

<http://dx.doi.org/10.7236/IIBC.2015.15.3.131>

IIBC 2015-3-19

SOC투자평가시스템의 체계 및 설계개선

Design Improvements of Investment Analysis System for SOC

이진선*, 남두희**

Jinsun Lee*, Doohee Nam**

요약 타당성평가란 개별적인 공공교통시설 개발 사업을 본격적으로 착수하기 위하여 구체적으로 해당 사업계획을 수립하거나 기본설계를 추진하는 단계(이와 유사한 계획 또는 설계를 포함한다)에서 해당 개별사업을 대상으로 실시하는 것을 말한다. 주어진 자원을 효율적으로 배분하기 위해 대안들에 대한 편익하고 경제성을 분석하여 최적의 대안을 산출하는 것을 말한다. 본 논문에서는 SOC평가체계의 중요한 부분인 타당성평가에서의 여러 요소들에 관한 연구방향과 미국일본의 사례분석을 제시한다. 기존의 비용편익분석과 더불어 미국, 일본의 평가기준을 살펴보았도 기존의 전통적인 통행시간 절감, 사고감소에 따른 편익뿐만이 아니라 사회적, 문화적 항목의 편익 등에 대한 연구가 활발하게 이루어지고있음을 보였다. 특히, 존재가치, 집중효과 의 분석을 통하여 지역사회에 프로젝트가 미치는 영향을 사회적인 관점에서 계량화하는 노력들이 이루어지고있어 이에대한 연구와 계량화에 대한 심도있는 연구가 필요하다.

Abstract The feasibility study is an evaluation and analysis of the potential of a proposed project. It is based on extensive investigation and research to support the process of decision making. A systematic approach to determining the optimum use of scarce resources, involving comparison of two or more alternatives in achieving a specific objective under the given assumptions and constraints. Economic analysis takes into account the opportunity costs of resources employed and attempts to measure in monetary terms the private and social costs and benefits of a project to the community or economy. Cost-benefit analysis (CBA), sometimes called benefit-cost analysis (BCA), is a systematic approach to estimating the strengths and weaknesses of alternatives that satisfy transactions, activities or functional requirements for a business. It is a technique that is used to determine options that provide the best approach for the adoption and practice in terms of benefits in labor, time and cost savings etc. The CBA is also defined as a systematic process for calculating and comparing benefits and costs of a project, decision or government policy and projects.

Key Words : Investment Study, Economic Analysis, SOC, Benefit-Cost Analysis, Feasibility Study

1. 서론

SOC사업 투자체계는 계획수립, 예산편성, 사업집행, 사후평가 등 크게 4단계로 구분할 수 있다. 통상적으로 타당성 평가절차는 계획 타당성평가, 예비타당성 조사, 본 타당성평가로 추진할 수 있으나, 계획 타당성평가와

예비타당성 조사가 반드시 선후 절차관계가 있는 것이 아니며 관련법령 등에 따라 예비타당성 조사를 생략하는 등 다양한 평가절차가 발생할 수 있다.

타당성평가란 국가통합교통체계효율화법 시행령 제 17조에 따라 개별적인 공공교통시설 개발 사업을 본격적으로 착수하기 위하여 구체적으로 해당 사업계획을 수립

*정희원, 우송대학교 철도경영학과

**정희원, 한성대학교 정보시스템공학과(교신저자)

접수일자 2015년 5월 11일, 수정완료 2015년 6월 11일

계재확정일자 2015년 6월 12일

Received: 11 May, 2015 / Revised: 11 June, 2015 /

Accepted: 12 June, 2015

**Corresponding Author: doohee@hansung.ac.kr

Dept. of Information Systems Eng., Hansung University, Korea

하거나 기본설계를 추진하는 단계(이와 유사한 계획 또는 설계를 포함한다)에서 해당 개별사업을 대상으로 실시하는 것을 말한다. 본 논문에서는 SOC평가체계의 중요한 부분인 타당성평가에서의 여러 요소들에 관한 연구 방향과 미국일본의 사례분석을 제시한다.

II. 사업평가제도

기획재정부는 효율적인 예산편성 등 재정운용의 효율화를 도모하기 위해 1999년부터 총사업비 500억 원 이상의 대규모 개발사업에 대해 『예비타당성조사』 제도를 시행하고 있다.

