가 정책활용 동향

우리나라는 일정규모 이상 공공투자사업에 대해서 비용편익분석을 의무화하고 있는데, '환경의 가치'를 고려하여 계량화하고 있지는 못한 상태이다. 새만금 간척사업 비용편익분석에 대한 민관합동조사단의 재검토작업과정에서 '환경을 고려한 비용편익분석(EACBA: Environmentally Adjusted Cost-Benefit Analysis 혹은 Extended B/C Analysis)'을 시도한바 있으나, 환경가치 평가항목과 중복계상 등에 대한 논란이 이해관계자간에 첨예하게 대립되고 있다.

정부에서는 각종 국책사업이 환경문제 등으로 표류되고, 사회갈등이 첨예화되자 이를 제도적·정책적으로 수용·해결하기 위한 방안을 모색하기 시작했다. 국책사업 추진과정에서 발생하는 각종 자연환경 훼손 문제나 환경오염 영향이 장기적으로 사회에 손실을 가져오기 때문에 개발사업의 비용으로 평가해야 한다고 인식하게 되었다. 따라서 개발사업으로 인해 발생하는 환경영향을 계량화하여 예비타당성 및 타당성조사, 환경영향평가에 고려하는 방안 등을 모색하기 위해 국무조정실, 기획예산처, 환경부, 건교부, 농림부 등에서 '환경가치' 평가 및 적용 가능성에 대한 기초연구를 지원하기 시작하고 있다.

<표 4-7> 중앙정부의 기초연구 지원현황

구 분	주요 내용
국무조정실	타당성 재검증 표준지침
기획예산처	교통부문사업 예비타당성조사의 환경비용 추정연구 (KDI 공공투자관리센터)
환경부	환경정책의 경제성분석제도 도입을 위한 중장기 전략수립 방안 연구(한국환경경제학회)
건교부	타당성조사 등의 비계량적 항목의 계량화 기법개발연구 (KRIHS)

2) 주요 환경가치 평가사례

우리나라의 환경가치 평가 연구는 1990년대 초반부터 이루어지고 있다.

1990년대 초반기는 환경가치평가 초창기로서 환경문제에 대한 관심과 환경정책의 변화로 환경가치를 추정하려는 시도가 이루어졌다. 이 시기에는 HPM, TCM, ABM 등의 방법으로 대기질, 생태계, 수질 등의 환경가치 평가가 시도되었다. 1990년대 중후반기는 CVM 도입·전성기로서 CVM 기법이 도입되면서 다양한 형태의 환경가치 평가가 시도된다. 2000년 이후에는 진술선호법(SP) 확장기로서 CRM, CE 등이 도입되기 시작하였다.

<표 4-8> 환경가치 평가방법 적용의 변화

구 분		90년대 초반(1990~1994)	90년대 중·후반(1995~1999)	2000년대 (2000~2003)
분석 방법	RCM(5)	3(쌀농업)	2(쌀농업)	
	DFM(8)	1(도시화)	4(대기질)	3(대기질)
	HPM(3)	1(대기질)	1(대기질), 1(매립장)	
	TCM(3)	1(생태계)	1(생태계)	1(생태계)
	ABM(3)	1(수질)	1(대기질), 1(인간생명)	
	CVM (34)		3(대기질), 5(수질), 9(생태계)	1(대기질), 1(수질), 8(생태계), 7(기타)
	CRM(1)			1(생태계)
	CE(2)			1(대기질), 1(담)
합계(59)	7	28	24	
물리적연계(13)	4	6	3	
표출선호법 (RP; 9)	3	5	1	
진술선호법 (SP; 37)	0	17	20	

주요 적용사례는 <표 4-9>와 같고, CVM 적용사례는 <표 4-10>과 같다.

<표 4-9> 한국의 환경가치평가 사례

평가법	적용분야	연구자	제목 / 분석내용	기타
RCMB (5)	쌀농업 (5)	오세익 외(1997)3	대체법에 의한 쌀 농업의 환경보전 가치 평가	환경보전효과
		위용석, 강창용, 박현태(1995)3	대체법에 의한 수도작의 대기정화효과 측정	대기정화효과
		김동수 외(1994)3	논 왜 지켜야 하는가: 벼농사와 논외의 공익기능	대기정화효과
		엄기철 외(1993)3	논외의 공익기능	대기정화효과
		농협중앙회(1993)3	논외의 외부경제효과에 관한 계량적 분석	외부경제효과
DFM (8)	대기질 (7)	신영철(2002)3	대기오염으로 인한 건강효과와 경제적 비용: 급성 호흡기 질환 외래환자를 중심으로	의료비용법(CO I)
		조승현 외(2002)3	기후변화 분석모델(III): 환경편익을 고려한 온실가스 저감에 따른 경제성 분석	KEI, COI
		한화진 외(2001)3	온실가스 저감조치의 환경적 편익사업: 부수적 환경편익	환경부/KEI
		전상일(1999)3	서울시 대기오염이 건강에 미치는 영향과 질병비용에 관한 연구	의료비용법(CO I)
		김용건(1997)2	대기오염물질 1Kg당 평균 사회적 비용	32개 도시
		곽승영, 조준모(1996)	자동차의 이산화탄소 배출로 인한 대기오염의 사회적 비용분석	전국
	조준모, 유완식(1996)	대기오염으로 인한 경제적 비용, 편익 분석에 관한 연구	전국	
도시화	김경환(1992)	수도권 환경오염과 차량증가에 따른 사회적 비용 분석	도시집중	
HPM (3)	대기질	김종원(1997)	주택가격에 내재된 대기질의 가격 측정	서울
HPM (3)	대기질	나성린, 임영식, 전영섭(1992)	적정 대기환경기준 설정을 위한 환경개선의 편익 추정	서울
HPM (3)	매립장	김광임(1996)	쓰레기 매립 기피의사 추정	매립장 주택가격
TCM (4)	생태계 (4)	엄영숙, 남궁문(2001)3	환경자원과 문화자원으로서 자연공원의 가치추정: 무등산 자연공원을 사례로	광주시 무등산
TCM (4)	생태계 (4)	이성태, 이명현(1998)	대구 팔공산 공원의 편익가치 측정-여행비용접근법을 통하여	대구 팔공산 공원
TCM (4)	생태계 (4)	윤여창, 김성일(1992)	산림자원의 휴양가치 산출을 위한 경제적 평가방법론 비교연구	설악산, 속리산, 지리산
TCM (4)	생태계 (4)	박석희(1985)3	산림의 관광위락가치 추정에 관한 연구: 설악산 및 속리산국립공원을 중심으로	설악산, 속리산 / 가치 척도=거리

ABM (3)	대기질	엄영숙(1998)	대기오염이 건강에 미치는 영향에 대한 가치 평가	전국
ABM (3)	인간생명	엄영숙(1997)	자기보호 행동을 통한 인간생명 가치의 추정	인간생명
ABM (3)	수질	김도형, 김경환(1994)3	회피행동 분석을 이용한 서울시 수돗물 수질개선의 편익추정	서울시
CRM	생태계	권오상(2000)	가상순위결정법을 이용한 자연생태계의 경제적 가치 평가	용인시 광고산
CE3	대기질	유승훈, 박승준, 이주석(2003)3	컨조인트 분석을 이용한 서울시 대기오염 영향의 환경비용 추정	서울시
CE3	댐 가치	박승준, 유승훈, 한상용(2003)3	댐건설로 인한 환경영향의 속성별 가치평가: 조건부선택법을 적용하여	

2: 김광임 외(2002) 연구에서 추가된 사항
3: 본 연구에서 추가하는 사항

<표 4-10> 한국의 환경가치평가 사례(CVM)

평가법	적용분야	연구자	제목 / 분석내용	기타
CVM (34)	대기질 (4)	이해춘, 정현식, 김태영 (2001)3	3중 양분선택형 CVM에 의한 수도권 대기질의 편익가치	수도권
		유승훈, 박승준, 김태유 (1999)	서울시 대기질 속성의 가치 추정	서울시
		김태유, 박승준, 엄미정 (1998)	대기오염으로 인한 건강영향의 가치 평가	서울시
		홍성표, 김정흠 (1996)	조건부 가치측정법에 의한 대기환경의 경제적 가치 평가	대전시
	수질 (6)	엄영숙(2000)	실험시장 접근법을 이용한 먹는 물 수질 개선에 대한 지불의사 측정	수돗물 유해성분
		김광임 외(1999)	수질오염의 사회적 비용 계량화 연구-한강수계를 중심으로	북한강, 한강
		황영순, 엄미정, 김태유 (1999)	수돗물 공급신뢰도 개선의 가치 추정: 조건부 가치측정법을 이용하여	부산 식수 댐
		신영철(1997)	이중 양분형 질문 CVM을 이용한 한강수질 개선 편익 추정	한강
		정기호, 김승우, 박승준 (1997)	대구시 수돗물 개선의 편익분석	대구시
		이기호, 박승준(1996)	수질개선의 화폐적 가치 평가-CVM과 구분 효과	한강, 낙동강, 금강, 영산강

평가법	적용분야	연구자	제목 / 분석내용	기타	
CVM (34)	생태계 (17)	신영철, 민동기(2004)3	생태자연도 1등급지의 경제적 가치 측정		
		신영철 외(2004)3	신두사구의 경제적 가치 측정	사구 가치	
		신영철(2003)3	북한산 관통도로의 경제성 분석	북한산	
		김충실, 이상호(2002)3	다중범위 이산선택 CVM기법에 의한 갯벌의 가치평가	갯벌	
		김채욱, 송운강(2002)3	CVM을 이용한 자연관광자원의 보전가치추정	자연 관광 자원	
		곽승준, 조승국, 유승훈(2002)3	한라해상국립공원 보존의 경제적 가치: 조건부 가치측정법(CVM)을 이용하여	한라해상공원	
		박용길(2001)3	가상가치법을 이용한 자연호수의 환경가치 평가: 속초 청초호를 중심으로	속초 청초호	
		이준구, 신영철(2000)	그린벨트의 경제적 가치 추정	그린벨트	
		박희정(1999)	그린벨트보전의 편익측정에 관한 연구	그린벨트	
		정기호(1999)	자연공원 보전의 경제적 편익-대구시 앞산공원의 사례	대구 앞산공원	
		유병국(1998)	환경가치의 지역적 평가-강화도 남단 갯벌에 대한 여가가치 추정	강화도 남단 갯벌	
		현상열, 최관(1998)	산림휴양 관광 자원의 경제적 가치 평가를 위한 새로운 접근법	지리산 반달곰	
		홍성권(1998)	여의도 공원의 경제적 가치 평가	여의도 공원	
		전건홍(1998)	DMZ의 생태적 보전 및 사회·경제적 가치 평가	DMZ	
		손호기, 김규호(1998)3	야외위락자원의 보전가치평가: 경주 황성공원에 대한 CVM기법을 적용하여	경주 황성공원	
		최영문, 박창규(1998)3	도시자연공원의 자원가치 평가에 관한 연구	도시 공원	
				장태구(1997)3	임의가치법(CVM)을 이용한 환경재의 가치평가: 낙동강의 편익 산출을 중심으로
	무농약 쌀		이순석 외(2003)3	다중범위 이산선택 CVM기법을 이용한 무농약 브랜드 쌀에 대한 소비자 가치평가: 서울지역 주부소비자 조사를 중심으로	서울
	GMO		권오상(2003)3	가상가치평가법을 이용한 유전자변형제품의 소비자 수용성에 관한 계량분석	GMO
	인간생명		신영철(2003)3	환경적 피해와 관련된 통계적 인간생명의 가치 추정	인간생명
사망위험		신영철 외(2002)3	Estimating the Value of Mortality Risk Reduction for Environmental Policy in South Korea: A Benefit Transfer Test	편익이전	
농업		유진채, 공기서(2001)3	CVM에 의한 친환경농업의 비시장적 가치평가: 충북 도시 소비자를 조사를 중심으로	충북	
주거환경		신영철 외(2003)3	서울시 용적률 규제강화에 따른 도시 및 주거환경 개선 편익 측정	주거환경 개선 편익	
댐 가치		여준호 외(2003)3	환경을 고려한 다목적 댐의 가치추정(CVM)	소양강 다목적댐	

3: 본 연구에서 추가하는 사항

5

국토개발사업의 환경가치 평가항목 설정과 적용방안

환경가치 평가항목 및 방법의 선정은 환경가치 평가의 신뢰성을 가름하는 관건이다. 본 연구에서는 댐개발사업과 도로개발사업을 중심으로 환경가치 평가항목과 방법, 그리고 적용방안을 제시하고 있다. 댐개발사업의 경우, 환경편익항목으로 관광 및 휴양 효과, 하류수질개선효과, 환경비용항목으로 자연경관의 상실, 동식물상 및 서식지 손실, 유적지 손실항목 등을 선정하였다. 도로사업의 경우, 환경편익항목으로 주행여건 개선에 따른 대기오염 저감효과, 경관개선효과, 환경비용항목으로 소음피해, 서식지 파과 및 동식물상의 손실항목 등을 선정하였다.

1. 환경가치 평가항목 선정

1) 환경가치 평가항목 선정 단계

환경가치 평가항목의 선정은 환경가치 평가의 신뢰성을 가름하는 관건이다. 신뢰성있는 환경가치 평가항목을 선정하기 위한 단계는 다음과 같다.

첫째, 대상사업 설정이다. 본 연구에서는 댐사업과 도로건설사업을 중심으로 조사하고자 한다.

둘째, 대상사업의 긍정적, 부정적 환경영향을 파악한다. 대상사업이 가지는 환경에의 긍정적, 부정적 환경영향을 파악함으로써 환경편익과 비용항목을 추출하

고자 한다.

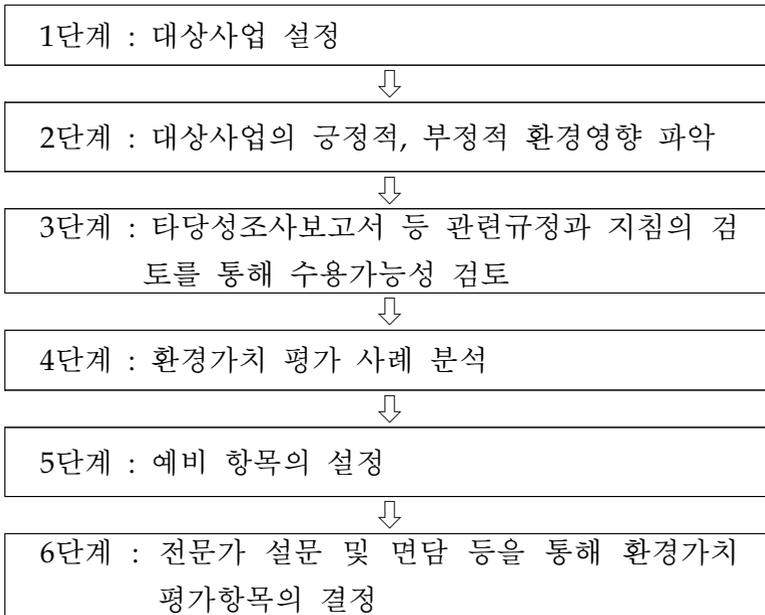
셋째, 타당성조사보고서 등 관련규정과 지침의 검토를 통해 수용가능성을 검토한다. 식별된 환경영향이 비용편익분석에 사용될 수 있는 자료가 있는지, 또한 가치를 추정할 수 있는지를 검토한다.

넷째, 환경가치 평가 사례를 분석한다. 기존 문헌을 통해서 식별된 환경항목에 대해 가치평가 사례를 살펴봄으로써 실제로 사용할 수 있는지를 검증한다.

다섯째, 예비 평가항목을 설정한다. 예비평가항목은 환경영향평가 협의자료, 국내외 관련지침, 주요 환경이슈 등을 토대로 하향식·상향식 접근방법을 병행하여 설정한다.

여섯째, 선정된 예비항목을 가지고 전문가들의 동의여부를 설문 및 면담을 통한 델파이방법(Delphi method)을 통해 식별한 후 사회적으로 동의가능한 적절한 환경가치 평가항목을 결정한다. 이상의 선정단계는 <그림 5-1>와 같다.

<그림 5-1> 환경가치 평가항목 선정 단계



2) 환경가치 항목 선정 원칙

환경가치 평가항목 선정의 원칙은 다음과 같다.

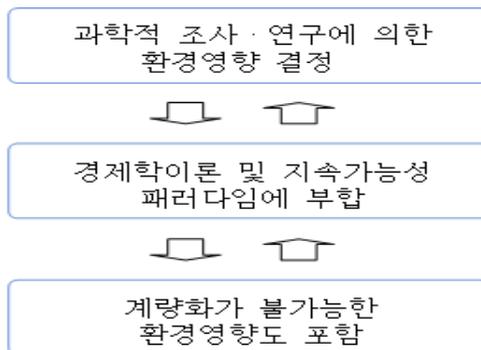
첫째, 개발사업으로 인한 긍정적, 부정적 환경영향들은 반드시 철저한 과학적 조사·연구가 선행된 이후에 결정되어야 한다. 근거없는 막연한 주장이나 단편적인 사례에 의한 추론은 지양해야 한다. 이를 위해 생태학, 사회학, 경제학, 토목 및 환경공학 등 관련분야 전문가들의 폭넓은 참여가 필수적이다.

둘째, 파악된 모든 환경영향들이 비용 및 편익 항목으로 채택되는 것은 아니며, 환경영향들 중에서 효용이나 생산 증감 등의 형태로 경제주체의 후생에 영향을 미치는 것과 부존된 자연자본의 총량을 변화시키는 것만이 평가에 포함되어야 한다. 즉, 편익 및 비용 항목은 경제학 이론과 지속가능성(sustainability) 패러다임에 부합하는 것으로 선정해야 한다.

셋째, 계량화가 불가능한 환경영향들도 포함되어야 한다. 항목 선정은 포괄적으로 이루어져야 하며 계량화가 불가능한 항목에 대해서는 질적평가나 완화 방안 등이 검토되어야 한다.

<그림 5-2>는 이러한 환경가치 항목 선정 원칙을 나타낸 것이다.

<그림 5-2> 환경가치 평가항목 결정의 원칙



2. 댐사업의 환경가치 평가기준 설정과 적용방안

1) 환경가치 평가의 필요성

우리나라는 아시아 몬순지대에 위치하기 때문에 연평균 강수량은 세계 평균의 약 1.3배가 되는 1,283mm로서 비교적 많은 강우의 혜택을 받고 있지만 인구의 과밀로 1인당 연평균강수량은 세계 평균의 9%에 불과하다.

또한 우리나라는 지역별 강수량의 편차가 크고, 강우가 하절기에 집중될 뿐만 아니라 연도별 강수량의 폭도 약 700~800mm사이로 변화가 심하기 때문에 수자원의 효율적 관리가 어려운 실정이다. 그리고 유역은 표토층이 얇으며 유로 연장이 짧고 경사가 급하여, 홍수가 일시에 유출되는 경향이 있어 하상계수(최대유량과 최소유량의 비)가 300~400 정도나 된다(한국수자원공사, 2004). 이러한 강우의 유출특성으로 홍수의 위험과 가뭄에 대한 취약성이 상존하고 있어 정부는 댐 건설을 통해 홍수를 조절하고 용수를 안정적으로 공급하기 위해 노력하였다.

<표 5-1>은 지금까지 건설된 우리나라 댐의 수계별, 용도별 현황을 보여준다.

<표 5-1> 우리나라 댐 현황

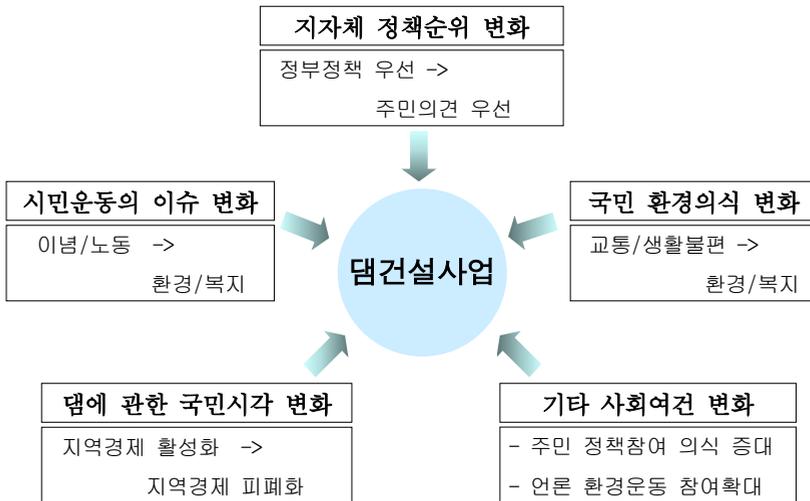
구 분	합 계	관개용수댐	생공용수댐	수력발전댐	다목적댐	홍수조절댐
개 소	1,206	1,114	60	16	15	1
- 한강수계	127	112	4	7	3	1
- 낙동강수계	308	293	5	5	5	-
- 금강수계	137	129	4	2	2	-
- 섬진강수계	103	98	1	1	3	-
- 영산강수계	72	63	9	-	-	-
- 기타	459	419	37	1	2	-

자료: 건설교통부, 2003.

홍수조절, 용수공급 뿐만 아니라 전력생산, 하천유지용수 공급, 지역경제 활성화 등 댐 건설의 긍정적 효과가, 특히 60년대 이후 경제개발 시기에, 크게 부각되었고, 따라서 지난 30여년간 댐 건설은 국가적으로, 지역적으로 긍정적인 사업으로 인식되었다.

그러나 <그림 5-3>에 제시되어 있듯이, 최근 들어 댐 건설을 둘러싼 정치·사회적 환경과 국민의 의식이 크게 변화하고 있다. 지방자치제도 실시 후 지방자치단체는 정부의 정책보다는 지역 주민의 의견을 중시하고 있다. 일례로, 영월군은 영월다목적댐 건설을 지지하였으나 영월군민의 다수가 영월댐 건설을 반대하자 영월군도 영월댐 반대로 입장을 바꿨다. 아울러 각종 선거 등을 통해 주요 정책에 대한 국민의 참여의식이 적극 표출되고 있어, 정부나 정치권은 이를 수용적으로 반영해야 하는 상황이고 따라서 국민의 의견을 간과하는 정책은 설자리를 잃어가고 있다.

<그림 5-3> 댐 건설을 둘러싼 외부환경의 변화



국민의식도 무조건적인 경제성장보다 삶의 질을 제고하고 사회적 가치를 반영하는 정책을 지지하는 방향으로 변화하고 있다. 영월 동강댐이나 새만금 간척사업 등의 예에서 보듯이, 특히 환경에 대한 관심과 인식이 매우 높아지고 있어 대형 국책사업이라도 환경을 고려하지 않았다고 판단되면 국민의 반발이 거세지고 있고, 결국 사업자체가 지연되거나 무산되고 있다.

시민사회운동의 주요 이슈도 과거 이념이나 노동에서 환경이나 복지로 변화하고 있다. 예를 들어, 환경운동연합, 녹색연합, 환경정의시민연대 등 환경운동단체가 시민사회운동을 주도하고 있다. 한편 국민의식을 반영하여 주요 언론의 환경운동 참여도 확대되고 있다. 예를 들어, 조선일보 및 문화방송의 셋강 살리기 운동, 동아일보의 그린스카우트 운동, 한국일보의 녹색생명운동 등이 대표적인 사례이다. 일본에서는 1996년 9월 NHK 교육 ETV 특집에서 「댐: 잃어버린 자연의 가치」가 방송되면서 댐개발사업으로 인한 생태계가치에 대한 이해를 넓히고, 결국 조건부가치측정법(CVM) 적용확대에 결정적 기여를 한바 있다.

과거 댐 건설에 대한 지역 주민의 시각이 용수공급, 홍수방지, 관광으로 인한 지역경제 활성화 등 긍정 일변도이었으나, 영월 동강댐을 둘러싼 논쟁 이후 생태계 파괴, 환경훼손, 지역경제 피폐화 등 부정적 시각이 확산되고 있다. 영월댐 건설과 관련하여 여러 가지 지역적 혜택을 누릴 수 있었던 영월, 정선, 평창 지역 주민의 90%가 영월댐 건설을 반대했던 것은 이러한 변화를 반영하고 있다.

<그림 5-4>에서 설명하고 있듯이, 기존의 댐 건설은 경제적 논리가 중시되어 사업의 환경적 영향에 대한 고려가 미흡한 상태에서 추진되었으나 최근 지속가능한 개발이란 시대적 패러다임의 변화를 경험하고 있다. 과거의 자유재(free goods)에서 현재의 경제재(economic goods)로 변화하는 추세에 능동적으로 대처하기 위해서는 과거의 공학적 단순원가개념에서 과감히 탈피해 경제학적 이론에 근거한 환경영향의 가치측정이 요구되고 있다. 즉, 댐 건설의 환경적 영향을 고려하고 이를 반영하는 다면적, 종합적 평가, 즉 댐 건설사업의 환경영향을 고려한 타당성 검토 또는 환경을 고려한 비용편익분석(environmentally adjusted

cost-benefit analysis 또는 extended cost-benefit analysis)에 대한 사회적 요청이 커지고 있다.

또한 최근 국책사업을 둘러싸고 발생하고 있는 개발과 환경 간의 심각한 갈등을 경험하면서 이의 필요성이 절실하게 제기되고 있다. 즉, 댐 건설사업에 따른 갈등을 사전에 조정하고 합리적으로 해결하기 위해서도 환경영향에 대한 객관적인 평가가 필요한 상황이다. 환경영향을 고려한 댐 건설사업의 타당성 평가는 댐 건설과 관련된 불필요한 갈등과 소모적 논쟁을 종식시키고, 사업에 대한 국민적 합의를 이끌어 내고 사업의 정당성을 부여할 것으로 기대되고 있다.

<그림 5-4> 댐 건설사업의 패러다임 변화



2) 댐 건설의 긍정적 및 부정적 영향

다목적댐은 건설교통부장관이 「댐건설및주변지역지원에관한법률」 제2조의 규정에 의해 건설하는 댐으로서 댐에 의한 저수가 발전, 수도, 공업 또는 농업용수, 홍수조절 및 기타의 용도 중 두 가지 이상의 특정용도에 공용되는 것을 말한

다.

다목적댐의 건설은 물과 관련된 대표적인 공공투자사업이며, 이·치수사업 두 가지를 모두 포함한다. 댐설계기준(건설교통부, 2001)은 다목적댐 개발의 목적을 <표 5-2>과 같이 정의하고 있다. 다목적일 경우 각각의 목적은 타 목적에 피해를 주어서는 안된다고 명시하고 있고, 다른 모든 개발사업과 마찬가지로 해당 사업은 경제적 범위 내에서 시행되어야 한다고 규정되어 있다.

<표 5-2> 다목적댐 개발의 목적

항 목	내 용	주요해설
생활 및 공업용수 공급	생활용수나 공업용수의 공급은 양과 질에 있어서 합리적으로 계획되어야 한다.	현재의 수요충족 뿐만 아니라 장래 수요도 경제성이 있는 한도 내에서 산정
농업용수 공급	농업용수의 수질은 토양이나 농작물에 유해해서는 안되며, 특히 관개사업의 성패는 정밀한 경제성 판단에 크게 좌우된다.	수중의 염분의 함유가 주요기준 · 해안지역 : 염화물의 함유 · 내륙지역 : 전기의 전도율 기준
수력발전	수력발전은 전력수요와 댐 지점의 유량 및 댐 높이에 따라 결정된다.	·부하곡선상 침투부하 담당 ·공해가 없는 에너지라는 점을 높게 인식
홍수조절	저수지에 의한 홍수조절은 사업주가 국가, 공공단체 또는 개인이든간에 공공이익에 저촉되지 않도록 통제되어야 한다.	·타 방법(유수지 등)에 비하여 유리하여야 함 ·홍수조절용량은 정상 홍수기 이전에 예비방류 통하여 확보 ·조절방식은 자동화 ·인위적 조작으로 인한 하류부의 피해 증가 금지
하천유지 용수 확보	저수지에 있어서 하천의 기능이 유지될 수 있는 최소의 유량은 댐 건설사업으로 보장되어야 한다.	평균갈수량과 환경보존유량중에서 큰 값으로 산정
위락 및 휴식	위락 및 휴식시설의 개발에는 수질, 수위 등 몇 가지 반드시 고려해야 할 사항이 있다.	최저 저수위 확보 및 오염의 금지 목적별 구역 설정 및 공공성과 안전시설의 구비
어류 및 야생동물	댐 및 저수지로 인해 생태계의 변화가능성을 신중히 검토하여야 하며 동식물학자 및 관계기관과 반드시 협의를 거쳐 계획이 수립되어야 한다.	

자료: 건설교통부, 2001. 「댐설계기준」

그러나 국내에서는 아직까지 댐 건설에 의한 환경영향에 대해 댐 부근과 댐 주변, 특히 댐 상류에 국한되어 연구·조사되고 있다. Dixon et al.(1987)은 댐에 의한 환경영향 평가는 댐 부근과 상류 뿐만 아니라 댐 하류 지역에 대해서도 수행되어야 한다고 주장하였다. 세계적으로도 댐 하류에 대한 환경영향이 댐 내부와 상류의 그것보다 더 크게 발생한다고 한다. Dixon et al.(1987)에 의한 댐 개발지, 댐 상류지, 댐 하류지에서 발생하는 환경영향들은 <표 5-3>과 같다.

<표 5-3> 댐 개발지, 댐 상류지, 댐 하류에서 발생하는 환경영향

지역	환경영향
댐 개발지	댐 건설과정에서 발생하는 오염
	인구변동에 의한 환경 및 지역주민의 삶의 변화
	문화적 혹은 역사적으로 중요한 장소의 침수
	농지, 산림, 야생동물 서식지, 광물자원 손실
	수몰지에 남겨진 생명체 잔해에 의한 댐의 수질오염
	수초의 과대 성장에 의한 환경오염
	어류의 이동 방해와 새로운 어장 형성
	댐 내부 수질의 변화
	새로운 수변질병의 발생
	주변 지역의 지하수위 변화
기후와 온도의 변화	
댐 상류지	댐 내로의 퇴적물 공급
	토지 사용도 변화에 따른 환경오염(댐 상류의 부적절한 장소의 개발, 불법적인 자원개발이나 사냥 및 벌목, 생태계 파괴, 경관 가치 하락, 지역사회로부터의 오염원 공급)
	수리 및 수문의 변화
	댐 내부로 오염물 공급
댐 하류지	강 하류의 어업활동 감소
	전통적인 범람원 농업 축소
	강 하류의 수질 변화(긍정적, 부정적 요소 모두 포함)
	하류지역 물 공급 형태의 변화(긍정적, 부정적 요소 모두 포함)
	하상 침식 증가
	하구연과 해양의 어류 감소
	물의 공급량 감소로 인한 염의 침전
	지하수위의 변화
	질병 발생
생태계 파괴	

자료: Dixon et al. 1987

(1) 긍정적 효과

다목적댐의 건설로 얻게 되는 긍정적 효과는 크게 직접효과와 간접효과로 구분될 수 있는데, 직접효과는 사업의 생산물이 최초로 사용 또는 소비되는 지점에서 측정되는 재화 및 용역의 증가를 의미하는 것으로 일반적으로 그 생산물의 가치 또는 가격으로 표시되고 정량화된다. 간접효과는 최초 사용지점 이외에서 발생하는 편익을 말한다. 이는 대개 생산물의 직접가치 이외의 것을 말하며 정량화가 불가능하거나 매우 어려운 것이 일반적이다. 본 연구에서는 현재 시점에서 정량화가 힘든 간접효과는 비계량효과로 구분한다. 다목적댐의 주요 긍정적 효과를 간략히 살펴보면 다음과 같다.

① 용수공급 효과

댐의 일차적인 목적은 댐으로 생긴 저수지를 이용하여 풍수기의 잉여량을 저류하였다가 갈수기에 공급하는 것이다. 넉넉하며 깨끗한 물의 안정적인 공급은 수자원 개발의 근본적인 목적 중에 하나이다. 다목적댐에 의한 용수의 공급은 사용목적에 따라 생활용수, 공업용수, 농업용수, 그리고 하천유지용수로 구분할 수 있다.

② 홍수조절 효과

댐에 의한 홍수조절이란 유역에서 강우에 의한 대홍수가 발생하면 대체로 댐의 홍수 조절용량을 적절히 활용하여 유입되는 홍수량의 일부를 저류함과 동시에 하류에서의 홍수피해가 최소화되도록 서서히 방류하는 것이다. 특히, 다목적댐은 하천유량을 고도로 조절함으로써 하류의 홍수피해를 경감시킬 뿐만 아니라 ‘홍수의 자원화’에 기여하여 필요한 생활용수 등 수자원을 확보한다. 우리나라의 주요하천은 상류에 다목적댐을 건설함으로써 하상계수가 300~400에서 100~300으로 개선되었으며, 장마철의 홍수는 댐에 의해 거의 차단된다. 홍수조절에 따른 편익은 직접편익으로 홍수피해 경감액이 있고 간접편익으로 자산이용고도

회편익이 있다. 그밖에 하천시설 피해 복구비용 감소, 준설비용 절감 등이 있다.

③ 발전 효과

수력발전은 청정하며 재생가능한 에너지라는 특성을 갖고 있다. 우리나라의 화주수종(火主水從)의 전원체계에서 수력은 전력의 공급측면에서 첨두부하(peak load)를 담당하고 있고 좋은 품질을 갖고 있다. 소양강 등 7개 다목적댐의 수력발전시설용량은 약 100만KW로서 연간 23억KWh의 무공해 전력을 생산한다.

④ 관개 효과

농업용수의 공급은 작물의 재배에 필요한 유량을 안정적으로 확보함으로써 수확량의 증가를 가져온다. 근래에는 비닐하우스에 의한 재배증가, 과수원의 관개 등으로 그 수요가 계속 증가하고 있다. 관개 효과란 관개로 인해 농업소득이 향상되는 것을 의미한다. 즉, 농업경제에 바탕을 두고 용수공급에 따른 순수익의 증대를 농업용수 편익으로 산정하는 것이다.

⑤ 레크리에이션 효과

물과 직·간접적으로 관련된 활동의 증가에 따른 효과이다. 최근 국민의 여가 시간은 해마다 계속 증가하고 있어 삶의 질을 향상시키는 관광 및 여가활동에 대한 관심이 고조되고 있다. 이런 상황에서 쾌적한 환경공간과 안락한 휴식공간을 제공하는 댐 저수지 및 수변공간에 대한 국민의 기대도 한층 높아지고 있다.

⑥ 하류수질개선 효과

댐의 방류로 인한 하천의 수질개선 효과로 정량적이기보다는 정성적으로 평가될 수 있다. 즉, 댐을 통해 충분한 하천유지용수를 공급해 갈수기에 하천의 건천화를 막는 효과이다.

⑦ 비상용수공급 효과

갈수기(drought period)에 비상용수를 공급하여 용수수요를 충족시키는, 즉 물 공급의 안정성을 제고하는 효과인데 한발에 대비하여 이수 안전도를 제고한다.

⑧ 주운 효과

수송의 대안수단이 됨으로써 발생하는 효과이다. 직접적으로는 수송비용절감 효과와 간접적으로는 지역산업과급효과, 고용창출효과, 지역소득증대효과 등이 있다.

⑨ 다목적댐 건설의 산업과급 효과

생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과, 수입유발효과 등으로 구분되며 국민경제기여도로도 평가될 수 있다.

⑩ 공중보건위생 향상 효과

상수도 보급확대와 장마철 위생수준 개선, 대기오염 감소 등에 의한 효과이다.

⑪ 기타 효과

어업·양식의 증가로 인한 효과, 유역관리 효과, 발전용 유류대체로 인한 외화 절감 효과, 사회안정 효과 등이 있는데 위에서 언급한 효과들의 파생효과가 대부분이다.

이상의 댐의 긍정적 효과를 정리하면 <표 5-4>와 같다. 이중 댐 건설로 인한 긍정적 환경영향들은 다음과 같다.

- 하류수질 개선
- 관광 및 레크리에이션 효과
- 경관 및 수변환경 개선

<표 5-4> 댐 건설의 긍정적 효과

구분	긍정적 효과
직접	<ul style="list-style-type: none"> · 홍수조절 홍수피해감소(인명 및 재산) · 생활·공업용수 공급 · 수력발전으로 전력생산 · 농업용수 공급(관개) · 관광 및 레크리에이션 제고 지역경제 발전 · 하류수질개선 하천유지용수 공급으로 수질보전 및 개선 · 비상용수공급 갈수기의 비상용수 대책 · 내륙 주운 기존 수송수단 개선, 상품유통량의 증가, 환경오염 저감
간접	<ul style="list-style-type: none"> · 토지이용 증가로 자산이용의 고도화(저지대 및 침수상습지의 이용) · 홍수관리 비용 및 노동력 절감 · 유역관리 향상(수자원의 효율적 이용) · 어업 및 양식 · 발전용 유류대체(외화절감), 전력재생산, 환경오염 저감 · 식부면적의 증가 영농수지 개선 및 농가소득 증대, 농촌지역경제 활성화 · 수송수단의 분산 · 연관사업과급 생산유발, 부가가치 유발, 고용창출 및 유발
비계량	<ul style="list-style-type: none"> · 친수환경 및 기능 개선 경관향상, 주변환경 미화 · 공중보건 및 위생 향상 홍수방지, 상수도보급 확대, 장마철 위생수준 개선 · 사회안정 효과

자료: 한국개발연구원.1999, 한국수자원공사. 1998. 제작성

(2) 부정적 효과

댐 건설시에 긍정적인 효과가 있는 반면 기상변화, 수몰민 발생, 생태계 파괴 등 부정적인 효과도 발생하게 된다. 즉, 댐 건설은 댐 주변의 환경 및 생태계, 기상, 농작물 등에 영향을 줄 뿐만 아니라 인근 지역 주민이나 자치단체에 사회·경제적인 영향을 미치게 된다. 이런 부정적 효과들을 정리하면 다음과 같다.

① 수몰민 발생

다목적 댐의 건설이 대규모화되면서 저수구역으로 말미암아 막대한 토지가 수몰되고 집단 수몰민이 발생한다. 조상 전래의 정든 고향을 떠나야 했던 이주민들이 정착 실패로 가정이 파괴되거나 도시 영세민으로 전락하게 되는 사례가 다수 발생한다. 또한 상당수의 수몰민들이 생계수단의 미비로 불안정한 경제생활을 영위하기도 한다. 수몰민의 이주 및 정착에 따른 물질적·정신적 피해는 계량화가 힘든 영역으로서 아직까지 이에 관한 신뢰할 만한 연구가 이루어지고 있지 않다.

② 서식지와 생태변화

댐 건설과 수몰은 하천의 물리적, 생물학적 상태를 훼손시키며 연안지역의 자연환경과 어류, 야생동물의 서식지와 수계생물의 손실을 가져온다. 물의 유동상태가 정지상태로 변화하고 하류 측의 유황이 변화하여 수온 및 수질이 변하고 물고기의 이동을 막게 된다.

③ 산림파괴 및 자연경관 훼손

저수지로 인해 넓은 산림이 물에 잠기게 되고 본래의 자연경관이 훼손되게 된다.

④ 기상변화

저수지가 주변에 미치는 중요한 영향으로 기온변화, 즉 대기온도 및 수온의 변화를 들 수 있다. 특히, 댐이 없는 다른 지역에 비해 안개일수가 증가하는 현상이 나타난다.

