

# 도심 하천복원사업을 위한 사후 비용편익 항목 및 분석방안 제시: 청계천 복원사업을 사례로

이미연<sup>1)</sup>·정인수<sup>2)\*</sup>

Development of Ex-post Cost Benefit criteria and Analysis Plan for an  
Urban Stream Restoration Project: The Case of Cheonggyecheon  
Restoration Project

Miyeon Lee<sup>1)</sup> and Insu Jung<sup>2)\*</sup>

1)제1저자: 서울대학교 환경대학원(Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University)

2)교신저자: 한국건설기술연구원 건설정책시스템연구본부(Construction Policy & System Research Department, Korea  
Institute of Construction Technology)

제출 : 2012년 6월 16일 수정 : 2012년 8월 15일 승인 : 2012년 9월 17일

## 국문 요약

도심 하천복원사업의 정책적 방향을 도출하기 위한 기초연구로서, 이미 사업이 종료된 청계천 복원사업에 대한 사후 비용편익 항목과 분석방안을 제시하고자 한다. 사후 비용편익 항목을 도출하기 위해 사전 비용편익분석의 비용과 편익항목에 대하여 비판적으로 검토하였다. 검토의견과 예비타당성 표준지침, 비용편익분석 이론 등에 근거하여 사후 비용편익 분석방안을 제시하였다. 그 결과, 비용부문에는 보상비, 갈등조정비, 연구 및 홍보비, 감면받은 유지용수 물값 등이 포함되었다. 편익부문에는 환경개선편익 추정시 하천의 자연도 평가를 포함한 다속성 평가기법을 적용하도록 제안하였다. 이와 같은 사후 비용편익 항목과 분석방안이 제시됨으로써 도심 하천복원사업의 효율성이 증대되고, 하천복원의 의미에 더 부합되도록 사업을 평가할 수 있다.

■ 주제어 ■ 사후 비용편익분석, 도심 하천, 복원, 청계천

## Abstract

The Ministry of Environment in Korea has been promoting the urban stream restoration project for paved streams in cities as the restored Cheonggyecheon. As an elementary study for suggesting policy implications for the project, cost and benefit criteria for an ex-post analysis on the Cheonggyecheon project is suggested in this study. The ex-ante analysis were reviewed critically by focusing on the cost and benefit criteria. Ex-post analysis plan in this study is developed considering the standard guideline of pre-feasibility, the theory of cost-benefit analysis, and the review results. The costs for compensating

lands, amending conflicts, researching rivers, and maintaining water quantity were also included. For the benefits, this study proposes to estimate the benefits with the assessment on naturalness of stream. The results are expected to contribute to increase the efficiency of the urban stream restoration project and evaluate the project to match better with the meaning of the river restoration.

**Keywords** Cost Benefit Analysis, Urban Stream, Restoration, Cheonggyecheon

---

## I. 서론

### 1. 연구배경 및 목적

환경부는 2010년부터 ‘청계천 플러스 20’이라는 도심 하천복원사업을 통해 부산 초량천, 경기도 용인 탄천 등 전국 도시의 20개 복개천을 청계천과 동일한 방식의 자연형 하천으로 복원하고 있다. 청계천 복원 사업이 대기질 개선, 열섬효과 완화 등의 성과를 이루어냈지만, 높은 유지관리비용, 강우 시 물고기 떼죽음 등의 문제도 갖고 있다. 이와 같은 청계천 복원 사업의 성과와 문제점을 사후적으로 평가한다면, 도심 하천복원 사업에 따른 성과는 극대화하고 문제는 최소화하여 성공적으로 ‘청계천 플러스 20’을 수행할 수 있을 것이다. 따라서 청계천 복원 후 6년이 흐른 시점에서 사업 계획 당시 비용편익 항목을 점검하고 현재의 성과와 관련된 편익, 문제와 관련된 비용을 사후적으로 평가하여 타당성을 검증할 필요가 있다. 이와 같은 검토를 통해 도심 하천복원 사업에 따른 사회적 비용은 절감하고 편익은 증대할 수 있는 정책적 방향을 제시할 수 있고, 나아가 예산 절감 및 사업 효율성 향상에 기여할 수 있다.

이에 본 연구에서는 도심 하천복원사업의 정책적 방향을 도출하기 위한 기초연구로서, 이미 사업이 종료된 청계천 복원사업의 타당성을 검증하기 위한 사후 비용편익 항목 및 분석방안을 제시하고자 한다.