표 1. 교통시설투자평가지침과 예비타당성조사지침 비교
Table 1. Comparison of analysis manuals

구분	교통시설투자평가제도	예비타당성조사제도
주무부처	-국토교통부	-기획재정부
근거법	-교통체계효율화법	-국가재정법
목적	-국가교통체계의 효율적 구축 -투자우선순위 조정 등 교통시설투자 효율화	-효율적인 예산편성 등 재정운영 도모
적용시기	-중장기 계획 수립단계 -본 타당성 평가 단계	-예산 편성단계
평가대상	-총 사업비 300억원 이상 교통 시설 투자사업	-사업비 500억원 이상+국고지원 300억 이상 투자사업
분석수준	-종합적, 전문적 상세 분석	-사전적 타당성 분석
교통수요	-국가교통 DB 활용	-국가교통 DB활용
평가방법	-단일사업 : 경제적 타당성 평가위주 -수단내, 수단간 다수사업 : 투자우선순위 종합평가	-단일사업 : 경제적 타당성, 정책적 타당성 평가 (AHP기법)
평가기관	- 평가업무대행자	-한국개발연구원(KDI)
해외사례	-대부분 국가 시행	-정부차원 사례없음 *World Bank에서 사용

SOC사업의 발주부서에 해당하는 국토교통부는 국가통합교통체계효율화법에서 국가 교통시설의 효율적인 구축 등 투자효율화를 위해 『공공교통시설 투자평가』

제도를 별도로 운영하고 있다. 각 부처에서 운영하는 제도는 각기 별도의 지침을 두어 평가방법 등에 대한 상세한 내용을 규정하고 있다. 두 지침 모두 공통적으로 경제적 타당성 평가를 기준으로 사업추진 여부를 결정하고 있다. 국가재정법」에 의한 예비타당성조사는 예산편성에 활용하기 위하여 개발사업의 타당성을 평가하여 예산 지원을 할 것인지 여부를 판단하는 것인데 비하여, 「국가통합교통체계효율화법」에 의한 교통시설투자평가(타당성 평가)는 개별사업의 타당성을 평가하는 과정에서 사업의 시행에 따른 정책성, 환경성, 지역균형발전 및 공공참여를 평가하여 문제점을 도출하고 대책을 마련한다는 점에서 예비타당성조사 제도와 크게 구별 된다^[1].

III. 사례 분석

1. 미국 타당성조사

연방정부에서 비용편익분석을 실시하는 경우 백악관의 OMB(Office of Management and Budget)와 의회의 가이드라인을 따르게 하고 있다. White House's Executive Order 12866은 중요한 정책결정사항에 관한 연방정부의 비용편익분석을 의무화하는 내용으로 연방정부의 비용편익분석에 관해서는 OMB Circular A-4 Regulatory Analysis (09/17/2003)와 Circular A-94 Guidelines and Discount Rates for Benefit-Cost Analysis of Federal Programs가 기본적인 가이드라인을 제시하고 있다. OMB Circular A-4의 가이드라인은 프로젝트의 예상되는 편익과의 관계 기술, 대안과의 비교의 대상이 되는 baseline 설정, 예상되는 부작용과 파생효과 분석, 정량화가 불가능하거나 어려운 경우의 기술 원칙이다. 연방정부의 교통분야 비용편익분석에 관한 최근의 가이드는 2014 Benefit-Cost Analysis Guidance for Tiger Grant Applicant로 프로젝트 비교를 위한 원단위 등 구체적인 지침을 담고 있다. 프로젝트로 인한 영향은 대안, 영향범위, 경제적 편익 등 impact matrix에 기반하여 항목을 선정하고 분석한다. 분석절차는 프로젝트 대안 설정, 비용 및 편익 항목 설정, 영향분류 및 측정법, 계량화, 화폐가치로 환산, 현재가치화, NPV계산, 민감도 분석, 권고안 마련으로 이루어진다^[2].