⑤ 기상변화로 인한 농작물 피해와 주민의 건강 피해

댐 건설로 형성된 저수지가 기상변화에 영향을 주어 안개일수가 증가하게 되면 일사량이 부족하게 된다. 일사량의 부족은 직접적으로 재배작물의 수량감소와 품질저하를 초래하고 간접적으로 병해충의 서식처를 제공하여 농작업을 방해할 수 있다. 또한 안개일수의 증가는 호흡기 질병을 유발하여 주변 지역 주민의 건강에 위협을 가하고 저수지 상류에 형성되는 늪지나 안개 등으로 수변질병이 발생할 수 있다.

⑥ 수문학적 영향

저수지로 인해 넓은 지역이 물에 잠기게 되고 지하수위 및 배수상태의 변동을 주게 된다. 댐의 상류는 지하수위가 상승되어 농작물에 해를 줄 수 있고 하류지역은 지하수위가 낮아져 연안의 토지이용에 피해를 줄 수 있다. 아울러 댐으로부터의 방류량의 급격한 변동이나 저수지로부터의 과도한 취수는 하도의 균형을 파괴하고 하천의 기능에 역효과를 줄 수 있다.

⑦ 문화유적지 및 유물 손실

광범위한 수몰은 기존 및 잠재적인 문화유적지와 유물의 손실을 초래하고 이전에 따른 원형상실 및 변형, 문화재적 가치의 감소 등을 일으킨다.

⑧ 사회적 영향

댐 건설은 주변 지역의 산업입지, 농업생산성 등에 영향을 주어 지역 경제력을

감퇴시킨다. 또한 직간접적으로 주변 지역의 인구감소를 초래하여 지역경제의 생산력과 구매력을 축소시킬 뿐만 아니라 세수감소 등을 야기한다. 넓은 면적의 농경지와 많은 공공시설, 과수작물이 수몰되어 지역총생산이 감소하게 되고 지역경제력이 취약하게 된다. 댐 주변 지역의 자연경관과 수질을 보전하기 위해 자연환경보전지역, 수질보전특별대책지역, 상수원보호구역 등을 지정하게 됨으로써 주변 지역의 개발과 재산권을 제한하게 된다.

⑨ 세굴과 퇴적영향

저수지는 하천의 유량 변화는 물론 유사에도 변동을 주어 하상퇴적에 큰 영향을 미치게 된다. 상류에서 흘러 들어온 유사는 퇴적이 되어 저수지의 바닥이 높아지고 결과적으로 저수지의 수명단축은 물론 배수위에 영향을 미쳐 홍수시 수몰지의 범위를 넓힐 수 있다.

⑩ 수질영향

상류에서 유입된 식물의 영양성분이 퇴적되어 조류가 번식하고 용존산소가 부족해지며 부영양화현상이 발생하게 된다. 저수지의 수온은 성층화현상으로 온도의 차이가 심하게 되며 하류에 영향을 미치게 된다. 아울러 댐에 의해 하류로의 영양성분과 유사가 차단되는 효과도 발생하게 된다.

⑪ 공사중의 영향

댐이나 물막이 댐의 공사 중에 유수가 일부 차단되어 기존 생태계에 변화를 주게 되고 유수의 탁도에도 영향을 주게 된다. 건설현장의 소음, 먼지, 교통불편 등의 부정적 영향도 발생한다.

⑫ 댐 건설 및 유지의 재정부담 효과

댐 건설의 직접비용은 댐 건설비, 발전소 건설비, 유지관리보수비, 보상비 등

이 있는데, 대부분의 사회간접자본투자가 그렇듯이, 댐 건설은 막대한 재정부담을 요구하고 있으며 이는 다른 용도로 쓰일 수 있었던 공적자금을 의미해 기회비용적 특성을 갖고 있다.

⑬ 주민의 생활불편 효과

댐 건설로 인해 생활교통로가 단절되어 댐 주변지역 주민들이 불편을 겪는 경우가 빈번하다. 댐 상류지역의 육로거리 증대로 인해 교통비용 및 이동시간이 증대되고 그 결과 주민들의 노동생산성도 감소한다. 그밖에도 지역에서 생산된 농축산물의 출하를 위한 물류비용의 증대, 응급환자 발생시 후송문제, 지역내 생필품 및 공산품의 고가격 유지, 접근성 불편으로 외부 방문객의 감소, 통학포기 학생들의 도심내 자취 및 하숙으로 인한 비용증대 현상 등이 야기된다. 그리고 마을간의 생활권이 단절되고 지역간의 접근성 및 교통불편으로 인구가 감소하고 심하면 마을이 황폐화되기도 한다.

이상의 댐 건설의 부정적인 환경영향들은 사업의 결과로 1차적으로 발생하는 직접효과와 부수적이고 2차적인 효과를 의미하는 간접효과로 구분할 수 있다. 또한 현재시점에서 정량화가 어려운 간접효과를 비계량효과로 구분하면 <표 5-5>와 같다.

이와 관련하여 댐에 의해 발생하는 환경영향 중 선진국에서 평가되는 항목 중 일부만이 국내에서 평가되고 있다. 특히, 댐 하류에서 발생하는 환경영향은 하상 침식과 하천 유량 감소에 관한 개략적인 조사 이외에는 거의 조사되고 있지 않다.

비록 댐에 의해 발생하는 환경영향에 대한 평가 내용이 계속 개선되고 있지만 아직 상당수의 평가 항목이 충분히 조사되고 있지 못한 형편이다. 대부분의 댐 건설 전 환경영향평가에서 야외조사 기간이 1년 이하로 제한됨으로써 수년에 걸친 변화를 검토하고 있지 못하고 있으며, 조사비용의 제약 때문에 조사지점과 조사 횟수가 매우 적다. 그 결과 기상 및 기후

변화, 수질 오염이 충분히 조사되지 못하는 형편이다. 특히, 다년간의 조사와 광범위한 조사가 필요한 생태계의 변화나 농작물 피해 등의 분야는 그 문제가 더욱 심각하다. 이외에도 퇴적물의 증가나 댐의 노후화에 따른 댐의 능력이나 안정성 감소에 대한 예측과 이에 대한 대비 또한 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

한편 환경영향평가 협의내용에 의해 시행되는 사후환경영향조사는 조사지역 및 조사비용의 문제로 인해 제한된 조사만을 수행할 수밖에 없어 장기적인 환경영향 평가에 필요한 자료를 충분히 제공하지 못하고 있다.

<표 5-5> 댐 건설의 부정적 환경영향

구분	환 경 영 향
직접	<ul style="list-style-type: none"> · 생태계 파괴(서식지 파괴 및 동식물상의 영향 포함) · 수몰로 인한 자연경관의 손실 · 유물 및 유적지의 감실 · 산림, 농지 등의 유실
간접	<ul style="list-style-type: none"> · 하천 유량 감소 · 기상변화로 인한 농작물 피해 · 기상변화로 인한 주민의 건강 문제 · 수변질병 발생 · 주변 지역의 대기오염 가능성 증가 · 담수호, 댐 하류 등의 수질오염
비계량	<ul style="list-style-type: none"> · 수리·수문 영향(지하수위의 변동, 유황 변화 및 영향 등) · 지형·지질 영향(사면붕괴, 지반침하, 토사유출 등) · 공사중의 생태계 변화 및 유수의 탁도 악화 · 건설현장의 소음, 먼지, 교통불편 · 하상의 퇴적 및 세굴

3) 환경가치 평가를 위한 주요 지침

(1) 한국수자원공사의 경제성평가모형 연구

한국수자원공사(1998)는 경제성평가모형 연구를 통해 댐 개발이 긍정적이 효과 뿐만 아니라 기상변화, 농작물의 피해, 자원수몰과, 문화재 유실, 상하류간의 수리권 분쟁, 지역개발 제한, 세수감소, 생활권 분단 등의 부정적인 영향도 야기한다고 밝히고 이를 간과해서는 안 된다고 주장하였다.

또한 이러한 긍정적인 효과와 부정적인 영향은 상충하는 경우가 많아 의사결정자가 최종결정을 내릴 때는 충분한 비교분석을 한 후에 해야 한다고 강조하였다. 특히, 자연환경 및 인간생활과 관련한 영향들을 파악하여 역기능적 요소를 최소화하도록 계획을 수립해야 한다고 하였다. 본 연구에서 조사·파악하고 있는 댐 개발로 인한 역기능은 다음과 같다.

- 기상에 미치는 영향(meteorological impacts)
- 주변 농작물에 미치는 영향(agricultural impacts)
- 서식지와 생태변화(habitat and wildlife impacts)
- 수문학적 영향(hydrological impacts)
- 세굴과 퇴적영향(erosion and sedimentation impacts)
- 수질영향(water quality impacts)
- 수면질병(waterborne disease)
- 공사중의 영향(construction impacts)
- 사회적 영향(social impacts)
- 기타 영향(other impacts)

본 연구에서는 다목적댐 건설과 같은 대규모 공사는 주어진 목적에 기여하는 순편익을 가지는 반면 위와 같은 역기능으로 인한 비용을 수반하게 되므로 자연

환경에 미치는 영향, 사회경제적 영향 등 사회적 비용을 모두 포함해야 한다고 주장하였다. 그러나 환경·생태·사회적 역기능의 편익화를 위한 객관적인 계량화 방안은 마련되어 있지 않다고 결론짓고 더 이상의 진전없이 연구를 끝냈다.

(2) 미국 공병단의 규정

미국의 공병단(USACE, 1996)은 새로운 수자원협의회(WRC:Water Resources Commission)의 「원리와 지침(P&G: Economic and Environmental Principles and Guidelines for Water and Related Land Resources Implementation Studies)에 근거해 수자원개발 사업에 있어 환경의 질을 고려해야 한다고 규정하고 있다.

공병단의 수자원 개발사업의 계획절차는 크게 예비조사(reconnaissance study)와 타당성 조사(feasibility study)로 나뉘어 진다. 예비조사는 당면 수자원 관련 문제들의 성격을 이해하고 공병단이 개발사업을 시행할 수 있는지 없는지의 가능성을 결정하는 단계로서 보통 1년을 넘지 않고, 비용도 10만 달러 이상을 초과하지 않도록 규정하고 있다.

예비조사를 무사히 거치면 그 다음에 본격적인 타당성 조사에 들어가게 된다. 첫 몇 달은 집중적으로 대안들을 구상하는데 쓰여 진다. 홍수방지의 경우, 공병단은 댐 혹은 하천제방의 건설, 운하의 개선, 비구조적 기술, 혹은 위에서 열거한 대안들의 결합 등 일련의 전략들을 고려한다. 나아가서 예비조사 시에 제시한 적절한 설계의 특성들을 검토한다. 사업의 목적인 홍수방지의 기간을 50년, 100년 혹은 200년 중 어느 수준으로 할 것인가 등을 결정하고, 기술적·수문학적 사업 설계분석과 사업비용을 추정하고, 사업으로 인해 발생할 경제적 비용과 편익도 추정하게 된다. 이러한 개발사업에 따른 경제적 비용과 편익의 측정은 주로 「수자원 및 토지자원 관련 개발사업시행을 위한 원칙과 지침서(P&S)」와 「토목공사 계획연구 시행 지침서(Guidance for Conducting Civil Works Planning Studies)」를 따르고 있다.

이러한 분석과정에서 공병단은 고려되고 있는 여러 대안들 중 국가경제개발

(National Economic Development) 대안을 식별해야만 한다. 이 대안은 국가 경제적 측면에서 최적인 대안이라고 하더라도 지방이나 주정부 관점에서 가장 선호하는 대안은 아닐 수 있다. 이럴 경우 지방이나 주정부와의 추가적인 비용부담 등의 협상을 통해 NED 사업계획이 아닌 대안을 결국 시행할 수도 있다.

앞에서 언급된 바와 같이 수자원위원회에서 1972년에 제안된 「수자원과 토지 자원 이용계획을 위한 원칙과 기준들(P&S: Principles and Standards for Planning Water and Related Land Resources)」은 1983년에 수자원 위원회에 의해 「수자원 및 토지자원 개발사업을 위한 경제적·환경적 원칙과 기준들(Economic and Environmental Principles and Guidelines for Water and Related Land Resources Implementation Studies)」로 대체되었다.

「원칙과 지침들(P&G)」은 공병단을 포함하여 개간국, 자연자원보전청과 테네시 계곡사업본부 등의 연방기관에서 행하는 의사결정과 분석적 절차들에 대한 포괄적인 지침들을 제시하였다. 이 지침서는 수자원개발계획이 국가경제개발(NED: national economic development)이라는 목표를 충족시키도록 규정하고 있다. 이 NED 계정은 국가의 환경을 보호한다는 취지와 일관성이 있고, 국가의 환경적 상황에 상응하는 선에서, 사업의 한계편익을 극대화하도록 고안된 수자원 개발계획 대안이다. 「P&G」는 강제사항은 아니고 권장사항이어서 법적 구속력은 가지지 못하고 있다.

「원리와 지침들(P&G)」에서 개발사업은, 첫째, 순편익이 최대가 되는 최적규모를 정의해야 하고, 둘째, 실행되는 사업은 다른 대안들보다 순편익 측면에서 우월해야 한다고 규정하고 있다. 「원리와 지침(P&G)」에 의하면 수자원의 개발은 국가경제 개발(NED:national economic development)계정 뿐만 아니라 필요하다면 환경의 질(EQ: environmental quality)계정, 지역경제개발(RED: regional economic development)계정, 기타 사회적(OSE:other social effects)계정 등도 고려해야 한다고 한다. 원리와 지침의 모체가 되는 「원리와 기준(P&S: Principles and Standards for Planning Water and Related Land Resources)」에서는 환경의 질(EQ)계

정을 다음과 같이 평가하고 있다.

- 개방된 녹지 공간, 자연경관의 하천, 호수, 해변, 해안선, 산림과 야생지역, 강어귀와 그 밖의 자연경관 지역
- 고고학적, 역사적, 생물학적 및 지질학적 자원과 관련된 생태계
- 수자원, 토양 및 대기 자원의 질
- 미래사용에 관한 자원의 재생 불가능성

한편 「P&G」는 보통 여섯단계의 계획과정을 정의하고 있는데, 이들은 예비조사와 타당성조사 단계 모두에 적용된다고 볼 수 있다. 이들 여섯 단계는 (1) 당면한 문제점들과 이용 가능한 기회를 명시하라 (2) 주어진 상황을 점검하고 예측하라 (3) 대안들을 구체적으로 명시하라 (4) 각 대안들의 영향과 효과를 평가하라 (5) 대안들을 비교하라 (6) 권고할 만한 대안을 선택하라. 이러한 계획과정은 단지 기술적 분석 뿐만 아니라, 체계적이고 합리적인 접근법을 사용하여 수자원관련 문제들을 해결하고 바람직한 목표들을 달성하기 위한 사회적 조직적 활동이라고 볼 수 있다.

「P&G」는 가장 큰 순편익(net economic benefit)을 가진 개발계획을 선택하기 위해 환경의 질 계정을 포함한 위의 네 계정에 있어 긍정적인 효과와 부정적인 효과를 각각 찾아야 한다고 규정하고 있다. 그러나 제 효과들을 계량화하는 구체적인 방법론은 제시하지 않고 있다.

4) 댐 건설사업에 대한 환경가치 평가 주요 사례

최근 우리나라 사회에서 극단적인 국론 분열 현상을 보이는 것 중의 하나가 댐 건설을 둘러싼 논쟁일 것이다. 물 부족 사태 해결과 홍수방지를 위해서는 댐 건설이 불가피하다는 댐 건설 옹호론자와 댐 건설로 발생할 수 있는 환경 및 생태계 파괴를 우려한 댐 건설 반대론자, 여기에 지역주민 및 수물지구 주민의 사회·경제적 문제까지 어우러져 댐 건설사업은 복잡한 갈등을 보이고 있다.

이와 같은 대립과 갈등이 있을 때 경제학자들은 댐 건설사업으로 얻을 수 있는 편익과 댐 건설사업으로 발생하는 비용을 비교하는 타당성 평가가 사태를 해결할 수 있다고 제안한다. 과거 영월 동강댐 논쟁에서도 타당성 평가는 중요한 논쟁거리였다. 결국 ‘환경비용을 고려하지 않고 산정한 댐 건설로 인한 경제적 편익이 비용보다 크다’는 결과에 대해 ‘환경비용을 포함한 사회적 비용과 사업의 편익을 비교하면 타당성이 없다’는 연구결과가 주목을 끌었다.

이런 영월 동강댐의 예에서 보듯이 논쟁의 초점은 궁극적으로, 첫째, 댐 건설이 자연환경에 미치는 영향들이 제대로 식별되어 평가과정에 포함되었는지 여부와, 둘째, 만약 포함되었다면 환경영향의 정도를 측정하는 방법이 적절하였는지 여부에 모아져 있다.

본 절에서는 소양강댐, 영월동강댐, 터키의 Kayraktepe 댐, 미국의 Elwha rivereoa, 일본의 松倉댐 사례를 통해 환경가치 평가의 다양한 시도와 수준을 살펴본다.

(1) 소양강 다목적댐 건설사업의 경제적 타당성 분석 결과

소양강 다목적댐은 1950년도부터 기초조사를 시작하여 산업화와 용수수요의 급증에 따라 개발의 타당성이 제고되었다. 소양강댐의 유역면적은 총 2,703km², 유로연장은 166.2km에 달하며, 유역면적 내에는 강원도 인제, 고성, 양구, 홍천, 춘천시가 있으며 본 댐은 춘천시에서 동북쪽으로 13km, 북한강 합류지점에서 12km

떨어진 소양강 계곡에 위치한 높이 123m, 댐 길이 530m, 체적 약 6,900m³의 사력 댐(Fill Type Dam)이다.

건설교통부(소양강 다목적댐 공사지, 1974)에서 실시한 비용-편익분석자료를 살펴보면 용수편익, 홍수조절편익, 발전편익 등 크게 3개 항목으로 나누어 편익 추정치를 산출하였으며, 연간 경비는 대상기간 50년에 상각율을 4~8%로 적용하여 추정치를 산출하였다. <표 5-6>은 소양강 다목적댐 건설당시의 경제성분석결과이다.

<표 5-6> 소양강 다목적댐 건설당시의 경제성분석결과

년간경비(년간고정자산보전비)		비용편익비율(B/C ratio)	
50년 상각율(%)	총액	50년 상각율(%)	총액
4	1,253×1백만원	4	2.34
5	1,482×1백만원	5	1.95
6	1,734×1백만원	6	1.66
7	2,015×1백만원	7	1.42
8	2,315×1백만원	8	1.23

주: 본 계수는 건설비 41,000/kW 년 이자율 10.3%(화력발전소, 차관기준) 및 발전소 내용년한 30년을 근거로 하여 산출한 것임.

자료: 최승엽(2001), '댐 건설이 주변지역에 미치는 영향과 대책'

이에 대해 여준호(2003)의 연구는 소양강댐 건설 후 소양호 수질악화피해에 대한 화폐가치를 조건부가치측정법(CVM)을 이용하여 추정하였다. 댐 건설전 1급 수였던 소양강 수질이 댐 건설 후 인공호수인 소양호가 생성되면서 수질이 2급 수로 전락함에 따라 오염된 2급수의 수질을 그냥 마실 수 있을 정도의 수질인

1급수로 되돌리는데 대한 총편익이 곧 댐 건설에 따르는 수질악화피해로 보았다. 지역과 시점에 따라 다르겠지만 가구당 월 5,101원의 지불의사가 있는 것으로 추정되었다. 이를 고려하여 소양호의 경제성평가를 비교해본 것이 <표 5-7>이다.

<표 5-7> 경제성 분석 비교

구분		비용	편익	B/C Ratio
1974 (건설당시)	7%상각율	20억 1천 5백만원	28억 4천 3백만원	1.42
	8%상각율	23억 1천 5백만원		1.23
2003 (현재가치)	7%상각율	164억 1천만원	231억 5천 4백만원	1.42
	8%상각율	188억 5천 4백만원		1.23
수질악화피해 비용추가시	7%상각율	213억 5천 9백만원	231억 5천 4백만원	1.08
	8%상각율	238억 2백만원		0.97

소양강 다목적댐 건설 당시의 연간 편익은 28억 4천 3백만원이었는데 할인율 7.5%를 적용하여 계산한 결과 현재가치는 231억 5천 4백만원으로 나타났다. 소양강 다목적댐 건설당시의 연간 비용은 7%의 50년 상각율을 적용하였을 경우 20억 1천 5백만원이었고, 8%의 50년 상각율을 적용하였을 경우 23억 1천 5백만원이었다. 두 경우에 7.5%의 할인율을 적용하였을 경우 2003년 현재가치는 각각 164억 1천만원, 188억 5천 4백만원이었다. 할인율 7.5%는 대부분의 댐 건설과 관련된 연구에서 적용하는 비율이다.

건설당시 7%의 50년 상각율을 적용한 비용으로 B/C분석시 비용-편익비율은 1.42였으며, 8%의 경우 비용-편익비율은 1.23으로 경제적으로 타당한 것으로 나타났다. 하지만 수질악화피해비용이 추가되면 경제적 타당성의 판단이 어려워진다. 2003년 현재가치로 전환된 연간비용에 49억 4천 8백 7십 3만원의 수질악화피해비용이 더해지면 연간비용은 각각 213억 5천 9백만원, 238억 2백만원이 된다.

수질악화피해비용이 추가된 연간비용을 이용하여 비용-편익을 분석한 결과 B/C ratio는 각각 1.08과 0.97로 나타났다. 즉, 건설당시 50년 상각율을 7%로 적용했을 때는 수질악화피해비용이 더해지더라도 여전히 경제성이 있는 것으로 나타났으나, 8%로 적용했을 때는 경제성이 없는 것으로 나타났다.

물론 이 결과는 건설당시의 편익과 비용에 단지 수질악화피해비용만을 추가한 것이기 때문에 객관적일 수는 없으나 수질악화피해항목 하나만 추가되더라도 경제적 타당성 자체에 영향을 미칠 수 있음을 보여준다.

만일 하류수질개선편익, 레크리에이션편익등의 편익항목과 물놀이 및 빙상장 인요기회박탈 등의 피해항목이 계량화되어 2003년 현재가치의 비용과 편익항목에 추가된다면 보다 객관적인 비용-편익분석결과를 도출할 수 있을 것이다.

(2) 영월다목적댐 건설사업의 경제적 타당성 평가 결과

건설교통부·한국수자원공사(1997)는 영월다목적댐 건설사업의 경제성 분석을 위해 사업의 최적개발규모에 대한 비용과 사업시행으로 얻을 수 있는 편익을 산정한 바 있다. 연간 균등가액 방법과 순현재가(net present value)방법을 이용하여 종합적인 경제성을 나타내는 지표들인 순편익, 편익/비용율(B/C), 및 경제적 수익률(internal rate of return)을 구해 사업이 갖는 경제적 타당성에 대한 분석을 실시하였다. 종합적인 경제성 분석 결과는 <표 5-8>과 같은데 여기서는 8.5% 할인율에 대한 순편익을 나타냈다.

<표 5-8> 영월 다목적댐 경제적 타당성 분석 결과

구 분	항 목	단 위	분석결과
순현재가 방법	• 총현재가편익	백만원	936,398
	• 총현재가비용	백만원	922,331
	• 순현재가편익	백만원	14,067
	• 익-비용율(B/C)		1.02
경제적 수익률(IRR)		%	9.57
연간 균등가액 방법	• 연간 편익	백만원/년	115,603
	- 용수편익	백만원/년	99,851
	- 발전편익	백만원/년	4,071
	- 홍수조절편익	백만원/년	11,681
	• 연간 비용	백만원/년	114,969
	- 자본비	백만원/년	110,424
	- 운전유지비	백만원/년	4,545
	• 연간 순편익	백만원/년	634

이에 반해 동강 지역의 환경가치를 계산한 곽승준·유승훈(2001)의 연구결과는 영월 동강댐 건설사업은 경제성이 없는 것으로 나와 대조가 되었다. 영월 동강댐 건설을 주장하는 사업자측에서는 댐 건설로 누릴 수 있는 여러 가지 경제적 편익들을 <표 5-8>과 같이 화폐단위로 제시하였다.

하지만 환경보전의 이유로 영월 동강댐 건설을 반대하는 쪽은 석회 동굴 몇 개가 없어지고 생물종 몇 개가 사라진다는 식으로 막연하게 이 지역의 환경 생태계의 가치가 매우 크다고 주장하였다. 이러한 양측의 상반된 주장은 서로 단위가 맞지 않아 비교가 불가능하였다.

<표 5-9> 환경을 고려한 영월 다목적댐 경제적 타당성 분석 결과

(단위 : 백만원/년)

사적 비용 (PC)	환경비용 (EC)	사회적 비용 (SC=PC+EC)	편익 (B)	사적순편익 (PNB=B-PC)	사회적 순편익 (SNB=B-SC)
114,969.0	111,875.1	226,844.1	115,603.0	634	-111,241.1

주: 사적 비용(private cost, PC): 댐 건설과 관련된 통상적인 비용

사회적 비용(social cost, SC): 사적 비용에 환경비용(external cost, EC)을 더한 것
사적 순편익: 편익에서 사적 비용을 뺀 것을 의미

사회적 순편익: 편익에서 사회적 비용을 뺀 것을 의미

자료: 곽승준.1999.5. 「영월 동강댐 건설로 인한 환경피해의 사회적 비용」 p.141

이에 곽승준 등은 영월 동강 지역의 자연환경의 보전가치를 조건부가치측정법(CVM)을 적용하여 화폐단위로 산정하고, 이를 정책결정자에게 객관적인 판단 기준으로 제시하고자 하였다. 영월 동강댐의 자연환경 훼손비용에 대한 조건부가치측정법(CVM)을 토대로 환경의 가치를 고려한 비용편익분석을 시행하였다(<부록 3> 설문지 참고)

동강 자연환경의 보전가치는 다른 측면에서 보면 동강댐 건설로 인한 환경비용을 의미한다. 만약 동강댐 건설로 동강의 자연환경이 훼손되거나 파괴된다면 환경가치가 소실되는 것이므로, 환경보전의 관점에서 본 환경가치는 환경파괴의 관점에서 보면 환경비용이 되는 것이다.

<표 5-10>에서 댐 건설과 관련된 통상적인 비용은 사적 비용(PC:private cost)이라 하고 사적 비용에 환경비용(EC:external cost)을 더한 것을 사회적 비용(SC:social cost)이라 한다. 사적 순편익은 편익에서 사회적 비용을 뺀 것을 의미하고 사회적 순편익은 편익에서 사회적 비용을 뺀 것을 의미한다.

따라서 환경비용을 고려하지 않은 영월 동강댐 타당성평가에서는 영월 동강댐 건설이 연간 634백만원의 순편익을 가져다주는 것으로 계산되었지만 환경비용

을 고려한 타당성평가에서는 오히려 연간 111,875백만원의 순편익을 감소시키는 것으로 분석되었다

<표 5-10> 영월댐의 기존 비용편익분석과 환경을 고려한 비용편익분석 비교

구분	영월 다목적댐	
	한국수자원공사 (환경비용 미고려)	곽승준 평가 (환경비용 고려)
B/C ratio	1.02	0.51
비용 항목	- 사업비(공사비, 보상비, 관리비 및 기타) - 연간유지관리비	- 좌동 + 환경비용
편익 항목	- 용수공급 - 발전 - 홍수조절	- 좌동
비고	- 할인율 8.5% - 경제적 수익률(IRR) 9.57 - 연간 순편익 634백만원	- 연간 순편익 -111,241백만원

(3) 터키의 댐 건설사업 경제적 타당성 평가 사례³³⁾

터키는 Göksu 강에 Kayraktepe 댐과 수력발전소를 건설할 계획을 가지고 있었으나, 이 대규모 개발사업은 지역 주민과 환경에 부정적 영향을 미칠 것으로 여겨졌다. 그런데 Kayraktepe 댐 건설사업에 대한 터키 정부의 경제성 평가는 그러한 환경영향을 고려하지 않고 댐을 건설하는 결정에 내렸다. Biro(1998)는 Kayraktepe 댐 건설사업을 사업의 환경적·사회적 비용을 내부화시키는 종합적인 경제성 평가를 적용하여 재평가할 필요가 있다고 판단하였다. .

Göksu 강은 터키 남부 10,069km²의 중앙 Taurus 지대를 거쳐 흐르다가 Göksu

33) 본 소절은 Biro(1998)의 연구내용을 정리한 것임.

삼각주를 이루고 지중해로 흘러 들어간다. 이 강은 길이가 260km에 이르고 터키에서 댐이 건설되지 않은 소수의 강들 중 하나이며, 12종의 멸종 위기종을 포함한 331종의 지역철새와 매우 가치가 높은 해안어류가 서식하는 Göksu 삼각주는 국제적으로 생태학적 중요성이 인정되고 있다. 또한 Göksu 삼각주는 면적 14,880 헥타르 중에서 2,130 헥타르가 습지로 이루어져 있어, 1990년 터키 환경부에 의해 특별보호구역으로 지정되었고 최근 람사(Ramsar) 지역으로도 지정되었다.

Kayraktepe 사업은 터키 수자원국에 의해 Göksu 삼각주 10km 상류지역의 골짜기에 다목적댐을 건설하는 계획이었다. 수력발전소는 수출 및 내수를 위해 연간 990GWh의 전력을 생산할 예정이었고 건설된 댐은 향후 100년 동안 홍수를 조절할 것으로 전망되었다. 현재 터키 수자원국은 이 사업에 자금을 충당하기 위해 세계은행과 같은 국제기구로부터 차입을 모색하고 있다. 한편 Kayraktepe 사업으로 인한 주요 환경적·사회적 영향은 <표 5-11>과 같다.

<표 5-11> Kayraktepe 사업의 주요 환경적·사회적 영향

환경적 영향	사회적 영향
<ul style="list-style-type: none"> - 호수는 Göksu 지역의 기후를 변화시켜, 그 지역의 희귀종을 포함한 동식물에 영향을 줌 - 저수지는 어류 서식지와 산란지를 파괴함 - 저수지는 환경관광개발의 가능성이 있는 자연 경관을 파괴함 - 댐은 강의 퇴적물과 영양물의 흐름을 막아 어류의 감소를 초래함 - 침전물 흐름의 중단은 해안선의 침식을 초래하여 해안토지의 손실을 가져오고 농업에도 부정적 영향을 미침 	<ul style="list-style-type: none"> - 저수지는 40개의 마을을 침수시키고 21,000명의 주민을 다른 곳으로 이주시킴 - 비옥한 토지와 산림이 침수되어 토착 야생동식물이 사라지는 등 경제적·생태적 피해를 초래함 - 세 개의 선사시대 유적지가 침수됨 - 댐은 강의 흐름을 변경시켜 삼각주지역에 공급되는 지하수 및 지층수 공급에 부정적 영향을 줌

Biro(1998)의 연구는 Kayraktepe 사업과 관련한 세 가지 주요 외부비용에 초점을 두고 있다. 예상 수몰지역에서의 농·임업 소득의 손실, 수몰로 인한 국유림 가치의 상실, 지역 주민들이 부여하는 환경에 대한 비사용가치가 그것이다. 농지와 산림의 사용가치는 시장가치를 이용하여 계산한 반면, 비사용가치는 조건부 가치측정법을 이용하여 추정하였다.

Kayraktepe 사업에 의한 연간 농업소득 손실은 수자원국에 의해 1992년 당시 11.45백만 달러로 추산되었다. 임업손실은 산림청에 제공된 수몰 산림면적에 근거해 추정되었다. 담수지역에 존재하는 유형의 산림에 대한 연간 손실가치는 1제곱미터 당 0.242달러이었고, 이를 수몰 산림면적에 대하여 환산하면 연간 1.21백만 달러에 달하였다.

조건부 가치측정법을 적용한 결과 Kayraktepe 사업의 환경영향의 복구를 위한 연 평균 일인당 지불의사액은 266달러(표준편차는 1.3달러)로 계산되었다. 전체 모집단 33,404명에 대한 집계액은 연간 8.9백만 달러에 이르렀다. 그리고 성인 모집단 13,362명에 대한 집계액은 3.6백만 달러에 달했다. 현재의 성별 임금 차이가 남성이 여성보다 환경에 더 큰 가치를 두는 결과를 낼 수 있기 때문에 남성과 여성 모두에게 동일한 시간당 5.8달러를 적용하여 따로 추정하였다.

이렇게 수정된 임금을 사용한 결과, 연평균 일인당 지불의사액은 300달러(표준편차는 1.3 달러)로 나타났고 전체 모집단에 대한 집계액은 약 천만 달러, 성인에 대한 집계액은 약 4백만 달러로 계산되었다.

터키 정부의 Kayraktepe 사업에 대한 비용-편익분석은 건설비용과 운영비용만을 포함하였고 외부적 비용(external cost)을 포함하지 않았다. Biro의 연구에서는 위의 같이 계산된 환경비용을 포함하였고, 민감도 분석도 실시하였다. 순현재가치로 표현된 환경비용을 포함한 비용과 편익 추정치가 <표 5-12>과 <표 5-13>에 제시되었다.

<표 5-12> Kayraktepe 사업의 비용편익분석

(단위 : 백만달러)

구 분	정부 분석	성별 차별적 임금		성별 동일 임금	
		대안분석 I 전체모집단	대안분석 II 성인모집단	대안분석 III 전체모집단	대안분석 IV 전체모집단
할인율(%)	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
환경에 대한 지불의사액	0	8.89	3.55	10.02	4.01
농업소득손실	0	11.45	11.45	11.45	11.45
산림자원가치손실	0	1.21	1.21	1.21	1.21
총 외부비용	137.9	21.55	16.21	22.68	16.67
순 현재가치	7	-87.59	-31.70	-99.42	-36.51
B/C ratio	1.35	0.86	0.94	0.84	0.94

<표 5-13> Biro의 환경가치 측정 항목 및 방법

(단위: 백만달러)

구 분	터키 Kayraktepe 댐	
	터키 수자원국	Biro 재평가
B/C ratio	1.35	0.84~0.94
환경에 대한 지불의사액 (비용가치)	0	3.55~8.89
농업소득 손실 (이용가치)	0	11.45
산림자원가치 손실 (이용가치)	0	1.21
총 외부비용	0	16.21-22.68
비고	할인율 9.5% 순현재가치 137.97백만달러	할인율 9.5% 순현재가치 -31.70~-99.42

주: 성인모집단에 대한 대안분석 편차 고려

자료: Biro(1998), Valuation of the environmental impacts of the Kayraktepe Dam/
Hydroric project, Turkey: an exercise in contingent valuation", Ambio, 27(3), pp.
224-229

외부비용을 내부화할 경우 댐 건설사업의 순현재가편익은 영보다 작아졌고 편익-비용 비율도 1.35에서 0.84로 감소하였다. 다른 집계 방법을 사용할 때에도 그 결과는 변함이 없었다. 모든 경우에서, 정부의 분석과 달리, 편익-비용비율이 1보다 작았다. 이러한 결과는 사실상 댐 건설 사업이 경제적으로 바람직하지 않다는 것을 의미하였고 따라서 이전의 댐 건설 결정은 재검토될 필요가 있음을 시사하였다.

(4) 미국 Elwha river 댐

미국에서는 이제까지 많은 댐을 건설하였다. 그러나 1994년 5월 댐건설을 담당하는 토지간척국 다니엘 비어드총재는 '댐건설의 시대는 끝났다'고 선언하고 대댐건설을 중지시키바 있다. 미국에서 댐건설이 중지된 배경에는 댐건설이 환경에 미치는 영향이 크기 때문이다. 댐이 건설되면, 하천의 생태계는 물론 수질 및 미기상 등에 영향을 미치게 된다. 이에 하천을 지키고자 하는 사람들이 단체를 결성하여 댐건설중지를 강하게 주장하게 되었고, 새로운 댐건설 중지뿐만 아니라 기존 댐을 철거해서라도 생태계를 보호해야겠다는 의견이 제출되었다.

엘와강은 엘와댐과 그랜드케논댐 등 두개의 대댐이 입지해 있다. 게다가 이 가운데 하나는 국립공원 가운데에 있었다. 이들 댐이 건설되기 전에 엘와강은 다양한 많은 물고기가 서식하고 있었다. 그런데 댐이 건설되자 물고기 이동통로가 단절되고 물고기의 수가 현저히 줄어들었다. 물고기의 수를 늘리고, 생태계를 회복시키기 위해서는 댐을 철거하여 하천을 자연상태로 되돌릴 필요가 있었다. 댐을 철거하기 위해서는 막대한 비용이 필요하다. 또한 이 댐은 발전을 하고 있었기 때문에 댐이 철거되면 전력도 손실되게 된다. 이러한 모든 것을 포함하면, 엘와강을 철거하기 위해서는 총 3억달러의 비용이 필요한 것으로 추정되었다. 과연 이 막대한 돈을 마련하기 까지 엘와강의 생태계를 어떻게 보전해야 할 것인가 등 다양한 논의가 이루어졌다.

여기서 Loomis 등은 1996년 엘와강 댐철거의 가치를 CVM으로 평가하였다.

미국 전체 일반시민 2,500세대를 대상으로 앙케이트를 발송하여 다음과 같이 설문조사를 실시하였다.

설문조사 회수결과, 3달러에서 100달러에 이르기 까지 다양한 금액이 랜덤하게 나타났다. 이 앙케이트 회답을 근거로 엘와강 댐철거의 가치가 평가되었다. 평가결과 지불의사액은 1세대당 연간 평균 68달러로 나타났다. Loomis는 이들 전미의 유효세대수를 고려하여 집계가치를 연간 30~60억달러로 추정하였다.

엘와강댐 철거에 관한 질문

엘와강의 2개 댐을 철거하여 하천 및 물고기의 개체수를 원래 상태로 회복시키기 위해, 향후 10년간, 당신 세대의 세금이 1년에 달러 씩 올리면 되겠습니까? 당신은 이 댐의 철거에 찬성하십니까 반대하십니까?

찬성 반대

이는 댐철거에 필요한 비용 3억달러의 10배이상의 가치에 해당된다. 이를 근거로 Loomis는 댐을 철거해도 엘와강을 지키고 싶어하는 사람이 굉장히 많다고 결론지었다. 이에 연방정부는 1992년에 ‘엘와강생태계 및 어업회복법’을 가결하여 댐을 철거할 것을 결정하고 현재는 댐철거의 방법에 대해 구체적으로 논의하고 있다. Loomis의 평가결과는 1995년 제출된 환경영향평가서(EIS: Environmental Impact Statement)에 기재되었다.

CVM에 의한 평가만으로 댐철거가 결정되지는 않았겠지만, 댐철거의 방법을 결정할 때, 환경가치 평가방법이 정책결정에 영향을 미치는 것만은 틀림이 없다.

(5) 일본 마츠구라(松倉)댐

마츠구라댐은 일본 북해도 函館시에 건설예정인 다목적 댐이다. 높이 80m, 유효저수용량 1,230만m³, 홍수조정용량 460만m³이고 총사업비는 약 310억엔이다.

이 마츠히라댐 건설계획에 대해 지역환경단체는 '마츠히라강을 생각하는 모임'를 결성하고 댐건설을 반대하고 있다. 댐건설을 반대하는 이유는 댐개발의 필요성이 분명하지 않으며, 유일하게 댐개발이 안된 마츠히라강에 미치는 환경영향이 크다는 점이다.

마츠히라댐의 목적이 홍수방지와 물공급이나 환경단체들은 마츠히라수계는 홍수를 방지하거나 새로운 용수공급을 늘릴 필요가 없다고 주장하였다. 또한 마츠히라강은 函館市에서 유일하게 댐이 건설되지 않은 유일한 자연하천으로, 많은 주민들이 할아버지로부터 손자에 이르기까지 대대로 남아있기를 원한다고 주장하였다. 특히 마츠히라강에는 곤들메기 및 붉은 땅강아지 등 야생동물의 서식처이기 때문에 댐이 건설되면, 자연경관과 야생동물의 서식처가 파괴되어 하천 생태계가 크게 훼손 될 것이라고 주장하였다.