### 2. 연구방법 및 절차

본 연구는 구체적으로 다음과 같은 방법과 절차를 갖는다. 첫째, 청계천복원 사업의 배경, 특징을 파악하고 도심 하천복원사업에 미친 영향을 검토하였다. 둘째, 비용편익분석에 대한 이론적 고찰을 통해 사후 비용편익분석의 특징과 필요성을 살펴보았다. 셋째, 사후 비용편익분석을 위한 항목을 도출하기 위해 청계천 복원사업에 대한 사전 비용편

익분석의 내용을 살펴보고 비판적으로 검토하였다. 넷째, 비판적 검토결과를 바탕으로 하천 복원사업의 사후 비용편익분석 방안을 제시하고 적용결과를 예측해보았다. 마지막으로 본 연구에서 제시한 비용편익 항목과 분석방안이 갖는 시사점을 분석하였다.

이와 같은 방법과 절차 외에도, 도심 하천복원사업의 목적과 특성에 부합하는 사전-사후비용편익분석을 위한 모델을 먼저 제시한 후에 청계천을 사례로 하여 분석 모델의 타당성을 검증하는 방법도 가능하다. 그러나 본 연구에서는 환경부가 적절한 평가 없이 복원된 청계천을 성공사례로 여기고 전국의 복개하천을 청계천과 동일한 방식으로 복원하려는 현재의 상황에 대한 문제 제기가 필요하다고 판단하였다. 이에 청계천 복원 사업에 대한 사후 비용편익분석이 필요함을 강조하고, 복원 완료 후 7년이 지난 시점에서 사전적으로 예상하지 못했던 비용과 편익항목을 찾아내는 비판적 접근 방법을 시도하였다. 이와 같이 청계천 복원 사업을 사례로 비용편익 항목과 분석방안을 제시함으로써 실제 사후 비용편익분석 결과가 향후 도심 하천복원사업의 시행착오를 줄일 수 있는 실용적인 정책적 시사점을 제시할 수 있을 것이다.

청계천 복원사업의 사전 비용편익분석의 검토와 사후 분석을 위한 비용과 편익 항목을 구성할 때, 본 연구에서는 수자원 부문 공공사업의 예비타당성 조사 시 적용되는 한국개발연구원(2008)의 '수자원 부문 예비타당성 표준지침 수정 및 보완연구', 비용편익분석 이론 등을 참고하였다.

## II. 청계천 복원사업의 개요 및 문제제기

### 1. 청계천 복원사업

청계천 복원사업은 청계 고가도로의 노후화에 따른 안전 문제, 복개된 하천의 환경 악화에 따른 문제, 그에 따른 주변지역의 낙후 문제를 해결하기 위해 제안되었다. 제안 당시, 고가도로 위험의 해소, 도심환경 개선 등을 강조하며 찬성 의견도 있었지만, 약 3,700억 원에 이르는 사업비에 대한 우려, 도심교통 대란 문제, 청계천 주변 상권에 대한 악영향을 우려하며 반대하는 의견도 상당하였다. 그러나 비교적 큰 갈등 없이 합의를 잘 이루어내고 사업에 착수하기에 이르렀다.<sup>1)</sup>

2003년 7월 1일 고가도로와 복개도로 철거를 시작으로 사업을 착수하여 역사 및 문

---

1) 서울특별시(2006), p365의 내용을 요약 및 재구성.

화복원을 포함한 하천복원을 2005년 9월 30일에 완료하였다. 사업기간 2년 2개월 동안 사업비는 총 3,988억 원이 집행되었으며, 사업대상은 서울 도심을 관통하는 동아일보사~평화시장~마장동 신담철교까지 총 5.8km에 이르는 구간이다.<sup>2)</sup>

청계천 복원은 사업을 계획, 실행하는 전 과정에서 사회적으로 큰 관심을 받았고, 사업 이후에는 복원된 청계천의 긍정적인 성과로 인해 도심의 하천복원사업을 확산시키는 데 큰 역할을 하였다. 대표적인 예로 환경부에서 추진하는 ‘청계천 플러스 20’이 있다. 환경부(2010)의 보도자료에 따르면, 이 사업은 2009년부터 추진되고 있으며, 1970~80년대 도시개발로 복개되었거나 건천화 등으로 수질오염이 심각한 도심하천들을 청계천과 같이 복원, 도심 속의 생태 친수공간으로 만드는 것을 목표로 하고 있다.<sup>3)</sup>