표 2. TIGER 주요 편익항목
 Table 2. Elements of TIGER

장기 편익항목	Types of Societal Benefits
Livability	Land Use Changes that Reduce VMT Increased Accessibility Property Value Increases
Economic Competiveness	Travel Time Savings Operating Cost Savings
Safety	Prevented Accidents (Property Damage), Injuries, and Fatalities
State of Good Repair	Deferral of Complete Replacement Maintenance & Repair Savings Reduced VMT from Not Closing Bridges.
Environmental Sustainability	Environmental Benefits from Reduced Emissions

2. 편익항목 분류

편익산정 개념은 사업전후의 비용과 편익의 차이이다. 즉, 순 사용자편익 = ((사업시행전 편익+사업시행후 편익)/2)*(시행전 사용자 비용-시행후 사용자 비용)으로 Link 또는 Corridor 의 분석 레벨에 따라 비용편익 범위가 결정되며 sketch level인 경우 영향권의 평균값을 사용하여 분석한다³⁾.

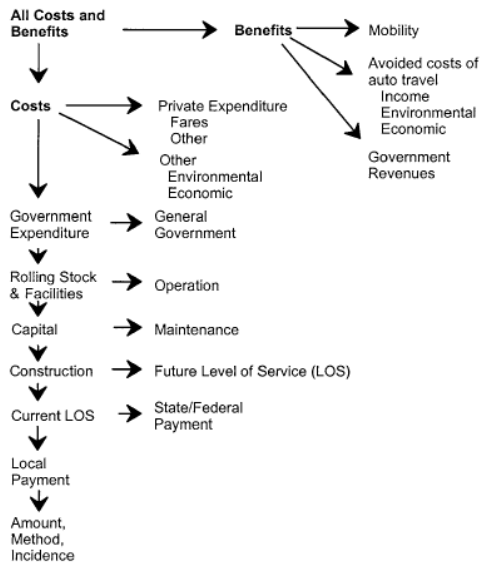


그림 1. 철도관련 비용 및 편익의 구조(TCRP 78)
 Fig. 1. Vost and benefit of railway analysis

discount rate 규정은 OMB Circular A-94 참조하나 정책분석에 7%, 민간분야의 경우 3%, 장기기간의 경우 1-3%, 민감도 분석에 3-7%사용한다.

3. 일본 타당성 조사

일본의 철도사업의 경우 2012년 제정된 철도프로젝트 평가수법 매뉴얼을 기준으로 하고 있다. 철도의 방재효과 고려, 도시 철도 열차 지연·수송 장애 대책 및 지역 철도의 편리성 향상 등 기존 시설 개량을 위한 평가 방법 도입 필요에 따라 수정되었다. 또한, 사업 평가의 비용 편익 분석의 측정 방법, 방식 등의 새로운 지침을 반영시킬 필요가 대두되었다. 비용편익 분석에서 편익 항목은 사업의 성격에 따라 사업에 의한 효과 중 중복 계상 가능성이 없고 계량화 가능한 항목의 추가 반영이 가능하다. 지침에서는 사업 단계별(신규, 재평가, 사후평가), 대상 사업의 성격(신규 노선, 도시내 철도, 도시간 철도, 지역 철도, 기존 열차 서비스 개선 사업, 역사 개선, 장애인 시설 정비)에 따라 평가 방법을 정리하고 있다. 장애인 편의시설 정비 사업은 교통약자에대한 사회적 배려 차원의 사업이므로 비용편익 분석은 실시하지 않고 방재시설 사업의 경우 재해발생 확률 설정 등 전체 조건의 어려움으로 표준화된 지침은 없다⁴⁾.

편익 항목을 살펴보면 통행시간 절감, 통행비용 절감, 교통사고 절감, 환경비용 절감을 포함하여 철도 수단은 환승편리성 향상편익, 혼잡완화 편익, 수송장애로 인한 지연감소 편익, 운영자 수익증감 편익, 운영비용 증감 편익을 추가로 반영하고 있다. 통행시간 절감편익의 원단위인 통행시간가치는 사업의 특성을 고려하여 SP 및 RP조사를 통해 사업별 통행시간가치를 산출한다.

지침에서는 일반적인 통행시간가치를 제시하고 있는데, 이를 살펴보면 1인당 ¥36.2/min을 적용하고 있다. 교통사고 절감편익 원단위의 경우 철도 원단위는 없으며, 도로의 경우 함수식으로 산출되어 국내 원단위와 비교하기 어렵다. 환경비용 절감편익의 원단위 중 CO2의 가치를 비교해 보면 일본은 ¥10,600/ton인 반면 국내는 172,800원/ton으로 일본이 국내보다 CO2 가치가 낮다.