그러나 댐개발에 의해 환경이 어느정도 훼손될 것인가를 수량적으로 평가하는 것은 대단히 어렵기 때문에, 객관적으로 환경영향을 논의할 수 없었다. 이에 따라 댐개발이 환경에 미치는 영향을 둘러싼 사업자측과 환경단체간의 대립과 갈등이 커졌다.

이에 북해도 대학의 산림과학과 栗山 浩一교수팀은 CVM을 이용하여 생태계 파괴에 대한 환경가치 평가를 1996년 6월에 函館市내에서 실시하였다. 생태계 가치는 函館市民뿐만 아니라 일반시민에게도 영향을 미치기 때문에 동일한 설문을 주변 삿포르시를 대상으로 실시하여 비교하였다.

더블바운드주민투표방식으로 질문된 본 분석의 유효 회답수는 452개였다³⁴⁾.

마츠히라댐이 건설되었을 때 생태계 파괴에 대한 손해액을 평가한 결과, 函館 시민의 생태계 가치는 연간 11~16억엔, 삿포르시는 62~93억엔, 북해도 전체로는 193~287억엔이었다. 따라서 마츠히라댐이 건설되어 생태계가 파괴되면 매년

34) 분석방법은 랜덤효용모델(Hamemann et al., 1991), 생존분석(Carson et al., 1992), 지불의사액관계모델(Cameron & Quiggin, 1994)의 3종류가 있으나 본 분석에서는 랜덤효용모델을 채택하였다.

이 정도의 손해가 발생하게 되는 것이다.

종합적으로 생태계 파괴액은 댐 건설비용보다도 대단히 높게 나타났다. 마즈구라댐의 건설비용은 건설기간 약 10년동안에 310억엔으로 추정되는데, 이를 1년당으로 환산하면 약 30억엔이 된다. 이에 비해, 마즈구라댐의 생태계파괴 손해액은 연간 수십억에서 수백억엔을 넘고 있어, 댐개발에 의한 생태계파괴 영향을 매우 심각한 것으로 나타나고 있다.

현재 마즈구라댐은 이러한 이유 등으로 장기간 미집행 시설로 남았다가 1997년 7월 15일 재평가 대상사업으로 결정되어, 마즈구라댐건설계획을 수정하기로 공식 결정한 바 있다.

5) 환경가치 평가항목 선정

(1) 예비 환경가치 평가 항목 선정

댐건설시 고려되어야 할 환경가치 평가항목 선정을 위해 먼저 예비 환경가치 평가항목을 선정하였다. 댐 건설의 환경영향들에 대한 과학적 조사·연구가 매우 미흡한 상황에서 환경비용 및 편익 항목을 선정하는 것은 대단히 어려운 일이다. 더구나 댐 건설에 대해 극단적인 의견들이 존재하는 실정을 감안하면 오히려 무모할 수도 있다.

그러나 환경영향들을 평가해야 한다는 필요성을 고려하여 가능한 환경비용 및 환경편익 항목을 선정하였다. 문헌조사 및 관련전문가 면담을 통해서 선정한 예비 환경편익항목과 환경비용항목은 <표 5-14>과 <표 5-15>와 같다. 이는 향후 관련 연구 성과에 따라 변경될 수 있음에 유의해야 한다. 각 항목들은 현행 타당성 평가시 거의 반영되고 있지 않다는 공통점을 갖고 있다.

<표 5-14> 댐 건설시 고려해야 할 예비 환경편익 항목

예비 환경편익 항목
댐 저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양 효과
하천유지용수를 공급해 하류 수질을 보전하고 개선하는 효과
댐 건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과
홍수시 또는 장마철에 공중보건 및 위생수준을 향상시키는 효과
댐 건설이 주변 환경 또는 친수환경을 미화하는 효과
청정 수력발전이 화력 발전을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과
내륙 주운으로 기존 수송수단을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과

<표 5-15> 댐 건설시 고려해야 할 예비 환경비용 항목

예비 환경비용 항목
댐 건설로 인한 기상변화가 주변지역 농작물에 미치는 피해 효과
댐 건설로 인한 기상변화가 주변지역 주민의 건강에 미치는 효과
댐 건설과 수몰로 인한 서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과
댐 건설로 인한 본래 자연경관의 상실 효과
댐 건설 및 수몰로 인한 산림 손실 효과
하천 유량 감소로 인한 하류 수질 저하 효과
댐 저수지의 수질 악화 효과
수몰로 인한 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과
댐 건설이 사면붕괴, 지반침하, 토사유출 등 지형·지질에 미치는 효과
하천의 지하수위 변화, 유황 변화 등 수리·수문에 미치는 효과
건설현장의 소음, 먼지, 교통 불편 등의 효과
하상의 퇴적 및 세굴 효과
수변질병의 발생 효과

(2) 환경가치 평가 항목 선정

① 설문조사

댐 건설사업의 평가를 위하여 선정된 예비 항목을 가지고 총 62명의 수자원 전문가, 관계 부처 공무원, 환경경제학자, 토목공학자 등 관련 전문가들을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문의 목적은 문헌조사 및 면담을 통해 얻은 예비 항목을 관련 전문가들에게 제시하여 댐 건설 경제성평가를 위한 최종 항목을 확정하는 것이다. 설문의 내용은 첫째, 각 항목의 적절성 정도, 둘째, 기타 의견의 제시 등으로 구성되었다.

전문가들의 명단은 수자원공사, 건설교통부, 환경부, 수자원학회, 국토연구원, 그리고 환경경제학회의 database 등을 참조하여 작성하였고, 2004년 7월부터 동년 8월까지 우편으로 설문을 실시하였다. 설문기간동안 응답률을 높이기 위해 전문가들을 대상으로 2회에 걸쳐 전화로 설문참여를 촉구하였다. 결국 총 62명 중에서 31명이 참여하여 50%의 응답률을 보였는데 참고적으로 설문에 응답한 전문가들을 소속기관별로 구분하면 <표 5-16>과 같다.

<표 5-16> 설문에 응답한 전문가들의 소속기관

소 속 기 관	응 답 자 수	소 속 기 관	응 답 자 수
한국수자원공사	3	환경공학과	4
한국건설기술연구원	2	조경학과	1
토목공학과	6	환경단체	1
한국경제연구원	1	국회예산정책처	2
경제학과	4	환경부	2
한국산업기술재단	1	기타	1
계		계	31

② 설문결과

수집된 설문의 결과를 종합하여 해당 항목이 적절하다고 대답한 응답자의 수, 즉 적절 응답수가 상위인 항목을 우선적으로 고려하였다. 예비 환경편의 및 환경 비용 각각의 설문 결과는 <표 5-17>과 <표 5-18>과 같고, 이들을 전체 종합하여 적절 응답률 순위별로 정리한 20개의 예비 항목들은 <표 5-18>이다.

<표 5-17> 예비 환경편의 항목의 설문조사 결과

순 위	예비 환경편의 항목	적절 응답수	적절 응답률
1	댐 저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양 효과	25	80.65%
2	하천 유지용수를 공급해 하류 수질을 보전하고 개선하는 효과	22	70.97%
2	수력발전이 화력발전을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과	21	67.74%
3	댐 건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과	14	45.16%
3	공중보건 및 위생수준을 향상시키는 효과	14	45.16%
5	댐 건설이 주변 환경 또는 친수환경을 미화하는 효과	9	29.03%
6	내륙 주운으로 대기오염을 저감시키는 효과	3	9.68%

<표 5-18> 예비 환경비용 항목의 설문조사 결과

순 위	예비 환경비용 항목	적절 응답수	적절 응답률
1	댐 건설로 인한 본래 자연 경관의 상실 효과	27	87.10%
2	댐 건설과 수몰로 인한 서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과	25	80.65%
3	수몰로 인한 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과	24	77.42%
4	기상변화가 주변지역 농작물에 미치는 피해효과	21	67.74%
5	댐 건설 및 수몰로 인한 산림 손실 효과	19	61.29%
5	하천의 지하수위와 유황 변화 등 수리·수문에 미치는 효과	19	61.29%
7	하천 유량 감소로 인한 하류 수질 저하 효과	16	51.61%
8	댐 저수지의 수질 악화 효과	15	48.39%
8	건설현장의 소음, 먼지, 교통 불편 등의 효과	15	48.39%
10	사면붕괴, 지반침하, 토사유출 등 지형·지질에 미치는 효과	14	45.16%
11	기상변화가 주변지역 주민의 건강에 미치는 효과	13	41.94%
11	하상의 퇴적 및 세굴 효과	13	41.94%
13	수변질병의 발생 효과	2	6.45%

<표 5-19> 전체 예비 평가항목에 대한 적절 응답률 순위

순위	예비항목	적절 응답수	적절 응답률
1	본래 자연경관의 상실 효과	27	87.10%
2	서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과	25	80.65%
2	관광 및 휴양 효과	25	80.65%
4	유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과	24	77.42%
5	하류 수질을 보전하고 개선하는 효과	22	70.97%
6	화력발전을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과	21	67.74%
6	기상변화가 주변지역 농작물에 미치는 피해 효과	21	67.74%
8	산림 손실 효과	19	61.29%
9	수리·수문에 미치는 효과	19	61.29%
10	하천 유량 감소로 인한 하류 수질 저하 효과	16	51.61%
11	댐 저수지의 수질 악화 효과	15	48.39%
11	건설현장의 소음, 먼지, 교통 불편 등의 효과	15	48.39%
13	새로운 자연경관이 창출되는 효과	14	45.16%
13	지형·지질에 미치는 효과	14	45.16%
13	공중보건 및 위생수준을 향상시키는 효과	14	45.16%
16	기상변화가 주변지역 주민의 건강에 미치는 효과	13	41.94%
16	하상의 퇴적 및 세굴 효과	13	41.94%
18	주변 환경 또는 친수환경을 미화하는 효과	9	29.03%
19	내륙 주운으로 대기오염을 저감시키는 효과	3	9.68%
20	수변질병의 발생 효과	2	6.45%

한편 본 연구에서는 적절응답률 이외에 점수법(scoring)을 이용하여 환경비용 및 환경편익 항목의 순위를 도출하였다. 즉, 설문지에 설명한 대로, 특정 항목이 타당성평가에 적절하다는 것에 매우 동의하면 5점, 동의하면 4점, 보통이면 3점,

동의하지 않으면 2점, 매우 동의하지 않으면 1점을 부여하도록 하고 이를 모두 합계하였는데 그 결과를 정리하면 <표 5-20>, <표 5-21>, <표 5-22>과 같다.

<표 5-20> 예비 환경편의 항목의 설문조사 결과(총점순)

순위	예비 환경편의 항목	획득 총점
1	댐 저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양 효과	126
2	하천 유지용수를 공급해 하류 수질을 보전하고 개선하는 효과	125
3	수력발전이 화력발전을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과	120
4	공중보건 및 위생수준을 향상시키는 효과	103
5	댐 건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과	100
6	댐 건설이 주변 환경 또는 친수환경을 미화하는 효과	92
7	내륙 주운으로 대기오염을 저감시키는 효과	76

<표 5-21> 예비 환경비용 항목의 설문조사 결과(총점순)

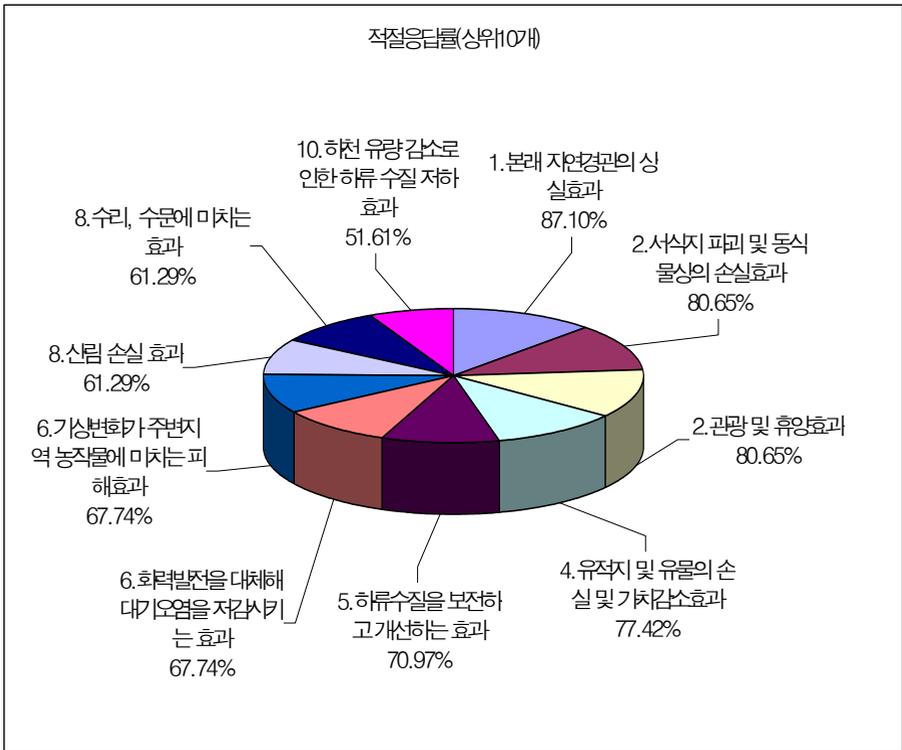
순위	예비 환경비용 항목	획득 총점
1	댐 건설로 인한 본래 자연 경관의 상실 효과	130
1	댐 건설과 수몰로 인한 서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과	130
3	수몰로 인한 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과	124
4	댐 건설 및 수몰로 인한 산림 손실 효과	118
5	하천의 지하수위와 유황 변화 등 수리·수문에 미치는 효과	114
6	기상변화가 주변지역 농작물에 미치는 피해효과	110
6	건설현장의 소음, 먼지, 교통 불편 등의 효과	110
8	사면붕괴, 지반침하, 토사유출 등 지형·지질에 미치는 효과	106
9	댐 저수지의 수질 악화 효과	105
10	하상의 퇴적 및 세굴 효과	100
11	기상변화가 주변지역 주민의 건강에 미치는 효과	99
12	하천 유량 감소로 인한 하류 수질 저하 효과	96
13	수변질병의 발생 효과	77

<표 5-22> 전체 예비 평가항목에 대한 적절 응답순위(총점순)

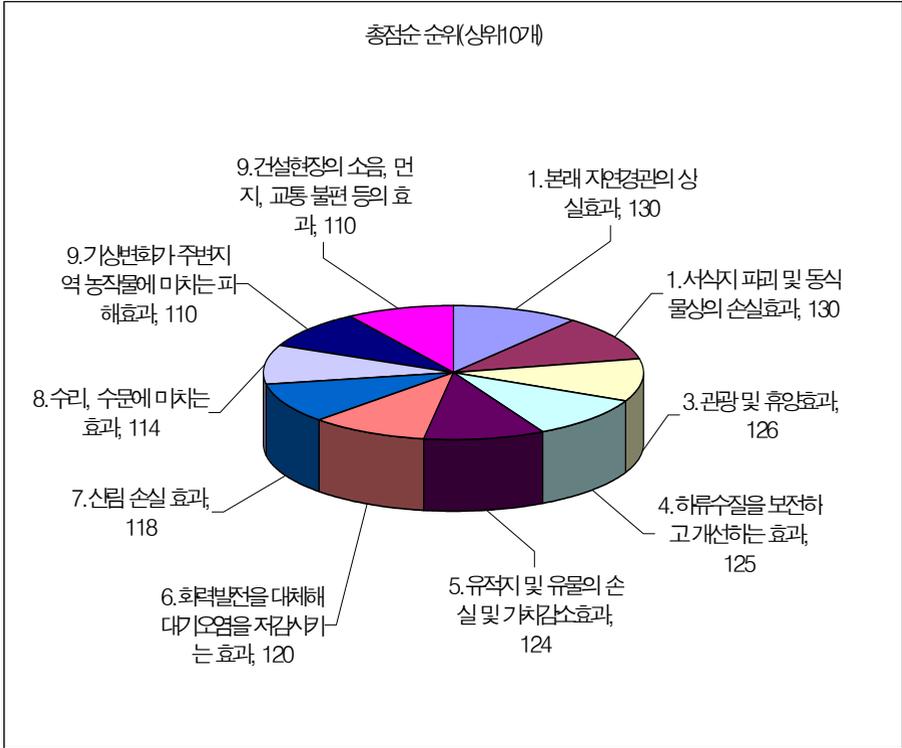
순위	예비항목	획득 총점
1	본래 자연경관의 상실 효과	130
1	서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과	130
3	관광 및 휴양 효과	126
4	하류 수질을 보전하고 개선하는 효과	125
5	유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과	124
6	화력발전을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과	120
7	산림 손실 효과	118
8	수리·수문에 미치는 효과	114
9	기상변화가 주변지역 농작물에 미치는 피해 효과	110
9	건설현장의 소음, 먼지, 교통 불편 등의 효과	110
11	지형·지질에 미치는 효과	106
12	댐 저수지의 수질 악화 효과	105
13	공중보건 및 위생수준을 향상시키는 효과	103
14	새로운 자연경관이 창출되는 효과	100
14	하상의 퇴적 및 세굴 효과	100
16	기상변화가 주변지역 주민의 건강에 미치는 효과	99
17	하천 유량 감소로 인한 하류 수질 저하 효과	96
18	주변 환경 또는 친수환경을 미화하는 효과	92
19	수변질병의 발생 효과	77
20	내륙 주운으로 대기오염을 저감시키는 효과	76

적절응답률법의 결과와 총점법(scoring)의 결과를 비교해보면 우선 전체 예비 평가항목의 상위 5개가 일치하는 것을 볼 수 있고, 1~2개의 평가항목을 제외하고는 순위가 크게 다르지 않음을 알 수 있다. <그림 5-5>와 <그림 5-6>은 각 경우를 파이그래프로 나타낸 결과이다.

<그림 5-5> 적절응답률순 순위(상위 10개)



<그림 5-6> 총점순 순위(상위 10개)



이는 설문조사 결과의 일관성을 보여주는 자료라고 판단된다. 그런데 총점법(scoring)으로 순위를 결정하는 방식은 서열척도(ordinal scale)의 본래적 문제점, 즉 점수간의 간격이(또는 크기가) 동일하지 않다는 문제점을 갖고 있어 본 연구에서는 적절응답률 결과를 가지고 다음과 같이 최종 평가항목을 선정하였다.

즉, 총 20개의 예비 항목 중에서 최종적으로 5개가 채택되었고 15개가 삭제되었는데, 최종 평가항목의 결정시 다음과 같은 원칙들이 준용되었다.

첫째, 설문에 참여한 수자원 관련 전문가들의 다수가 타당하다고 동의한 평가항목들이 선택되었고,

둘째, 기존의 국내외 연구들에서 댐건설의 주요 환경영향으로 파악되어 경제성평가에 우선적으로 포함되어야 한다고 주장되는 항목들을 선정하였으며,

셋째, 각 환경영향의 경제적 가치를 측정할 수 있는 방법론의 적용가능성과 연구성과의 신뢰성을 검토하였고,

넷째, 비용편익분석의 성격을 감안하여 환경비용 항목과 환경편익 항목이 균형을 이루도록 고려하였으며,

다섯째, 평가항목이 중복되지 않도록, 즉 평가항목의 독립성이 보장되도록 결정하였고, 마지막으로 지나치게 많은 평가항목들을 선정하는 경우 실제 측정에 과도한 어려움이 발생할 수 있다는 점, 즉 측정의 용이성을 고려하였다.

그 결과 최종 항목은 댐 건설의 긍정적인 효과 중에서 상위 2개, 그리고 댐 건설의 부정적인 효과 중에서 상위 3개가 결정되었다. 그런데 건설계획중인 댐의 특성에 맞게 평가항목을 추가하거나 누락하는 등 평가항목 선정의 신축성이 정책입안시 고려되어야 할 것이다. 한편 설문지에 예비 항목으로 포함되어 있지 않은, 즉 설문에서 누락된 항목에 대한 조사도 함께 실시하였는데 의견이 제시된 항목들의 대부분이 댐 건설의 간접효과에 관한 것이었고 그나마 매우 소수이어서 모두 제외하였다. 설문결과 결정된 최종 항목은 <표 5-23>과 같다.

<표 5-23> 최종 환경비용 및 환경편익 항목

최종 환경편익 항목	최종 환경비용 항목
댐 저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양 효과	댐 건설로 인한 본래 자연경관의 상실 효과
하천 유지용수를 공급해 하류 수질을 보전하고 개선하는 효과	댐 건설 및 수몰로 인한 서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과
	수몰로 인한 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과

주 : 계획중인 댐의 특성에 맞게 평가항목이 추가·변경될 수 있음

6) 환경가치 평가방법의 결정

최종 환경비용항목과 편익항목으로 선정된 항목들에 대한 가치평가 측정 가능 방법론은 여건과 상황을 고려하여 평가의 객관성과 신뢰성을 확보하는 방법을 선택하여야 한다.

현재까지 보고되고 축적된 연구결과 사례 등을 고려해 볼때, 하천유지용수를 공급해 하류수질을 보전하고 개선하는 효과는 CVM, CA 등이 활용가능하고, 댐 저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양효과는 TCM, CVM, CA 등이 적용 가능하다.

한편 댐 건설로 인한 본래 자연경관의 상실효과, 수몰로 인한 동식물상의 손실 및 유적지 손실효과는 TCM, CVM, CA 등이 적용 가능하다(표 5-24).

<표 5-24> 댐 건설시 최종 환경편익항목과 환경비용항목의 측정가능방법

환경편익 항목	HPM	TCM	ABM	CVM	CA
하천 유지용수를 공급해 하류 수질을 보전하고 개선하는 효과	×	×	×	○	○
댐 저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양 효과	×	○	×	○	○

환경비용 항목	HPM	TCM	ABM	CVM	CA
댐 건설로 인한 본래 자연경관의 상실 효과	×	×	×	○	○
댐 건설 및 수몰로 인한 서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과	×	○	×	○	○
수몰로 인한 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과	×	○	×	○	○

주 : HPM = 헤도닉 가격기법, TCM = 여행비용접근법, ABM = 회피행동분석법

CVM = 조건부 가치측정법, CA = 컨조인트분석법

주 : ○ = 적용가능, × = 적용불가능

7) 적용방안 예시

가. 댐건설로 인해 발생하는 유적지손실 비용 추정사례
(TCM 기법을 중심으로)

댐 건설 사업을 수행하게 되면 여러 가지 편익도 발생하지만 단양팔경과 같은 유명한 명소가 수몰되기도 하며 댐이 지어지기 전에 유명한 휴양지가 수몰되기도 한다. 댐 건설로 인해 수몰되는 지역이 유명한 명소나 유적지라면 댐건설로 잃게되는 이러한 유적지의 가치를 무시할 수 없다. 이 경우 댐 건설로 인해 잃게되는 이러한 유적지의 가치를 비용으로 고려하여 댐 건설의 경제적 타당성 분석을 수행하여야 한다.

유적지에 대한 배려는 댐 건설로 인해 발생하는 건설비와 같은 직접적인 비용이 아니기 때문에 댐 건설이 타당성을 정당하게 평가하기 위해서는 이러한 비시장적 가치를 추정할 수 있는 화폐가치 추정법을 사용하여 유적지의 가치를 추정한 후 이를 비용으로 계산하여 경제적 타당성을 고려하여야 한다. 이러한 유적지 손실에 대한 비시장적 가치를 추정하는 방법은 많이 있으나 본 사례에서는 TCM을 이용하여 유적지의 가치를 추정하고 이를 비용편익분석에 고려하는 확장비용 편익분석의 예를 제시한다.

(1) 평가구조

댐 건설로 인해 유적지가 수몰될 경우에는 유적지가 수몰되기 전에 유적지를 찾아오는 사람들의 지불의사액을 추정하여야 한다. 즉, 유적지가 없어지기 전에 사람들이 유적지를 찾아오는 경비를 추정한다. 이 경비는 기꺼이 유적지를 보고자 내는 입장료와 같은 의미를 가진다고 할 수 있다. 그러므로 이러한 경비를 추정하여 유적지의 가치로 환산할 수 있다.

<표 5-25> 유적지 수몰을 고려한 댐 건설사업의 구조

구분	유적지 수몰을 고려하지 않는 안(X)	유적지 수몰을 고려하는 안(Y)
댐 편익	B	B
비용	C	C+ ΔC
B/C ratio	B/C	B/(C+ ΔC)

주: B: 댐건설로 얻는 편익, C: 댐 건설비, ΔC : 유적지 수몰비용

(2) 편익원단위의 설정

① 표본추출

댐건설로 인해 발생하는 유적지손실 비용을 TCM 기법을 이용하여 추정하기 위해서는 댐 건설로 인해 수몰될 수 있는 유적지에 방문하는 방문자들을 조사 대상으로 설정한다.

유적지에 방문하는 모든 방문자들에 대해서 설문조사 하기는 힘이 들기 때문에 방문객 중 객관적으로 추출된 200명을 대상으로 여행 경비 및 사회경제학적 자료들을 조사한다.

② 설문지 디자인 및 작성

여행비용 접근법은 기본적으로 서베이 기법이다. TCM 조사를 위한 설문지는 휴양지에서 방문객들의 그들의 주거지, 사회경제적 변수, 여러 휴양지에 대한 방문 횟수, 여행목적, 여행기간, 여행비용과 같은 여행과 관련된 정보를 수집할 수 있도록 작성되어야 한다.

특히 TCM 설문지 작성시 주의할 것은 방문객들의 여행목적에 있어서 단지 유적지만을 목적으로 여행하는 경우와 주위의 다른 지역에 방문도 동시에 이루어지는 경우를 분리해야 한다. 다른 지역에 방문도 겸하는 방문객의 경우 유적지에

방문하는 비용은 다른 지역 방문비용과 적절히 분배되어야 한다. 그러므로 다른 지역의 방문도 겸하고 있는 방문자들에게 다른 지역과 설문대상 유적지중 어느 쪽을 더 중요하게 방문할 목적인지를 묻는 설문이 포함되어야 한다. 이 점수는 0에서 1 사이의 숫자로 표현될 것이며 일종의 가중치가 된다. 이러한 가중치를 총 여행비용에 곱하면 가치추정의 목적을 가지고 있는 휴양지에 해당하는 여행비용을 산정할 수 있다.

(3) 편익추계

거리비용과 방문자수, 그리고 방문횟수를 추정하면 휴양지에 대한 가치를 추정할 수 있다. 더 나아가 휴양지 특성의 변화에 대한 가치도 추정할 수 있다. 즉, 방문객수가 0이 되는 여행비용을 계산하여 보고 여행비용이 0일때부터 방문객수가 0이 되기 까지 방문한 사람들과 여행비용들을 다 더하면 휴양지의 가치가 된다. <표 5-26>은 이러한 편익추계를 간단히 정리한 표이다.

<표 5-26> TCM의 편익추계

거리비용	방문자수	방문횟수	유적지 방문에 드는 총비용	여행비용이 0일때의 방문자수	방문객수가 0이 되기까지의 방문한 사람 수*	휴양지의 가치
A	B	C	$D=A \times B \times C$	E	F	$F \times D$

* 유적지에 찾아오는 여행비용이 너무 비싸져서 더 이상 한 사람도 못 올 경우.

(4) 확장비용편익분석 실시예

댐 건설로 인해 사람들이 주로 방문하는 유적지가 사라진다고 가정하자. 댐 건설로 인해 사라지게 되는 유적지의 환경비용을 TCM으로 추정된 후 댐 건설시

수행하는 비용-편익분석에 이러한 비용이 포함하여 올바른 경제성분석이 실시되어야 한다. 본 확장비용편익분석 실시예에서는 댐 건설로 인해 유적지가 사라지는 비용이 있는 반면에 새롭게 레크리에이션편익이 발생하는 새로운 편익이 발생하는 것도 고려하여 비용과 편익 두 측면 모두 기존 경제성평가에서는 고려되지 않았던 항목들을 고려하여 확장비용편익분석에 적용해 보았다.

이러한 환경가치를 고려하여 다목적 댐의 경제적 타당성 분석결과에 산입하여 보자. 만약 다목적 댐이 지어지기 전에 그곳에 유적지가 존재하였다고 가정하고 그 유적지의 환경비용이 TCM으로 추정하여 연간 50억원이라고 가정하자. 또한 댐 건설로 인해 새롭게 레크리에이션 편익이 연간 127억이 발생한다고 가정하였다.³⁵⁾ 유적지의 수몰로 인한 환경비용과 새롭게 창출되는 레크리에이션 편익을 고려한 비용-편익분석은 <표 5-27>과 같다.

<표 5-27>의 결과에서 보면 유적지 수몰비용만을 포함한 비용편익비는 8%일 때를 제외하고 모든 경우에서 1이하로 추정되어 경제성이 없는 것으로 나타났다. 그러나 새롭게 발생하는 레크리에이션 편익을 포함하게 되면 환경을 고려하지 않은 경제성평가지보다 더 큰 경제성을 나타낼 수도 있음을 보여주고 있다.

본 예는 확장비용편익분석의 예에 불과하기 때문에 이 결과를 그대로 적용하기는 어렵다. 본 예는 비용편익분석시에 환경비용뿐만 아니라 환경편익도 함께 고려하였을 때를 보여주기 위한 예에 불과하다.

나. 댐 건설로 인해 발생하는 환경비용(CA 기법을 중심으로)

댐 건설로 인해 발생하는 환경비용으로는 앞에서 선정한 댐 건설로 인하여 본래의 자연경관을 상실하는 효과와 수몰로 인한 유적지 및 유물의 손실 및 가치감 소효과가 있다. 이 외에도 산림피해, 동·식물종의 손실 등 여러 가지 유형의 환경적인 효과들이 발생할 수 있다. 컨조인트 분석은 이처럼 댐건설로 인해 다양하

35) 조승국, 곽승준(2004)

게 발생하는 환경속성들에 가치를 각각 모두 추정할 수 있다는 장점이 있어 최근 환경가치 추정에 많이 쓰이고 있다.

<표 5-27> 다목적댐 경제적 타당성 분석 결과

(단위 : 백만원)

구 분	할인율		
	8%	10%	12%
사업의 연간편익	53,840	60,612	68,433
- 생공용수	15,356	19,716	24,589
- 홍수조절	5,672	4,897	4,335
- 발전	15,784	17,846	20,135
- 유지용수	4,328	5,453	6,674
- 레크리에이션편익	12,700	12,700	12,700
사업의 연간비용	38,905	48,312	58,838
- 연간건설비	32,005	41,412	51,938
- 연간유지관리비	1,900	1,900	1,900
- 휴양지의 매몰로 인한 환경비용	5,000	5,000	5,000
순편익(NPV)	14,935	12,300	9,595
B/C ratio	1.21	1.11	1.03
B/C ratio (환경비용포함)	1.06	0.99	0.94
B/C ratio (환경편익 및 비용포함)	1.38	1.25	1.16

(1) 평가구조

컨조인트 분석도 CVM과 마찬가지로 가상시장을 설정해 주는 방법을 취한다. CVM은 가상적인 시장 하나만을 응답자에게 주어졌으나 컨조인트 분석은 각 속성들이 조합되어 여러 가지 가상 대안을 만들어 낸다.

예를 들어 댐이 환경에 미치는 영향이 산림피해, 동물상손실, 식물상손실, 유적지손실 등 크게 네가지에 영향을 미친다고 할 때 산림피해를 얼마나 미칠 수 있는지를 한 번 더 식별한다. 예를 들어 산림피해정도가 최소 1,000그루에서부터 시작하여 3,000그루인지, 6,000그루, 최대 10,000그루까지 피해를 입는다고 가정할 수 있다. 각 속성들마다 이렇게 4가지씩의 하위속성이 존재한다면 4가지 상위속성들이 조합되어 만들어 낼 수 있는 가상 대안은 $4 \times 4 \times 4 \times 4$ 즉, 256가지이다. 그러나 이러한 속성들을 화폐가치화하기 위해서는 가격속성이 반드시 들어가야 한다. 가격속성도 하위속성들을 나눌 수 있다.

여기서는 이해의 편의를 돕기 위하여 가격속성도 4 단계로 나누었다고 가정하자. 그러면 이제 만들 수 있는 대안이 수는 $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$ 즉 1024가지가 된다. 그런데 컨조인트는 각 대안들끼리의 대안비교를 실시하기 때문에 만들어내는 컨조인트 대안은 총 $4^2 \times 4^2 \times 4^2 \times 4^2 \times 4^2$ 가지가 된다. 하위속성들이 4보다 크다면 더 많은 경우의 수를 추출할 수 있으며 4보다 적다면 더 적은 대안의 수를 가지게 된다.

CVM이 한가지 대안으로 응답자에게 설문을 했다면 컨조인트는 $4^2 \times 4^2 \times 4^2 \times 4^2 \times 4^2$ 가지의 대안을 가지고 응답자들에게 그중 두 개를 임의적으로 뽑아 비교하여 좋아하는 것을 선택하게 함으로써 응답자들로부터 댐 건설이 환경에 미치는 영향을 각 속성별로 추정해 낼 수 있게 한다.

(2) 편익원단위의 선정

① 표본선정

컨조인트 분석에서의 표본선정은 CVM의 표본선정과 동일하다. 댐건설로 인해 환경이 파괴될 때 잃어버리는 효용은 우리나라 국민 모두일 것이기 때문에 표본대상은 우리나라 국민으로 하되 서로 독립적으로 추출하여 선택한다. 표본은 많으면 많을 수록 좋으나 비용과 시간의 제약이 있기 때문에 본 사례에서는 800명을 표본으로 하였다.

② 설문지 작성

컨조인트 설문지의 작성은 앞에서 설명한 바와 같이 여러 가지 대안 중에서 두 개의 대안을 응답자에게 서로 비교시키는 방법을 취한다. 그러나 두 대안이 서로 동일해서는 안되기 때문에 만들 수 있는 대안들이 서로 독립적이 되도록 직교설계(orthogonal design)를 실시하여 대안을 추출한다. 직교설계는 SAS나 SPSS와 같은 통계프로그램을 이용하여 쉽게 작성할 수 있다. 직교설계전에 댐 건설로 인해 발생하는 환경비용중 서로 종속적이지 않은 속성을 먼저 구별하고 그 속성들의 하위속성을 결정하는 것이 아주 중요하다.

<표 5-28>은 댐 건설로 인해 발생할 수 있는 환경영향들의 속성 및 수준의 예이다. <그림 5-8>은 컨조인트 설문지의 예이다.

(3) WTP의 추계

본 사례연구에서는 WTP의 분포를 MNL(Multinomial Logit)으로 가정하고 최우법으로 각 속성별 파라미터를 추정하였다.

각 추정된 파라미터중 가격파라미터로 다른 속성들의 파라미터를 나누어주면 그것이 바로 한계WTP(Marginal WTP)가 된다. <표 5-29>는 댐 건설로 인해 발생하는 환경속성들의 가치들을 추정한 예이다.

(4) 확장비용편익분석의 실시예

이렇게 추정된 결과는 댐 건설시에 수행되는 비용-편익분석에 적용할 수 있다. 모든 자료가 합리적이라면 통계프로그램을 통해 댐 건설로 인해 발생하는 환경속성들의 한계편익을 추정할 수 있으며 이를 근거로 하여 각 수준별 환경비용을 추정할 수 있다.

<표 5-28> 댐 건설에 의한 환경영향들의 속성 및 수준

속 성	설 명	수 준	
산림피해 (Foerest)	댐 건설시 옮겨 심어지는 식물의 수(그루 수)	Level 1* Level 2 Level 3 Level 4	• 1,000 • 3,000 • 6,000 • 10,000
동물종 손실 (Fauna)	댐 건설시 동물관 조성과 서식지 보호 등으로 보호받는 동물종의 수(종)	Level 1* Level 2 Level 3 Level 4	• 20 • 35 • 60 • 100
식물종 손실 (Flora)	댐 건설시 식물관 조성과 서식지 보호 등으로 보호받는 식물종의 수(종)	Level 1* Level 2 Level 3 Level 4	• 30 • 50 • 90 • 140
유적지 수몰 (Remains)	댐 건설시 훼손우려가 있는 문화유적지 및 유물에 대한 보호수준(수준)	Level 1* Level 2 Level 3 Level 4	• 이동 가능한 유물 • + 분묘(고인돌) • + 동굴 • + 계곡
가격(Price)a	가구당 월 수도요금의 인상을 통한 지불의사액(원)	Level 1 Level 2 Level 3 Level 4	• 500 • 1,000 • 1,500 • 2,000

주) a가격 속성의 현재 수준은 0원임. *은 각 속성의 현재 수준을 의미함.

<그림 5-8> 선택대안 집합의 예시

제시된 4개의 질문에 대해 현재상태를 포함한 서로 다른 3개의 대안들 중 귀하가 가장 선호하는 것을 골라 하나만 란에 로 체크하여 주십시오.

식별번호=18	대 안 1 (현재상태)	대 안 2	대 안 3
산림보존(그루)	1,000그루	6,000그루	3,000그루
동물종 보호(종)	20종	35종	100종
식물종 보호(수준)	30종	90종	50종
문화유적지 및 유물보존(수준)	1수준	2수준	4수준
가구당 월 지불의사액(원)	0원	500원	1,500원
	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃

<표 5-29> 현재 상태에서 특정 수준으로의 변화에 대한 속성별 가치

변수명	속성수준의 변화	가치 (t-통계량)	95% 신뢰구간
산림피해	1수준 → 2수준	563.44 (4.8312)**	[371.34-755.17]
	1수준 → 3수준※	908.52 (7.3865)**	[720.90-1,128.35]
	1수준 → 4수준	903.97 (7.8059)**	[722.45-1,104.82]
동물종 상실	1수준 → 2수준※	360.71 (3.2428)**	[173.84-546.43]
	1수준 → 3수준	-21.02 (-0.1811)	[-216.60-169.63]
	1수준 → 4수준	349.12 (3.1787)**	[164.39-533.38]
식물종 상실	1수준 → 2수준	-37.22 (-0.3310)	[-233.34-144.43]
	1수준 → 3수준	-16.07 (-0.1376)	[-215.54-173.57]
	1수준 → 4수준※	369.22 (3.3297)**	[175.98-553.26]
유적지 수몰	1수준 → 2수준	384.05 (3.4180)**	[204.62-566.34]
	1수준 → 3수준	568.98 (4.9072)**	[377.27-768.93]
	1수준 → 4수준※	600.42 (5.3736)**	[420.58-784.45]

주 : **는 유의수준 1%에서 통계적으로 유의함을 의미함.

댐 건설로 인한 환경비용을 고려한 비용-편익분석은 다음 <표 5-30>과 같다. 환경비용을 고려하기 전에는 할인율에 상관없이 모두 경제적 타당성을 가지는 경우였으나, 환경비용을 포함하는 경우에는 비용-편익비가 모두 1보다 작아 경제적 타당성이 없는 결과로 나타났다.