이와 같이 도심 하천복원사업의 활성화에 영향을 미친 만큼 청계천 복원사업의 결과, 즉 청계천의 변화에 대해서도 많은 연구가 있었다. 주로 사업 후의 수질 및 생태계, 대기 및 열환경 등의 변화를 파악하기 위한 것이었다. 김현준과 김혜주(2008)는 청계천 복원공사 구간에 대하여 수질을 측정하고, 생물서식현황 등을 조사하며 수질 및 생태 모니터링을 실시하였다. 생태부문에 대해서는 더 세부적으로 식물상의 변화를 파악한 김형국과 구분학(2010)의 연구, 어류군집의 변화를 조사한 최준길 등(2008)의 연구가 있다. 대기오염에 대해서는 장영기 등(2010)이 청계천 주변지역의 대기질의 변화를 분석하였고, 조명희와 조운원(2009)은 위성영상자료를 활용하여 열환경의 변화를 분석하였다. 이와 같은 환경적 변화에 대한 연구 외에는 갈등관리에 대한 사례연구(강진용, 2010; 황필선, 2006; 이진영, 2006; 한수현, 2006)가 많이 있었다. 그러나 청계천 복원사업에 따른 결과를 종합적으로 분석한 연구는 없었다. 다만, 청계천 복원 이후의 모습을 토대로 하천복원사업의 경제적 가치를 추정한 조우영(2009)의 연구와 청계천 복원에 따른 환경편익이 사회적 집단별로 어떠한 차이를 보이는지를 살펴본 이영성 등(2007)의 연구가 청계천 복원사업에 따른 편익을 종합적으로 살펴본 정도이다. 따라서 ‘청계천 플러스 20’이라는 사업의 배경에는 청계천을 성공적인 하천복원 사례로 규정하고 있지만, 청계천이 과연 성공적으로 복원된 것인지, 청계천의 복원 방식이 도심 하천복원사업을 위한 가장 바람직한 모습인지를 살펴본 연구는 없었다. 이러한 맥락에서 도심 하천복원사업의 바람직한 방향을 제시하기 위한 첫 단계로서 청계천 복원사업을 종합적으로 평가하기 위한 사후 비용편익 항목 도출 및 분석방안이 필요한 시점이다.

2) 청계천복원사업 공식 홈페이지(<http://cheonggyechoen.or.kr>)를 참고하여 정리한 내용임.

3) 환경부(2010.5.11), 보도자료.

## 2. 사후 비용편익분석의 필요성

비용편익분석이란 공공사업에 따른 사회적 이익과 손실을 비교해서 경제적 타당성을 타진하는 기법이다.<sup>4)</sup> 비용편익분석은 분석시점에 따라 사전(ex-ante), 중간(in medias res), 사후(ex-post)로 구분할 수 있다. 사전 비용편익분석은 공공투자사업의 타당성을 분석하여 사업의 시행여부를 결정하는 의사결정 수단이며, 사후 비용편익분석은 사업을 완료하고 실제로 사업을 운영하는 과정에서 사전분석 당시 예상하지 못한 비용, 편익 등을 파악하고 반영하여 향후 유사사업에 길잡이를 제공하는 점에서 차이가 있다. 특히, 사후 비용편익분석은 사업의 실제 가치를 파악하는 데 뛰어나며, 유사한 사업의 실제 가치를 파악하는 데 기여할 수 있는 유용한 도구이다. 사후 비용편익분석은 사전 및 중간 비용편익분석과 같은 절차를 밟지만 사업 수행 후의 실제 자료를 가지고 비용편익분석을 실시한다.<sup>5)</sup>

사전, 중간, 사후 등 비용편익분석을 위해서는 공공투자사업에 따른 비용과 편익의 항목을 설정해야 하며, 사회 전체적인 관점에서 비용과 편익이 증가했는가 혹은 감소했는가를 기준으로 해야 한다. 즉, 비용과 편익을 분류하고 측정하는 데 있어 이것이 과연 사업에 의한 비용, 편익인가를 확인하는 작업이 중요하다. 이때 유의해야 할 점은 사업에 의한 비용, 편익을 사업이 없었을 경우의 상황과 비교해야 한다는 것이다. 다시 말하면, 사업이 있는 경우(with the project)와 사업이 없을 경우(without the project) 간의 비교가 중요하다.

대부분의 경우가 사전적으로 공공사업의 경제적 타당성을 평가하기 위한 사전 비용편익분석에 해당되며, 상대적으로 사후 비용편익분석에 대한 연구는 국내외 모두 많지 않다. 국외 연구에는 Boardman et al.(1994)이 사전 비용편익분석과 달리 사후 비용편익분석을 상대적으로 훨씬 덜 이루어지고 있는 상황을 지적하며, 고속도로 사업을 사례로 사전 분석과의 비교를 통해 중요한 교훈을 얻을 수 있음을 시사한 바 있다. 그리고 최근에 공공사업의 평가를 위한 도구로 사후 비용편익분석방법론의 적용 가능성에 대한 관심이 증가하면서, Voorhees(2004)는 일본의 대기오염관리사업을 사례로 사후 비용편익분석을 위한 항목 설정과 분석절차를 제시하였다. 이후 교통 분야를 중심으로 사후 비용편익분석이 적용되고 있으며, Anguera(2006)는 사후 비용편익분석을 통해

---

4) 이정전(2000), p.594.

5) Boardman et al.(2011), p.5.

영국의 Channel Tunnel이 재정적 이윤이나 사회적 편익 대비 비용이 많이 소모되는 비효율적인 공공사업임을 보여주었다.