표 3. 일본 편익 항목 및 항목별 원단위 (2012년 기준)
Table 3. Unit value of B/C table (Year 2012)

구분		원단위
직접 편익 - 이용자	철도	통행 시간 ¥36.2/min · per (도쿄권 : ¥47.0/min · per , 오사카권 : ¥39.2/min · per)
		통행 비용 (소요시간, 소요비용, 환승편의, 운행빈도 등을 일반화비용으로 산정하여 적용)
		기타 환승편리성 향상-환승횟수와 통행시간가치를 이용 혼잡완화-혼잡율에 따른 혼잡 불효용함수 산출결과와 통행시간가치를 이용 수송장애지연-기존 연간 지연발생횟수와 지연시간, 통행시간가치를 이용
	타수단	통행 시간 승용차- ¥40.10/min · veh 버스- ¥374.27/min · veh 소형화물- ¥47.91/min · veh 보통화물- ¥64.18/min · veh
		통행 비용 (속도별 차종구분하여 5km/h 단위로 제시)
		교통 사고 (DID, 기타 시가지, 지방을 2차로와 4차로 이상에 대해 구분하여 합수식으로 제시)
직접	철도 운영자-수송, 관리비용	
	타수단 운영자-수송비용	
간접 편익	환경비용	DID, 기타도심, 지방, 평지, 지방, 산지 CO2(¥/ton)-10,600 , NOX(만¥/ton), 소음(만¥/dB/km/year)
	운영자 수익	수요예측결과에 따른 수익
	운영비용	
	기타	도로혼잡감소, 주차비용, 운영비용 고려하지 않음

IV. 신규 편익항목

1. 현재의 편익

여가통행 증가, 철도기술의 발전, 녹색성장 정책 추진 등 교통여건이 크게 바뀌었으나 투자평가지침이 이를 충실히 반영하지 못하고 있다. 교통시설의 편익에서 통행 시간 절감편익이 전체 편익의 70~80% 정도를 차지하나, 현재의 사회·경제적 여건을 반영한 통행 시간가치의 도출은 미흡한 실정이다. 또한, 편익산정에 있어 도로, 철도 등 수단별로 적용되는 평가항목과 산출방법이 상이하여 교통수단간의 형평성 문제가 발생할 수 있다.

2. 신규 편익

대표적인 신규편익으로 여가편익을 들 수 있다. 주5일

표 4. 철도부문 편익 항목
Table 4. B/C elements for railway

구분	투자평가지침 반영	투자평가지침 미반영	
직접 편익	철도 이용자 편익	철도 이용자 통행시간 절감	기존 철도 이용자 도로-철도 전환 이용자 형평성향상 편익
		철도화물 통행시간 절감	열차개량 편익
		통행시간 신뢰성 향상	
	타수단 이용자 편익	선택 가치 편익	
		교통쾌적성	
		차량운행비 절감	건널목 개선에 따른 사고/지체 감소
간접 편익 (비사용자 편익)	교통사고감소	항공/해운의 전환수요에 의한 편익	
	도로-철도간의 전환수요에 의한 도로통행시간 절감		
	환경비용(대기오염/온실가스/소음)감소	지역개발효과	
	주차공간 설치비 절감	시장권의 확대	
		지역산업 구조개편 등 공사중 교통혼잡 부(-)편익 고속도로 유지관리비 절감 폐기물처리비용 절감	

제 확산 및 여가활동 증가로 여가통행이 증가하고 있음에도 불구하고 명확한 지침이 마련되어 있지 않다. 「도로철도 예비타당성조사 표준지침 수정보완(제5판)」에서는 사업노선 주변이 여가성향을 갖는 지역인지 판단하여 성수기 관광수요를 추가로 반영할 수 있도록 하고 있다. 2011년 「교통시설 투자평가지침(도로부문) 개선방안 연구」의 여가통행 시간가치 산출방법론을 정리하였다. 일본의 경우, 승용차 1대당 약 32,500원/시간의 시간가치를 적용하고 있으며 여가 교통량이 증가하는 휴일의 경우 평일과 휴일의 교통량 및 주행시간을 감안(휴일계수)하여 편익을 계산할 수 있도록 하고 있다. 미국의 경우 보도와 자전거의 경우 통행시간 가치를 시간당 \$3.75(2007년 기준)로 산정하는데 이는 여가성격을 반영한 결과이나 환경과 여건에 따라 인정하지 않거나 높게 반영하는 경우도 있다. 동일한 가치로 보는 경우에는 보행속도는 3 mph, 자전거는 평균 10 mph를 가정하므로 이는 16.5% 프리미엄이 반영된 결과가 된다^[5]. Beimbom(1993)의 편익 분류에서 철도로 인한 대안제공