<표 5-30> 환경비용을 고려한 다목적댐 경제적 타당성 분석 결과

(단위 : 백만원)

구 분	할인율		
	8%	10%	12%
사업의 연간편익	41,140	47,912	55,733
- 생공용수	15,356	19,716	24,589
- 홍수조절	5,672	4,897	4,335
- 발전	15,784	17,846	20,135
- 유지용수	4,328	5,453	6,674
사업의 연간비용	49,364	58,771	69,297
- 연간건설비	32,005	41,412	51,938
- 연간유지관리비	1,900	1,900	1,900
- 산림피해비용	6,326	6,326	6,326
- 동물종 상실피해	2,421	2,421	2,421
- 식물종 상실피해	2,531	2,531	2,531
- 유적지 수몰비용	4,181	4,181	4,181
순편익(NPV)	-8,224	-10,859	-13,564
B/C ratio	1.21	1.11	1.034
B/C ratio (환경비용 포함)	0.83	0.81	0.80

3. 도로사업의 환경가치 평가기준 설정과 적용방안

1) 환경가치 평가의 필요성

도로사업의 경우 새로운 도로가 건설되면 필연적으로 지형적인 변화를 발생시킨다. 이러한 지형적인 변화는 단기적으로는 녹지 및 산림 등 자연자원에 영향을 미치고 보다 장기적으로는 자연 생태계에 영향을 미치게 된다. 또한 도로의 건설은 네트워크 효과로 인하여 대상노선뿐 아니라 주변 노선의 교통상황에도 변화를 가져오므로 영향권 지역의 환경에 직·간접적인 영향을 주게 된다. 도로사업으로 인한 대기적인 영향은 교통량과 교통속도에 따라 변화하게 된다. 일반적으로 교통량이 증가하는 경우에는 대기오염의 증가를 가져오는 반면 통행속도의 변화는 조금 더 복잡한 양상을 띄게 된다.

이러한 대기영향은 단기적·국지적으로는 호흡기질환의 유발이나 가축이나 농작물 피해 등의 문제를 가져온다. 장기적·지구적으로는 산성비를 발생시켜 토양오염으로 이어질 수 있고 지구온난화 및 오존층의 파괴와 같은 기상변화를 일으키기도 한다. 또한 오염의 정도가 심각해질 경우 장기적으로는 도로주변 주택이나 기타 대형건축물의 구조약화의 문제를 가져올 수 있고 비산먼지의 고착으로 인한 자연생태계 및 경관악화를 초래하기도 한다.

차량운행으로 인한 소음 및 진동발생 또한 도로사업이 발생시키는 중요한 환경영향 중 하나로 인식된다. 소음과 진동은 주로 물리적·심리적으로 인체에 영향을 미치게 된다. 또한 도로사업은 도로주변의 수질과 토양에도 영향을 미친다. 차량통행으로 인한 대기오염 악화와 비산먼지 등의 증가는 수질오염과 토양오염으로 이어져 인근 하천과 또한 주변지역을 오염시킨다.

이뿐 아니라 도로사업의 경우 노선 및 선형확보를 위하여 산림이나 농경지 등을 훼손하는 경우가 빈번한데 이는 자연경관을 훼손하고 동물의 이동통로 등을 막는 등 자연생태계에 악영향을 초래하고 있다. 이처럼 도로사업이 발생시키는

환경적인 영향은 시간적·공간적으로 매우 광범위하고 다양한 것으로 평가된다. 이러한 환경적인 영향을 고려하지 않은 도로건설계획은 지역주민 뿐만 아니라 사회적으로도 큰 비용을 가져올 수 있다.

도로나 철도와 같은 대형공공투자사업의 경우 사업의 본질적인 특성과 그 규모면에서 환경에 미치는 영향이 지대하다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 사업 추진시 환경에 대한 고려가 적절히 이루어지지 않아 정책의 실효성 및 정당성을 확보하는데 어려움이 발생하고 있다. 서울외곽순환고속도로 사업, 경부고속철도 사업 등 사회적으로 필요한 사업들이 환경문제 등으로 난항을 겪고 있는 것이 대표적인 예들이다. 이처럼 소모적인 논쟁을 줄이고 사회적으로 필요한 국토개발사업의 정당성을 확보하기 위해서는 도로사업 추진시 발생하는 환경편익이나 비용을 평가할 필요성이 제기되고 있다. 이미 오래전에 이러한 사회적 갈등을 경험한 유럽연합국가들과 미국 및 일본 등에서는 사업초기 타당성조사 단계부터 경제성외에 환경성과 사회적 통합성 등을 평가하는 수단을 개발해 오고 있다.

2) 도로건설의 긍정적·부정적 영향

(1) 긍정적 효과

교통관련 투자사업을 시행함으로써 파생될 수 있는 긍정적인 효과는 교통측면의 편익으로 나타날 수 있다. 이러한 편익은 직접편익과 교통개선으로 인한 사회적 편익인 간접편익으로 구분할 수 있다.

직접편익은 교통시설을 이용하는 교통주체들이 도로사업 시행과 관련하여 직접적으로 얻게 되는 편익으로서 차량운행비용 절감, 통행시간 절감 등이 있으며 이러한 항목들은 화폐가치화 하는 과정이 비교적 용이하다. 그러나 교통 쾌적성, 정시성, 안정성 등은 개인적 만족도를 기준으로 하기 때문에 화폐가치화에 어려움을 겪는다. 간접편익으로는 도로사업 시행으로 인한 비이용자들이 얻게되는 파급효과로서 이 중 지역개발, 시장권확대, 산업구조 개편등은 이를 실현하기 위

해 도로사업이외의 분야에 대한 투자가 병행되어야 하므로 계량화에 어려움을 갖는다. 다만 환경비용 감소의 경우 일부 항목을 계량화하여 사업시행 전후의 편익의 차이를 비교하는 것이 도로사업의 타당성평가에 도움을 줄 것으로 판단된다. 도로사업의 주요 긍정적 효과를 간략히 살펴보면 다음과 같다.

① 차량운행비용 절감 효과

신규도로의 건설은 차량의 흐름을 원활하게 하여 차량운행비용을 절감시키는 효과가 있다. 차량운행비는 통상 고정비와 변동비로 구분되며, 고정비는 차량의 감가상각비, 운전원 및 보조권의 임금, 보험료 및 차량검사료로, 변동비는 연료비, 엔진오일비, 타이어 마모비, 차량유지 수선비 등으로 구분할 수 있다. 그러나 이러한 차량운행비용 절감효과를 추정하기 위해서는 우선적으로 분석 대상 사업 교통망에 대해 사업시행 전·후로 하여 통행속도가 산출되어야 하며 차종별·속도별 차량운행비를 적용하여 분석대상 사업 전체의 차량운행비의 차이를 산정한다.

② 통행시간비용 절감 효과

차량속도가 변화하는 경우 운전자는 물론 차량에 승차하고 있는 승객에게도 통행시간이 달라지는 결과를 가져온다. 즉 차량속도가 향상되면 운전자 및 승객의 통행시간은 절감되어 다른 목적에 시간을 사용할 수 있는 반면, 교통혼잡으로 차량속도가 낮아지면 운전자 및 승객에게는 더 많은 통행시간이 소요된다. 이 경우 절약 혹은 추가되는 시간이 어떤 목적에 사용될 수 있는가, 혹은 사용되었는가는 통행목적에 따라 결정된다. 즉, 업무통행의 경우에는 통행시간 절약은 그만큼 업무시간의 증가, 곧 생산활동을 위한 시간의 증가를 가져오며, 비업무통행의 경우에는 통행시간의 절약은 그만큼 여가활동을 위한 시간 증가를 가져온다.

따라서 통행목적이 무엇인가를 분석하는 것이 무엇보다도 중요하다. 외국의 경우 대부분 업무통행과 비업무통행으로 구분하고 있으며, 이 경우 출근통행은

비업무통행으로 간주하고 있다. 통행시간 절감편익비용은 통행목적에 따른 통행 시간가치를 추정해서 산정한다.

③ 교통사고 절감 효과

자동차 급증과 더불어 이로 인한 교통사고는 사회적인 문제로 대두되었으며 교통사고로 인하여 막대한 사회·경제적 손실이 초래되고 있다. 교통사고는 도로의 유형, 도로의 선형, 사고유형 등에 따라 다양하게 분류할 수 있으며 그 원인은 단순요인에 의한 것도 있지만 대부분 복합적인 요인에 의해 일어나고 있다. 특히 도로의 경우 선형에 따른 건당 사고비용을 보면 곡선부가 직선구간에 비해 약 1.6배가 많은 것으로 나타나고 있다. 향후 도로의 선형개량 또는 개선, 그리고 양질의 도로건설을 통하여 이와같은 사고의 발생률을 감소시킬 경우 이로 인한 사회·경제적으로 긍정적인 효과를 가져올 것으로 예상된다. 외국에서는 거의 모든 경우 화폐가치화를 통하여 편익으로 고려하고 있는 실정인데 특히 일본의 경우 도로의 입지적 특성과 도로유형별 중앙분리대 유무에 따라 인명 사상사고 건수를 예측하는 방법론과 교통사고비용을 산정하는 방법을 개발하여 도로투자 사업평가지 적용하도록 하고 있다.

④ 환경비용 절감 효과

교통투자사업으로 영향을 받게되는 대표적인 환경비용으로는 소음과 대기오염을 들 수 있다. 대기오염은 자동차의 배출가스에 의해 발생하는데 이들 배출가스의 배출량은 차량의 종류와 성능, 주행상태, 정비상태, 사용연료, 교통 및 도로조건 등에 크게 영향을 받음으로 주행여건 개선시 대기오염을 저감시킬 수 있다.

교통소음의 경우 대부분은 자동차에 의한 것으로서 차종, 차량구조, 주행속도 및 방법, 도로조건 등에 의해 달라진다. 그러나 신규도로 건설시에는 환경비용 절감효과보다는 환경비용이 발생하게 된다. 여기서의 환경비용 절감효과는 새로운 도로 건설시가 아닌 기존 도로의 보수나 확장시에 발생하는 효과를 의미한다.

⑤ 운영자 수입

일본 및 중국, 미국 등에서는 운영자 수입을 도로사업의 편익으로 포함하고 있다. 그러나 이 경우 이용자의 소비자잉여 계산시 이용자가 지불하는 요금은 이용자 비용의 증가(소비자 잉여의 감소)로 반영되는 경우에 한하여, 공급자측면의 운영자 수입을 계상하고 있다. 이때의 운영자 수입은 이용자 비용과 상쇄되는 개면으로서의 소비자잉여 증가이다. 따라서 만약 이용자가 지불하는 요금이 이용자 비용의 증가로 고려되지 않는다면, 운영자 수입도 편익으로 고려되지 말아야 한다.

⑥ 지역분단해소와 지역개발효과

새로운 도로가 만들어지면 단절되었던 두 지역간에 자유롭게 다닐 수 있는 기회가 발생하게 된다. 이로 인해 두 지역간에 교류나 왕래를 발생시키는 편익이 발생한다. 이렇게 교통이 낙후된 지역에 도로가 생기게 되면 주변지역의 개발을 유인하는 동력이 되어 지역개발효과를 발생시킨다.

⑧ 교통쾌적성 향상과 새로운 지역경관의 창출 효과

좁은 도로나 노면상태가 고르지 못한 오래된 도로는 교통사고의 위험을 발생시키고 운전자에게 많은 피로감을 가져오게 된다. 그러나 이런 도로들을 대체할 수 있는 신규 직선도로가 생긴다거나 보수하여 노면상태를 고르게 할 때 운전자들의 교통쾌적성은 향상된다.

또한 환경효과측면에서는 새로운 지역경관이 창출되면서 주변경관과의 조화로 인한 쾌적성(amenity)이 증대하는 효과를 가져온다.

이상의 도로의 긍정적인 효과들 정리하면 <표 5-31>와 같다. 이들 중 도로건설로 인한 긍정적 환경영향들은 다음과 같다.

- 새로운 지역경관의 창출(도로 신설시 발생)
- 대기오염 감소 효과(기존 도로 확장, 보수시 발생)

- 소음감소 효과(기존 도로 확장, 보수시 발생)

<표 5-31> 도로건설의 긍정적 효과

구분	긍정적 효과
직접	<ul style="list-style-type: none"> · 차량운행비용절감효과 차량의 감가상각비, 연료비, 차량유지 수선비 등 · 통행시간 절감효과 업무통행과 비업무통행의 교통혼잡 개선 · 운영자 수입(통행료) · 교통사고 감소효과(사고발생률 감소) · 교통 쾌적성
간접	<ul style="list-style-type: none"> · 지역개발효과 · 시장권의 확대 및 지역 산업구조 개편 · 새로운 지역경관의 창출(경관 개선) · 환경비용 감소 대기오염 감소, 소음감소 효과 · 지역분단 해소

(2) 부정적 효과

도로건설시에 긍정적인 효과가 있는 반면에 대기오염, 소음, 분진 및 진동, 산림파괴, 생태계 파괴 등 부정적인 효과도 발생하게 된다. 이런 부정적 효과들을 정리하면 다음과 같다.

① 대기오염

도로의 신설로 말미암아 자동차의 운행의 증가는 대기를 오염시킨다. 자동차 운행중 발생하는 오염물질로는 일반적으로 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 질소산화물(NOx), 매연(PM), 황산화물(SOx) 등 다섯 종류를 들 수 있다. 대도시 대기 오염에서 자동차 배기가스가 차지하는 비중이 매우 큰 것으로 알려져 있는데 이

는 개별오염물질별로 편차가 매우 크다. 자동차 오염물질 중에서 발생절대량 및 그 비중이 있어서 탄화수소 및 질소산화물이 크게 나타나고 있다.

② 소음

소음은 대기적인 영향과 함께 교통사업 등의 공공투자사업에서 흔히 발생하는 환경영향이다. 소음을 계량하는 단위는 데시벨(dB)이며 우리는 일상생활에서 보통 30 내지 40 데시벨로부터 최고 80 내지 90 데시벨의 소음에 노출되고 있는 것으로 보고되고 있다.

소음이 인체에 미치는 영향은 다양한 형태로 나타나는데 일상적인 소음이 지속될 경우 짜증유발, 행동변화, 스트레스 등의 영향이 있을 수 있다. 85dB 이상의 높은 소음에 지속적으로 노출될 경우 심각한 청각장애나 신경계장애가 발생할 수 있으며 혈압증가 등의 심혈관계장애를 발생시킨다.

도로사업추진으로 인하여 주변도로 통행속도 등에 영향을 미치게 되면 이는 소음발생량을 변화시키게 됨으로 소음비용을 추정할 때는 이를 고려해야 한다.

③ 산림훼손

도로건설과 같은 교통투자사업은 기본적으로 대규모공사를 수반하기 때문에 대규모 산림 및 녹지훼손을 유발하고 있으며 노선 및 선형확보 등의 이유로 인해 산지절개와 터널 확보 등의 시공이 빈번하기 때문에 산림 및 녹지의 생태축을 단절시키는 문제를 야기시킨다. 공공투자사업이 산림 및 녹지에 미치는 영향은 대기오염과 소음발생으로 인한 환경영향에 못지 않게 매우 큰 것으로 인식된다.

④ 공사기간중의 교통혼잡

교통투자사업이 완공된 이후에는 분명히 통행시간 절감 및 차량운행비용 절감 등의 편익이 발생하지만, 공사기간 중에는 공사에 따른 교통혼잡으로 인하여 통행시간 및 차량운행비용 등이 오히려 추가적으로 더 발생하게 된다. 이러한 교통

혼잡은 특히 도시 내에서 공사가 시행되는 경우에는 더욱 그러하다.

따라서 공사기간 중에 추가적으로 발생하는 통행시간 및 차량운행비용 등은 도로사업의 부정적인 효과로서 고려되어야 한다. 대부분의 고속도로 및 국도사업은 도시철도 사업과 달리 도시내 구간을 많이 통과하지 않으므로 공사 기간 중에 발생하는 혼잡비용은 크지 않을 것이라 예상된다. 이러한 혼잡비용은 도로사업 완공 후 발생하는 통행시간 절감 및 차량운행비용 절감등과 동일한 방법으로 수행되어야 한다.

⑤ 역사적 유물 또는 보존 지역 파괴

신규도로의 건설은 역사적인 유물이나 유적지가 있는 지역 또는 보존 지역을 파괴할 수 있다. 예를 들어 북한산은 수도권의 중요한 국립공원지역이지만 서울 순환외곽고속도로가 북한산을 관통함으로써 보존지역을 파괴시킬 수 있다. 이러한 파괴는 국민후생에 큰 부담을 안겨줄 수 있으며, 사회적 후생을 감소시킨다.

⑥ 수질 및 토양오염

차량통행으로 인한 비산 먼지 등은 수질오염을 발생시킨다. 이러한 수질오염은 도로주변 산업생산에도 2차적 영향을 미친다. 농지주변을 통과하는 도로의 경우 토양오염을 발생시켜 농산물 산출량에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

⑦ 동식물종의 영향과 생태계 파괴

신규도로의 건설로 인해 야생동식물의 이동성을 저해하여 동식물의 생태계에 심각한 영향을 줄 수 있다.

⑧ 경관훼손

신규도로의 건설이나 고가도로의 건설시에 주변의 경관을 훼손시키는 효과를 나타낸다. 많은 사람들이 더 먼 조망거리를 통해서 효용이 커지는 것을 볼 때 고

가도로의 건설 등으로 인해 조망권의 제한은 사회적 후생을 감소시킨다고 할 수 있다.

도로건설의 부정적인 환경영향들은 1차적으로 발생하는 직접효과와 부수적이고 2차적인 효과를 의미하는 간접효과로 구분할 수 있다<표 5-32>.

환경을 포함한 경제성 평가를 위해서는 이러한 직간접적인 효과를 화폐가치화하는 작업이 필요하다. 그러나 모든 부정적인 효과를 경제적으로 가치화하는 작업은 매우 어려운 작업이다. 우리나라에서는 이러한 부정적인 효과중에서 대기오염과 소음발생, 산림훼손의 환경비용을 추정하고 있으나 이는 피해비용적인 측면이 아닌 제어비용 측면으로서 환경비용을 과소추정하게 될 위험이 있다.

<표 5-32> 도로건설의 부정적 효과

구분	부정적 효과
직접	<ul style="list-style-type: none"> · 대기오염 · 소음 및 진동 · 생태계 파괴(서식지 파괴 및 동식물상의 영향 포함) · 산림 및 녹지훼손 · 경관변화
간접	<ul style="list-style-type: none"> · 교통혼잡(주변노선의 교통상황 변화) · 수질 및 토양오염 차량통행으로 인한 비산먼지 등은 수질오염과 직접적으로 관련됨 · 대기오염으로 인한 농산물 피해 · 소음으로 인한 축산 피해 · 역사적 유물 또는 보존지역 파괴 · 지반침하 · 환경 외부효과 인구밀집지역 통과 시 대규모 민원 발생원인 · 지역사회 단절

3) 환경가치 평가를 위한 주요 지침

(1) 한국개발연구원의 예비타당성조사지침

한국개발연구원(2002)은 공공투자사업의 예비타당성조사시 도로사업의 경제적 편익측면 뿐만 아니라 도로사업과 같은 공공투자사업이 유발시키는 대기오염 및 소음피해, 산림 및 녹지훼손, 수질 오염 등 주요 환경적인 영향이 고려되어야 한다고 언급하고 있다. 한국개발연구원은 도로건설로 말미암은 환경영향 평가항목으로 지형·지질, 동·식물, 수리·수문, 대기질, 소음·진동, 위락·경관, 교통을 제시하고 있다. 그러나 이론적 합의 및 연구자료의 구축이 부족한 상황에서 다양한 환경영향에 대하여 모두 분석하는 것은 현실적으로 매우 어렵기 때문에 환경적인 영향이 비교적 크다고 할 수 있는 ‘대기오염’ 및 ‘소음피해’, ‘산림 및 녹지훼손’ 등으로 제한하여 교통부문사업 예비타당성조사의 환경비용을 추정할 것을 제시하고 있다.

예비타당성조사에서의 비계량적 환경영향평가는 예비타당성조사의 성격과 이 단계에서 수립될 수 있는 사업계획을 바탕으로 평가되어야 함이 타당하며 분석의 현실성을 확보하기 위해서는 가급적 평가항목 및 평가내용을 단순화시킴이 바람직하다고 권고하고 있다. 한국개발연구원의 연구에서는 ‘대기오염’ 및 ‘소음피해’, ‘산림 및 녹지훼손’ 등 세 가지 요인에 대해 ‘유지비용법’으로 환경비용을 추산하는 방법을 제시하고 있으나 이러한 유지비용추정법은 실제적인 환경비용을 과소추정하게 되어 올바른 경제성 평가가 이루어지지 않을 위험이 있다.

(2) 영국의 교통평가지침

영국의 모든 정부부처는 재무부의 ‘그린북’을 기초로 정책이나 사업을 평가하거나 지침 또는 매뉴얼을 작성한다. ‘그린북’은 특정 정책의 목표를 달성하기 위해 보다 나은 방법이 있는지, 그리고 이에 지출할 가치가 있는지 두 가지를 항상 평가하여야 한다고 요구하고 있다.

교통부에서는 '그린북'에 기초하여 교통평가지침(TAG: Transport Appraisal Guidance)을 제시하고 있다. TAG은 교통계획의 개발 및 평가에 대한 지침이었던 GOMMMS(The Guidance on the Methodology for Multi-Modal Studies)를 보강하고 인터넷을 통해 정보를 제공하는 종합지침이다(UK DfT, 2004). GOMMMS는 원래 교통 및 환경 담당 부처인 DETR이 도로교통체계 및 교통수단과 관련한 문제점들을 해결하기 위한 연구들을 기초로 2000년에 제작된 것이었다. TAG은 교통계획의 목표달성 및 문제해결 정도에 대한 평가방법, 그리고 분배, 평등, 지속적인 자금동원력, 실천가능성 및 국민적 수용 면에 있어서의 평가방법을 제시하는 것을 골자로 한다.

TAG의 요체는 평가요약표(AST: appraisal summary table)에 있다. AST는 교통투자계획이 투자의 가치가 있는지를 정책결정자 등이 한눈에 판단할 수 있도록 평가결과를 요약한 표이다. 평가항목은 계획의 환경성, 안전성, 경제성, 접근성 및 통합성 등 5가지이며, 환경성과 관련하여서는 소음, 대기질, 온실가스, 수질, 시골경관, 도시경관, 생태다양성, 역사적 유물, 인체건강, 운행의 질의 10가지 영향에 대한 평가항목을 설정하고 있다.

AST는 교통정책이나 사업을 평가하는 방법을 제시하고 있는 NATA(New approach to appraisal)에 기초하고 있는데, 정량적 및 정성적 평가와 비용 및 편익 추정 등을 위해 화폐적 및 비화폐적 평가를 모두 허용한다. 화폐적 평가는 안전성(사고예방), 경제성(경제적 효율성, 공공회계) 및 접근성(선택가치)의 일부 항목에 한하여 순현재가치로 표현하는데, 이를 위해 교통계획 평가 매뉴얼인 COBA11을 이용한다. COBA11은 1970년대 이후부터 사용된 컴퓨터 프로그램인 COBA(COst Benefit Analysis)를 2001년에 보완한 것이다. 그러나 환경성은 통합성과 함께 비화폐적으로 평가된다. 비화폐적 평가는 주로 점수(score)로 지수화하도록 되어 있으나, 소음, 대기질 및 온실가스는 비화폐단위로 정량적 평가를 하는 것으로 되어 있다.

이상과 같이 영국에서는 환경영향이 교통계획의 5대 영향평가 항목으로서 중

요한 위치를 차지하게 되었으나 환경에 대한 물리적 영향을 평가하도록 되어 있을 뿐 화폐적 비용이나 편익의 계산이 공식적으로 요구되지는 않는다. 다만, 교통계획의 비화폐적 비용 및 편익도 화폐가치화 할 수 있음을 허용하고 있다. 현재 영국은 환경의 화폐적 평가가 필요함을 인식하고 있다.

(3) 독일의 FTIP 지침

독일에서의 교통투자평가를 위한 지침은 연방교통시설계획(Federal Traffic Infrastructure Plan, FTIP)을 따르고 있다. 이 지침은 환경적인 영향까지도 비용-편익분석의 틀 안에서 함께 고려할 것을 권고하고 있다. FTIP의 과정은 총 7단계를 거친다.

먼저 1단계에서는 정치적 고려를 통한 시나리오 분석 및 기본적인 추정을 통한 교통발전 예측을 시행하게 된다. 이 과정에는 물론 화물, 승객, 도로수요 등의 수단별 교통수요 예측도 포함된다. 제 2단계에서는 교통네트워크에 대한 분석이 시행되는데, 이러한 분석의 주체는 Deutsche Bahn이다.³⁶⁾ 제 3단계에서는 비용-편익분석등을 통한 경제성 분석 및 환경문제나 기타 쟁점에 대하여 검토하는 타당성평가가 이루어진다. 이러한 타당성 평가는 전문성과 객관성을 가진 3~4개 민영회사에서 수행한다. 투자평가 제 4단계는 관계부처와 협의를 통한 투자 우선순위의 결정단계이다. 독일의 경우 사업이 추진여부를 결정하는 B/C 비율은 3이다. 제 5단계에서는 수립된 계획에 대하여 공청회 등을 통한 사업추진의 여론수렴 및 공감대 확대의 과정을 거치며, 제 6단계에서는 내각 교통위원회의 결정에 따른 내각의 승인을 추진받게 된다. 마지막으로 제 7단계에서는 입법화하는 과정을 거치게 된다.

독일의 비용-편익분석은 사업의 경제성만을 분석하는 것이 아니라 환경적인 영향까지 고려하게 되는 포괄적인 개념이다. 독일의 경우 환경영향을 가치화하

36) Deutsche Bahn은 정부가 100%의 지분을 소유하고 있으나 운영은 민간이 하는 형식으로 공공성과 이윤추구를 목표로하는 특수 민영회사이다.

는 과정이 경제성 분석의 차원에서 동시에 이루어진다. 그러나 비용-편익분석에 포함되는 환경영향은 화폐가치화 할 수 있는 환경영향만이 고려되는 것이고 그 외의 화폐가치화 할 수 없는 부분에 대해서는 비용-편익분석이외에 별도의 항목으로 따로 고려된다.

평가가능한 항목으로는 대기오염, 소음, 교통시설로 인한 지역분리 영향 등이 있고 이들의 개별가치는 관련연구를 통해 산정되어 지침에 포함되고 있다. FTIP의 현행 지침상에는 사업지역내의 직접적인 영향만을 고려하도록 되어 있었으나 개정지침에는 사업권 외의 지역에서의 소음영향까지 고려하는 것으로 되어 있다. 새로 개정된 FTIP 지침에는 지불의사액(WTP)을 추정하는 방법을 도입하여 해당지역의 소음정도에 따라 소음-주민-등가치를 이용하여 추정하고 연간 책정된 비용 또는 기준가치를 통해 산출하고 있다. 이는 유지비용법을 사용하여 추정하게 될 경우 소음의 실제적인 비용이 과소추정될 우려가 있다는 점 때문이다.

FTIP 4차개정에서 가치화 할 수 없는 비계량적인 환경영향의 고려방법으로 전문가 평가과정을 처음으로 도입하였다. 비계량적인 환경영향요소에는 환경위험의 범주에 속하는 자연보호지역과 문화환경까지 모두 포함하고 있다. FTIP의 지침에 따른 도로투자사업의 환경평가는 화폐가치화 할 수 없는 환경영향을 고려하여 평가하는 과정(전문가평가)과 화폐 가치화 할 수 있는 환경영향을 검토하는 과정(환경가치를 고려한 경제성 분석)으로 구성되어 대상사업의 타당성을 평가하고 있다.

(4) 주요 국가의 도로사업 투자평가항목

주요국가의 도로사업평가에 있어 투자평가항목을 비교하여 제시하면 다음 <표 5-33>와 같다.

<표 5-33>에서 보듯이 6개 비교국가 모두가 공히 주차시간 단축, 주행비용감소, 안전성 향상 등을 세부평가항목에 포함시키고 있다. 환경부문에 대한 금전적 평가에 대해서는 국가별로 다소 다른 입장을 보이고 있는데, 대기오염에 대해서

는 프랑스, 독일, 미국, 뉴질랜드가 화폐가치화하고 있다. 경관개선이나 생태계보호 등에 대해서는 아직 정성적인 평가에 머물러 있는 실정이다.

<표 5-33> 주요 국가의 도로사업에 있어 투자평가항목 현황

	평가항목	일본	영국	프랑스	독일	미국	뉴질랜드
이용자	주행시간단축	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	주행비용 감소	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	안전성 향상	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	쾌적성 향상						◎
	요금부담		◎				
	혼잡			○△			
	속도향상						◎
사업자	유지비용 감소				◎	◎	
환경	대기오염		○	◎	◎	◎	◎
	소음		○	◎○△			◎
	온실가스효과		○	◎			◎
	경관개선		△				
	생태계보호		△		○△		
	진동						
	분진이나 먼지						
기타	수질오염		△				
	타교통수단			◎	○△		
	접근성		△	○△	◎		
	옵션가치 증가		◎				
	지역분단 해소		△		◎		
	고용효과			○△	◎		
	지역경제 효과			○△	○△		◎
다른정책과의 정합성		△	△				

주: ◎는 금전적 평가, ○는 정량적 평가, △는 정성적 평가

프랑스의 복수 표기항목은 평가를 가능한 범위에서 금전적→정량적→정성적 순으로 실시, 독일의 경우 ()는 추가평가기준에 의한 평가항목, 미국의 경우 기본적으로 관계자가 필요하다고 인식하는 항목을 평가항목으로 하고 있음.

자료: 일본 도로협회, 2002.12. 도로

4) 도로 건설사업에 대한 환경가치 평가 주요 사례

(1) 국내사례: 환경편익 추정결과를 적용한 경제성 분석 시뮬레이션

한국개발연구원 공공투자센터(2001)에서 예비타당성 조사개선방안의 일환으로 도로사업으로 인한 환경적 영향을 금액화하여 경제성 분석에 반영하는 환경편익 추정결과를 적용한 경제성 분석 시뮬레이션을 시도하였다. 한국개발연구원은 경제성 시뮬레이션을 통해 도로가 발생시키는 대기오염개선편익 및 소음개선편익의 추정치를 적용했을 경우 실제 사업의 경제성 분석 결과가 얼마만큼 영향을 받을 것인지를 파악하고자 하였다.

기수행된 예비타당성조사 대상 사업 중 자료를 확보할 수 있고 지역적 배분, 사업규모 및 유형등을 고려하여 대표성이 있는 7개 사업에 대해 총환경편익을 대기오염 편익과 소음편익으로 나누어 추정하고 총편익 등과 비교하는 시뮬레이션 작업을 통해 사업부문별 환경편익 비중을 대략적으로 제시하였다.³⁷⁾ 대기오염편익 및 소음편익 추정방법으로는 유지비용법을 사용하여 추정하였다.

<표 5-34> 환경편익 적용 simulation 대상사업 목록

구 분	사업명	총연장 (km)	사업지역 구분	분석대안 및 총사업비(억원)
도로 부문	상주-안동간 고속도로 건설사업(2000)	37.1	경북, 지방부	대안1 (9,779)
	아산-천안간 국도확장사업(2001)	6.62	충남 지방부	대안1 (826.2)
철도 부문	경부선 조치원-대구간 전철화 사업(2000)	158	충남, 경북 지방부	대안1 (5,491)
	증양선 영주-영천간 전철화 사업(2001)	113	경북 지방부	대안3 (17,627)

37) 본 연구에서는 이중 4개사업 분석결과를 소개하기로 한다.

<표 5-35> 은 환경편익 시뮬레이션 분석 대상 중 4개 예시 사업에 대한 대기오염편익과 소음편익 추정결과를 종합한 것이다. 상주-안동간 고속도로 건설사업의 총대기오염비용은 569억원이었으며, 도로소음비용은 63.86억원으로 이를 경제성 분석에 포함할 경우 B/C 가 기존의 0.8597에서 0.7859로 낮아졌다. 경부선 조치원-대구간 전철화 사업의 경우는 총소음비용은 52.58억원이었으며, 대기오염 편익은 97.36억원으로 이를 경제성분석에 포함할 경우, B/C가 기존의 1.84에서 1.85로 개선되었다.

<표 5-35> 환경편익 반영시 경제성 분석결과

구 분	환경가치 항목 반영	총비용 (억원)	총편익 (억원)	환경 편익	B/C	총편익대비 환경편익 비중(%)
상주-안동간 고속도로 건설사업	기존분석	8,574	7,371	0	0.8597	0
	도로소음	8,574	7,304	-63.86	0.8522	-0.87
	대기오염	8,574	6,802	-568.55	0.7934	-8.36
	총환경편익	8,574	6,738.63	-632.41	0.7859	-9.38
아산-천안간 국도확장사업	기존분석	517	870.30	0	1.6850	0
	도로소음	517	868.31	-1.99	1.6811	-0.23
	대기오염	517	897.73	27.43	1.7381	3.06
	총환경편익	517	895.74	25.44	1.7342	2.84
경부선 조치원-대구간 전철화사업	기존분석	4,431	8,153	0	1.8400	0
	도로소음	4,431	8,155	1.83	1.8404	0.02
	철도소음	4,431	8,099	-54.41	1.8277	-0.67
	총소음	4,431	8,100	-52.58	1.8281	-0.65
	대기오염	4,431	8,250	97.36	1.8620	1.2
	총환경편익	4,431	8,198	44.78	1.8501	0.55
중앙선 영주-연천간 전철화사업	기존분석	11,618	6,605	0	0.5685	0
	도로소음	11,618	6,606.23	1.23	0.5686	0.02
	철도소음	11,618	6,584.59	-20.41	0.5668	-0.31
	총소음	11,618	6,585.82	-19.18	0.5669	-0.29
	대기오염	11,618	6,935.53	330.53	0.5970	4.77
	총환경편익	11,618	6,916.35	311.35	0.5953	4.50

자료: KDI 공공투자관리센터(2001).교통부문사업 예비타당성조사의 환경비용추정 연구. pp.

(2) 뉴질랜드 사례: 조망개선에 대한 운전자들의 지불의사액 추정연구³⁸⁾

도로는 사람들이 여행하는데 많은 종류의 서비스를 제공하고 있다. 최근에는 도로가 제공하는 서비스들의 좀 더 광범위한 비용과 편익에 대해 관심이 증가하고 있다. 예를 들어, 도로건설로 인해 조망개선과 생물종다양성에 미치는 영향 등이 그것이다.

2000년 뉴질랜드 교통국에는 도로형태(2차로, 중앙분리대가 없는 4차로, 중앙분리대가 잔디형태로 있는 4차로)와 도로의 굴곡도(직선도로, 약간 경사진 도로, 보통정도의 굴곡도를 가진 도로, 굴곡이 심한 도로)에 따른 트럭과 자가용 운전자들의 조망개선에 대한 지불의사액을 조사하였으나 도로의 굴곡도나 형태에 따른 상대적인 한계적인 비효율을 계산하기 위해서는 각각의 선택에 미치는 영향에 따른 기여도를 분리해 내야 한다.

Hensher와 Sullivan(2003)의 연구는 진술선호기법을 사용하여 이러한 속성별 기여도를 분석하였다. 여행비용절감 가치(valuation of travel time savings, VTTS)는 다음과 같은 각 속성들로 구성되었다.

○ 대안 설계

- A : 응답자들이 현재 사용하고 있는 도로
- B : 가상적인 2차선 도로
- C : 중앙분리대가 없는 가상적인 4차선 도로
- D : 넓은 잔디로 중앙분리대가 설치된 가상적인 4차선 도로

현재상태를 제외한 나머지 세 대안들에 대해서는 6가지 속성들이 있으며 현재상태는 통행료를 지불하지 않는 것이다. 이러한 하위속성들의 합으로 여행비용절감가치가 추정될 수 있다. <표 5-36>과 <표 5-37>는 추정결과를 나타낸 것이다.

38) David A. Hensher, Charles Sullivan (2003)

<표 5-36> 자가운전자의 경우 여행비용 절감가치

항목	단위	2차로	중앙분리대 없는 4차로	중앙분리대 있는 4차로
도로형태	\$/km	기준상태(0)	1.02	6.49
도로형태: 2차로에서 중앙분리대 없는 4차로로 갈 경우	\$/km	1.02		
도로형태: 중앙분리대 없는 4차로에서 중앙분리대 있는 4차로로 갈 경우	\$/km	5.47		
도로형태: 2차로에서 중앙분리대 있는 4차로로 갈 경우	\$/km	6.49		
굴곡도 (심한 굴곡 vs 굴곡이 없는 것)	\$/km	2.64(2.90)	4.91(5.40)	
여행비용절감 시간	\$/person h	5.08(14.7)		
다른 차종과의 백분비	\$/% 여행시간	0.0879		

<표 5-37> 트럭운전자의 경우 여행비용 절감가치

항목	단위	2차로	중앙분리대 없는 4차로	중앙분리대 있는 4차로
도로형태	\$/km	기준상태(0)	6.13	20.66
도로형태: 2차로에서 중앙분리대 없는 4차로로 갈 경우	\$/km	6.13		
도로형태: 중앙분리대 없는 4차로에서 중앙분리대 있는 4차로로 갈 경우	\$/km			14.53
도로형태: 2차로에서 중앙분리대 있는 4차로로 갈 경우	\$/km		20.66	
굴곡도 (심한 굴곡 vs 굴곡이 없는 것)	\$/km	5.53		11.47
여행비용절감 시간	\$/person h		15.6(45.2)	
다른 차종과의 백분비	\$/% 여행시간		0.1608	

추정결과 자가운전자의 경우 여행비용 절감은 시간당 \$5.08 이며 트럭운전자는 \$15.6 으로 자가운전자보다 높음을 알 수 있다. 또한 자가운전자의 경우 다른 차종과 비교하여 1% 시간이 빨라짐에 따라 평균 8.79 센트의 추가적인 지불의사가 있음을 보이며 트럭운전자는 16.08센트로 나타났다.

굴곡도와 관련한 교통쾌적성에 대한 지불의사액의 경우, 자가운전자는 2차로에 대해서는 \$2.64/km, 4차로에 대해서는 \$4.91/km 로 나타났으며 트럭운전자는 2차로에 대해서는 \$5.53, 4차로에 대해서는 \$11.47로 자가운전자보다 두 배 정도 더 높은 지불의사액을 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 트럭 운전자가 굴곡도로에 대해서 육체적 정신적으로 더 많은 피로를 느끼고 있음을 나타내고 있는 결과를 암시하고 있다. <표 5-38>은 굴곡도 개선에 대한 편익만을 계산한 것이다.

<표 5-38> 굴곡도 개선에 대한 편익(굴곡이 심한 지방 2차로 국도를 기준)

굴곡도	도로형태		
	2차로	중앙분리대 없는 4차로	중앙분리대 있는 4차로
직선/약간 굴곡/보통	3.0	7.6	14.3
심한 굴곡	0.0	1.7	8.5

이상의 연구는 도로의 형태와 굴곡도 등 조망개선에 따른 운전자들의 WTP, 즉 편익을 추정하였다. 또한 여행비용절감시간에 따른 WTP도 추정하였다. 이상의 결과를 통해 도로의 개선으로 말미암아 사람들은 조망개선을 편익으로 느끼고 있음을 알 수 있다. 도로설계의 개선 특히 차선확장과 도로의 직선화는 사용자들이 여행시간을 줄임으로써 편익을 얻는 것으로 나타남을 보여주고 있다.

(3) 영국 사례: 도로증설에 의한 생태계 훼손 평가

도로건설은 환경에 직간접적으로 다양한 영향을 미친다. 예를 들면 영국에서 3차선도로 1Km를 건설하려면 6.2 헥타의 땅이 필요한 것으로 추정되는데 이는 건설되는 도로면적보다도 훨씬 많은 면적이다.