이러한 국외 연구동향과 함께 공공사업에 대한 사후평가제도를 운영하고 있는 국가의 사례를 살펴볼 필요가 있다. 미국의 경우, 정부부처가 사업을 준비하는 과정에서부터 유사 사업에 대한 사후평가 결과를 검토하고 반영할 것을 요구하고 있으며, 이는 예산관리처(Office of Management and Budget)에 정부가 예산요구서를 작성할 때부터 적용할 것을 지침으로 지시하고 있다. 이러한 지침을 통해 사후평가로부터 얻은 교훈이 향후 유사사업을 계획하는 단계에서 중요한 결정기준으로 활용되고 있다.<sup>6)</sup> 일본은 2001년 1월에 「정책평가에 관한 표준적 가이드라인」을 공표하며 공공건설사업의 평가에 초점을 두고 있다. 사업 완료 후 5년 이내에 사후평가를 실시하도록 하며, 사업 종별마다 사후평가기법을 평가기법연구위원회를 통해 책정하도록 되어 있다. 사후 평가의 내용은 비용편익분석에 기초가 되는 요인(비용, 수요, 사업기간 등)의 변화, 사업의 효과, 개선 조치의 필요성 등이 포함되어 있다.<sup>7)</sup> 국외 사례를 종합해볼 때, 미국의 경우는 공공사업에 대한 투자 및 예산의 효율성 제고를 위해 신규유사사업 준비단계에서부터 기존 평가결과를 참조하게 하는 등 경제적 타당성 검증을 포함하고 평가결과의 환류 장치가 갖춰진 사후평가제도로 보이나, 일본의 경우는 경제적 타당성보다는 사업의 목적 달성여부를 판단하는 수단으로 활용되고 있다.

한편, 국내 연구는 1970년대부터 시작되어 현재까지 391건의 논문, 649건의 예비타당성 조사 보고서가 축적되어 있다. 그러나 공공사업의 다양한 분야를 통틀어 사후 비용편익분석에 대한 연구는 6건에 불과하다.<sup>8)</sup> 이 중 3건이 지하철사업에 대하여 사후 비용편익분석을 실시하였는데, 후속 지하철 사업이 계속 수행됨에도 이미 완료된 사업에 대한 사후평가가 거의 이루어지지 않고 있는 점에 문제를 제기하였다(정용준, 2010; 김현준, 2001; 박옥현, 2000). 이는 지하철 사업에만 해당되는 것이 아니며, 본 연구에서 다루고 있는 도심 하천복원사업을 비롯한 여러 분야의 공공사업도 마찬가지 상황이다. 이와 같이 대부분의 비용편익분석에 대한 선행연구들은 사전적으로 타당성을 검증하기 위한 비용편익항목을 분류하고 분석한 것에 치중하고 있으며, 사후 비용편익분석과

6) 김호정(2011), pp.4-12.

7) 박지형 외(2010), p.37.

8) 비용편익분석에 대한 국내 연구는 국회전자도서관(<http://nanet.go.kr>) 검색 기준(2012년 2월 22일), 예비타당성 조사 보고서는 한국개발연구원 공공투자관리센터(<http://pimac.kdi.re.kr>) 예비타당성 조사 보고서 목록 기준(2012년 2월 22일).

관련한 연구가 적고 사전분석 당시 파악하지 못한 항목의 파악이 중요한 점을 고려했을 때, 사후 비용편익항목 설정과 분석방안을 제시한다는 점에서 본 연구가 기존연구와 차별된다.

이러한 국내 연구동향과 함께 제도적 측면을 살펴보면, 국내에서는 국토해양부가 2006년에 「건설공사 사후평가 지침」을 제정하고 운영하고 있다. 구체적으로는, 공사비 500억 원 이상인 건설공사에 대해 공사 전후의 예측수요, 사업비, 사업기간, 편익 비용 비율(B/C 비율) 등을 준공 후 5년 이내에 평가하여 건설사업 정보화 시스템에 입력하도록 하고 있다.<sup>9)</sup> 국내의 제도는 앞서 살펴본 일본의 사후평가제도와 유사한 형태이나, 운영측면에서는 차이가 있다. 가장 큰 차이는 건설사업의 유형별로 사후평가기법을 책정하는 과정이 국내 사후평가제도에는 누락되어 있으며, 모든 건설사업에 동일한 평가항목이 적용되고 있다.<sup>10)</sup> 하천, 교통 등 부문에 따라, 심지어는 하천 부문 내에서도 하천정비인지 하천복원인지에 따라 사업기간, 규모, 효과도 각각 다르기 때문에 공통된 평가항목을 적용하는 것은 합리적이지 못하다. 사후 비용편익분석에서는 확실한 사업의 결과를 파악할 수 있기 때문에 관련된 비용과 편익항목의 누락이 있어서는 안 되며 면밀히 검토하여 설정해야 한다. 따라서 사전과 동일한 항목 그대로 사후에 적용하는 것은 바람직한 과정이 아니며, 사후에 일어난 결과들을 확인하고 검토하여 비용과 편익 항목을 재구성해 나가는 것이 반드시 필요한 일이며, 중요한 과정이다. 일본의 공공건설사업 사후평가제도에서도 평가기법연구위원회를 통해 사업종별마다 사후평가항목과 방법을 결정하고 있는 이유가 여기에 있을 것이다.