의 측면에서 여가통행을 편익항목으로 분류하고 있다.

대규모 재해가 발생했을 경우 경제·사회적 영향은 매우 크지만, 그 영향을 감소시킬 수 있는 사업을 평가할 때 전통적인 비용 편익 분석에서는 고려하고 있지 않다. 도시 내 철도 및 도시간 철도 중 재해시 불통이 될 수 있는 노선의 대체 경로로 활용 될 수 있어 전체 네트워크의 신뢰성 확보에 기여 하는 노선을 대상으로 한다. 국내의 경우 2012년 과거 재해이력을 고려한 재해위험지구 정비 사업의 비용편익분석에서 고려한 경우가 있다. 일본의 경우 많은 재해에 따른 효과를 측정하는 방법을 2012년 발간된 철도프로젝트 투자평가 매뉴얼에 반영하고 있다. 이용자 영향은 피해에 따른 이동 불편의 감소를 들 수 있다. 피해 상정 구간 불통에 의해 영향을 받는 예상 우회 이용자 수, 철도 사업자의 수입 손실의 저감 등이 있다. 사회 전체에 미치는 영향은 네트워크 유지 효과로 대체 경로, 대체 교통수단의 확보가 어렵기 때문에 대체 경로 확보가 철도 네트워크의 단절 가능성의 감소로 이어질 것으로 예상된다. 다른 지표로는 다른 노선으로 우회 소요 시간 단축, 대체 경로 운행에 미치는 영향 감소를 들 수 있다. 재해시 나타나는 효과에 대한 편익 측정의 개념은 편익을 예상 피해액 감소로 정의하고 예상 피해액은 예상되는 피해 내용에 따라 재해 1회당 각 피해액의 합계에 재해의 발생 확률을 곱하여 산출 할 수 있다.

존재효과는 2009년 개정된 교통시설 투자평가지침에서 부터 선택가치 개념을 반영하고 있다. 교통 서비스의 경제적 가치를 사용가치, 선택가치 및 비사용가치로 분류하고 있다. 특정 교통시설의 통상적·일상적 이용에 대한 지불용의액을 사용가치로, 잠재적 이용(any possibility of use)에 대한 지불용의액을 선택가치로, 통상적·일상적 또는 잠재적으로 이용하지 않으나 존재 자체가 창출하는 내재적 가치에 대한 지불용의액을 비사용가치로 정의한다. 비사용가치의 경우 관련 항목을 명확히 나열·환정하기 어렵고, 기 고려중인 편익항목(교통사고 감소, 환경비용 절감 등)과 중복계상(double counting)의 우려가 있으므로 2013년 교통시설투자평가지침에서는 선택가치만을 철도의 사회·경제적 가치 평가 항목으로 계상하고 있다. 일본의 경우 존재 효과에 대해서는 대상 사업에 매우 중요한 효과인 경우에 다른 혜택과 중복되지 않고 측정 할 수 있는 경우에만 분석 대상으로 하고 있다. 가상평가법 또는 조건부가치측정법(CVM:Contingent Valuation Method)을 사용하여 산정

하며 이는 철도를 위해 지불해도 좋은 지불의사(意思)금액을 알아봄으로써 철도가 지니고 있는 가치를 금액으로 평가하는 방법이다.