그리고 도로건설 지역의 교통 발달로 인한 공단 또는 주택 건설 수요의 증대로 환경과괴가 증폭될 수 있다. 도로건설은 또한 서식지 파괴를 가져올 수 있으며 소음공해의 증가로 일부 동물의 출산력을 낮출 수 있다. 예컨대, 개구리의 출산력이 심각한 수준으로 낮아졌다는 연구결과가 있다. 특히 옛 이동경로를 따라 신설도로를 가로지르다가 죽는 동물들도 늘어나게 된다. 예컨대, 1980년대의 영국에서는 약 50,000마리의 고슴도치가 자동차에 깔려 사망하는 것으로 예측되었다.

1989년에 정부가 마련한 도로증설 계획으로 인해 161개의 과학적 가치가 있는 지역들(Sites of Special Scientific Interest: SSSIs)이 위협받게 된 적이 있다. 그 중 하나가 Birkham Wood(BW)인데, 북요크셔 지방정부는 Harrogate 및 Knaresborough 지역의 교통체증을 완화하기 위해 BW를 관통하는 우회도로를 신설할 계획이었다. 이러한 계획은 원시림으로서 훌륭한 레크리에이션 가치를 제공하는 BW의 훼손을 우려한 시민들의 반대에 부딪혔다. 그러자 지방정부는 기존 계획을 약간 수정하여 대안을 마련하였고 이에 반대하는 단체들은 아래 표에서와 같이 BW를 완전히 비껴가는 대안 A 및 대안 B, 그리고 정부대안보다 삼림훼손이 적은 대안 C 등을 제시하였다.

정부대안은 가장 높은 순현재가치(net present value)를 보이지만 BW를 가장 많이 훼손시키게 된다. A와 B는 모두 BW를 비껴가므로 삼림을 전혀 훼손시키지 않는다. 그러나 B는 모든 면에서 A보다 열등한 대안이라고 할 수 있다. C는 순현재가치, 삼림의 훼손 등의 면에서 A와 정부대안의 중간적인 입장에 있다.

<표 5-39> Harrogate-Knaresborough 우회도로에 대한 대안들

	총연장 (km)	건설비용 (£백만)	순현가 (£백만)	삼림지감소 (에이커)	WLS (%)	농지감소 (에이커)	AS (에이커)
지방정부대안	2.89	1.38	59.17	2.2	50	18.0	41
대안 A	3.10	1.93	54.06	0.0	0	22.6	157
대안 B	3.36	2.16	51.26	0.0	0	22.6	181
대안 C	2.98	1.52	55.72	1.8	5	19.2	102

주: WLS(Wood Land Served)=고유의 기능을 잃은 삼림의 면적/고유의 삼림*100.
AS (Agricultural land Served)=고유의 기능을 잃은 농지의 면적.

따라서 재무성은 C를 중재 대안으로서 선호하였다. 따라서 만일 정부대안보다 C의 선택으로 인한 삼림보존의 가치가 £3.45백만을 상회한다면 정부대안보다는 C를 선택할 경제적 근거를 제공하게 된다.

이는 COBA의 8% 할인율을 적용하여 영구적인 미래가치 흐름으로 표현하면 연간 £276,000에 해당한다. 이제 £276,000를 BW 보전으로부터 혜택을 받는 모집단의 크기로 나눈 금액을 £X라고 하자. 만일 이 모집단의 대표적인 응답자가 BW 보전을 위해 £X 이상의 액수를 지불할 의사가 있다고 하면 BW 보전을 위한 대안 C는 정당화될 수 있다.

조건부가치측정법을 이용하여 BW 보전 가치가 과연 1인당 평균 최소한 £X기 될 것인지에 대한 연구가 있었다. 해당 모집단이 정확히 규명되지 않아 다음과 같이 다양한 모집단들을 대상으로 하였으며 <표 5-40>는 각 경우에 있어서 C의 선택이 정부대안보다 정당화될 수 있는 최소한의 지불의사를 나타낸다.

- BW 훼손의 피해를 직접 받을 Harrogate District 인구: 140,000명
- BW 훼손의 피해를 받을 수 있는 North Yorkshire 총인구: 667,000명
- BW 훼손의 피해를 받을 수 있는 Yorkshire의 자연보전주의자: 80,600명

<표 5-40> Birkham Wood 보존의 타당성을 보장해 주는 최소 지불의사액

삼림훼손의 영향을 받는 모집단	Birkham Wood 보존의 타당성을 보장해주는 1인당 연간 보전가치 (£)
일반대중	
Harrogate District	1.97
North Yorkshire	0.41
Yorkshire	0.06
등록된 자연보전주의자	
Yorkshire	3.42
영국	0.17
Harrogate 주민 및 Yorkshire에 등록된 자연보전주의자	1.27

이 중 Harrogate District에 대한 조사결과를 예로 들면, 주민 1,000명에게 <표 5-41>에 대한 정보는 물론 과거 BW의 이용률, 이용사유, BW보전 이유, 새로운 우회도로의 이용률에 대한 예측 등에 대한 정보와 함께 BW의 위치와 정부대안, 대안 A 및 대안 C의 도로를 보여주는 지도를 제시하고 응답자들에게 BW보전 기금에 한차례 지불할 경우 얼마를 지불할 용의가 있는지 물었다.

<표 5-41> BW 보전 지불의사에 대한 조건부가치측정법 연구결과

(단위: £)

	일회성 지불의사	할인후의 연평균 지불의사	95% 신뢰구간
잠재적 저항응답 제외 평균	12.89	1.03	0.76 - 1.29
잠재적 저항응답 포함 평균	18.94	1.52	0.48 - 2.51

38.5%의 응답률을 보인 이 연구의 분석결과는, ₩1000의 지불의사를 나타낸 한 응답을 비현실적으로 과도한 액수의 지불의사를 나타내는 응답(outlier)으로 간주할 것인지에 따라 큰 차이를 보인다.

<표 5-41>의 첫 행과 같이 이를 비합리적인 응답으로 보아 분석에서 제외할 경우 1인당 평균 ₩12.89의 일회성 지불의사가 추정되었다. 재무성의 8% 할인율을 적용하면 이는 1인당 연평균 ₩1.03의 지불의사에 해당하여 대안 C를 정부대안보다 정당화할 수 있는 ₩1.97보다 낮으므로 대안 C의 선택은 정당화될 수 없다. 신뢰구간의 상한선도 ₩1.97보다 낮다.

반면에 이 응답을 합리적인 응답으로서 포함시킬 경우에는 1인당 연평균 지불의사액인 ₩1.52는 ₩1.97보다 낮으나 추정치의 신뢰구간은 ₩1.97를 포함하므로 C가 정부대안에 비해 경제성이 없다고 결론지을 수 없다.

한편 BW보전을 위한 지불의사가 아니라, BW훼손에 대한 보상수용의사를 묻는 연구결과 ₩0 - ₩700,000의 의사를 나타내어 사용이 불가능한 것으로 판명되었다.

5) 환경가치 평가항목 선정

(1) 예비 환경가치 평가 항목 선정

도로 건설시 고려되어야 할 환경가치 평가항목 선정을 위해 먼저 예비 환경가치 평가항목을 선정하였다.

문헌조사와 관련전문가 면담을 통해서 선정한 예비환경비용 및 환경편익 항목은 <표 5-42>와 <표 5-43>과 같다. 예비 환경편익항목은 대기오염 감소편익, 소음 감소 편익, 쾌적성 향상, 경관개선 편익 등이며, 예비 환경비용항목은 대기오염, 소음, 진동 및 분진, 생태계 파괴, 자연경관 상실 등 이다. 이는 향후 관련 연구 성과에 따라 변경될 수 있다. 각 항목들은 현행 타당성 평가시에 일부 반영하고 있으나 가치를 올바르게 추정할 수 있는 과학적인 방법론연구가 필요하다.

<표 5-42> 도로 건설시 고려해야 할 예비 환경편의 항목

항 목		내 용
편의	1. 대기오염 감소편익	주행여건의 개선으로 인해 대기오염을 저감시키는 효과
	2. 소음감소 편익	주행여건의 개선으로 인해 소음을 감소시키는 효과
	3. 교통쾌적성 향상	도로건설에 따른 교통쾌적성 향상에 대한 효과
	4. 경관 및 주변환경개선	도로건설이 주변환경 또는 주변 경관을 미화해 조망이 개선되는 효과
	5. 새로운 환경창출	도로건설이 새로운 환경을 창출하는 효과

<표 5-43> 도로 건설시 고려해야 할 예비 환경비용 항목

항 목		내 용
비용 ³⁹⁾	1. 대기오염	자동차주행으로 말미암은 대기오염
	2. 소음	자동차주행으로 인한 소음발생효과
	3. 진동 및 분진	자동차 주행으로 인해 발생하는 진동 및 분진발생으로 인한 피해
	4. 생태계 파괴	도로 건설로 인해 동물들의 이동경로 단절및 식물상의 파괴
	5. 자연경관 상실	본래적인 자연경관의 상실효과
	6. 산림파괴	도로건설로 인한 산림 손실 효과
	7. 유적지 및 유물의 손실	도로건설로 인한 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소효과

(2) 환경가치 평가 항목 선정

① 설문조사

도로 건설사업의 평가를 위하여 선정된 예비 항목을 가지고 총 50명의 도로 전문가, 관계 부처 공무원, 환경경제학자, 토목공학자 등 관련 전문가들을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문의 목적은 문헌조사 및 면담을 통해 얻은 예비 항목들을 관련 전문가들에게 제시하여 도로 건설 경제성 평가시에 고려할 수 있는 최종 환경평가 항목을 확정하기 위함이다. 설문지는 환경편익과 환경비용으로 나누어 각 항목의 적절성 정도 등을 질문하였다.⁴⁰⁾

전문가들의 명단은 도로공사, 건설교통부, 환경부, 중앙건설기술심의위원회, 한국경제학회 등의 database 등을 참조하여 선정하였고, 2004년 7월부터 동년 8월까지 우편으로 설문을 실시하였다. 설문기간동안 응답률을 높이기 위해 전문가들을 대상으로 2회에 걸쳐 전화로 설문참여를 촉구하였다. 그 결과 총 50명중에서 26명이 참여하여 52%의 응답률을 보였는데 참고적으로 설문에 응답한 전문가들을 소속기관별로 구분하면 <표 5-44>과 같다.

② 설문결과

해당 항목이 적절하다(매우 동의, 동의)라고 대답한 응답자의 수, 즉 적절 응답 수가 상위인 항목순으로 정리한 것이 <표 5-45>과 <표 5-46>이다.

이들을 전체 종합하여 적정 응답률 순위별로 정리한 13개의 예비항목들은 <표 5-47>이다.

39) 비용항목에 나타나 있는 본래적 자연경관의 상실효과나 산림손실효과, 서식지파괴 효과 등 각 효과가 중복되어 나타나 있는 항목이 있다. 이는 환경항목을 선정하기 위해서 고려된 것이다. 실제적으로 이 항목을 가지고 B/C 분석을 수행한다면 각 항목이 가지는 효과가 중복되지 않도록 orthogonal하게 디자인해 주어야 한다.

40) 부록 참조

<표 5-44> 설문에 응답한 전문가들의 소속기관

소 속 기 관	응 답 자 수	소 속 기 관	응 답 자 수
한국도로공사	1	환경공학과	2
한국건설기술공사	3	교통개발연구원	6
토목공학과	3	건교부	1
한국경제연구원	1	국회예산정책처	2
경제학과	2	환경부,KEI	2
한국산업기술재단	1	도로교통협회	2
계		26	

<표 5-45> 예비 환경편의 항목의 설문조사 결과

순 위	예비 환경편의 항목	적정 응답수	적정 응답률
1	도로건설에 따른 교통쾌적성 향상에 대한 효과	21	81%
2	주행여건의 개선으로 인해 대기오염을 저감시키는 효과	10	38%
3	주행여건의 개선으로 인해 소음을 감소시키는 효과	8	31%
4	도로건설이 주변경관 또는 주변환경을 미화하는 효과	6	23%
5	도로건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과	2	8%

<표 5-46> 예비 환경비용 항목의 설문조사 결과

순 위	예비 환경비용 항목	적정 응답수	적정 응답률
1	자동차주행으로 인한 소음피해	23	88%
2	자동차주행으로 인한 대기오염피해	22	85%
3	서식지 파괴 및 동식물상의 손실효과	21	81%
4	본래적 자연경관의 상실효과	20	76%
5	자동차주행으로 인한 진동 및 분진발생효과	19	73%
6	유적지 및 보존지역의 손실 및 가치감소효과	18	69%
7	산림손실효과	16	61%

<표 5-47> 전체 예비 평가항목에 대한 적절 응답률 순위

순 위	예 비 항 목	전 체 응 답 수	적 절 응 답 수	적 절 응 답 률
1	자동차주행으로 인한 소음피해	26	23	88%
2	자동차주행으로 인한 대기오염피해	26	22	85%
3	서식지 파괴 및 동식물상의 손실효과	26	21	81%
3	도로건설에 따른 교통패적성 향상에 대한 효과	26	21	81%
5	본래적 자연경관의 상실효과	26	20	76%
6	자동차주행으로 인한 진동 및 분진발생효과	26	19	73%
7	유적지 및 보존지역의 손실 및 가치감소효과	26	18	69%
8	산림손실효과	26	16	61%
9	주행여건의 개선으로 인해 대기오염저감 효과	26	10	38%
10	주행여건의 개선으로 인해 소음을 감소시키는 효과	26	8	31%
11	도로건설이 주변환경, 주변경관을 미화하는효과	26	6	23%
12	도로건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과	26	2	8%

한편 본 연구에서는 적절응답률 이외에 점수법(scoring)을 이용하여 환경비용 및 환경편의 항목의 순위를 도출하였다. 특정 항목이 타당성평가에 적절하다는 것에 매우 동의하면 5점, 동의하면 4점, 보통이면 3점, 동의하지 않으면 2점, 매우 동의하지 않으면 1점을 부여하도록 하고 이를 모두 합계하였다.

<표 5-48> 예비 환경편의 항목의 설문조사 결과(총점순)

순 위	예비 환경편의 항목	획득 총점
1	도로건설에 따른 교통쾌적성 향상에 대한 효과	98
2	주행여건의 개선으로 인해 대기오염을 저감시키는 효과	79
3	주행여건의 개선으로 인해 소음을 감소시키는 효과	74
4	도로건설이 주변환경 또는 주변경관을 개선하는 효과	69
5	도로건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과	61

<표 5-49> 예비 환경비용 항목의 설문조사 결과(총점순)

순 위	예비 환경비용 항목	획득 총점
1	서식지 파괴 및 동식물상의 손실효과	108
2	자동차주행으로 인한 소음피해	107
2	자동차주행으로 인한 대기오염피해	107
2	본래적 자연경관의 상실효과	107
5	산림손실 효과	102
6	자동차주행으로 인한 진동 및 분진발생효과	99
7	유적지 및 보존지역의 손실 및 가치감소효과	98

<표 5-50> 전체 예비 평가항목에 대한 적절 응답순위(총점순)

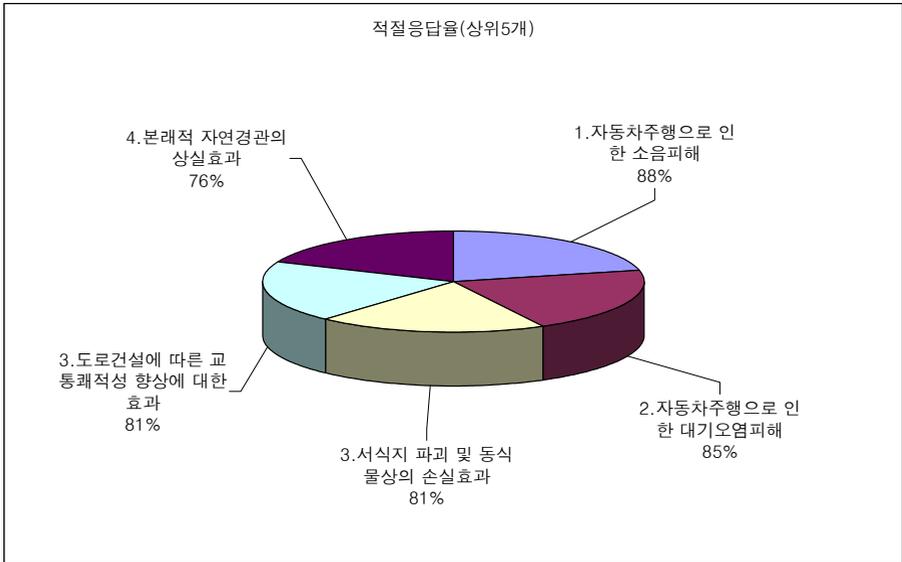
순위	예비항목	획득 총점
1	서식지 파괴 및 동식물상의 손실효과	108
2	자동차주행으로 인한 소음피해	107
2	자동차주행으로 인한 대기오염피해	107
2	본래적 자연경관의 상실효과	107
5	산림손실효과	102
6	자동차주행으로 인한 진동 및 분진발생효과	99
7	도로건설에 따른 교통쾌적성 향상에 대한 효과	98
7	유적지 및 보존지역의 손실 및 가치감소효과	98
9	주행여건의 개선으로 인해 대기오염저감 효과	79
10	주행여건의 개선으로 인해 소음을 감소시키는 효과	74
11	도로건설이 주변경관, 주변환경을 개선하는 효과	69
12	도로건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과	61

적절응답률의 결과와 총점법의 결과를 비교해 보면 우선 전체 예비평가 항목의 상위 4개가 일치하는 것을 볼 수 있다. 그런데 응답률법에 의하면 산림손실효과가 8번째로 나타났으나 총점법으로 하면 5번째로 나타남을 알 수 있다. 도로건설에 따른 교통쾌적성 향상은 응답률법에서는 3번째에서 총점법으로는 7번째로 나타났다.

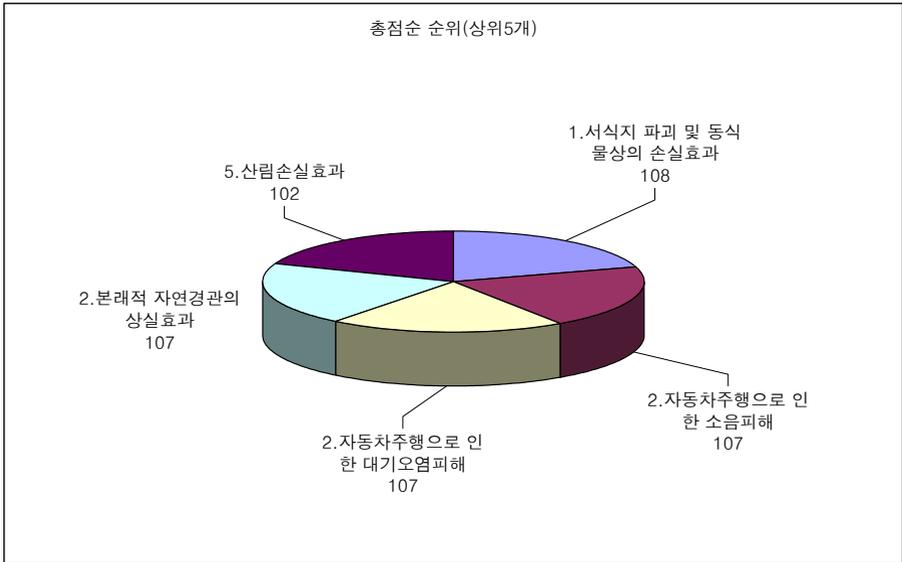
이러한 현상은 많은 전문가들이 도로건설시 발생하는 비용에 대해서는 어느 정도 동의가 이루어져 있으나 도로건설로 인해 발생하는 편익에 대해서는 동의 정도가 약하였음을 나타낸다고 할 수 있다.⁴¹⁾ <그림 5-9>와 <그림 5-10>은 응답률법과 총점법으로 하였을 때 상위5개를 비교한 그림이다.

41) 찬성하는 쪽과 반대하는 쪽이 서로 물려있으면 총점법에서는 점수가 낮게 나온다.

<그림 5-9> 적절응답률순 순위(상위 5개)



<그림 5-10> 총점순 순위(상위 5개)



댐 설문조사의 경우와 동일하게 총점법이 아닌 적절응답률 결과를 가지고 다음과 같이 최종평가항목을 선정하였다. 총13개의 예비항목중에서 최종적으로 6개가 채택되었고 7개가 삭제되었다. 최종평가항목의 결정시 댐의 항목선정과 동일한 원칙들이 준용되었다. 그 결과 최종항목은 도로의 경우 긍정적인 효과중에서 3개⁴²⁾, 그리고 부정적인 효과중에서 상위 3개가 결정되었다. 최종적으로 결정된 항목은 <표 5-51>과 같다. 환경편의항목중에서 교통쾌적성 향상항목이 높게 나왔으나 대부분의 전문가들이 설문지 부록에 교통쾌적성은 환경과 밀접한 관련이 없다는 의견을 제시하였다. 이런 이유로 비록 설문지에는 포함되었으나 환경편의항목선정에서는 제외하였다.

<표 5-51> 환경비용 및 환경편의 항목

환경편의 항목	환경비용 항목
주행여건의 개선으로 인해 대기오염저감 효과	자동차주행으로 인한 소음피해
주행여건의 개선으로 인해 소음을 감소시키는 효과	자동차주행으로 인한 대기오염피해
도로건설이 주변경관, 주변환경을 개선하는 효과	서식지 파괴 및 동식물상의 손실효과

주: 단, 환경편의는 기존도로의 확장이나 보수시 경우에 한함

6) 환경가치 평가방법의 결정

최종 환경비용항목과 편익항목으로 선정된 항목들에 대한 가치평가 측정가능 방법론을 살펴보면 <표 5-52>과 같다.

환경편의 항목인 주행여건의 개선으로 인해 대기오염 및 소음을 저감시키는

42) 환경편의항목중 대기오염저감 효과와 소음개선효과는 신규도로 건설이 아닌 기존도로의 확장이나 보수시의 경우에는 나타난다는 전문가의 의견이 많았다.

효과는 HPM, CVM, CA 등이 적용가능하다. 도로건설에 따른 교통쾌적성 향상에 대한 효과는 TCM, CVM, CA 등이 적용가능하다. 환경비용 항목인 자동차주행이 늘어남으로 인해 발생하는 대기오염피해, 소음피해 등은 HPM, CVM, CA 등이 적용가능하다. 서식지 파괴 및 동식물상의 손실효과는 TCM, CVM, CA 등이 적용가능하다.

그러나 <표 5-52>에서 제안하고 방법은 일반적인 방법일 뿐이며 도로건설사업의 지역여건과 환경특성 등을 고려해서 선택하여야 한다. 예를 들어 도로가 도심을 통과할 때 가지는 환경비용을 추정할 때는 HPM이 CVM보다 더 유용하다. 반면에 도로가 산림을 통과할 때 발생하는 환경비용을 추정할 때는 CVM이 좀 더 유용하다.

<표 5-52> 도로 건설시 최종 환경편익항목과 환경비용항목의 측정 가능방법

환경편익 항목	HPM	TCM	ABM	CVM	CA
주행여건의 개선으로 인해 대기오염을 저감시키는 효과*	○	×	○	○	○
주행여건의 개선으로 인해 소음을 감소시키는 효과*	○	×	○	○	○
도로건설이 주변경관, 주변환경을 개선하는 효과	○	○	×	○	○

환경비용 항목	HPM	TCM	ABM	CVM	CA
자동차주행이 늘어남으로 인해 발생하는 대기오염피해	○	×	○	○	○
자동차주행으로 인한 소음피해	○	×	○	○	○
서식지 파괴 및 동식물상의 손실효과	×	○	×	○	○

주) 1: ○ = 사용가능 또는 기적용, × = 적용불가능

2: HPM = 헤드너가격기법, TCM = 여행비용접근법, ABM = 회피행동분석법

CVM = 조건부가치추정법, CA = 컨조인트분석법

7) 적용방안 예시

가. 자동차 주행이 늘어남으로 인해 발생하는 대기오염 피해비용 분석사례
(HPM 기법을 중심으로)

신규도로가 건설됨으로써 자동차 주행량이 늘어나면 대기오염 피해가 발생하게 된다. 특히 신규도로가 도심을 통과하는 도로일 경우 사람들에게 주는 대기오염피해는 무시할 수 없다. 이런 대기오염이 발생하는 비용은 신규도로 건설시에 환경비용으로 고려하여 편익에서 차감해 줌으로써 비용편익분석을 실시하여야 한다. 이처럼 도심을 통과하는 신규도로 건설시 발생하는 대기오염 피해비용은 HPM과 같은 간접시장법을 사용하여 대기오염피해비용을 추정할 수 있다. 본 사례는 도심을 통과하는 신규도로 건설을 가정한다. 도로가 도심을 통과하지 않고 산림을 통과하는 경우에 HPM은 유용성을 상실하게 된다. 그러므로 본 사례에서는 도심을 통과하는 신규도로를 대상으로 분석한다.

(1) 평가의 구조

대도시의 시가지를 관통하는 신규도로를 건설하는 경우에는 도로가 가지는 신규 편익도 발생하지만 여기서는 대기오염피해비용만을 추정하기 위해서 신규도로가 대도시를 지나 관통하여 지나가기만하는 도로라고 가정한다. 도로가 만들어지기 전의 주변주택가격을 (X)로 산정하고 도로가 만들어진 후의 도로주변 주택가격을 (Y)라고 산정하고 대기오염비용을 (A)라고 가정한 후 두 주택가격을 비교함으로써 신규도로가 발생시키는 대기오염비용을 추정한다.

즉, 도로가 만들어지기 전의 주택가격과 도로가 만들어진 후의 주택가격의 변화를 살펴보고 만약 다른 모든 조건이 변함이 없었는데 도로가 만들어진 후 주택가격이 떨어졌다면 바로 그 폭만큼이 대기오염비용이라고 할 수 있다.

<표 5-53> 대도시를 관통하는 신규도로의 대기오염비용 평가구조

구 분	도로가 만들어지기 전의 주택가격(X)	도로가 만들어진 후의 주택가격(Y)
교통편익	0	B
주택가격의 변화	$X + 0$	$X - Y$
대기오염비용(A)	0	$A=X-Y$
비용	0	C
비용편익비	0	$B/(A+C)$

(2) 편익원단위의 설정

① 조사범위 및 대상설정

대기오염의 피해비용을 추정하기 위해서는 적절한 조사범위와 대상을 선정하는 것이 중요하다. 먼저 신규도로가 지나가게 되는 주변 지역이 대기오염피해의 직접적인 조사대상이 될 수 있다. 이러한 기준을 근거로 하여 도로주변 지역을 선정하고 그 곳의 거주자 300명을 대상으로 표본을 추출하여 선정한다. 실제 조사에서는 많은 표본이 필요하다.

② 대체시장 조사

표본을 선정했다면 설문대상자들을 대상으로 주택가격을 조사한다. 주택가격은 그 지역 주민이나 응답자들의 소비자행동에 큰 영향을 미치기 때문이다. 예를 들어 어떤 지역으로 이사하고자 할 때 주택가격, 위치나 교육, 교통의 접근성뿐만 아니라 그 지역의 대기오염의 수준을 고려하여 주택을 선정한다. 그러므로 주택의 응답자들에게 주는 효용속에는 대기오염에 대한 효용도 들어있다고 판단할 수 있다. 그러므로 설문대상자들에게 현재 거주하고 있는 주택의 가격이 도로가

건설되기 전과 되고 난 후 어떻게 변화하였는가를 질문함으로 정보를 얻을 수 있다. 설문지는 주택을 구성하고 있는 속성들, 예를 들면 방의 수나 주위 개발 상태, 학교 교육의 질적 수준, 근접 공원의 유무, 도심까지의 거리, 주택 가격 등에 대한 설문지를 작성하거나 각종 통계연감을 사용하고 수집한다. 이 외에도 연구자는 연구대상 지역의 대기오염을 반영할 수 있는 수치, 예를 들어 분진농도와 같은 자료 등을 조사하여야 한다. <표 5-54>는 대표적인 주택의 속성들을 나타낸 것이다.

<표 5-54> 주택을 구성하고 있는 속성

주택속성	특 징
주택규모	주택의 평형이나 평수
방의 수	거주하는 주택의 방의 개수
개발상태	거주지역주위의 개발현황
근린 주민 특성	지역 주민들의 특성
학교의 질	주위 지역의 학교 수준이나 교육의 성취정도
근린공원	주위에 공원이 있는지의 유무
도심까지 거리	도심까지의 접근 용이성
인구밀도	지역의 인구밀도
분진(TSP)	대기오염 정도
주택가격	주택가격

(3) 편익 추계

본 사례연구에서는 Box-Cox 모형으로 함수형태를 결정한 후 주택속성들이 주택가격에 영향을 미치는 정도를 추정하였다. 이렇게 추정된 계수 중 분진을 설명하는 계수가 대기오염의 피해비용이라고 해석될 수 있다. 이렇게 계수가 추정되었다면 다음으로 주택의 수명을 예측하고 이를 근거로 하여 추정된 값을 현재가치로 변환하여야 한다. 현재가치로 변환한 결과는 <표 5-55>과 같다.

<표 5-55> 대기질 개선의 가구당 평균편익

대기질 개선정도 (분진농도의 감소정도)	자본가치	연간 가치*
3%	1,317,476 원	117,027 원
5%	2,199,208 원	195,349 원
10%	4,415,475 원	392,213 원
15%	6,648,839 원	590,596 원
20%	8,899,375 원	790,505 원
50%	22,766,870 원	2,022,313 원

(4) 확장비용편익분석 실시예

(3)에서 획득한 세대당 편익원단위에 적절한 수의 세대수를 곱하여 대기오염 비용을 산정할 수 있다. 여기서는 각 구조에 따른 도로의 건설비용, 대기오염비용이 미치는 범위를 아래와 같이 가정한 경우 대기오염을 고려한 도로건설에 대한 확장비용편익분석을 실시한 분석사례를 제시한다.

[설정]

도로건설 비용 : 1000억원

도로건설로 인해 발생하는 시간비용절감 편익: 6000억원

대기오염이 미치는 영향 : 서울시

분진농도 3%, 10% 악화되는 각각의 경우

이와같은 설정을 기초로 대기오염을 고려한 확장비용편익분석을 실시한 결과가 <표 5-57>이다. 이 결과 대기오염비용을 고려하기 전의 B/C 비율은 6이 되어 매우 경제성이 있는 것으로 나타났으나 대기오염비용을 고려한 경우, B/C 비율은 변하게 된다. 예를 들어 분진이 3%악화 되는 경우 B/C 비율이 1.3이 되지만

10%까지 악화되는 경우는 0.85가 되어 경제성이 없는 것으로 나타난다.

<표 5-56> 확장편익액의 산정

세대수	편익원단위	비용금액
3,085,936	195,349원	6,028억원

<표 5-57> 대기오염비용을 고려한 확장편익분석 예

대안	비용		편익	B/C
	비용	대기오염비용		
도로건설	1,000	3,611	6,000	1.30*
	1,000	6,028	6,000	0.85**
	1,000	-	6,000	6

* 분진농도 3% 악화, ** 분진 농도 10%악화

나. 도로 건설로 인해 발생하는 동식물상 손실효과 비용분석사례
(CVM 기법을 중심으로)

신규도로를 건설할 때 도심지를 관통하는 도로를 건설할 수 있으나 어떤 경우는 주변 산을 통과하여 지나가는 도로를 건설해야 할 경우가 있다. 이러한 도로 건설사업의 경우 도로건설로 인해 발생하는 동식물상 손실 영향은 고려되어야 한다. 산을 터널로 통과하던지 아니면 깎아서 통과하던지 간에 두 경우 모두 산림을 훼손하고 산에 거주하는 동식물상을 파괴한다.

도로건설 사업의 타당성을 정당하게 평가하기 위해서는 CVM과 같은 비시장

재화의 가치평가 방법을 사용하여 도로건설로 인해 발생하는 동식물상의 파괴에 대한 사회적 비용을 고려한 비용편익분석을 실시할 필요가 있다.

(1) 평가구조

산림을 통과하는 도로를 건설할 경우 통상 터널을 구조로 건설하고 있지만 이 경우에도 동식물상의 훼손은 무시할 수 없다. 본 사례에서는 어떤 특정 동식물이 거주하여 보호가 필요한 구역을 도로가 통과하는 것을 가정한다. 굳이 가상적으로 가정하지 않아도 현재 논란이 되고 있는 경부고속철도 천성산·금정산구간사업을 가정하면 좀 더 현실적인 사례가 될 수 있다.

여기서 동식물상의 훼손을 고려하지 않는 구조(X안)로 도로를 건설하는 경우와 동식물상의 훼손을 고려한 배려한 구조(Y안)으로 도로를 건설하는 경우의 2가지 대안을 설정하여 이들 대안을 평가비교한다.

<표 5-58> 동식물을 고려한 도로사업평가의 구조

구분	동식물상을 배려하지 않는 구조(X안)	동식물상을 배려한 구조(Y안)
교통편익	B	B
비용	C+△D	C+△C-△D
B/C ratio	B/(C+△D)	B/(C+△C-△D)

주: B: 교통편익, C: 건설비, △C: 추가로 들어가는 건설비, △D: 동식물 훼손비용

구조의 차이로 인한 교통기능의 차가 발생하지 않는다고 하면, 교통편익 B는 두가지 대안 모두 동일한 값을 갖는다. 또한 동식물상을 배려하는 구조에서는 피해를 최소화 하기 위해서 동물들이 다닐 수 있는 길을 만들어 준다거나 동식물을 보호하는 추가적인 비용 △C가 들어가게 된다. 이 구조하에서는 동식물들의 피

해가 거의 발생하지 않는다고 가정하면 동식물들이 도로건설로 인해 받게 되는 피해비용은 발생하지 않는다. 그러나 동식물을 배려하지 않는 구조에서는 동식물을 보호하기 위한 추가적인 비용은 들어가지 않으나 동식물의 서식지가 파괴된다거나 멸종되는 등의 환경비용이 발생하게 된다. 그러므로 이를 도로건설시 발생하는 비용측면에 추가시켜 주어야 한다. 이렇게 구하여진 비용편익비는 X안과 Y안 각각 $B/(C+\Delta D)$ 와 $B/(C+\Delta C-\Delta D)$ 이다. 즉, 동식물 훼손비용과 동식물을 보호하는데 추가적으로 들어가는 비용사이에 어느 것이 더 큰가하는 것을 판단하는 문제이다.

(2) 평가대상

본 사례의 평가대상은 북한산 국립공원을 관통하는 서울외곽순환고속도로를 대상으로 하며 계측대상은 고속도로가 북한산을 관통하지 않고 우회하는 경우와 북한산을 지나가되 우회하는 경우, 그리고 북한산을 관통하여 지나가는 경우 세 가지 대안을 비교한다.

(3) 편익원단위 설정

① 표본선정

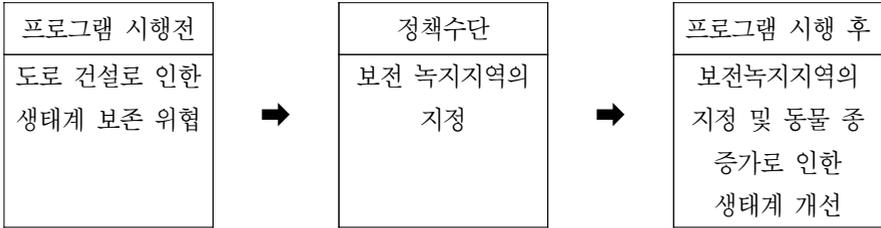
본 사례분석에서는 사전조사로부터 주로 북한산 국립공원을 이용하는 대상자인 서울시내의 시민을 대상으로 범위를 설정하고 임의추출을 통해 100명을 선정한 후 인터뷰설문을 실시한다.

② 설문지의 작성

CVM 설문의 대표적인 특성이 가상적으로 시장을 만들어주는 것이다. 즉, 아직 이루어지지 않은 계획이 응답자가 설문을 통하여 이루어질 수 있음을 인지시키는 것이다. 즉 그대로 두면 북한산에 살고 있는 동식물이 파괴될 수 있다는 것을 밝히고 이를 보존하기 위해서는 정책적 프로그램이 필요하며 이 프로그램에

는 추가적인 재정이 필요하다는 가상시장을 선정함으로써 사람들에게 지불의사액을 질문하는 방식을 취한다. <그림 5-11>은 이러한 가상 시나리오의 예이다.

<그림 5-11> CVM 가상 시나리오



또한 응답자들이 이러한 가상시장을 현실처럼 받아들이기 위해서 지불수단은 응답자들의 현실에 다가오는 수단을 선택해야 한다. 응답자들이 동식물의 멸종이나 생태계파괴를 막기 위해 실제로 지불됨을 인식시킬 수 있는 세금으로 지불수단을 선택하는 것이 조건부가치측정법에서는 일반적이다. 설문지를 작성할 때 가장 주의를 요해야 하는 것 중의 하나가 제시금액을 어떻게 설계하는가이다. 대부분 높은 제시금액을 제시하면 환경 가치가 크게 나오고, 낮은 제시금액을 제시하면 낮게 나오기 때문이다. 그러므로 가장 합리적인 제시금액을 찾기 위해서는 반드시 개방형 설문으로 지불의사액을 묻는 pre-test를 실시하여 선정하여야 한다. <표 5-59>은 WTP 질문형식을 나타낸 것이다.

<표 5-59> WTP 질문 형식

항목	내 용
지불수단	도로건설로 인하여 동식물의 생태계가 훼손될 수 있기 때문에 동식물들을 보존하기 위한 프로그램수행에 대해 세금을 통한 WTP를 질문
질문방식	지불카드 방식, 단일선택방식, 양분선택방식 제시된 금액은 1,000원부터 10,000원까지

(4) WTP의 추계

본 사례연구에서는 WTP의 분포는 logit 분포를 가정하고 최우법에 의거하여 파라미터를 추정하고 평균값 WTP를 추계하였다. 그 결과는 <표 5-60>과 같다.

<표 5-60> WTP의 추계결과

항목	가구당 연평균 WTP	연간 WTP
동식물의 가치	5,026원	637억원

(5) 확장비용편익분석의 실시예

<표 5-60>에서 획득한 가구당 편익원단위에 적절한 수의 세대수를 곱하여 동식물 훼손비용을 산정할 수 있다. CVM기법을 이용하여 추정된 추정결과를 가지고 북한산 관통노선에 대한 대안들의 비용-편익분석에 적용하여 보면 <표 5-61>와 같다.

북한산 관통노선에 확장비용편익분석을 적용해 본 결과 노선1의 경우가 가장 높은 경제성을 나타냈고 사패산 우회노선이 그다음이었으며, 의정부 우회노선이 가장 낮은 경제성을 나타내었다. 그러나 본 사례는 단지 가상적으로 다른 환경비용이 존재하지 않고 오직 동식물의 훼손비용만이 존재한다는 가정을 하였다는 것을 유의하기 바란다.

<표 5-61> 북한산 관통노선 및 대안들의 산림의 가치를 포함한 경제성 비교

구분	노선1	노선2	노선3
노선개요	북한산 관통노선	사패산 우회노선	의정부 우회노선
노선연장(km)	25.3	27.8	35.5
공사비용(억원)	11,640	13,340(17,207)	18,760(22,627)
건설기간	2001-2006	2007-2012	2007-2012
동식물피해비용(억원)*	637	300	10
총할인 비용(억원)	14,960	14,227	16,953
총할인 편익(억원)	58,251	30,927	25,318
B/C ratio	4.07	2.34	1.49
B/C ratio (동식물피해비용 포함)	3.89	2.17	1.49

주: ()는 기 투자된 구간의 매몰비용(Sunk Cost)이 포함된 공사비임.