사후 비용편익분석을 활용한 「건설공사 사후평가 지침」을 제정하고 운영하고 있으나 활성화되지 않았던 이유는 사후평가결과가 다음 유사 사업에 반영되는 장치의 부재로 제도의 실효성이 낮기 때문이다. 이렇게 제도의 실효성이 낮은 근본적인 이유는 근본적으로 건설사업의 다양한 유형에 관계없이 동일한 평가항목이 적용되고 있어 사후평가결과가 다음 사업에 의미 있는 영향을 주기가 힘들기 때문이다. 따라서 사업유형별로 사후평가항목의 차별화가 필요하며, 본 연구가 도심하천복원사업에 대한 사후 비용편익항목을 설정하고 분석방안을 제시함으로써 사후평가제도의 실효성을 제고하는데 기여할 수 있다.

이처럼 사후평가제도가 마련되어 있지만, 운영상에 많은 문제점을 드러내고 있으며,

---

9) 김호정(2011), pp.4-12.

10) 박지형 외(2010), p.45.

공공사업의 성과를 제대로 측정하기도 힘들고, 그 결과도 유사 사업에 활용되기 힘들기 때문에 부문별 유사사업에 대해서도 매년 새로이 사전 비용편익분석을 수행하고 있다. 그리하여 이전의 유사사업의 성과에 대해 국민들이 현시하는 선호를 측정하고 이러한 국민들의 선호가 다음에 수행되는 유사 공공사업에 대한 수요추정 자료를 제공하여 좀 더 신뢰할 만한 비용편익분석 결과가 누적되지 못하고 있다. 대안으로 각 분야의 중요한 공공투자사업에 대해 사후 비용편익분석을 수행하여 사전 분석 결과와 비교한다면 사업시행여부 의사결정에 있어서 비용편익분석의 효과성에 대해서 판단을 할 뿐만 아니라 다음 번 유사 공공사업의 사전 비용편익분석을 위한 현시선호자료<sup>11)</sup>를 제공할 수 있을 것이다.<sup>12)</sup> 이러한 측면에서 청계천 복원사업에 대한 사후 비용편익분석을 위한 항목을 도출하고 분석방안을 제시하는 본 연구는 도심 하천복원사업 '청계천 플러스 20'을 위한 중요한 정책적 방향을 제공할 수 있을 것이다. 특히, 환경부가 2009년 3개 하천에서 2010년 10개 하천으로 '청계천 플러스 20'의 대상을 확대하였고 앞으로도 지속적으로 도심 하천복원사업을 추진할 계획이라고 밝혀 청계천 복원사업에 대한 사후 비용편익분석이 시의적으로 적합함을 알 수 있다.

### III. 청계천 복원사업의 사전 비용편익분석 검토

#### 1. 개요 및 결과

청계천 복원사업의 사전 비용편익분석은 2003년에 서울시정개발연구원 산하 청계천 복원지원연구단에서 수행하였으며, 개요는 <표 1>과 같다.

사전 비용편익분석에서는 현재 상태 유지 대안(Status-quo)을 '청계고가도로 유지보수'로 설정하였는데, 이는 청계고가도로가 당시 콘크리트 노후화, 철근 부식이 상당히 심각하여 안전문제 해결이 시급하였기 때문에 위험한 청계고가도로 상태를 Status-quo로 설정하지 않았다. 따라서 고가도로 철거와 하천복원을 목표로 하는 청계천 복원 사업의 비용과 편익은 청계고가도로 유지보수라는 Status-quo를 기준으로 산정되었으며, 귀속(standing)은 서울시로 한정하였다.

---

11) Revealed Preference, RP.

12) 엄영숙(2011.2.18).



표 1 사전 비용편익분석 개요

구분	내용	
대안	대안 1: 청계고가도로 유지보수(Status-quo) 대안 2: 고가도로 철거 + 하천복원	
귀속 (Standing)	서울시(regional perspective)	
비용편익항목	비용	편익
	①사업비 ②복원 후 관리비용 ③교통혼잡비용	①청계고가도로 유지보수 비용 절감 ②환경개선 편익

자료: 서울시정개발연구원(2003), pp.35-37, 50-52.