2008년 발간된 AASHTO(American Association of State Highway and Transportation Officials)의 보고서에서 사회적, 문화적 편익 산정 기법을 연구 발표하였다. 교통 프로젝트의 지역 공동체와 복지 부분을 포함한 생활의 질적 부분을 측정하고자 하는 노력들이 이루어 왔으며 지역영향평가의 개념에도 영향을 미친다. 직접적인 신체보건에 상호 영향을 미치는 요소로 보행성(Walkability), 토지이용의 변화(Land Use pattern), 전반적 만족도(Overall Happiness)등이다. 지역사회의 수준, 고용, 투자효과를 통해 본 경제적 효과에 미치는 요소로 건축허가, 주택대출 자료, 압류비용, 실업율을 사용한다. 사회적 자본으로는 사회적 신뢰, 통근시간, 주민 참여, 이주 비율 등을 사용한다. 교통과 지역공동체/사회복지는 교통시설로 부터의 소음, 진동 뿐 아니라 지역사회의 절단이나 연결 들 결합력(cohesion)의 형태로 나타나 지역을 단절하는 교통시설, 교통시설 설치에 따른 통행시간 변화, 접근성, 안전성, 소음, 대기오염 등이 복지에 미치는 영향요소로 정의한다. 분석은 GIS를 기반으로 중첩분석을 하며 종합적인 지표를 제시하는 것은 아니다. 교통 시설 사업의 설치로 인한 편익 분석에서 지역사회 및 사회복지에 영향을 미치는 요소 개발이 필요하다.

Gwee(2011)⁶⁾은 12개국의 비용편익 항목과 각 항목의 상호 비교를 발표하였는데 대부분 동일한 항목을 사용하나 미국은 존재가치 개념인 option value(OV)를 사용하며 영국, 뉴질랜드,독일과 네덜랜드는 집중효과(agglomeration value)를 사용하는 특징이 있음을 밝혔다. 집중효과에 대한 연구는 2005년 영국에서 연구 조사되었다.(Graham, 2005) 집중효과는 독일과 네델란드 연구에 의하면 총 편익의 30%, Vickerman의 연구에서는 55%까지 차지한다고 보고되었으나 방법론과 추후 연구가 필요한 분야이다. 동경대 공공정책대학원의 사후평가 보고서에서 철도사업의 경제성 평가를 인구 증가, 부동산 가치 상승, 소매점 매출액 증가, 사업자 수, 종업원 수 증가, 주변 노선 혼잡완화, 도로 혼잡 완화, 주변 환경 개선, 공원효과, 지역 위상 효과 등을 편익에 반영하여 분석하는 시도를 하고 있다.

V. 결론 및 향후 연구과제

SOC사업의 타당성평가에서 비용편익분석은 사업의 경제성을 판단하기 위한 중요한 도구이다. 본 연구에서는 기존의 비용편익분석과 더불어 미국, 일본의 평가기준을 살펴보았도 기존의 전통적인 통행시간 절감, 사고 감소에 따른 편익뿐만이 아니라 사회적, 문화적 항목의 편익 등에 대한 연구가 활발하게 이루어 지고있음을 보였다. 특히, 존재가치, 집중효과 의 분석을 통하여 지역사회에 프로젝트가 미치는 영향을 사회적인 관점에서 계량화하는 노력들이 이루어 지고있어 이에대한 연구와 계량화에 대한 심도있는 연구가 필요하다.

남 두 희(정회원)



- Univ. of Washington 공학박사
- 경력 : 미국 워싱턴주 교통계획 감독
관 한국교통연구원 책임연구원
<주관심분야 : ITS기술, U-city, 통
방융합기술>

References

- [1] KDI, 『Roadway. Railway Preliminary Analysis Manual(Ver. 5)』, 2009.
- [2] USDOT, TIGER Benefit-cost Resource Guide, 2014.
- [3] TRB, Estimating the Benefits and Costs of Public Transit Projects:A Guidebook for Practitioners TC RP 78, 2002
- [4] 国土交通省鐵道局, 鐵道プロジェクト評価マニュアル 2005, 2012.
- [5] 道路投資の評価に關する指針檢討委員會. 道路投資の評価に關する指針(案), 2000.
- [6] Gwee Evan, International Variations in Cost-Benefit Analysis of Urban Rail Projects, TRR 2261, 2011

저자 소개

이 진 선(정회원)



- Univ. of Washington 공학박사
- 경력 : 철도기술연구원 책임연구원
<주관심분야 : 철도시스템, 교통공학,
교통시스템>

※ 본 연구는 한성대학교 교내학술연구비 지원과제임