* 대안에 따라 발생하는 동식물 피해비용이 감소하게 된다.

다. 도로 건설로 인해 주변경관 개선효과 분석사례 (CVM 기법을 중심으로)

지형이나 시가지의 경직된 제약조건하에서 도로정비를 수행할 때는 고가구조나 터널구조 등의 여러 가지 구조의 도로 정비가 필요하며, 경우에 따라서는 주변경관을 무시 할 수 없는 사업도 있다.

주변경관의 배려는 교통량에 직접영향을 미치지 않는 주관적 가치이기 때문에, 주변경관을 배려한 도로정비사업의 타당성을 정당하게 평가하기 위하여서는 CVM과 같은 표명선호법에 의한 평가를 실시하여 주변경관에 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 고려한 편익평가를 실시 할 필요가 있다.

본 사례에서는 주변경관을 고려한 새로 도로정비를 실시한 경우의 평가에 관한 연구를 참고하여 확장비용편익분석의 연구사례를 제시한다.

(1) 평가의 구조

대도시의 시가지 등에 고속도로를 정비하는 경우에는 교통기능상 경계효과성의 시점으로부터 통상 고가구조로 건설하고 있지만 특히 주변경관 보전이 필요한 지구를 가정한다.

여기서 주변경관을 배려하지 않는 구조(X안)로 도로를 건설하는 경우와 주변경관을 배려한 구조(Y안)으로 도로를 건설하는 경우의 2가지 대안을 설정하여, 이들 대안을 평가비교한다.

<표 5-62> 주변경관을 고려한 도로사업평가의 구조

구 분	경관을 배려하지 않는 구조 (X안)	경관을 배려한 구조 (Y안)
교통편익	B	B
경관편익	±0	+ΔB
비 용	C	C+ΔC
B/C ratio	B/C	(B+ΔB)/(C+ΔC)

주: B교통편익, ΔB 경관편익, C X안의 비용, ΔC X안과 Y안의 비용차

구조의 차이로 인한 교통기능 차가 발생하지 않는다고 하면, 교통편익 B는 두 가지 대안모두 동일한 값을 갖는다. 또한 특히 주변경관 배려가 필요한 지구에서는 보통 대도시 시가지부에 실시되는 고가구조로 건설하는 경우, 경관을 해칠 우려가 있으며 이들 시설을 지하구조물로 할 경우 도로건설로 인한 경관상의 피해가 없기 때문에 교통편익과는 별도로 예를 들어 고가구조물에서 지하구조물로 변경하여 주변경관을 배려함으로써 경관적 편익(ΔB)이 추가로 발생된다. 한편, 이때에 일반적으로 지하구조는 고가구조와 비교하여 주변 경관을 배려함으로써 얻는 편익(이하 경관편익)을 교통편익에 합한 총편익과 각각의 비용을 비교함으로써, 경관을 배려한 구조의 도로에 대한 사업평가를 하는 것이 가능하다.

(2) 평가대상

본 사례의 평가대상은 수도권에 있어서 수려한 경관을 보전할 필요가 없는 지구의 고속도로를 대상으로 하며, 계측대상 편익은 고속도로의 지하화로 인한 경관편익이다.

(3) 편익원단위의 설정

① 표본선정

본 사례분석에서는 사전조사로부터 경관편익이 미치는 범위를 설정하고, 복수의 조사지점을 설정한다. 각 조사지점에서는 주민등록대장으로부터 80명의 표본을 무작위로 추출하였다. 본 사례는 적은 표본으로 실례를 보여주기 위함이나, 실제 조사에서는 많은 표본이 필요하다.

② 설문지의 작성

본 분석사례에서는 면접조사로 설문조사를 실시하며, 설문지를 작성하였다(부록 5 참조). 설문은 「지하화의 경우 주변현황사진」, 「고가된 경우의 유사구조의 사진」 등을 이용하여 상황을 설명하고 지하구조로 주변경관을 배려하였을 때의 지불의사금액(WTP)를 질문하였다.

<표 5-63> WTP의 질문형식

항목	내 용
지불수단	고속도로 건설에 따른 고가구조안과 지하구조안에 있으며, 지하구조물안에 의하여 건설을 하기 위하여서는 1세대당 부담금을 징수할 필요가 있음을 WTP로 질문
질문방식	2단계 2항선택방식 제시된 금액은 10,000원, 20,000원, 50,000원, 100,000원

주: 설문은 경관 이외의 환경에 미치는 영향은 동일한 것으로 하고, 경관만을 고려하여 실시한 것으로 가정함.

(4) WTP의 추계

본 사례연구에서는 WTP의 분포에 와이블 분포를 가정하고 최우법(最尤法)에 의거 파라미터를 추정하고, 평균값 WTP와 중앙값 WTP를 추계하였다.

그 결과는 <표 5-64>과 같다.

<표 5-64> WTP의 추계결과

구 분	추계결과
유효데이터수	31
유효회답율	40%
평균값 WTP	90,000원
중앙값 WTP	69,000원

주: 본 분석사례에서는 WTP을 1회에 한하여 지불하는 형식으로 질문을 하였기 때문에 획득한 WTP는 현재가치편익원단위가 된다.

(4) 확장비용편익분석의 실시예

(3)에서 획득한 세대상 편익원단위에 적절한 수익 세대수를 곱하여 경관편익을 산정 할 수 있다.

여기서는 각 구조에 따른 고속도로의 건설비용, 교통혼잡완화편익, 및 경관편익이 미치는 범위를 아래와 같이 가정한 경우의 주변경관을 고려한 도로건설에 대한 확장비용편익 분석을 실시한 분석사례 제시한다.

【설정】

- 고가구조건설 비용 8,000억원
- 지하구조건설 비용 10,300억원
- 교통혼잡완화편익 10,200억원
- 경관편익이 미치는 영향범위 수도권

위에서 설정을 기초로 주변경관과의 조화를 고려한 확장비용편익분석을 실시한 결과가 <표 5-66>이다. 이 결과, 교통편익만을 고려한 평가의 경우에는 B/C가 1.0을 이하였던 지하구조 대안이, 경관편익을 고려한 경우에는 B/C가 1.0 이상이 되는 평가결과가 도출되었다.

<표 5-65> 확장편익액의 산정

세대수	편익원단위	편익금액
1,170만	90,000원	10,500원

<표 5-66> 주변경관과의 조화를 고려한 확장편익분석의 예

구 분	비 용	편 익			B/C
		교통편익	경관편익	총편익	
지하	13,000억원	12,000억엔	10,500억원	22,500억원	1.7
고가	8,000억원		0	12,000억원	1.5

6

정책 및 제도개선방안

최근 환경가치 논란이 법원소송으로 이어지는 사례가 빈발하면서 ‘환경가치’ 평가에 대한 세간의 관심이 커지고 있다. 환경가치 평가가 정책적·제도권으로 도입되기 위해서는 사전에 준비되고, 검토되어야 사항이 많다. 환경가치 평가기준 및 절차의 표준화 방안, 비용편익분석 기능과 역할의 개선, 환경을 고려한 비용편익분석의 확대방안 등이 모색되어야 한다. 또한 환경가치를 어느 단계에서 적용하는 것이 가장 바람직한 할 것인 가에 검토도 필요하다.

1. 비용편익분석 개선방안

1) 환경가치 평가 기준 및 절차의 표준화

SOC 정비의 개념이 최근에는 사회자본의 양적 공급이라고 하는 양적 정비에서부터 환경수준의 향상 등 질적 정비에 대한 정책 비중이 커지고 있다. 이에 따라 공공사업의 투자효과를 높이고, 환경수준을 향상시킬수 있는 실질적 수단 마련이 절실해 지고 있다.

이 가운데 특히, “환경과 조화된 지속가능한 개발(ESSD)”의 구체적인 실천수단으로 SOC 정비사업으로 인해 야기되는 자연생태계훼손과 환경오염 등을 화폐로 환산하는 ‘환경가치’ 평가를 통해 이를 타당성분석에 반영하여야 한다는 필요

성이 대두되고 있다.

공공사업에 대한 '환경가치'의 추정과 적용에 대한 실질적인 사례와 연구는 지난 '90년대 이후 국내·외적으로 다양하게 축적되고 있다. 이미, 제도권밖에서는 다양한 형태로 활용이 이루어지고 있고, 정책결정과정에서 직·간접적인 영향력을 행사하고 있는 상황이다.

따라서 제도권에서 이를 수용해서 시범적으로 시도해 보면서 이의 도입의 필요성을 확대하고 실질적인 정책결정수단으로 정착시킬 필요성이 있다.

OECD, World Bank, UNEP 등에서는 환경가치 추정을 통해 개발사업에 대한 환경정책 이념과 목적에 연계시키는 의사결정 수단으로 활용하고 있다. 앞서 해와 사례 및 동향에서도 언급한 바 있듯이 미국, 영국, 일본 등에서는 공공사업 투자 효율화방안의 일환으로 주요 국가기관별로 환경의 가치를 경제성 분석에 포함시키는 매뉴얼과 지침을 마련하고 적용을 확대해 가고 있다. 특히 미국에서는 Exxon Valdez 이후 행정부·의회·법원이 환경가치 평가의 3대 주체가 되면서 관련법규와 지침을 마련해 적용을 확대해 오고 있다.

우리나라도 최근 환경가치 논란이 법원소송으로 이어지는 사례가 빈발하면서 '환경가치' 평가에 대한 시도가 이루어지고 있어⁴³⁾, 관련법규 및 표준화된 관련 규정도 마련되어야 할 것이다.

본 연구에서는 환경가치 평가를 제도권에서 도입하기 위해 사전에 전제되고, 검토되어야 할 표준적인 방향을 다음과 같이 제안하고자 한다.

첫째, 건설사업의 환경가치 평가시 부정적 측면과 긍정적 측면 등을 종합적으로 고려해야 한다. 어느 한 측면만을 살펴보는 것은 건설사업의 타당성을 평가하는 데 미흡하여 국민적 합의를 도출할 수 없기 때문이다. 특히, 비용편익분석을 하는 경우 지금까지 간과되었던 환경성을 고려하는 것이 필수적이다.

둘째, 건설사업의 환경가치 평가 절차는 많은 사람들이 보편적으로 받아들일

43) 서울행정법원이 새만금사업 경제성평가를 전문가에게 감정의뢰하면서 적용이 확대될 것으로 전망됨

수 있어야 한다. 이는 합리적이고 객관적인 기준에 근거해야 함을 의미한다. 평가 절차가 어느 한 측면에 치우친다면 평가하지 않은 것만 못할 수 있다.

셋째, 건설사업에 이용되는 환경가치 평가 절차의 적용이 지나치게 어렵지 않아야 한다. 건설사업과 관련된 다양한 영향들을 잘 반영하고 있고 또 많은 사람들이 보편적으로 받아들일 수 있다 하더라도 평가 절차의 적용이 지나치게 어렵다면 문제가 발생한다. 따라서 절차의 세부적인 내용은 상당한 전문성을 요구하여 복잡하다 하더라도 운용흐름은 비교적 단순해야 한다. 과도한 복잡성은 타당성 평가라는 본래의 의미를 상실하게 하고 투명성을 줄이며 이로 인하여 평가의 수용가능성과 실제 운용에 영향을 미칠 수 있다.

넷째, 건설사업의 평가에 있어 경제적 효율성(economic efficiency)을 만족시킬 수 있는 기준을 사용해야 한다. 효율성이란 어느 한 개인의 효용을 증대시키려면 다른 개인의 효용을 감소시키지 않으면 안 되는 경제적 상태로 정의된다. 이 때의 자원배분을 효율적인 자원배분이라 하며, 이것을 파레토 최적(Pareto optimum)이라 일컫는다. 하지만 효율성의 기준은 현실에서 만족되기 어려우므로 건설사업으로 인해 효용이 증대되는 사람이 효용이 감소되는 사람에게 감소분만큼 보상하고도 효용의 증대분이 남을 수 있다면 바람직한 자원배분이라고 할 수 있는 잠재적 파레토 최적(potential Pareto optimum) 기준을 적용하게 된다. 일반적으로 거론되는 환경을 고려한 비용편익분석 방법은 이러한 잠재적 파레토 최적 기준에 근거한다.

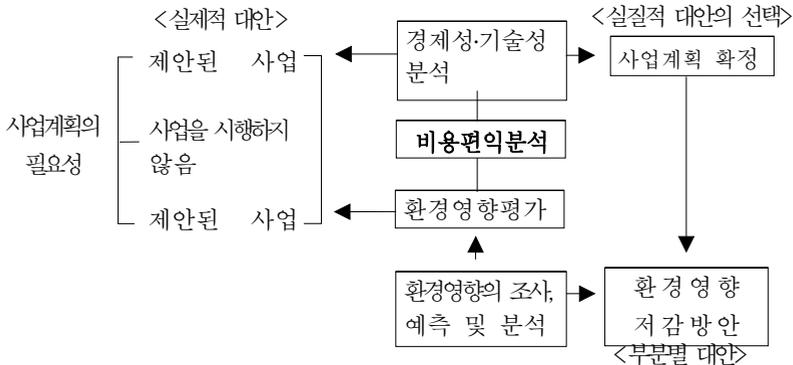
2) 비용편익분석 기능과 역할의 개선

비용편익분석이 타당성분석과 환경영향평가에 실질적인 대안을 선택할 수 있는 의사결정수단으로 기능할 수 있도록 역할과 절차를 강화할 필요가 있다.

경제성·기술성 중심의 타당성분석에서는 환경가치 및 환경성 등을 고려하도록 하고, 환경영향평가는 과학적·객관적 환경영향조사 예측자료를 제시함으로써

비시장제인 환경가치(환경피해 저감대책비용과 손실비용, 환경개선 편익 등)을 계량화하여 비용편익분석에 반영할 수 있도록 한다.

환경가치 평가를 비용편익분석에 반영하게 되면, 환경에 미치는 부의 편익의 감소시키기 위한 구체적이면서도 가장 효과적인 설계변경 및 기술의 필요성을 부각시키게 되어 환경친화적인 실질적인 대안의 선택을 가능하게 할 것이다.



<그림 6-1> 비용편익분석 역할 개선방안 개념도

구체적으로 살펴보면, 기본계획 수립 및 실시설계에서 예측되는 환경영향을 감안하여 이를 최소화시킬수 있는 저감방안과 대안을 모색하는 계획을 수립하게 될 것이다. 이와 함께 당해 사업의 경제적 타당성 평가에서도 계획수립에서부터 환경영향 관련 항목을 충분히 반영하면서 계획을 수정 보완하게 될 것이다. 이를 통해 사회적 비용보다 사회적 편익을 극대화시키는 사업계획을 모색할 수 있게 될 것이다.

또한 환경영향을 최소화하는 방안을 마련했지만 부득이하게 피할 수 없는 환경영향은 개발에 따른 환경가치 손실이라 할 수 있는데, 이는 환경가치 평가기법을 활용해 환경훼손비용으로 비용편익분석에 반영하게 되어, 사업의 타당성 평

가에 영향을 미치게 될 것이다.

3) 환경을 고려한 확장비용편익분석의 적용확대

환경을 고려한 확장비용편익분석의 적용을 확대하기 위해서는 다음과 같은 방안을 검토해야 한다.

우선, 일정규모이상의 정책이나 사업 혹은 환경적으로 심각한 악영향이 우려되거나 잇슈가 되고 있는 사업에 대해 환경을 고려한 비용편익분석을 도입하는 방안을 검토해 볼 수 있다. 미국의 경우, 1억달러이상의 정책과 사업에 대해 환경을 고려한 비용편익분석을 하도록 하고 있고, 슈퍼펀드법이나 기름오염법을 근거로 기름유출과 같은 사고 등으로 자연자원에 손해를 초래하는 사업에 대해 환경가치 평가를 의무화하고 있다.

둘째, 기존 비용편익분석 체계를 환경을 고려한 비용편익분석 체계로 확장·개선할 필요가 있다. 기존의 전통적인 비용과 편익항목에 환경개선과 환경훼손에 따른 비용과 편익을 포함하는 확장비용편익분석(Extended B/C Analysis) 체계로 개선한다.

셋째, 편익 및 비용항목의 합리적인 확대조정이 필요하다. 연구결과 등을 토대로 직접편익(비용)뿐만 아니라 간접편익(비용) 항목을 확대한다. 유용한 계량화 방법이 있는 비시장가치도 포함하도록 한다.

넷째, 환경·생태·사회적 역기능의 편익화를 위한 객관적인 계량화 방안, 방법론을 제시할 필요가 있다. 환경·생태·사회적 역기능을 초래하는 제반 영향이 과학적으로 객관적으로 측정되어야 하고, 가격이 시장가격 자료로부터 결정될 수 있는 방법론을 개발해야 한다. 이러한 영향을 확인할 수 있는 정보와 유용한 계량화 방법 등은 상시 제공하도록 한다.

다섯째, 신뢰성 있는 사례 축적이 필요하다. 우선 발주처가 정부로 되어 있는 일정규모이상의 공공사업을 대상으로 환경을 고려한 확장비용편익분석의 원칙

과 기준을 충실히 준수하는 시범적인 타당성분석을 실시하고, 이의 정책적 유용성을 확보하는 방안을 마련한다.

여섯째, 관련법규 및 지침의 정비를 검토한다. 장기적으로는 미국의 「슈퍼펀드법」처럼 자연자원에 손해를 초래하는 사업에 대해 환경가치 평가를 의무화 하는 법제정이 이루어져야 한다. 단기적으로는 「환경정책기본법」이나 「자연환경보전법」 등에서 관련규정을 마련하고, 이를 근거로 건설관련법에서 기술적인 규정 및 지침을 마련하는 방안을 검토할 수 있다. 예를 들면 「건설기술관리법」을 개정하여 타당성조사시 환경가치 등 비계량 항목을 고려할 수 있도록 관계규정을 개정하고, 이와 연계하여 「댐건설및주변시설지원등에관한법률」, 「도로법」 등 개별법률의 개정방안을 검토해 볼 수 있다. 현재 「댐건설및주변시설지원등에관한법률」에서는 댐개발에 따른 직접편익 항목으로 홍수조절, 생공용수 공급, 관개용수 공급 및 수력발전만을 인정하고 있어 하류수질개선편익 및 간접편익(관광 및 휴양 등 물과 관련된 각종 레크레이션 등)을 포함할 수 있도록 관계규정을 개정하는 방안을 검토할 필요가 있다. 이와 함께 댐건설이 자연환경에 미치는 영향을 반영하여, 환경훼손비용 즉 환경가치(사회적 비용)의 개념도 도입할 필요가 있다.

또한 「도로법」에서는 도로건설에 따른 대기오염 피해비용 및 서식지 파괴 및 동식물상 변화, 경관개선 등을 고려할 수 있도록 관계 규정과 지침을 개정하는 방안을 검토할 필요가 있다.

2. 환경가치 평가 적용절차 대안 검토

1) 제 1안: 타당성 조사단계에서 환경가치 평가를 적용

현행제도에서 국토개발사업의 시행여부는 타당성 분석-비용편익분석-을 통해 결정된다. 환경영향평가는 사업추진이 결정된 사업의 기본계획 및 실시설계에

기초하여 환경영향 저감방안을 검토하게 되어 있다. 그러나 최근 환경영향평가 검토 및 보완단계에서 심각한 환경피해 문제를 제기하는 사업들을 중심으로 환경영향평가단계에서 사업의 타당성 분석을 재검토하는 사례가 늘고 있다. 새만금간척사업, 서울외곽순환고속도로사업, 영월다목적댐 건설사업 등이 대표적이다. 개발사업으로 인한 환경영향에 따른 편익과 비용을 제대로 반영하고 있지 못해 사업의 경제성과 타당성을 왜곡시키고 있다는 이유에서 이다.

실제 환경영향에 따른 편익과 비용을 반영하지 않은 기존 평가와 이들을 반영한 재평가 결과는 사업의 타당성 결정을 변경시킬 만큼 비용편익비(B/C ratio)⁴⁴⁾가 상이하게 나타나기도 한다. 즉 환경을 고려하지 않은 기존의 비용편익분석에서는 B/C ratio가 1이상으로 사업의 타당성이 있는 것으로 나왔으나, 환경영향을 고려하는 확장비용편익분석에서는 B/C ratio가 1이하로 사업의 타당성이 없는 것으로 나오는 사례가 나타나고 있다. 따라서 댐건설의 투자타당액 계산방법 및 B/C 분석방법을 수정할 필요가 있다. 즉 댐건설이 자연환경에 미치는 영향 등을 고려하여, 년경비에 환경훼손 손해액을 추가할 필요가 있다.

그러나 현 제도하에서 타당성조사단계에서 환경훼손 비용을 고려하는 것은 대단히 어렵고, 환경영향평가 단계에서 예측되는 자연 및 생활환경변화를 경제성 분석과 연계시키는 것은 제도적으로 한계가 있다. 따라서 최근에 검토되는 개발사업의 사전환경성 검토 등이 타당성조사 단계에서 고려되어, 환경영향을 명확히 파악해서 비용편익분석에 반영할 수 있다면, 환경영향평가 협의단계에서 타당성을 재평가하는 사례는 해결할 수 있을 것이다.

또한 사회적 비용보다 사회적 편익을 극대화하는 사업계획을 모색함으로써 사업 초기단계부터 환경영향을 최소화하는 환경친화적인 개발 대안을 근본적으로 선택하게 할 수 있을 것이다.

44) 비용편익비(B/C ratio)는 투자사업으로 인하여 발생하는 편익의 연평균 현재가치를 비용의 연평균 현재가치로 나눈 것을 말함. 이 값이 클수록 투자효과가 크고, 1이상일때 사업의 타당성이 있는 것으로 평가됨

환경을 고려한 투자타당액 규정 개선방안

댐개발에 대해 「댐건설및주변지역지원등에관한법률」, 「한국수자원공사법」 등에서는 댐건설의 투자타당액 계산방법을 다음과 같이 규정하고 있다.

$$\text{투자타당액} = \frac{(\text{년효용} - \text{년경비})}{\text{자본환원액} \times (1 + \text{건설이자율})}$$

년효용이란 댐건설로 인해 얻게되는 이익의 1년당 금액이다. 즉 투자타당액은 댐을 건설함으로써 1년당 얻는 이익에서 1년당 비용을 뺀 순편익액을 현재 가치로 환산하여 결정한다. 년효용이 년경비보다도 높으면 타당투자액은 플러스(+)가 되고, 댐 건설은 투자할 가치가 있는 것으로 판단할 수 있다. 역으로 년경비가 년효용보다도 높으면 투자타당액은 마이너스(-)가 되어 댐건설에 투자할 가치가 없는 것으로 판단할 수 있다.

년효용평가는 예를 들면 댐의 홍수조절기능에 대하여는 제방과 호안 등의 공공시설의 재해복구에 필요한 경비, 농작물, 가옥 등의 피해방지 또는 감소분등을 기초로 산출한다. 년경비는 댐의 건설비용과 유지관리비를 기초로 산출한다. 그런데 여기서 주의해야 할 것은 위 식에서는 댐 건설이 자연환경에 미치는 영향을 전혀 고려하고 있지 않은 점이다. 위 식의 년경비는 댐건설의 ‘사적비용’이지 ‘사회적 비용’은 아니다.

댐건설이 자연환경에 미치는 영향을 고려하면, 위 식은 다음과 같이 수정되어야 한다.

$$\text{투자타당액} = \frac{(\text{년효용} - \text{년경비} - \text{1년당 환경훼손 손해액})}{\text{자본환원액} \times (1 + \text{건설이자율})}$$

따라서 사적비용인 년경비에 환경훼손 손해액 추가할 필요가 있다. 댐건설의 ‘사회적 비용’이란 년경비와 1년당 환경훼손 손해액을 가산한 것이다..

2) 제 2안: 환경영향평가 단계에서 환경가치 평가를 적용

공공사업에 대한 주민의 의견을 제출할 수 있는 기회는 환경영향평가 제도에
서 보장하고 있다. 현재 사업추진 과정에서 주민의견 수렴절차는 계획이 확정된
후 환경영향평가와 교통영향평가단계의 주민설명회와 실시설계시 주민설명회가
유일하다. 타당성 조사 등 사업계획을 결정하는 초기단계에서 공청회 등 주민의
견수렴 절차는 미흡한 실정이다.⁴⁵⁾

따라서 공공사업에 의한 생태계파괴가 쟁점이 되었을 경우, 환경영향평가만으
로 개발과 환경보전의 대립을 해소할 수는 없다. 자연생태계에 대해서는 다양한
가치관이 존재한다. 우리들은 생태계를 직접이용하고 있지 않기 때문에 생태계
에는 가치가 없다고 보는 사람도 있다. 이러한 사람을 생태계보다 개발을 우선한
다. 생태계를 현상태로 그대로 손대지 않고 보조해야 한다고 하는 근본생태주의
자도 있다. 이처럼 완전히 서로 다른 가치관이 존재하기 때문에 생태계 파괴를
둘러싼 개발과 보전의 대립은 자주 발생한다. 그런데 이러한 대립중에 환경영향
평가를 실시하여 '생태계의 영향이 경미하다'라고 결론이 나왔다고 가정해 보자.
생태계에는 가치가 없다고 보는 사람의 경우, 개발에 의해 생태계가 약간 영향을
받아도 우리들에게 직접적으로 관계가 없기 때문에 개발추진을 주장하게 될 것
이다. 그러나 자연생태계 자체에 가치가 있다고 보는 근본생태주의자에게는 경
미한 영향이라도 개발을 허가하면 안된다고 주장하게 될 것이다. 이러한 극단적
인 예를 상정해 놓았을 때 환경영향평가로 개발이 자연환경에 미치는 물리적 영
향을 평가하는 것만으로 대립을 해소할 수 는 없을 것이다.

생태계를 둘러싼 대립을 해소하기 위해서는 생태계가 갖고 있는 가치를 객관
적으로 계량화할 필요가 있다. 즉 생태계를 보전하는 것이 어느 정도의 가치를
갖는 것인가, 혹은 생태계가 훼손되면 사회는 어떠한 피해를 받는 가를 객관적으

45) 현재 환경영향평가 대상사업의 근거법률 55개중 상위계획 단계에서
주민의견수렴절차가 있는 것은 7개에 불과하다.

로 표시할 필요가 있다. 오늘날 우리사회는 개발이익이 중시되어 생태계가 파괴 되는 것에 무관심하기 때문에, 감정적으로 생태계를 지키자고 호소해도 이를 해결할 수 없다. 공공사업에 의해 생태계가 파괴되면 손실된 생태계의 가치를 객관적으로 평가하고 이를 토대로 공공사업의 타당성을 결정하는 방향으로 수정되어야 한다.

그동안 다양하게 개발된 환경가치 평가방법들- CVM, TCM, CA 등-은 환경에 대한 사람들의 의견을 토대로 환경가치를 금전단위로 평가할 수 있다. 다수의 일반 국민들의 의견을 평가하기 위해서는 기존의 환경영향평가에서는 반영하기 곤란하고, 환경가치 평가방법들은 불특정다수의 일반시민의 의견을 반영할 수 있다.

또한 금액으로 평가되기 때문에 누구에게나 동일한 척도로 논의하는 것도 가능하다. 환경영향평가의 결과가 '생태계에 미치는 영향이 경미하다'고 나왔을 경우, 개발측과 자연보전측과의 인식이 다르기 때문에 서로 협의하기 곤란하다. 혹은 '개발에 의한 식생에의 영향은 시뮬레이션에 의해 5%이내이다'라고 결과가 나왔다고 하더라도 전문적 지식이 없으면 그 의미를 이해할 수 없다. 그러나 '개발에 의한 생태계파괴의 손실액은 0000억원이다'라고 결과가 나왔다면, 누구라도 바로 이해할 수 있기 때문에 개발측과 보전측이 동일한 선상에서 논의를 할 수 있을 것이다.

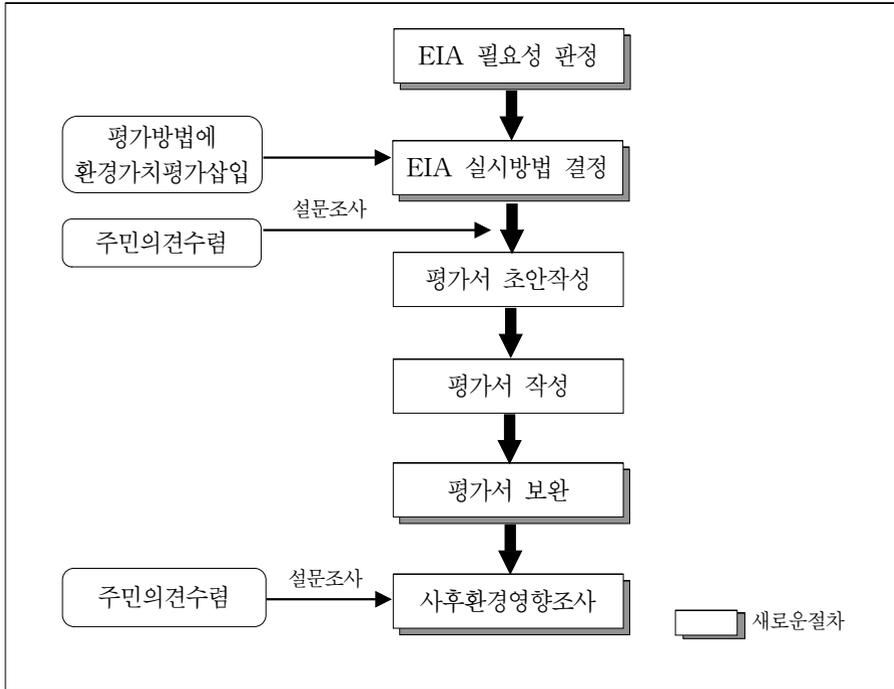
따라서 환경영향평가 과정에 환경가치 평가를 의무화하여 적용하면 공공사업을 둘러싼 개발측과 보전측의 대립을 해소할 수 있는 방안이 모색될 수 있다.

<그림 6-2>처럼 환경영향평가 과정에서 환경가치 평가를 환경영향 평가의 하나의 방법으로 추가하는 방안은 3가지로 모색해 볼 수 있다.

우선은 초안작성단계에서 도입이 가능하다. 예를 들면 생태계 파괴 등에 의해 개발 영향이 특정지역 사람들 뿐만 아니라 다수의 일반시민들에게 까지 영향을 미친다고 가정해 보면, 초안검토과정에서 환경영향평가방법 중에 하나로 환경가치 평가를 추가할 수 있다. 「환경·교통·재해에 관한 영향평가법」에서는 초안검

토과정에서 환경영향평가항목과 평가방법에 대한 의견을 제출할 기회가 보증되어 있기 때문에 이 단계에서 추가할 수 있다.

<그림 6-2> 환경가치평가와 환경영향평가의 연계방안



둘째는 환경영향평가서 작성단계에서 환경가치 평가방법을 도입할 수 있다. CVM 등 대개의 환경가치 평가방법이 앙케이트를 통해 평가하기 때문에 이 단계에서 다수의 사람들의 의견을 반영시킬 수 있다. CVM 등의 평가결과는 환경영향평가서에 기재되어 사업승인자에게 전달될 수 있다. 예를 들면 ‘개발에 의한 생태계 파괴의 손해액은 X백억원 정도되나, 보전대책 등을 실시하면 생태계 파괴의 손해액은 Y백억원까지 줄일수 있다’하는 형태로 표시할 수 있기 때문에 누구라도 알기 쉽게 개발에 따른 환경영향을 가늠할 수 있다. CVM 등에 의한 평가

액은 자연환경에 대한 일반국민들의 의견이 반영된 것이기 때문에 개발업자 및 지역주민 등 개발지역사람들은 자신이 살고 있는 지역의 자연환경에 대해 전국 사람들이 어느 정도의 가치를 메기고 있는 지 알수 있게 된다.

셋째는 사후관리과정에서 환경가치 평가방법을 도입할 수 있다. 대규모 국토 개발사업은 대기 사업기간이 길기 때문에 환경영향평가후 사업이 착수된 후에도 사회정세 변화에 따라 환경영향을 재평가할 수 있다. 새만금 간척사업이 대표적인 사례이다. 간척에 대한 사회적 인식이 변하고, 수질오염에 대한 새로운 우려가 발생하면서, 환경영향평가가 완료되어 공사가 진행중인 사업이 환경단체 및 국민 여론 등에 의해 재평가 된바 있다. 이처럼 사업착수후에도 국토개발사업에 대한 사회적 요구가 급속히 증가하면 사업내용의 수정과 보완이 필요하게 되고, 이러한 경우에도 환경가치 방법 등이 적용될 수 있을 것이다. 파괴된 갯벌에 대한 환경가치를 추정하여, 대체습지조성비 등을 부과하는 근거로도 활용가능할 것이다.

이처럼 CVM 등의 환경가치 평가방법을 환경영향평가단계의 일련의 절차로 추가하고자 하는 가장 커다란 목적은 국토개발사업을 둘러싼 개발과 보전의 대립을 해소하기 위한 사전예방적이고 건설적인 논의를 하기 위함이다. 개발이나 보전이나는 이분법적 논의로는 양자의 대립을 해소할 수 없다. 개발측에서 끝까지 개발을 추진하는 것을 전제로 한다면 대립은 심각해 질 것이다. 마찬가지로 보전측에서도 개발을 인정하지 않게다고 하는 입장에서 고집을 부리면, 양자간에는 불신만 높아질 것이다. 필요한 것은 개발측과 보전측이 개발뿐만 아니라, 혹은 자연보전뿐만 아니라 제 3의 선택이 분명히 있다는 건설적인 논의를 진행시킬 필요가 있다. 환경가치 평가는 이러한 논의의 출발점을 제공하는 출발점 역할을 할 수 있을 것이다.

7

결론 및 향후 과제

과거 20세기 개발연대식의 개발방식과는 달리 21세기에는 국민의식 등을 고려하여 삶의 질을 제고하고 환경보전 등 사회적 가치를 반영하는 지속가능한 개발방식을 선택하여야 한다. 국토개발사업 계획초기단계인 타당성 평가단계부터 경제성·기술성외에 환경성을 반드시 고려하도록 한다. 이때 환경자원이 갖는 다양한 이용가치와 비이용가치들을 평가하여 타당성 분석에 포함하도록 하여야 한다. 그러나 국토개발사업 추진시 환경가치를 고려해야 한다는 당위성과 필요성에도 불구하고 비시장재인 환경자원을 화폐가치화 하여 비용과 편익을 판별해 내고 이를 비용편익분석 등에서 고려하는 일은 대단히 어려운 일이다. 환경가치 평가를 제도권내에서 도입하여 적용을 확대하기엔 여전히 많은 선행과제들이 전제되어야 가능하다는 것을 확인할 수 있었다.

1. 결론

다목적댐 건설 및 고속도로 건설사업 등과 같은 대규모 국토개발사업은 주어진 목적에 기여하는 순편익을 가지는 반면에 환경오염과 생태계 파괴 및 지역단절 등 부정적인 역기능으로 인한 비용을 수반하게 된다.

과거 20세기 개발연대식의 개발방식과는 달리 21세기에는 국민의식 등을 고려하여 삶의 질을 제고하고 환경보전 등 사회적 가치를 반영하는 지속가능한 개발

방식을 선택하여야 한다. 국토개발사업 계획초기단계인 타당성 평가단계부터 경제성·기술성외에 환경성을 반드시 고려하도록 한다. 이때 환경자원이 갖는 다양한 이용가치와 비이용가치들을 평가하여 타당성 분석에 포함하도록 하여야 한다.

그러나 국토개발사업 추진시 환경가치를 고려해야 한다는 당위성과 필요성에도 불구하고 비시장재인 환경자원을 화폐가치화 하여 비용과 편익을 판별해 내고 이를 비용편익분석 등에서 고려하는 일은 대단히 어려운 일이다.

본 연구에서는 댐개발사업과 도로사업을 대상으로 환경을 고려한 비용과 편익 항목을 선정해보고 그 적용방법을 제시해 보았다. 그러나 이를 제도권내에서 도입하여 적용을 확대하기엔 여전히 많은 선행과제들이 전제되어야 가능하다는 것을 확인할 수 있었다. 국토개발사업에 대한 신뢰성 있는 환경가치 평가 결과를 도출하기 위해서는 다음의 환경가치 평가기준과 원칙이 설정되고, 정책적 합의 절차를 거칠 필요가 있다.

첫째, 환경자원이 갖는 다양한 이용가치와 비이용가치들이 객관적으로 명확하게 판별되어야 한다. 우선 환경자원에 영향을 초래하는 정부의 각종 정책 및 개발사업들은 정책이나 사업추진과정과 발생하는 환경비용과 환경편익을 판별해보고, 이를 의사결정과정에 고려하여야 한다. 환경비용과 환경편익의 판별은 환경적·생태적 영향을 갖는 모든 외부비용이 분명해질 수 있도록 모든 정보가 개방되어야 하고 관심있는 모든 사람들의 참여가 가능하여야 한다.

둘째, 환경가치 평가에 사용되는 각종 환경영향결과는 개발측이나 보전측이나 공히 동의할 수 있도록 보편성과 객관성, 신뢰성을 확보하여야 한다. 이를 위해서는 국토개발사업과 관련된 환경영향들이 과학적·객관적으로 조사·예측되어 환경가치 평가에 신뢰성 있는 자료로서 환류(feedback)될 수 있도록 하여야 한다.

셋째, 환경가치가 정확히 추정될 수 있도록 다양한 방법이 계속 개발되어야 하며, 그 기법에 대한 한계점과 전제조건은 반드시 검토되어야 한다. 평가 비용 등

을 고려하여 지나치게 이상적인 것보다는 적용 가능성, 결과의 신뢰성, 자료의 수집가능성 등을 고려하여 우리나라 실정에 맞게 개발되어야 한다.

2. 향후과제

본 연구는 국토개발사업의 환경가치 평가의 필요성에 대한 공감대를 형성하는 토대를 마련하고자 하였다. 따라서 본 연구는 보고서 자체가 독창성을 가지는 연구서로서의 성격을 지니고 있다기 보다는 국토개발 관련 정책현장에서 범용성과 실용성을 확보할 수 있도록 관련이론과 정책동향을 비교적 자세히 정리하고자 하였다. 또한 댐개발사업과 도로사업과 관련된 환경영향 판별과 적용사례 등에 대해서도 비교적 평이하게 많은 유용한 정보를 제시하고자 하였다.

그러나 우리나라의 경우, 환경가치에 대한 정책적, 제도적 이해도가 초보적인 단계에 있고, 전문가 중심의 연구에 머무르고 있어, 용어의 선택이나 환경가치 평가에 대한 기준과 적용방안을 제시하는데 많은 어려움과 혼란이 있었던 게 사실이다.

향후 환경가치 평가에 대한 사회의 요구가 커질 것이고, 이를 정부가 공공의사 결정 수단으로 정책적으로 제도적으로 수용할 수 있게 하기 위해서는 다음과 같은 연구과제가 활발하게 진행되어야 할 것이다.

첫째, 다양한 실제 환경가치 평가 연구사례를 축적할 필요가 있다. 환경가치와 같은 무형의 것을 화폐단위로 평가하는 것은 늘 논쟁이 따라 붙을 수 밖에 없지만, 이를 통해 기존 평가방법이 갖고 있는 기술적인 문제점을 개선시키고, 환경가치 평가비용을 낮추고, 환경가치 평가의 신뢰성을 개선시키는데 기여할 수 있을 것이다. 이러한 의미에서 환경가치 평가 연구사례 축적을 통한 다양한 종류의 환경비용과 환경편익에 대한 자료의 축적은 환경갈등 조정과 중재를 위한 판단의 기초자료를 제공하는 일종의 투자로 볼수 있을 것이다.