비용항목으로는 고가도로 철거, 복원사업 공사 등의 사업비, 복원 후 수질 및 수량 관리에 드는 비용, 고가도로 철거에 따른 교통혼잡비용을 선정하였다. 편익항목으로는 청계고가도로에 드는 유지보수 비용 절감에 따른 편익과 하천복원 등에 따른 환경개선 편익을 선정하였다. 이 외에 보상비는 이전비용(서울시->서울시민)이므로 제외, 연구홍보사업비 등은 포함가능하나 제외, 홍수피해논란은 불확실한 면이 있고 오히려 홍수조절효과도 기대된다는 주장이 있어 비용항목에서 제외되었다. 편익항목에서는 환경개선 편익과 중복 산정되는 논란이 있어 대기개선효과는 제외, 이미지 개선 등의 파급효과 등은 예측이 어려워 편익항목에서 제외되었다.

이와 같이 설정된 항목들 중 시장에서 거래되지 않거나 자료 취득이 쉽지 않은 교통혼잡비용과 환경개선편익의 산정 방향을 간략하게 부연 설명하자면 다음과 같다.

교통혼잡비용은 청계 고가도로가 철거됨으로써 서울시 전체 교통혼잡에 기여하며, 청계 고가도로가 다시 설치되지 않는 이상 계속 지속된다. 다만 Status-quo인 청계고가도로 유지보수 경우에도 같은 크기의 교통혼잡이 발생하기 때문에 유지보수 공사기간 3년 동안에는 교통혼잡비용이 발생하지 않고 4년째부터 그 비용을 계산하였다.

표 2 사전 비용편익분석 결과

비용	
사업비	3,755억 원
복원 후 관리비용	연간 1,528억 원
교통혼잡비용	연간 100억 원
합계	1조 7,965억 원
편익	
청계고가 유지보수 비용 절감	1,000억 원
환경개선 편익	연간 3,562억 원
합계	3조 3,096억 원
BC비율 1.842	

자료: 서울시정개발연구원(2003), pp.123-125.

환경개선편익은 ‘자연형 하천+수질 2급수+수변공간(역사문화 복원 포함)’에 대한 서울시 시민들의 최대지불의사액으로 설정하고, 예비조사를 실시하여 개략적인 지불용의액을 파악하여 본 설문조사에서 선택실험법(choice modeling)을 통해 추정하였다.

이와 같이 설정된 대안, 귀속, 비용편익 항목을 바탕으로 사업 착수 후 25년 동안을 분석기간으로 할인율 7%를 적용하여 비용, 편익, BC비율을 계산하였다. 사전 비용편익분석 결과 BC비율이 1.842로 비교적 높게 나왔으며, 청계천 복원사업은 경제적으로 타당성을 확보하게 되었다(표 2).

## 2. 비판적 검토

앞에서 살펴본 사전 비용편익분석에 대하여 본 연구에서는 다음과 같이 네 가지 비판적 의견을 제시하고자 한다.

### 1) 사업비에서 보상비는 제외하는 것이 바람직한가?

사전 비용편익분석에서는 사업 계획 당시 논란이 되었던 청계천 상인의 영업 손실비용에 대한 보상비 일체를 제외하였다. 일반적으로 공공사업의 예비타당성, 즉 비용편익분석 지침에서는 용지보상비가 포함되며, 일부 사업에서는 어업권, 광업권과 같은 영업손실에 대한 보상비도 비용에 포함되고 있다. 따라서 청계천 복원 사업과 관련하여 발생가능한 보상비를 제외하는 것이 바람직한 것인지 검토할 필요가 있다.

2) 교통혼잡비용이 과소 또는 과다추정된 것은 아닌가?

사전 비용편익분석에서 추정된 청계천 복원사업에 따른 교통혼잡비용은 연간 1,528억 원이다. 서울시 교통수요예측 모형 등을 사용하여 청계천 복원사업 후 서울시 도심의 통행속도가 0.1km/h 지체될 것으로 예측하고 시간가치 및 차량운행비용 등을 산정하여 추정한 결과물이다. 실제 교통혼잡이 어느 정도였는지 당시 자료를 살펴보고, 다른 기관에서 제시한 교통혼잡비용과 비교하여 과소 또는 과다추정 여부를 살펴볼 필요가 있다.

3) 환경개선편익 추정을 위해 제안한 복원 후의 모습이 지금과 유사하지 않다면 과소 또는 과다 추정된 것은 아닌가?

환경개선편익의 추정을 위해 사전 비용편익분석 당시 시민들에게 청계천 복원 후의 모습으로 제시된 것은 '자연형 하천 + 수질2급수 + 수변공간(역사문화복원 포함)'의 모습이였다. 그러나 실제 복원된 청계천의 모습이 시민들이 생각하고 지불의사액을 부여한 복원 수준에 미치지 못했다면 과다추정된 것이고, 그 반대라면 과소추정된 것이다. 따라서 현재 청계천의 하천형태, 수질 모니터링 결과, 수변공간, 역사문화복원 상태를 점검하여 환경개선편익을 재추정할 필요가 있다.

4) 홍수피해, 대기개선 등이 실제로 발생하였다면 분석에 포함시켜야 하는가?