둘째, 용이하고 신뢰성있는 환경가치 추정을 위한 평가방법이 개발되어야 한

다. 조건부가치측정법(CVM)의 경우, 비이용가치의 평가에 출발점을 제공하고 있고, 국제적으로 충분한 신뢰성을 갖는 기준을 제공한다고 할 수 있지만, 여전히 과대 평가와 바이어스에 대한 문제가 존재하고 있기 때문에 어떻게 CVM 앙케이트 설계를 신중하게 하여, 본질적인 바이어스를 상쇄시키거나 개선시킬 수 있는 가에 대한 연구와 개선방안이 모색되어야 한다. 또한 CVM 방법의 적용가능 대상과 적용시기, 범용성에 대한 검토도 이루어질 필요가 있다.

셋째, 환경가치 평가를 용이하게 하고 비용을 절감하기 위한 편익이전(benefit tranfer)에 대한 방안도 검토되어야 할 것이다. 특히 1990년대 후반부터 학계에서 특별한 주목을 받고 있는 컨조인트분석법은 속성별 가치를 추정하고 편익이전을 위한 강한 잠재성을 보여주고 있어(Bennett, 1999; Carson, 2000; Marrison et al., 2002; 유승훈, 광승준, 이주석, 2003; Young-Joo Kim, 2004), 이의 적용성에 대한 검토도 요구된다.

넷째, 댐 및 도로사업 이외의 주요 국토개발사업에 대한 환경가치 평가기준 연구와 적용이 요구된다. 신뢰성있는 평가를 위한 조사가이드라인과 표준적용을 위한 매뉴얼도 마련되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 건설교통부. 2000.12. SOC 시설 타당성조사 일반지침
- 건설교통부. 2001.2. 치수사업 경제성분석 개선방안 연구
- 경기개발연구원. 2000. 환경가치, 경제정책 그리고 지속가능성 국토연구원 위임. 2004. 공간분석기법
- 곽승영, 조준모. 1996. 자동차의 이산화탄소 배출로 인한 대기오염의 사회적 비용 분석, 교통정책연구, pp. 51-71.
- 곽승준. 1993. "수질개선의 편익추정: 조건부 가치측정방법과 반모수추정법의 적용, 자원경제학회지, 제3권 1호, pp. 183-198.
- 곽승준. 1999. 자연자원의 화폐적 가치 추정, 자연보존, 제107호, pp. 1-10.
- 곽승준, 전영섭. 1995. 환경의 경제적 가치, 학현사.
- 곽승준, 유승훈. 1999. 영월 동강댐 건설로 인한 환경피해의 사회적 비용-자연보존 의 화폐적 가치 추정, 고려대학교 경제연구소
- 곽승준, 조승국, 유승훈. 2002., 한라해상국립공원 보존의 경제적 가치: 조건부 가치측정법(CVM)을 이용하여, 경제학연구 제50집 2호, PP. 85-104.
- 권오상. 1999. 환경경제학, 박영사
- 권오상. 2000. 가상순위결정법을 이용한 자연생태계의 경제적 가치 평가, 경제학연구, 제48집 3호, pp. 177-196.
- 권오상. 2003. 가상가치평가법을 이용한 유전자변형제품의 소비자 수용성에 관한 계량분석. 농업경제연구, 제44권 2호, pp. 111-131.
- 김광묵. 1995. 댐건설에 따른 경제성분석 기법 연구. 국토연구원

- 김광임. 1996. 쓰레기 매립 기피의사 추정, 자원경제학회지, 제5권 2호, pp. 303-315.
- 김광임, 민동기, 정희성, 임현정, 김미숙. 1999. 수질오염의 사회적 비용 계량화 연구-한강수계를 중심으로, 한국환경정책·평가연구원.
- 김광임, 여준호, 정흥락, 정희성. 2003. 대규모 개발사업의 환경경제성 분석 도입방안, 환경정책평가연구원
- 김광임 등. 2002. 대규모 개발사업의 환경경제성 분, 도입방안 I, KEI
- 김광임 등. 1999. 수질오염의 사회적 비용 계량화 연구
- 김도영, 김경환. 1994. 회피행동 분석을 이용한 서울시 수돗물 수질 개선 편익 추정, 자원경제학회지, 제4권, pp. 337-358.
- 김동수, 엄기철, 윤성호, 윤순강, 황선웅. 1994. 논 왜 지켜야 하는가: 벼농사와 논외의 공익기능, 따님환경신서.
- 김성욱. 2002. 새만금 간척사업의 경제적 타당성 재평가 : 내부매립으로 멸실될 산림생태계의 간접사용가치를 중심으로, 서울대 환경대학원
- 김지현, 최미희. 2002. 환경을 고려한 하천정비사업의 비용편익분석, 국토계획
- 김종원. 1997. 주택가격에 내재된 대기질의 가격측정, 자원경제학회지, 제 7권 1호, pp. 61-85.
- 박희정. 1999. 그린벨트 보전의 편익측정에 관한 연구”, 성균관대학교 대학원 박사학위 청구 논문
- 배준구 역. 1984. P.G 사순 W.A. 샤퍼 공저, 비용편익분석론, 신학사
- 수질개선기획단. 2000. 새만금사업 경제성평가
- 심명필. 2003. 수자원 경제성분석 입문, 한국수자원학회지 학술기술강좌
- 엄영숙. 1997. 자기보호행동을 통한 인간생명 가치의 추정, 환경경제연구, 제6권 1호, pp. 107-130.
- 엄영숙. 1998. 대기오염이 건강에 미치는 영향에 대한 가치 평가, 환경경제연구, 제7권 1호, pp. 1-23.
- 엄영숙. 1999. 환경영향평가제도와 환경영향의 가치평가, 환경경제연구, 제8권 1호, pp. 27-161.

- 엄영숙, 남궁문. 2001. 환경자원과 문화자원으로서 자연공원의 가치추정: 무등산 자연공원을 사례로, 자원·환경경제연구, 제10권 1호, pp. 1-23
- 여준호 등. 2003. 환경을 고려한 다목적댐의 가치추정에 관한 연구, KEI
- 이기호, 박승준. 1996. 수질개선의 화폐적 가치 평가-CVM과 구분효과, 자원경제학회지, 제 6권 1호, pp. 87-109.
- 임업연구원. 1991. 산림의 공익적 기능의 계량화 연구, 과학기술처.
- 임업연구원. 1992. 산림의 공익적 기능의 계량화 연구(II), 과학기술처.
- 임영식, 전영섭. 1993. 해도닉가치기법을 이용한 대기질 개선시의 편익 추정, 자원경제학회지, pp. 81-106.
- 장노순. 1985. 공공부문에서의 비용편익분석의 유용성에 관한 연구, 강원대학교 논문집, 사회과학연구, 제22집, pp. 105-133
- 최미희. 2002. 환경법상 비용편익분석의 제도화, 법제연구
- 최미희. 2004. 환경영향평가와 비용편익분석 연계의 유용성-하천관리사업 및 습지간척사업을 사례로, 환경영향평가 제 13권, 제 3호, pp. 1-10
- 최승엽. 2001. 댐건설이 주변지역에 미치는 영향과 대책. 강원발전연구원
- 한국개발연구원. 1999. 예비타당성조사를 위한 일반지침 연구
- 한국개발연구원. 2001. 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침연구(제 3판)
- 한국개발연구원 공공투자센터. 2001. 교통부문사업 예비타당성조사의 환경비용추정 연구
- 한국개발연구원 공공투자센터. 2003. 수자원(댐)부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구 (제 3판)
- 한국도로공사. 1999. 도로사업 투자분석기법 정립 연구
- 한국수자원공사. 1999., 수자원개발의 경제성 분석모델개발연구
- 한국전산원. 2002.. 영국 중앙정부에서의 심의 및 평가
- 한국환경정책평가연구원. 2000. 수질개선편익 추정에 관한 연구
- 환경부. 1982. 10. 환경영향평가/환경정책과 비용편익분석, 환경보호수단으로서의 비용편익분석 적용대책
- 환경부. 2001. 자연자산개발사업의 사전환경·경제성 분석평가 제도화 방안 연구

- 松野正. 1999. 開発プロジェクトの評価 公共事業の経済・社会分析手法
- 栗山浩一. 1997. 公共事業と環境の価値, 築地書館
- 竹内憲司. 2000. 環境評価の政策利用
- 大野榮治. 2000. 環境経済評価の實務
- Braden, J.B. and C.D. Kolstad. 1991. Measuring the Demand for Environmental Quality, Northholland, New York.
- Brauer, Ingo. 2003. "Moeny as an indicator: to Make Use of Economic Evaluation for Biodiversity Conservation," Agriculture, Ecosystem and Environment 98. 83-491.
- Bjornstad, D.J. and J.R Kahn. 1996. The Contingent Valuation of Environmental Resources: Methodological Issues and Research Needs, Edward Elgar, Brookfield, 1996.
- Carson, R.T. and R.C. Mitchell. 1993. "The Value of Clean Water: The Public's Willingness to Pay for Boatable, Fishable, and Swimmable Water," Water Resources Research, 29 (7), 2445-54.
- David Pearce and Edward Barbier. 2000. Blueprint for a Sustainable Economy
- Freeman, A.M. 1982. Air and Water Pollution Control: A Benefit-Cost Assessment, New York: John Wiley & Sons
- Hausman, J.S. 1993. Contingent Valuation: A Critical Assessment. Amsterdam: North Holland.
- Kopp, R.J. and V.K. Smith. 1993. Valuing Natural Assets, Resources for the Future, Washington, D.C.
- NOAA. 1993. "Report of the NOAA Panel on Contigent Valuation". Vol.58 No.10 Friday, January 15. p. 4601(Proposed Rule)
- Portney, P.R. and R.N. Stavins. 2000. Public Policies for Environmental Protection, Resources for the Future, Washington, D.C.
- The U.S. Army Corps of Engineers. 1999. Commission on Geosciences, Environment and Resources, National Academy Press, Washington D.C.

- US EPA. 1983. "Guidelines for Performing Regulatory Impact Analysis," EPA-230-01-84-003, Office of Policy Analysis, Washington DC
- US EPA. 1987. "EPA's Use of Benefit-Cost Analysis: 1981-1986, Office of Policy Analysis, Washington DC
- US EPA. 1999. Guidelines for Preparing Economics Analysis
- US EPA. 2000. Regulatory Economics Analysis at the EPA
- Boyle, K.J. Bishop, R.C..1985. The Total Value of Wildlife Resources
- DETR. 1998. Guidance on the New Appraisal
- DEFRA. 2000. Appraisal & Evaluation in Central Government: Treasury Guidance
- EPA. 2000. Guideline for Preparing Economic Analyses
- Freeman. 1993. The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods. Resources for the Future
- Kim, Y. J. 2004. An Economic Valuation of Environmental Risks from Residential Radon Radiation: A choice Experiment and Contingent Valuation Study. University of Newcastle upon Tyne.
- Morrison, M., Bennett, J., Blamey, R., and Louviere, J.. 2002. "Choice Modelling and Tests of Benefit Transfer," American Journal of Agricultural Economics, Vol. 84, No. 1, pp. 161-170.
- UNEP. East-West Environment and Policy Institute. 1982. Stefan Lundgren

S U M M A R Y

**The Measurement of Environmental & Resource Values:
Method and Application***Sun-Hee Kim, Seong-Bok Lee, Yang-Soo Yoon, Seung-Jun Kwak, et al.*

This study was planned to answer two fundamental questions. Why development and environmental conservation tend to conflict with each other? How can we reconcile both sides of the conflict? We believe that an acute conflict surrounding a national land development project or policy, in particular, would be resolved considerably if the true value of the environment could be quantified. In order to help resolve or avoid such a conflict, this study makes some practical suggestions as to how and under which conditions to value the negative and positive impacts of a national land development project on the environment. This study has seven chapters, as follows.

Chapter 1 : Introduction

This chapter introduced the background, rationale, purpose, study

area, and the framework of the study, focusing on the case of land development, especially road and dam constructions. This chapter reviewed the main contents of the study: the selection of cost and benefit items to be used for environmental valuation; the application of these items to the assessment of individual projects; the trends and cases of environmental valuation applied to policy making, domestic and abroad; and how to incorporate environmental valuation into the Korean institutional system of assessment.

Chapter 2: Public projects and theories of environmental valuation

Decision making about whether to conduct a public project (or policy) in question or which one to choose from the alternative projects requires judgement about the rationale for the decision. One of the most frequently visited criteria for the rationale is whether the associated benefits outperform the costs, which means the cost benefit analysis(CBA). This chapter briefed the role and trend of CBA, and summarized the theories of environmental valuation that is used to quantify environmental costs and benefits.

Defining 'environmental value' as an 'umbrella' concept, i.e. where it encompasses both 'environmental benefit' and 'environmental cost', as well as both 'use value' and 'non-use value', the environmental valuation methods were classed into two broad categories: revealed preference method and stated preference method. We introduced the main features of replacement cost method(RCM), travel cost method(TCM), hedonic price method(HPM), contingent valuation method(CVM), and choice experiments(CE).

Chapter 3 : Environmental valuation of national land development projects: experiences and problems

In this chapter, we learned about the problems of environmental valuation from the experiences of major large-scale development projects of this country that were reassessed as a result of acute conflicts between the developers and the environmental conservationists: namely, projects associated with Saemankeum Tideland, Kyungin Canal, Seoul Outskirts Circulation Highway, and Kyungboo Express Railroad.

We found that the current FS(Feasibility Study) and PFS(Preliminary Feasibility Study) regulate to incorporate environmental valuation into the CBA, and that a guideline from the Ministry of Construction and Transportation regulates to monetize the benefits of reduced levels of noise and emission from roads and railroads. Both of them further request to use valuation techniques wherever developed. However, there seemed to exist no apparent regulation by which the costs incurred due to increased levels of airborne particles and noise, ecosystem destruction, etc. have to be monetized.

We checked the results of reassessments made recently of the economic feasibilities of the four large-scale projects mentioned above. We confirmed, from the comparison of the CBA results with and without consideration of the environment, that some of the projects whose economic feasibility was validated without reflection of monetized environmental costs may not necessarily turn out to be feasible when such costs are included. Moreover, the reassessment process *per se* did not appear to follow a rigorous and objective environmental valuation.

The following implications were drawn. First, environmental values, both use and non-use values wherever possible, should be incorporated into the assessment of economic feasibility of a large-scale land development project that has environmental and/or biological impacts. Second, the cost and benefit items and the techniques of environmental valuation should be standardized to ensure a correct environmental valuation, and thereby to reach a mutual agreement between the

developers and the conservationists. Lastly, study results derived based on the stated preference method should always be validated with respect to potential biases and methodological limitations germane to the method.

Chapter 4 : Environmental valuation and policy making in major countries

In this chapter, environmental valuations used for policy purposes in the following countries were reviewed: the USA, the UK, Japan and Korea. As for the USA, the demand for environmental valuation has increased for policy making and compensation liability purposes. We reviewed the guidelines provided by Environmental Protection Agency, the Department of Interior, the US Army of Corps of Engineers, etc., and studied the trends in the guidelines on the environmental valuation techniques including the CVM developed since the Exxon Valdez accident.

Environmental valuation does not have any legal recognition in the UK. However, the Government has long been supporting private sector studies on environmental valuation, especially since 1998 when the Prime Minister emphasized to assess the economic feasibility of public expenditure using CBA. We reviewed the cases in which environmental valuation is emphasized or applied by the HM Treasury, Department for Environment, Food and Rural Affairs, Forestry Commission, Department for Transport, etc., before listing major UK studies.

Individual Departments of the Japanese Government developed separate guidelines on CBA in 1996 when the new Cabinet announced a new scheme to improve the efficiency of public investments. Since around this time, environmental valuation techniques have been developed considerably mainly in the fields of environmental economics

and civil engineering, leading to the accumulation of empirical studies and an increased interest in the environmental valuation for CBA purposes. The former Ministry of Construction provided an integrated guidance on the CBA, and suggested for a guidance on the 'extended' CBA that measures environmental costs and benefits of a project. Various kinds of manuals for the 'extended' CBA are available, specific to individual projects. However, they do not involve environmental costs - they only concern environmental benefits.

From the early 1990's, efforts have been made in Korea to estimate various kinds of environmental values. The demand for the standardization of environmental valuation and the selection of its items have continued to increase, especially being influenced by the 'extended' CBA used to reassess the Saemankeum Tideland project. The Government is trying to find ways of incorporating environmental feasibility and environmental valuation into policy making or institution to avoid a national project meandering due to an acute conflict surrounding environmental protection. Several Departments of the Government are supporting some base studies on environmental valuation and its applicability and are planning to utilize the study results for FS, PFS and EIA(Environmental Impact Assessment).

Chapter 5 : Criteria for environmental valuation of major national land development projects and their application schemes

The reliability of the cost and benefit items of environmental valuation is crucial for a CBA incorporating environmental impacts. This chapter showed a six-step procedure under which reliable items are selected, and provided the criteria for environmental valuation and their application, focusing on the cases of road and dam construction projects.

In the case of dam construction, the recreation values of dam

reservoir and waterfront and the improved water quality of the downstream were selected as the items of environmental benefit. The environmental cost items selected were loss of amenity value, habitats and species, and destruction of cultural heritages and historical sites. We chose environmental valuation techniques including the TCM, HPM and CVM, item by item, suggesting two types of manuals that can practically be used for these techniques.

The environmental benefit items selected for road projects were the effects of improved driving conditions on reducing air and noise pollutions, whereas the cost items selected were the effects of car driving on alleviated air and noise pollutions and loss of habitats and species. We chose the TCM, HPM, CVM, etc. and three possible types of manuals.

Chapter 6 : Enhancing policy and institutional system

In this chapter, we discussed how to improve the functioning of the CBA of national land development projects affecting the environment and at which stage to apply environmental valuation. We suggested to standardize the criteria and procedure for valuing the environmental impacts, as follows. First, both positive and negative impacts should be considered. Second, the procedure of environmental valuation should be generally accepted by the public. Third, the economic efficiency of a project should be assessed. Lastly, such a procedure should not be too difficult to follow.

We emphasized that, apart from the EIA that requires a scientific assessment of environmental impacts, the economic and technical feasibility of a project should be assessed based on a CBA that uses quantified environmental values. We suggested to proliferate the use of the 'extended' CBA, which considers the environment, by preferentially applying it to all projects that are large in scale, likely to have serious

environmental impacts, or under dispute; by expanding environmental cost and benefit items, by ensuring an objective EIA; by accumulating reliable data; and by amending relevant laws and guidelines. The chapter also looked at the possibility of incorporating environmental valuation into the EIA, given that the EIA system allows the public to present their opinion on a public project.

Chapter 7 : Conclusion and future study arenas

The ultimate goal of developing the criteria for and the methods of environmental valuation is to provide a preparatory and constructive solution to the conflict between development and conservation surrounding the implementation of a national land development project. The near dichotomy between development and conservation can not reconcile both sides of the conflict. The developers or the conservationists getting a fixed idea and sticking to it will make the conflict and distrust to reach at their height. Both sides need to make, therefore, a constructive discussion, believing in a third choice somewhere between the two extremes. This study intended to stimulate such a discussion by emphasizing the reconciling role of environmental valuation.

Despite the fact that environmental values should be reflected in a national land development project, it may not be easy to monetize environmental costs and benefits. This study attempted to illustrate mainly with road and dam construction projects how to select and apply the items of environmental costs or benefits. Unfortunately, we realized a number of obstacles should be raised in order for these items to be incorporated into the Korean institutional system. In order to derive reliable environmental values for a national land development project, the criteria for and principles of environmental valuation should be

established and consensus in policy making process needs to be built, as follows.

First, the use and non-use values of the environment should be identified clearly and objectively. The environmental costs and benefits of a project should be reflected in the policy making process. All the relevant information about the externality of the project should be completely open to everybody and all the interested parties should be allowed to take part in the policy making process if they want to.

Second, the objectiveness and reliability of the results of EIA should be secured in order to make the associated environmental valuation to be reliable, enough to result in a mutual agreement between the developers and the conservationists readily.

Third, environmental valuation techniques need to be refined continually, paving the way for a better environmental valuation in the future. In particular, techniques suitable for Korean situation should be developed with respect to their applicability, reliability, data availability and cost-effectiveness when applied to Korea.

Lastly, and as future study arenas, we suggested that the limitations and obstacles raised so far need to be overcome through the practical application of any constructive suggestions, and that governmental support for the proliferation of environmental valuation study should be expanded.

용어해설

공공재(public goods) 다수의 사람들에게 영향을 미치는 성질을 갖는 것을 공공재라 함.

엄밀하게 전문적으로 비배제성과 비경합성을 갖는 재로 정의됨

NOAA가이드라인(NOAA guideline) 기름오염법 등을 근거로 자연자원손해평가에

CVM 등을 이용할 때 준수하여야 할 지침. 기름유출사고에 의해 자연자원의 손해

액을 평가하기 위해 CVM을 이용할 때 주의하여야 할 항목이 자세히 서술됨

더블바운드방식(double bound) 이항선택방식의 일종으로 금액을 2회 제시하는 방법. 1

회만 제시하는 싱글바운드방식보다는 통계적 효율성이 높고, 신뢰성도 높음

등가잉여(equivalent surplus) 재화의 소비량이 증대(감소)하였을 때, 변화전의 소비량으

로 보전·유지할 때까지, 변화후의 효용수준까지 도달하기 위해 소비자에게 지불하

지 않으면 안되는 최소액(받을 수 있는 최대액)

보상잉여(compensating surplus) 재화의 소비량이 증대(감소) 했을 때, 변화전의 효용수

준으로 보전·유지하기 위해 소비자로부터 받을 수 있는 최대액(지불하지 않으면 안

되는 최소액)

비용편익분석(cost benefit analysis) 정책이나 사업을 실시할 때, 비용과 편익을 평가하여

정책이나 사업의 경제적 타당성을 분석하는 방법. 편익이 비용보다 높으면 타당성

이 있는 것으로 판단함

비이용가치(non-use value) 이용하지 않아도 얻을 수 있는 가치. 존재가치와 유산가치가

포함됨. 수동적 이용가치로도 불림

선택가치(option value) 현재 이용하지 않아도 장래이용할 가능성이 있기 때문에 장래까

지 환경자원을 남겨둠으로써 얻을 수 있는 가치. 엄밀하게 전문적으로는 선택가격

과 기대소비자잉여의 차로서 정의됨

수용의사액(WTA: willingness to accept compensation) 환경파괴를 복원하거나 최소화하기 위해 필요한 최소한의 금액

슈퍼펀드법(CERCLA) 포괄적 환경처리·보상·책임법(Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act)의 통칭. 유해오염물질의 투기에 대한 책임을 추궁하여, 정화시키고자 하는 목적으로 제정된 법률. CVM을 환경정책의 한 수단으로 인정하게 했던 법률

여행비용법(TCM: travel cost method) 레크레이션장까지 가는데 드는 여행비용을 토대로 환경가치를 평가하는 방법. 국립공원 등에 관한 환경가치를 평가하는데 유효함
오하이오 재판(Ohio v. Department of Interior) 슈퍼펀드법을 근거로 손해평가를 할 때 CVM을 적용할 수 있는가, 없는가를 재판한 것으로 유명함. 재판소에서는 CVM이 유효한 방법이라고 판결을 내림

유산가치(bequest Value) 자연환경중에는 자신이 모두 이용하지 않아도 자신의 자식이나 손자 등 미래세대를 위해 남겨둘 가치가 있는 가치가 있는 것

이용가치(use value) 이용함으로써 얻는 가치를 말함. 직접이용가치, 간접이용가치, 선택가치가 포함됨

이항선택방식(dichotomous choice) 금액을 1번만 표시하고 네, 아니오 중 선택하게 하는 방법. 편이(bias)가 비교적 적음

조건부가치측정법(CVM: contingent valuation method) 설문지를 이용하여 환경가치를 평가하는 방법. 현재의 환경 상태와 가상적 상태를 설문자에게 표시하고 그 상태변화에 대한 지불의사액(WTP)과 수용보상액(WTA)을 묻는 방식으로 평가함

지불의사액(WTP: willingness to pay) 환경을 개선하기 위해(혹은 환경파괴를 중지시키기 위해) 지불할 수 있는 최대 금액

확장비용편익분석(extended cost benefit analysis) 건설사업으로 인한 긍정적·부정적인 직접·간접효과외에 비계량 효과도 정량적으로 산정하여 편익과 비용으로 합산하여 비용편익비, 경제적순현재가치, 경제적내부수익을 등의 지표로 경제성을 평가하는 방법

헤도닉가격법(HPM: hedonic price method) 환경자원이 지가나 임금에 미치는 영향을 평가함으로써 환경가치를 평가하는 방법. 소각장 등 혐오시설이 집값에 미치는 영향, 도시녹지 등이 환경쾌적성(amenity)에 미치는 영향 등을 평가할 때 유효

부 록

1. 댐사업의 환경가치 평가항목에 대한 전문가 의견 조사.....237
2. 도로사업의 환경가치 평가항목에 대한 전문가 의견 조사.....245
3. 영월 동강댐의 자연환경 훼손비용에 대한 CVM 설문지 (1999.3)253
4. 새만금호의 수질개선편익에 대한 CVM 설문지269
5. 도로사업으로 인한 주변경관개선효과에 대한 CVM 설문지 예283

<부록 1>

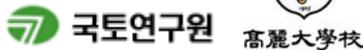
댐사업의 환경가치 평가항목에 대한 전문가 의견 조사

수자원분야 전문가님 안녕하십니까?

현재 우리나라는 댐 건설을 둘러싸고 사회환경 및 국민의식의 급격한 변화를 경험하고 있습니다. 개발위주의 기존 패러다임에서 탈피하여 인간과 환경이 조화를 이루는 댐 건설의 새로운 패러다임을 모색해야 한다는 주장이 널리 제기되고 있습니다. 즉, 환경적으로 건전하면서 지속가능한 수자원의 개발을 통해 국민의 삶의 질을 향상시킬 수 있고 국가 경제 발전에 기여할 수 있는 댐 건설 사업이 이루어져야 한다는 요구가 커지고 있습니다.

댐 건설의 경제성과 환경성을 조화시키기 위해서는 구체적으로 환경을 고려한 비용-편익분석(environmentally adjusted cost-benefit analysis)이 선행되어 댐 건설사업의 타당성을 평가해야 합니다. 이를 위해서는 우선 댐 건설이 야기하는 환경적 편익과 비용을 계량화하는 작업이 필요한데, 환경편익과 환경비용의 추정은 해당 항목을 식별하는 것에서 출발해야 합니다.

본 설문은 댐 건설의 타당성을 검토하는데 필요한 환경가치 평가항목을 결정하기 위해 전문가님의 고견을 듣고자 시행되는 것입니다. 즉, 환경을 고려한 비용-편익분석에 포함되어야 하는 댐 건설의 환경비용 및 환경편익 항목을 선정하기 위해 전문가님의 의견을 구하는 것입니다. 참고적으로 전문가님이 속한 기관이나 직장의 관점에서가 아니라 수자원분야 전문가로서의 관점에서 평가해주시기를 부탁드립니다. 본 설문내용은 철저히 비밀이 보장되며 순수한 학문적 목적으로만 사용할 것을 약속드립니다.



고려대학교 **경제학과**

곽승준 교수

국토연구원 국토계획환경연구실

김선희 연구위원

※ 문의 사항이 있으시면 아래의 연락처로 연락주십시오.

연구실 전화) (02) 3290-2217 sikwak@korea.ac.kr) 팩스) (02) 3290-2535

주소) (우) 136-701, 서울시 성북구 안암동 5가 1번지 고려대학교 정경대학

경제학과 곽승준 교수

1. 설문의 개요

▶ 들어가는 글

정부가 추진하는 댐 건설, 도로 건설 등의 국토개발사업은 국민에게 다양한 혜택을 준다는 점에서 긍정적입니다. 그러나 단지 긍정적인 것만으로는 충분하지 못합니다. 왜냐하면 이런 사업을 추진하는 데에는 노동이나 자본 등의 유한한 자원이 막대하게 들어가기 때문입니다. 따라서 국토개발사업을 추진할 때는 과연 큰 돈을 들여서 이런 사업을 시행할만한 가치가 충분히 있는지 꼼꼼히 따져보아야 합니다. 이렇게 국책사업의 경제성 여부를 따져보는 것을 우리는 비용-편익분석(cost-benefit analysis) 또는 타당성 평가(feasibility analysis)라고 합니다. 그런데 비용-편익분석 또는 타당성 평가를 제대로 하기 위해서는 해당 사업으로 인해 발생하는 비용과 편익의 항목을 적절히 선정하고, 그 값을 과학적으로 추정하는 것이 필요합니다.

▶ 우리나라의 현행 댐 건설의 평가항목

현재 우리나라는 댐 건설의 경우 홍수조절, 생·공용수 공급, 관개, 발전 등 네 가지 편익항목과 공사비, 보상비, 예비비 등 세 가지 비용항목이 평가항목으로 선정되어 있고 이에 대한 산정절차가 마련되어 있습니다. 그리고 이를 기초로 댐 건설의 경제성 평가가 이루어지고 있습니다.

▶ 문제의 제기

그러나 댐 건설로 발생하는 다양한 환경편익이 화폐화가 어렵다는 이유로 제외되고 있고 사적비용(private cost)만을 고려하는 비용산정은 환경비용과 같은 사회적 비용(social cost)을 과소평가하고 있습니다. 그러나 환경은 경제적 가치를 분명히 갖고 있습니다. 댐 개발로 인한 긍정적 환경영향은 편익으로, 부정적 환경영향은 비용으로 반드시 포함되어야 할 것입니다. 그런데 최근 몇몇 국책사업의 경우 이런 환경의 경제적 가치를 무시하거나 축소하여 사회적 논란이 되고 있고 국론을 소모적으로 분열시키고 있습니다. 한편으로는 환경보전을 이유로 환경비용만을 강조하고 환경편익을 전혀 고려하고 있지 않습니다.

▶ 설문의 목적

본 설문은 댐 건설의 타당성을 포괄적으로 검토하기 위해 환경을 고려한 비용-편익분석에 포함되어야 하는 환경편익 및 환경비용 항목을 식별하기 위해 수행되고 있습니다. 평가항목이 온전해야 바람직한 평가를 할 수 있다라는 사실은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것입니다. 그래서 본 설문은 전문가님께 댐 건설의 타당성을 제대로 평가하기 위해 꼭 포함되어야 할 환경 관련 평가항목을 여쭙고자 합니다. 다시 한번 말씀드리지만 댐 건설이 환경에 미치는 긍정적인 영향이 편익항목이고 이의 부정적인 영향이 비용항목입니다.

▶ 당부 및 감사의 말씀

전문가님의 선택에 도움이 되고자 저희가 예비적으로 환경편의 및 환경비용 항목을 제시합니다. 해당 항목에 동의하시면 이를 표시해 주시면 되겠습니다. 혹시 해당 항목에 수정이나 보완이 필요하다고 여기시면 기타란에 이를 나타내 주십시오. 만일 전문가님께서 꼭 포함되어야 한다고 생각하시는 항목이 누락되었다면 반영할 수 있도록 이를 제시해 주십시오. 아무쪼록 전문가님의 개인적인 고견을 말씀해 주시면 대단히 감사하겠습니다. 설문에 응해 주셔서 다시 한번 깊이 감사드립니다

ⅢⅢⅢⅢ

2. 원활한 설문을 위해 전문가들에게 다음과 같은 댐 건설의 환경적 효과, 즉 예비평가항목을 정리하여 제시합니다. 본 설문에 앞서 이 표를 참고해주시오

□ 댐 건설의 환경적 효과 (예비 평가항목)

1. 긍정적 환경 효과 (편익항목)

- 1.1 댐 저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양 효과
- 1.2 하천유지용수를 공급해 하류 수질을 보전하고 개선하는 효과
- 1.3 댐 건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과
- 1.4 홍수시 또는 장마철에 공중보건 및 위생수준을 향상시키는 효과
- 1.5 댐 건설이 주변환경 또는 친수환경을 미화하는 효과
- 1.6 청정 수력발전이 화력발전을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과
- 1.7 내륙 주운으로 기존 수송수단을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과

2. 부정적 환경 효과 (비용항목)

- 2.1 기상변화가 주변지역 농작물에 미치는 피해 효과
- 2.2 기상변화가 주변지역 주민의 건강에 미치는 효과
- 2.3 서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과
- 2.4 본래적 자연경관의 상실 효과
- 2.5 산림 손실 효과
- 2.6 하천 유량감소로 인한 하류 수질 저하 효과
- 2.7 댐 저수지의 수질 악화 효과
- 2.8 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과
- 2.9 사면붕괴, 지반침하, 토사유출 등 지형·지질에 미치는 효과
- 2.10 하천의 지하수위 변화, 유황 변화 등 수리·수문에 미치는 효과
- 2.11 건설현장의 소음, 먼지, 교통불편 등의 효과
- 2.12 하상의 퇴적 및 세굴 효과
- 2.13 수변질병이 발생 효과

3. 전문가님의 관점에서 댐 건설의 타당성을 평가하는데 환경편의 항목으로서 아래의 항목들이 적절한지 여부를 ○표로 표시해 주십시오. 해당 항목에 대한 다른 의견이 계시면 제시해 주십시오.

환경편의 항목	매우 동의한다	동의한다	보통이다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다
댐 저수지 및 수변공간이 제공하는 관광 및 휴양 효과	5	4	3	2	1
하천유지용수를 공급해 하류 수질을 보전하고 개선하는 효과	5	4	3	2	1
댐 건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과	5	4	3	2	1
홍수시 또는 장마철에 공중보건 및 위생수준을 향상시키는 효과	5	4	3	2	1
댐 건설이 주변환경 또는 친수환경을 미화하는 효과	5	4	3	2	1
청정 수력발전이 화력발전을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과	5	4	3	2	1
내륙 주운으로 기존 수송수단을 대체해 대기오염을 저감시키는 효과	5	4	3	2	1
기타 :	이유 :				
기타 :	이유 :				
기타 :	이유 :				
기타 :	이유 :				

4. 전문가님의 관점에서 댐 건설의 타당성을 평가하는데 환경비용 항목으로서 아래의 항목들이 적절한 지 여부를 ○표로 표시해 주십시오. 해당 항목에 대한 다른 의견이 계시면 제시해 주십시오

환경비용 항목	매우 동의한다	동의한다	보통이다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다
댐 건설로 인한 기상변화가 주변지역 농작물에 미치는 피해 효과	5	4	3	2	1
댐 건설로 인한 기상변화가 주변지역 주민의 건강에 미치는 효과	5	4	3	2	1
댐 건설과 수몰로 인한 서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과	5	4	3	2	1
댐 건설로 인한 본래 자연경관의 상실 효과	5	4	3	2	1
댐 건설 및 수몰로 인한 산림 손실 효과	5	4	3	2	1
하천 유량 감소로 인한 하류 수질 저하 효과	5	4	3	2	1
댐 저수지의 수질 악화 효과	5	4	3	2	1
수몰로 인한 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과	5	4	3	2	1
댐 건설이 사면붕괴, 지반침하, 토사유출 등 지형·지질에 미치는 효과	5	4	3	2	1
하천의 지하수위 변화, 유황 변화 등 수리·수문에 미치는 효과	5	4	3	2	1
건설현장의 소음, 먼지, 교통불편 등의 효과	5	4	3	2	1
하상의 퇴적 및 세굴 효과	5	4	3	2	1
수변질병의 발생 효과	5	4	3	2	1
기타 :	이유 :				
기타 :	이유 :				

5. 전문가님이 중요하며 필요하다고 판단하시는데도 불구하고 저희들의 불찰로 누락된 항목이 있으면 주저하지 마시고 적어주십시오. 그리고 위의 항목 중에서 수정되어야 할 사항이 있으면 알려주십시오. 전문가님의 제안은 적극적으로 반영될 것입니다.

환경편익평가항목

환경비용평가항목

※ 기타 궁금하신 점이나 논평할 것이 있으시면 적어주십시오.

설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다. 다음 사항을 적어주시면 고맙겠습니다.

기관(국문) _____

기관(영문) _____

부서(국문) _____

부서(영문) _____

연락처 : 전화 _____ 팩스 _____ 성명 _____

도로사업의 환경가치 평가항목에 대한 전문가 의견 조사

도로건설분야의 전문가 여러분, 안녕하십니까?

본 설문은 도로사업에 대해 고려되어야 할 환경가치 평가항목 작성을 위해 국토연구원과 고려대학교가 공동으로 수행하는 설문으로서, 도로건설분야의 전문가님의 고견을 듣고자 하는 목적에서 시행되는 것입니다. 참고로 꼭 말씀드리고 싶은 것은 각 문항에 대해 선생님께서 속한 기관이나 직장의 관점에서가 아니라 도로건설분야 전문가로서의 관점에서 평가해주시기를 부탁드립니다. 본 설문내용과 결과에 대해서는 철저히 비밀이 보장되며, 순수한 정책제언의 목적으로만 사용할 것을 약속드립니다.



고려대학교 경제학과 곽 승 준 교수
국토연구원 국토계획환경연구실 김 선 희 연구위원

※ 문의 사항이 있으시면 아래의 연락처로 연락주시고 작성이 끝난 설문지는 동봉한 반송봉투에 넣어 아래의 주소로 보내주시면 감사하겠습니다.

교수실 전화) (02) 3290-2217 (곽승준, sjkwak@korea.ac.kr)
팩스) (02) 3290-1633 (연구원 류문현, ryumsej@korea.ac.kr)
주 소) 136-701, 서울시 성북구 안암동 5가1번지 고려대학교 정경대학
경제학과 곽승준 교수

1. 설문 의 개요

▶ 문제의 제기

도로나 철도와 같은 대형공공투자사업이 경우 사업의 본질적인 특성과 그 규모면에서 환경에 미치는 영향이 지대하다고 할 수 있습니다. 그러나 최근 사업 추진시 환경에 대한 고려가 적절히 이루어지지 않아 도로건설사업의 실효성 및 정당성을 확보하는 데 어려움이 발생하고 있습니다. 사회적으로 필요한 도로사업의 정당성을 확보하고 소모적인 논쟁을 줄이기 위해서는 도로사업 추진시 발생하는 환경편익이나 비용을 평가할 필요성이 제기되고 있습니다.

▶ 환경가치항목 평가를 위한 주요 지침

한국개발연구원(2002)에서는 예비타당성조사시 도로사업의 경제적 편익측면 뿐만 아니라 도로사업이 유발시키는 대기오염 및 소음 피해, 산림 및 녹지훼손, 수질오염등 주요 환경적인 영향이 고려되어야 한다고 언급하고 있습니다.

▶ 도로건설의 환경가치항목의 필요성

국토연구원에서는 소모적인 논쟁을 줄이고 사회적으로 필요한 도로건설 규모를 결정하기 위해 사업 수행 시에 고려되어야 할 환경항목 설정에 대한 연구를 진행 중에 있습니다. 환경의 질은 국민후생복지 측면에서 중요한 요소 중의 하나이기 때문에 환경을 고려한 도로건설의 사회적 타당성을 확보하는 것이 필요한 실정입니다. 이를 위해 먼저 환경가치항목을 분류하고, 이에 근거한 환경의 화폐적 가치를 정확하고 체계적으로 계량화함으로써 도로건설 사업의 사회적 기능에 대한 객관적인 자료를 확보해야 할 필요성이 제기되고 있습니다

2. 원활한 설문을 위해 전문가님들께 문헌연구를 통해 얻은 도로 건설의 환경적 효과, 즉 예비평가항목을 정리하여 제시합니다. 다음 설문에 앞서 이 표를 참고해주시시오.

□ 도로 건설의 환경적 효과 (예비 평가항목)

1. 긍정적 환경 효과 (편익항목)

- 1.1 주행여건의 개선으로 인해 대기오염을 저감시키는 효과
- 1.2 주행여건의 개선으로 인해 소음을 감소시키는 효과
- 1.3 도로건설에 따른 교통쾌적성 향상에 대한 효과
- 1.4 도로건설이 주변환경 또는 주변 경관을 미화하는 효과
- 1.5 도로건설이 새로운 환경을 창출하는 효과

2. 부정적 환경 효과 (비용항목)

- 2.1 자동차주행으로 인한 대기오염피해
- 2.2 자동차주행으로 인한 소음발생효과
- 2.3 자동차주행으로 인한 진동 및 분진발생효과
- 2.4 서식지 파괴 및 동식물상의 손실 효과
- 2.5 본래적 자연경관의 상실 효과
- 2.6 산림 손실 효과
- 2.7 유적지 및 유물의 손실 및 가치 감소 효과
- 2.8 사면붕괴, 지반침하 등 지형·지질에 미치는 효과

3. 전문가님의 관점에서 도로 건설의 타당성을 평가하는데 환경편의 항목으로서 아래의 항목들이 적절한지 여부를 ○표로 표시해 주십시오. 해당 항목에 대한 다른 의견이 계시면 제시해 주십시오.

환경편의 항목	매우 동의한다	동의한다	보통이다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다
주행여건의 개선으로 인해 대기오염을 저감시키는 효과	5	4	3	2	1
주행여건의 개선으로 인해 소음을 감소시키는 효과	5	4	3	2	1
도로건설에 따른 교통쾌적성 향상에 대한 효과	5	4	3	2	1
도로건설이 주변환경 또는 주변경관을 미화하는 효과	5	4	3	2	1
도로건설로 인해 새로운 자연경관이 창출되는 효과	5	4	3	2	1
기타 :	이유 :				

4. 전문가님의 관점에서 도로 건설의 타당성을 평가하는데 환경비용 항목으로서 아래의 항목들이 적절한 지 여부를 ○표로 표시해 주십시오. 해당 항목에 대한 다른 의견이 계시면 제시해 주십시오.

환경비용 항목	매우 동의한다	동의한다	보통이다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다
자동차주행이 늘어남으로 인해 발생하는 대기오염피해	5	4	3	2	1
자동차주행으로 인한 소음피해	5	4	3	2	1
자동차주행으로 인한 진동 및 분진발생효과	5	4	3	2	1
서식지 파괴 및 동식물상의 손실효과	5	4	3	2	1
본래적 자연경관의 상실효과	5	4	3	2	1
산림손실 효과	5	4	3	2	1
유적지 및 보존지역의 손실 및 가치감소효과	5	4	3	2	1
사면붕괴, 지난침하 등 지형·지질에 미치는 효과	5	4	3	2	1
기타 :	이유 :				

5. 전문가님이 중요하며 필요하다고 판단하시는데도 불구하고 저희들의 불찰로 누락된 항목이 있으면 주저하지 마시고 적어주십시오. 그리고 위의 항목 중에서 수정할 사항이 있으면 알려주십시오. 전문가님의 제안은 적극적으로 반영될 것입니다.

환경 편익 평가 항목

환경 비용 평가 항목

※ 기타 궁금하신 점이나 논평할 것이 있으시면 적어주십시오.

설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다. 다음 사항을 적어주시면
고맙겠습니다.

기관(국문) _____

기관(영문) _____

부서(국문) _____

부서(영문) _____

연락처 : 전화 _____ 팩스 _____ 성명 _____

영월 동강댐의 자연환경 훼손비용에 대한 CVM 설문지 (1999.3)

- * 지역 : 1. 서울 2. 영월군 3. 평창군 4. 정선군
- * 수물예정지구 주민여부 : 그렇다 (), 아니다 ()

안녕하십니까? 본 설문은 영월 동강댐과 관련하여 귀하의 **개인적인 의견**을 듣고자 하는 목적으로 **고려대학교 경제연구소**에 의해 시행되는 것입니다. 절대로 옳은 답이나 틀린 답이 있는 것이 아니므로 진지하게 충분히 생각하신 후, 본인의 의견을 말씀하시면 됩니다. 만약 이해가 되지 않는 부분이 있으면 서슴지 말고 말씀해 주십시오.

귀하의 고견은 영월 동강댐과 관련된 **정책수립**과 **환경보호** 및 **수자원의 안정적인 공급**을 보장하는 데 큰 도움이 될 것입니다. 본 조사의 응답내용에 대한 비밀은 철저히 보장되오니, 번거롭더라도 성실히 응답해 주시어 귀하의 고견이 꼭 반영될 수 있도록 해 주시면 감사하겠습니다.

※ 본 설문은 만 20세 이상 65세 이하의 세대주 또는 주부만을 대상으로 하오니 해당되지 않으신 분은 설문지를 되돌려 주시면 감사하겠습니다.

※ 면접원 성명 :

(* 면접원은 네모칸 안의 글들을 응답자에게 반드시 읽어줄 것)

문 5. 다른 환경문제와 비교해 볼 때, 귀하께서는 강을 보호하는 것이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?

1. 매우 중요하다
2. 중요하다
3. 보통이다
4. 중요하지 않다
5. 전혀 중요하지 않다

이제 영월 동강댐에 대해 간단히 설명 드리겠습니다.

영월 동강댐은 남한강 상류지역인 강원도 영월군에 있는 동강에 건설될 예정입니다. 동강댐은 용수공급, 홍수조절, 전력생산 등을 위한 다목적댐으로 건설교통부와 한국수자원공사에 의해 추진되고 있으며, 높이 100m에 이르는 댐 건설에는 약 5년이 소요될 것입니다.

(면접원은 동강댐 예정지 지도를 보여 주십시오)

문 6. 이 설문지를 받기 전에 귀하께서는 영월 동강댐 건설계획에 대해 알고 계셨습니까?

1. 그렇다
2. 아니다 (문 8번으로 가시오)

문 7. 귀하께서는 영월 동강댐 건설계획에 대한 정보를 제일 처음에 어디서 얻었습니까?

1. TV
2. 라디오
3. 신문 및 잡지
4. 동강지역을 직접 방문해서
5. 가족 또는 친지
6. 친구 또는 직장동료 등 아는 사람
7. 지방 공무원
8. 댐 건설 사업단 사람들
9. 댐 건설 반대 시위 때문에

이제 영월 동강댐 건설에 대해 보다 자세히 설명 드리겠습니다. 동강댐 건설은 여러 가지 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 함께 가지고 있습니다. 먼저 긍정적인 측면을 살펴보면, 동강댐은 현재 서울시 물 사용량의 20%에 해당되는 3억6천7백만톤의 용수를 공급함으로써 물 부족 문제를 해결해 줄 수 있습니다. (면접원은 가뭄에 대한 사진을 보여 주십시오) 또한 200년에 한번 꼴로 발생하는 대홍수시 한강 인도교 지점의 수위를 약 21cm 정도 낮추는 등 수도권 지역과 남한강 중류 지역인 영월, 단양, 충주, 여주의 홍수피해를 줄여주고, 무공해 청정에너지인 수력발전으로 연간 41억원의 석유수입 대체효과를 가져오는 한편 신규 고용을 창출함으로써 지역경제 활성화에 기여하게 될 것입니다. (면접원은 홍수에 관한 사진을 보여 주십시오)

문 8. 귀댁에서는 작년 한 해 동안 가뭄 또는 제한급수 등으로 수도물을 공급받는데 어려움을 겪은 적이 있습니까?

1. 그렇다
2. 아니다

문 9. 그러면 귀댁에서는 홍수로 피해를 입은 적이 있습니까?

1. 그렇다
2. 아니다

동강댐의 부정적인 측면을 살펴 보면, 댐의 건설로 인해 50km의 거리에 걸쳐 여의도 면적의 8배에 해당되는 면적(2,272ha)인 강원도 정선군, 영월군, 평창군 일부 지역이 수몰되어 526가구 1,820명이 이주해야 합니다. (면접원은 수몰예정지 대한 지도를 보여 주십시오)

이 와중에 세계적 절경으로 꼽히는 미공개 동굴인 천연기념물 제206호 백룡동굴을 포함한 50여 개의 천연 석회암 동굴이 물속에 잠길 것으로 예상되고 있습니다. (면접원은 백룡동굴 사진 2매를 보여 주십시오)

특히 박쥐 등과 같은 동굴에서 사는 생물이 소실되며, 동굴 내에서 출토되는 지질시대의 화석종의 상실은 한반도 생물 역사를 연구하는데 큰 공백을 가져와 학문적으로 적지 않은 손실을 입을 것으로 예상됩니다.

또한 세 개의 봉우리가 푸른 물 속에 진주처럼 틀어박혀 있고 기암절벽 사이로 솟아난 소나무들이 계곡의 맑은 물소리와 어우러져 마치 한 폭의 수묵화를 보는 듯한 어라연(魚羅淵) 계곡을 포함한 동강 자락의 여러 수려한 자연경관도 영원히 볼 수 없게 됩니다. 어라연이라는 이름은 조선시대 단종이 ‘고기가 별 떼처럼 많다’는 뜻으로 지어준 것으로 우리 나라의 강 경치 중에서 가장 아름다운 곳으로 알려져 있습니다. (면접원은 어라연의 사진을 보여 주십시오)

아울러 천연기념물 제330호인 수달, 천연기념물 제259호인 어름치를 포함한 멸종위기의 여러 희귀 동·식물 및 어류의 큰 피해가 우려되며, 래프팅, 산악자전거, 트레킹 등의 레저 활동도 어려워집니다.(면접원은 래프팅 사진을 보여 주십시오)

더군다나 댐 예정지 대부분이 수많은 동굴과 지하 공동으로 이루어진 석회암 지대라 댐의 안전성에 대해서도 많은 우려가 있습니다. 지난 3월 3일 오후 10시에 방영된 KBS 1TV 자연 다큐멘터리 ‘동강’에 따르면, 동강주변에는 동굴이 200개가 넘으며 강과 연결된 곳도 많아 댐 건설로 강물 수압이 높아지면 강물이 역류하면서 굴이 무너질 수도 있다고 경고했습니다. 아울러 고인돌, 토기, 고분 등의 유적을 소장하고 있는 신석기, 청동기, 철기 시대에 만들어진 13개 유적지도 물 속에 잠기게 됩니다.

- 문 10. 귀하께서 생각하시는 동강의 중요성에 대해 각 항목별로 순위를 매겨주십시오. 또한 중요한 정도에 대해 해당사항에 O표해 주십시오. 빠진 것이 있으면 빈 칸에 적으신 후 응답해 주십시오.

내 용	순 위	매우 중요하다	중요하다	보통이다	중요하지 않다	전혀 중요하지 않다
1. 래프팅, 트레킹, 산악자전거 등의 레저 기회 제공		5	4	3	2	1
2. 어라연 계곡을 포함한 강과 강주변의 자연경관		5	4	3	2	1
3. 자연하천 및 회암지대의 대표적식물과 희귀생물서식		5	4	3	2	1
4. 목잡자류, 다목장어, 어름치, 가늌돌고기 등의 희귀어류 및 한국고유 어류 서식처		5	4	3	2	1
5. 백룡동굴을 포함한 수십 개의 동굴과 박쥐와 같은 동굴생물		5	4	3	2	1
6. 천연기념물인 수달, 하늘다람쥐, 소쩍새, 원앙, 까막딱다구리 등과 같은 동물의 서식처		5	4	3	2	1
7. 고인돌, 소굴 등 동강 주변에 위치한 문화 유적지		5	4	3	2	1
8. 동강 인근 주민들에게 삶의 터전 제공		5	4	3	2	1
9. 기타 :		5	4	3	2	1

동강댐이 일단 건설되면 환경피해를 복원하는 것은 거의 불가능합니다. 따라서 많은 전문가들은 낡은 수도관 정비, 하수처리 후 재활용, 절수기기 보급, 수도요금 현실화, 깊은 산 속에 홍수방지 전용 소형댐 건설 등의 몇 가지 방안을 지속적으로 추진하면 물 부족 문제를 해결하고 홍수도 예방하여 동강댐을 건설하지 않아도 된다고 합니다.

하지만 이러한 방안의 시행에는 상당한 비용이 들게 되어 귀하가 내시는 수도요금 또는 세금이 일부 인상될 수 있습니다. 많은 사람들이 그 비용에 대해 지불하려 하지 않는다면 동강댐 건설은 예정대로 추진될 것입니다. 반면 많은 사람들이 그 비용을 지불하길 동의하신다면 댐 건설 계획은 취소되어 댐 건설로 인한 환경피해를 막고 동강의 아름다운 자연환경을 보존할 수 있습니다.

이제 이를 위해 귀택에서가 수도요금이나 세금과 같은 방법으로 얼마나 추가적으로 비용을 부담하실 수 있는지를 알고자 합니다. 따라서 귀택의 소득과 지출을 고려하신 후 질문에 대답해 주시는 것이 중요합니다.

(면접원은 가구당 한 달에 한 번 부담한다는 사실을 반드시 주지시켜 주십시오.)

문 11. 동강의 아름다운 자연환경을 보존하기 위해 귀택에서는 매월 _____원을 수도요금이나 세금을 통해 **추가적으로** 지불하실 의사가 있습니까? 만약 귀택에서 이 금액을 지불하지 않는다면 동강댐 건설은 예정대로 추진될 것입니다.

- 1. 있다 ☞ 문 12번으로 가십시오.
- 2. 없다 ☞ 문 13번으로 가십시오.

문 12. 그렇다면 귀택에서는 _____원을 매월 지불하실 의사가 있습니까? 역시 귀택에서 이 금액을 지불하지 않는다면 동강댐 건설은 예정대로 추진될 것입니다.

- 1. 있다 ☞ 문 15번으로 가십시오.
- 2. 없다 ☞ 문 15번으로 가십시오.

문 13. 그렇다면 귀택에서는 _____ 원을 매월 지불하실 의사가 있습니까? 역시 귀택에서 이 금액을 지불하지 않는다면 동강댐 건설은 예정대로 추진될 것입니다.

- 1. 있다 ☞ 문 15번으로 가십시오.
- 2. 없다 ☞ 문 14번으로 가십시오.

문 14. 그렇다면 귀택에서는 단 1원도 지불할 의사가 없습니까?

- 1. 지불할 의사가 있다 ☞ 문 15번으로 가십시오.
- 2. 지불할 의사가 없다 ☞ 문 18번으로 가십시오.

문 15. 그렇다면 귀택에서 매월 지불하시고자 하는 최대 금액은 얼마입니까?

원

문 16. 귀하께서 일정 금액을 지불할 의사가 있는 가장 중요한 이유는 무엇입니까?

- 1. 백룡동굴, 어라연 계곡 등 자연경관이 파괴되는 것을 막으려고
- 2. 동식물 등 생물자원이 파괴되는 것을 막으려고
- 3. 댐의 안전성에 문제가 있다고 하니까
- 4. 수물지역 사람들의 삶의 터전이 상실되니까
- 5. 댐 건설로 인해 저장된 물이 오염되고, 이로 인해 물고기도 죽으니까
- 6. 정부의 일방적 댐건설 정책이 못마땅해서
- 7. 오히려 댐 건설로 홍수가 발생될 수도 있다고 해서
- 8. 후손을 위하여 자연 보호하기 위해서

문 17. 귀하께서 동강보호를 위해 일정 금액을 기꺼이 내고자 하신 목적에 대해 다음의 항목들을 합해서 점수가 100점이 되도록 점수를 매겨 주십시오. 만일 귀하께서 가치가 없다고 생각하시는 항목이 있으면 0 점을 매기시면 됩니다. (응답 후 문 19번으로)

래프팅, 트레킹, 산악자전거 등의 레저 또는 관광을 위한 목적이나 삶의 터전 또는 생계수단으로서 동강을 방문하기 위해	점
비록 당장은 동강을 이용·방문할 계획이 없어도 앞으로 이용·방문할 가능성이 있어 동강을 그대로 남겨두어야 하므로	점
비록 내가 앞으로 방문할 가능성이 없어도 단지 동강이 보존되어 동물, 식물, 어류 등이 보호되는 것에 만족을 느끼므로	점
우리의 후손들을 위해 동강은 보존되어야 하므로	점
합	계
	100점

문 18. 귀하께서 동강 보호를 위해 단 1원도 지불할 의사가 없는 가장 중요한 이유는 무엇입니까?

1. 동강댐 건설을 막으면서 동강을 보호하는 것이 내게는 별 가치가 없다.
2. 제시된 금액의 돈을 낼 여유가 없다.
3. 내가 돈을 내는 것은 부당하다.
4. 동강댐 건설을 막는다고 해서 동강의 환경이 제대로 보존되지는 않을 것이다.
5. 내게 혜택을 가져다주는 동강댐 건설을 찬성한다.
6. 이미 충분한 세금을 내고 있으므로 그 돈으로 제시된 정책들을 시행해야 한다.
7. 정부의 새로운 정책을 신뢰할 수 없다.
8. 제시된 방안이 효과적이라 생각하지 않는다.
9. 개인적인 혜택은 없지만 동강댐 건설을 찬성한다.

문 19. 앞에서 설명 드린 것과 같이 낡은 수도관 정비, 하수처리 후 재활용, 절수기기 보급, 깊은 산 속에 홍수방지 전용 소형댐 건설방안 등이 효과적으로 시행되면 물 수요가 줄어들고 홍수예방도 가능하여 동강댐 건설이 불필요하다는 사실이 믿어지십니까?

1. 믿어진다
2. 믿어지지 않는다

성별	결혼여부	연세	가구주여부	현 거주지 거주기간	총 가족수 _____명	취업여부	환경단체 회원여부
1. 남 2. 여	1. 기혼 2. 미혼	_____세	1. 그렇다 2. 아니다	_____년 _____개월	수입있는 가족수 _____명	1. 취업 노동직() 사무직() 서비스직() 2. 미취업	1. 가입 2. 비가입

문 35. 귀하께서 학교에 다닌 기간은 총 몇 년입니까? (하나에 ○표 해주세요)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
무학 초등학교 중학교 고등학교 대학교 대학원

문 36. 귀택에서 모든 가족이 버는 월급 또는 연금 등의 정기적인 수입과 재산, 이자, 주식, 부동산 등에서 오는 기타 소득을 합하여 세금을 공제하면 지난 1년 동안의 월평균 가구 총소득은 대략 어느 정도입니까? 만약 구체적인 액수를 말씀해 주시기 곤란하면 오른쪽에서 하나만 골라 주십시오.

_____ 만원	<ol style="list-style-type: none"> 1. 50만원 미만 2. 50만원 - 99만원 3. 100만원 - 149만원 4. 150만원 - 199만원 5. 200만원 - 249만원 6. 250만원 - 299만원 7. 300만원 - 349만원 8. 350만원 - 399만원 9. 400만원 - 449만원 10. 500만원 - 599만원 11. 600만원 이상
----------	---

설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다.

응답자 성명 :

전화번호 :

주 소 :

* 본 설문과 관련하여 의견이 있으시면 아래에 적어 주시기
바랍니다.



새만금호의 수질개선편익에 대한 CVM 설문지

안녕하십니까?

본 설문조사는 새만금사업 환경공동조사단 활동의 일환으로 새만금사업 후 생길 새만금호수의 수질에 관한 귀하의 의견과 반응을 알아보고자 조사단 경제성 분과 연구팀에 의해 실시되고 있습니다. 귀하의 고견은 새만금사업의 타당성을 논하고 관련정책을 세우는데 크게 도움이 될 것입니다.

귀하가 답변하시는 내용은 맞고 틀리는 것이 없습니다. 다만 생각하시는 대로만 솔직하게 대답해 주시면 됩니다. 만약 이해가 되지 않는 부분이 있으면 서슴치 말고 말씀하여 주십시오. 조사된 내용은 통계숫자로만 처리되어 개인의 비밀이 완전히 보장됩니다. 바쁘시더라도 우리 모두를 위한 일이라 생각하시고 협조해 주시면 대단히 고맙겠습니다.

* 본 설문은 만 20세 이상 65세 이하의 세대주 또는 주부들을 대상으로 합니다.

조사원 기록			
ID 번호		설문지 version	A
면접자 성명		총 설문시간	분
설문일시		1999 년	월 일

설문지역 및 거주지	광역시	시	읍/면
	도	군	동

I. 먼저 새만금사업과 관련하여 몇 가지 질문을 드리겠습니다.

문 1. 귀하께서는 새만금 개발사업이 어느 대통령이 재직할 때 시작되었다고 생각하십니까?

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ① 박정희대통령 | ② 전두환대통령 | ③ 노태우대통령 | ④ 김영삼대통령 |
|----------|----------|----------|----------|

문 2. 새만금 사업을 주관하는 정부부서는 어디라고 생각하십니까?

- | | | |
|---------|---------|--------|
| ① 건설교통부 | ② 농림부 | ③ 환경부 |
| ④ 행정자치부 | ⑤ 해양수산부 | ⑥ 전라북도 |

문 3. 귀하께서는 새만금사업과 관련한 환경문제에 대한 정보를 주로 어디를 통해서 얻습니까?

- | | |
|----------------|-------------------|
| ① 들어본 적이 없다 | ② TV나 라디오 |
| ③ 신문이나 잡지 | ④ 가족이나 친지 |
| ⑤ 인터넷 사이트 | ⑥ 친구·직장동료 등 아는 사람 |
| ⑦ 환경단체의 회보나 집회 | ⑧ 기타 () |

문 4. 다음은 최근 우리나라에서 점점 심각해지고 있는 환경오염의 몇 가지 사례를 열거하였습니다. 각각의 항목을 살펴보고 귀하께서 생각하시기에 정부가 가장 우선적으로 신경을 써야 한다고 생각하는 사항부터 순서대로 옆 난에 1번부터 5번까지 번호를 써 주십시오.

	순 위
㉠ 자동차나 공장으로부터의 대기오염	
㉡ 가정이나 회사등에서 나오는 쓰레기의 처리	
㉢ 강이나 하천의 수질오염	
㉣ 식품에 잔류되어 있는 유해물질	
㉤ 원자력 발전소의 누출사고	

문 5. 다른 환경 문제와 비교해 볼 때, 귀하께서는 우리나라 호수나 저수지의

물을 깨끗하게 유지하는 것이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?

- ① 매우 중요하다 ② 약간 중요하다 ③ 보통이다
④ 별로 중요하지 않다 ⑤ 전혀 중요하지 않다

문 6. 귀하의 가정에서 주로 식수로 사용하는 물은 다음 중 어느 것입니까?

- ① 수돗물을 그대로 마신다. ② 지하수를 끌어 올려 마신다.
③ 수돗물을 끓여 마신다. ④ 약수를 길어다 마신다.
⑤ 생수를 사 마신다 ⑥ 정수기를 설치하여 정수된 수돗물을 마신다.

II. 새로 생길 새만금 호수에 대하여 몇 가지 질문을 드리겠습니다.

새만금 사업은 국토를 넓히고, 쌀생산을 늘리고, 더 많은 물을 얻을 목적으로 전라북도 군산시, 김제시, 그리고 부안군에 걸친 33km의 방조제를 쌓는 공사로서 1991년에 시작되었습니다. 현재 진행되고 있는 방조제가 완성되면 그 안에는 부산광역시만한 방대한 규모의 땅덩어리가 생겨나고, 서해로 흘러가던 만경강과 동진강물이 방조제로 인하여 막혀 새로운 호수가 생겨나게 될 것입니다. 이를 새만금호라고 부를 예정인데 외형상 두 개로 보이는 이 호수의 크기는 전라북도 완주군의 논을 전부 합친 면적과 비슷한 크기입니다.(면적원은 새만금호 사진을 보여주십시오)

문 7. 새만금 사업이 진행됨에 따라 우려되고 있는 다음의 몇 가지 사항들에 대해서 어떻게 생각하십니까?

	매우 염려된다	염려된다	그저 그렇다	염려되지 않는다	전혀 염려되지 않는다
① 갯벌이 사라짐에 따라 수산물 생산이 줄어들 가능성	_____	_____	_____	_____	_____
② 갯벌이 사라짐에 따라 조류 생태계의 변화 가능성	_____	_____	_____	_____	_____
③ 방조제 안쪽에 생길 새만금호의 수질이 나빠질 가능성	_____	_____	_____	_____	_____
④ 방조제 밖 바다의 수질이 나빠질 가능성	_____	_____	_____	_____	_____

문 8. 만경강·동진강의 물을 오염시키는 원인 중 새만금호의 수질을 악화시키는 데 가장 크게 기여할 요인은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 생활하수 ② 공장폐수 ③ 농약 및 비료 ④ 축산폐수

문 9. 귀하께서는 다음에 열거된 호수들과 하천의 수질이 어떻다고 생각하십니까?

	매우 좋다	좋다	그저 그렇다	나쁘다	매우 나쁘다
시화호	_____	_____	_____	_____	_____
금강호	_____	_____	_____	_____	_____
만경강 하류	_____	_____	_____	_____	_____
동진강 하류	_____	_____	_____	_____	_____

문 10. 지난 5년 전과 비해 현재 만경강·동진강의 수질은 어떻다고 생각하십니까?

- ① 매우 나아졌다 ② 약간 나아졌다 ③ 그전과 같다
④ 별로 나아지지 않았다 ⑤ 전혀 나아지지 않았다

III. 다음은 새만금호의 수질개선에 대한 귀하의 반응을 알아보고자 합니다.
새만금 사업이 계속 되었을 때의 가상적인 상황이지만 실제로 일어났다고 생각하고 답하여 주십시오

새만금 호수로 연결될 만경강과 동진강은 둘 다 전라북도 내륙지방에서 출발하여 여러 지천들과 합류하면서 전북지방의 대부분을 지나 서해바다로 흘러 들어가는 하천으로 전북농업의 젖줄이 되고 있습니다. 그러나 인근 도시로부터의 생활하수와 공장폐수가 흘러 들어 오고, 인근 농가로부터의 분뇨와 축산폐수 등이 별 처리 없이 흘러 들어와 만경강과 동진강 하류의 수질은 갈수록 오염이 되어가고 있습니다 (면접원은 사진B를 제시).

오염된 만경강과 동진강물이 새로 생길 새만금호에 충분한 처리 없이 흘러 들어오게 된다면 큰 인공저수지인 새만금호의 물은 생긴지 얼마 안되어 농사짓는 데 사용하는 것은 그만두고 어떤 식물이나 동물도 살 수 없고 악취가 나는 썩은 호수가 될 수 있습니다. (면접원은 사진C를 제시하고 수질 사다리의 C점을 가리키십시오)

문제는 호수가 한번 썩어버리면 원상으로 회복시키는 일은 거의 불가능하다는 것입니다. 그리하여 정부에서는 여러 가지 수질개선대책을 세우고 있습니다. 그런데 이러한 여러 대책들이 원활하게 시행되었을 때 달성될 새만금호의 수질에 대해 여러 가지 견해가 있습니다. 그 중의 한 견해는 새만금호의 물은 낚시를 하거나 농사짓는데 쓸 수는 없지만 주민들이 일상생활을 하는데 불편감을 주지 않는 정도의 수준을 유지할 수 있게 되리라는 것입니다.(면접원은 수질사다리의 B점을 가리키십시오)

다른 한편으로 수질개선대책이 원활하게 시행된다면 새만금호의 물은 농사짓는데 쓸 수 있을 뿐만 아니라 붕어나 메기와 같은 물고기 낚시 등을 즐길 수 있는 정도의 수준을 유지할 수 있게 될 것입니다(면접원은 수질사다리의 A점을 가리키십시오).

그러나 정부가 이러한 공공투자를 하는 데는 막대한 비용이 들게 되므로 새만금호 수질개선 사업의 투자비용을 충당하기 위해 귀택에서 매월 수질개선부담금을 내셔야 될 수도 있습니다. 국민들 중 많은 사람들이 그 비용에 대해 지불하려고 하지 않는다면 새만금호의 수질개선 노력이 충분히 이루어지지 않아 결국 썩은 호수가 될 것입니다.

귀댁의 소득과 지출을 생각해 보신 뒤, 새만금호의 수질을 썩은 호수인 "C" 수준에서 농사나 낚시는 가능하지 않지만 일상 생활에 불편함을 주지 않는 정도인 "B" 수준으로 개선시키기 위하여 귀댁에서는 매월 _____ 원의 수질 개선부담금을 지불하실 의사가 있습니까?

- ① 예 문 11-나로 가시오
 ② 아니오 문 11-다로 가시오

문 11-나. 그렇다면 귀댁에서는 매월 _____ 원을 지불하실 의사가 있습니까?

- ① 예 문 12로 가시오
 ② 아니오 문 12로 가시오

문 11-다. 그렇다면 귀댁에서는 매월 _____ 원을 지불하실 의사가 있습니까?

- ① 예 문 12로 가시오
 ② 아니오 문 12로 가시오

문 12-가. 위에서 살펴보신 수질 상황에 덧붙여서, 새만금호의 수질을 "B"수준에서 농사와 낚시가 가능한 "A"수준으로 개선시키기 위하여 매월 _____ 원의 수질 개선부담금을 추가적으로 더 지불하실 의사가 있습니까?

- ① 예 문 12-나로 가시오
 ② 아니오 문 12-다로 가시오

문 12-나. 그렇다면 귀댁에서는 매월 _____ 원을 지불하실 의사가 있습니까?

- ① 예 문 13으로 가시오
 ② 아니오 문 13으로 가시오

- 문 12-다. 그렇다면 귀객에서는 매월 월을 지불하실 의사가 있습니까?
- ① 예  문 13으로 가시오
- ② 아니오  문 11-다에서도 "아니오"라고 응답
했다면 문 12-라로 가시오

문 12-라. 귀하께서 새만금호 수질개선을 위해 지불할 의사가 없는 가장 중요한 이유는 무엇입니까?

- | |
|-----------------------------------|
| ① 형편이 곤란하여 돈을 낼 여유가 없어서 |
| ② 판단할 만한 충분한 정보가 주어지지 않아서 |
| ③ 새만금호의 수질을 개선하는 것이 내게는 별 이익이 없어서 |
| ④ 새만금 사업 시행 자체에 대해 반대하여서 |
| ⑤ 정부의 방지대책들이 효과적일지 믿을 수 없어서 |
| ⑥ 기존의 세금에서 부담해야 된다고 생각하여서 |
| ⑦ 기타 () |

문 13. 귀하께서 추가적으로 세금을 부담하여 새만금호의 수질을 개선시키고자 하는 데에는 여러 가지 이유가 있을 것입니다. 다음 각 항목이 차지하는 비중을 적어주시고 합쳐서 100%가 되도록 할당하여 주십시오. 만일 귀하께서 가치가 없다고 생각하시는 항목이 있으시면 0%를 주면 됩니다.

① 우리 가족이 농사짓는데 혹은 낚시 등의 여가활동을 위해 사용할 것이므로	_____%
② 지금은 계획이 없지만 장래에 원한다면 우리 가족이 깨끗한 물의 새만금호수를 방문할 기회를 확보하기 위하여	_____%
③ 우리 후손들이 새만금호를 방문하거나 사용할 수 있도록 하기 위하여	_____%
④ 새만금호의 물이 깨끗하여 다양한 동·식물의 서식처로 존재한다는 그 자체에 대해 만족을 느끼므로	_____%
합 계	100%

문 14. 정부의 다양한 대책에도 불구하고 새만금호 수질이 일정수준으로 유지되지 않는다면, 최후의 수단으로 질소와 같은 영양염류가 호수내에 들어오는 것을 막기 위하여 **전라북도 대부분의 지역**을 상수원보호구역에 맞먹는 **특별대책지역**(합성세제, 비료 사용제한, 축산 활동의 제한, 토지 이용 개발제한 등)으로 선포해야 할 지도 모릅니다. 만약에 이러한 특단의 조치가 취해져야 하는 상황에 대해 귀하께서는 어떻게 생각하십니까?

- | | | |
|-----------|-----------|----------|
| ① 매우 찬성한다 | ② 약간 찬성한다 | ③ 그저 그렇다 |
| ④ 약간 반대한다 | ⑤ 매우 반대한다 | |

문 15. 새만금 사업과 관련한 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 신중히 고려할 때, 귀하께서는 새만금 사업의 완성여부에 대해서 어떻게 생각하십니까?

- | | |
|----------------------------|----------|
| ① 현시점에서 중단하고 다른 대안을 찾아야 한다 | ☞ 문17번으로 |
| ② 이왕 시작한 것이니 완성시켜야 한다 | ☞ 문16번으로 |
| ③ 잘 모르겠다 | ☞ 문17번으로 |

문 16. 귀하께서 새만금 사업을 완성시키면 가능해질 것으로 생각되는 것 중 가장 중요한 것부터 순서대로 3개를 골라 옆의 괄호에 1번부터 3번까지 번호를 써주십시오.

	순 위
㉠ 쌀생산이 늘어날 것이다	
㉡ 홍수피해가 사라질 것이다	
㉢ 땅이 생겨 국토가 넓어질 것이다	
㉣ 교통이 편리해질 것이다	
㉤ 유역에 농사 지을 물 대기가 쉬어질 것이다	
㉥ 일자리가 많아 질 것이다	
㉦ 근처의 땅 값이 오를 것이다	
㉧ 관광다닐 곳이 많아질 것이다	
㉨ 기타 ()	

문 17. 귀하께서는 새만금 갯벌을 막아 육지로 만드는 것이 전라북도의 지역경제에 도움이 되리라고 생각하십니까?

- ① 매우 도움이 될 것이다! ② 약간 도움이 될 것이다! ③ 그저 그렇다!
④ 별로 도움이 되지 않을 것이다! ⑤ 전혀 도움이 되지 않을 것이다!

문 18. 새만금 방조제 공사가 어쨌든지 성공적으로 끝났다고 가정할 때, 매립된 토지의 이용으로 가장 적절하다고 생각하는 것은 무엇입니까?

- ① 농업용지로 개발
② 복합적으로 개발하되 농업용지 중심으로
③ 복합적으로 개발하되 산업용지 중심으로
④ 산업용지로 개발

새만금 유역 레크레이션 활동

문 19. 새만금 사업이 완공된다면 귀하께서는 새만금호를 방문해보고 싶으십니까?

- ① 예  문 20번으로 가십시오
② 아니오  문 21번으로 가십시오

문 20. 새만금호를 방문하신다면 주로 어떤 활동을 하시겠습니까?

- ① 배타기 ② 수영하기 ③ 낚시 ④ 철새 관찰
⑤ 가족소풍 ⑥ 드라이브 ⑦ 수상스키 ⑧ 일몰구경
⑨ 기타()

문 21. 다음은 새만금 유역의 관광지점들입니다. 각각에 대해 지금까지 가본 적이 있는가 없는가를 아래 표에서 ○표를 하십시오. 가본 적이 있다면 지난 1년 동안 몇 번이나 방문하였는지 기록하여 주십시오.

--	--

--

문 25. 귀하의 성별은	남자	여자
문 26. 귀하의 나이는?		세

문 27. 귀하를 포함해서 같이 사는 가족의 수는 몇 명입니까?		명
-------------------------------------	--	---

문 28. 같이 사는 가족 중 18세 미만은 몇 명입니까?		명
----------------------------------	--	---

문 29. 같이 사는 가족 중 수입이 있는 사람은 몇 명입니까?		명
-------------------------------------	--	---

문 30. 귀하는 현 거주지에서 몇 년 동안 거주하셨습니다?		명
-----------------------------------	--	---

문 31. 귀하는 환경단체의 회원으로 가입하고 있습니까?	① 예	② 아니오
---------------------------------	-----	-------

문 32. 귀하께서 학교에 다닌 기간은 총 몇 년 정도입니까?	0	1 2 3 4 5 6	7 8 9	10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20
	무학	초등학교	중학교	고등학교	대학교	대학원

문 33. 지난 한해(1998년) 동안 귀하를 포함한 모든 가족의 세금공제전 월평균 소득은 대략 어느 정도입니까?		명
---	--	---

만약 구체적인 액수를 말씀하시기 곤란하시면 아래에서 어느 범주에 속하는지 골라주십시오.

① 50만원 미만	② 50만원 이상~100만원 미만
-----------	--------------------

③ 100만원 이상~150만원 미만	④ 150만원 이상~200만원 미만
⑤ 200만원 이상~250만원 미만	⑥ 250만원 이상~300만원 미만
⑦ 300만원 이상~350만원 미만	⑧ 350만원 이상~400만원 미만
⑨ 400만원 이상~500만원 미만	⑩ 500만원 이상

문 34. 귀하의 직업은 어느 범주에 속합니까?

① 전문직	② 사무직	③ 기술직	④ 서비스직
⑤ 농어업	⑥ 자영업	⑦ 전업주부	⑧ 학생
⑨ 퇴직자	⑩ 무직자	⑫ 기타()	

(①에서 ⑥에 응답한 분은 문35번을 답하여 주십시오)

문 35. 귀하는 일주일에 보통 몇시간 정도 일하십니까?

평균적으로	시간
-------	----

통계 처리된 본 설문조사 결과를 받아보시기 원하시면
주소와 성명을 적어주십시오

응답자성명	전화번호
주소	

**도로사업으로 인한 주변경관개선효과에 대한
CVM 설문지 예**

여기서 도로위에 평행하게 고속도로를 건설하는 계획이 수립되었다고 가정한다. 이 계획의 시공방법으로 고가안과 지하안이 있으며, 각각의 대안은 아래와 같이 전형적인 상이점이 있는 반면, 대기오염, 소음 등의 환경에 미치는 영향에는 차이가 없으며 단지 경관에만 영향을 미치는 것으로 가정한다.

고 가 안

- 도로의 위에 고가로 고속도로를 건설 할 수 있다.

지 하 안

- 주변경관에 전혀 영향을 미치지 않는다.

질문 1. 당신은 공사지점을 알고 있습니까?

- a. 잘 알고 있다.
- b. TV나 사진에서 본 적이 있다.
- c. 잘 모르지만 짐작은 할 수 있다.
- d. 전혀 모른다.

질문 2. 지하안으로 건설하기 위하여서는 한 세대당 1000엔의 비용부담을 하여야 한다는 사실을 알고 계십니까? 당신은 이 비용부담을 하여야 할 경우에 지하안 건설을 찬성하십니까? 부담금은 사업(지하화에 필요한 추가비용)으로만 사용될 것입니다. 당신의 가계가 부담금을 부담하여야 된다는 가정하에 질문에 응하여 주시기 바랍니다.

■ 당신과 가족에 대하여

질문 3. 당신의 연령과 성별은? (세) a.남성 b.여성

질문 4 가족은 몇 명입니까?(자신을 포함하여서) (명)

질문 5 당신의 세대 연수입은 얼마입니까? (세대원 합계. 세금포함)

a. 3,000만원 미만 b. 3,000만원대 c. 4,000만원대 d. 5,000만엔대

e. 6,000만원대 f. 7,000만원대 g. 8~9,000만원대 f. 1억원대 이상

질문 6. 자가용을 소유하고 있습니까?

a. 소유하고 있음 b. 소유하고 있지 않음

질문 7. 고속도로를 자주 이용하십니까?

a. 자주이용한다. b. 가끔 이용한다. c. 이용하지 않는다.

질문 5 당신자신은 어떤 경관에 대하여 관심이 높다고 생각하십니까?

a. 높다고 생각함 b. 경우에 따라 다름

c.그렇게 높다고 생각하 d. 전혀 흥미가 없음
지 않음

설문에 응하여 주셔서 감사합니다.