청계천 복원 사업을 계획할 당시에 홍수피해에 대한 논란이 있었다. 이를 비용에 포함시켜야 한다는 주장이 있었지만, 한편에서는 청계천 복원에 따른 홍수조절이 가능하며 그에 따른 편익이 있다는 의견도 있었다. 그래서 사전 비용편익분석에서는 홍수피해 또는 홍수피해의 감소 등은 비용 및 편익항목에서 제외하였다. 그러나 2010년 9월 21일 광화문 일대의 홍수, 강우 시 종종 발생하는 물고기 떼죽음 현상 등을 볼 때, 일정 규모 이상의 강우가 발생했을 때, 홍수에 대한 청계천의 대응 체계에 문제가 있는 것으로 보인다. 화폐가치로 계량화하지 못하더라도 청계천을 이용하는 서울시민의 안전 차원에서 검토해볼 필요가 있는 비용항목으로 판단된다.

대기개선편익은 사전 비용편익분석에서 제외되었는데, 청계천 복원사업 후 대기가 실제로 개선되었는지 관련 자료를 통해 확인하고 편익에 포함하는 것이 합리적인지 검토해볼 필요가 있다.

다음 장에서는 위의 네 가지 비판적 의견에 대하여 한국개발연구원의 수자원 부문 예비타당성 지침과 사후 비용편익분석의 특징에 근거한 분석을 통해 청계천 복원사업의 사후 비용편익 항목과 분석방안을 제시한다.

## IV. 청계천 복원사업의 사후 비용편익 항목 및 분석방안

### 1. 개요

본 연구에서는 비용편익분석 이론, 한국개발연구원(2008)의 ‘수자원 부문사업의 예비타당성 조사 표준지침 수정·보완 연구(제4판)’(이하 ‘표준지침’), 그리고 청계천 복원사업의 특징을 반영하여 사후 비용편익 항목을 설정한다.

#### 1) 사후 비용편익분석의 범위

사후 비용편익분석도 사전 비용편익분석과 마찬가지로 대안 마련, 귀속, 비용 및 편익항목 설정에서부터 시작한다. 본 연구에서는 사전 비용편익분석 결과와의 비교를 위해서 동일한 대안, 즉 청계고가도로 유지보수 대안을 Status-quo로 설정하고 고가도로 철거와 하천복원을 수행하는 청계천 복원 대안에 대하여 분석한다.

귀속은 서울시로 한정하여 비용과 편익항목을 설정하고 계산한다. 사전 비용편익분석과 대안, 귀속은 동일하지만 비용과 편익항목에 대해서는 앞에서 제시한 네 가지 비판적 검토의견을 바탕으로 일부 변경될 것이다.

비용과 편익을 계산하기 위한 분석기간과 할인율에 대해서 표준지침은 50년 기간 동안 초기 30년은 5.5%의 할인율, 이후 20년은 4.5%를 적용하도록 되어 있다. 그러나 사후 비용편익분석기간은 사전 비용편익분석과 동일하게 25년으로 한다. 그 이유는 청계고가도로 유지보수 시 내구연한이 25년에서 30년인 관계로 비용편익분석기간을 표준지침대로 50년으로 하면 유지보수가 또 이루어질 수 있어 청계천 복원 대안과의 비교가 쉽지 않기 때문이다. 할인율의 경우, 사전 비용편익분석에서는 7%를 적용하였으나, 사후 비용편익분석 시에는 표준지침대로 5.5%를 적용할 것을 제안한다.

## 2) 비용과 편익 계산시 고려 사항

사후 비용편익분석에서는 사전 비용편익분석과 다르게 청계천 복원사업 완료 후 산출된 총 사업비 집행액, 교통 모니터링 결과, 복원 후 하천에 대한 지불의사액, 대기 및 수질 모니터링 결과 등 실제 자료를 반영하여 비용과 편익을 계산한다.

비용항목을 조사할 때는 누락된 비용항목이 없는지 잘 살펴보아야 한다. 일반적으로 사업비 집행내역에는 실제 집행된 재무적 비용만 기록되어 있지만, 비용편익분석에서는 사회적 비용도 포함하기 때문이다. 따라서 집행내역에 기록되지 않은 사회적 비용이 없는지 면밀히 검토해야 한다.

편익항목을 계산할 때 고려해야 할 사항은 대상 사업에 의해 직접적으로 발생하는 편익인지, 아니면 간접적인 편익인지 잘 구분해야 한다. 일반적으로 사업에 따른 도시의 이미지 개선, 지가상승 등에 따른 자산고도화, 향후 사업에 미치는 파급효과 등은 2차 시장에서 발생하는 간접적인 편익으로 비용편익분석에는 반영하지 않는다. 따라서 본 연구에서 제시할 사후 비용편익 항목에도 2차 시장의 변화는 포함되지 않는다.

## 2. 비용항목 구성

한국개발연구원(2008)의 표준지침에 따르면, 비용은 사업의 실시로 발생하는 일체의 자원비용을 말한다. 투자사업으로 인한 직접, 간접비용뿐만 아니라 사업이 시행됨에 따라서 발생하는 외부비용까지 포함시켜야 한다. 구체적인 사업비 항목은 <표 3>과 같다.

표 3 수자원부문사업의 비용 구성 및 항목

총사업비				유지 관리비		
공사비	부대비			예비비	용지 보상비	유지 관리비
공사비	조사 및 측량비	설계비	공사 감리비	예비비	용지 보상비	유지 관리비

자료: 한국개발연구원(2008), p.128.

사업의 비용은 총사업비와 유지관리비로 크게 구분되며, 총사업비는 다시 공사비와 부대비, 예비비, 용지보상비로 구분된다. 공사비는 사업의 성격에 따라 공종별 공사비로 나뉘며, 용지보상비는 사업지역의 토지 매입 및 지장물의 보상비를 말한다. 유지관리비는 사업의 초기 투자비용뿐만 아니라 생애주기비용(life cycle cost)까지 고려하기 위해 추가되는 운영비 등을 말한다.<sup>13)</sup>

사전 비용편익분석과 비교했을 때, 사후 비용편익분석의 비용은 실제 청계천 복원 공사를 시행하면서 발생한 비용, 복원 후 유지관리를 위해 발생한 비용, 그리고 사전에 예상하지 못했으나 실제로 발생한 문제에 따른 비용을 조사하여 계산한다. 이와 같이 실제 발생한 비용항목과 문제들을 조사하고, 보상비 포함여부, 교통혼잡비 과다 또는 과소추정, 홍수피해 논란 등 비판적 검토 의견을 반영하여 각 비용항목의 포함여부를 판단해야 한다. 이에 본 연구에서는 표준지침과 비판적 검토의견에 따라 총사업비(사업이 완료되었기 때문에 예비비는 없을 것임), 유지관리비, 교통혼잡비용, 홍수피해 등 각 비용항목을 구체적으로 살펴보았다.

### 1) 총사업비

총사업비의 경우, 청계천 복원 사업 후에 최종적으로 보고된 사업비 집행내역을 조사하여 계산한다. 세부 항목으로는 청계천을 복원하기 위한 공사비, 설계비, 감리비 등이 있으며, 다른 하천 복원사업과 달리 역사문화 복원을 위한 비용이 포함되어 있을 것으로 예상된다. 다만, 사전 비용편익분석에서는 사회 전체적으로 봤을 때 이전비용이라는 논리로 보상비를 제외하였는데, 사후 비용편익분석에서 보상비를 어떻게 다룰 것인지 검토가 필요하다. 특히, 청계천 복원사업의 경우, 청계천 복원 공사 중 주변 상인의 영업손실 보상여부를 검토해야 한다.

우선 표준지침을 살펴보면, 수자원 부문의 대규모 국가사업은 주로 댐건설이었기 때문에 보상비와 관련된 항목은 토지매입과 지장물 구입을 위한 용지보상비다. 용지보상비 이외의 다른 종류의 보상비는 포함되어 있지 않다. 다만, 수자원 부문과는 달리 공항 부문의 예비타당성 표준지침에는 소음보상비, 어업보상비(해안 인접 공항건설 시)가 포함되어 있다.<sup>14)</sup> 이러한 점을 고려할 때 청계천 복원사업에 따른 주변 상인들의 영업손실도 보상이 가능할 수 있다.

---

13) 한국개발연구원(2008), p.128.

14) 한국개발연구원(2001), pp.81-83.

다른 부문의 표준지침을 반영하여 영업손실에 대한 보상이 가능하더라도 청계고가도로 유지보수라는 Status-quo와 비교가 필요하다. 청계고가도로를 유지보수하는 경우에도 교통통제, 소음 등으로 주변 상인들의 영업손실은 동일하게 발생하게 된다. 결과적으로 청계천 주변상가에 대한 영업손실은 Status-quo와 비교했을 때 동일하게 발생한 비용인 것이다. 따라서 본 연구에서 제시하는 사후 비용편익분석을 위한 항목에서는 영업손실 보상비는 제외한다. 다만, 영업손실에 대한 보상비 외에 토지매입 등과 같은 용지보상비는 표준지침에 의거하여 포함해야 한다.

이외에도 총사업비에서 추가적으로 검토가 필요한 항목에는 청계천 복원사업을 반대하는 의견에 대한 설득, 갈등 조정과 관련된 비용, 기본계획 수립, 연구와 관련된 비용, 그리고 홍보와 관련된 비용이 있다. 이러한 갈등조정비, 연구홍보사업비 등을 포함시키는 것에 대하여 표준지침과 Status-quo와의 비교를 통해 검토하였다. 표준지침에는 이러한 비용항목과 정확하게 일치한 항목을 언급하고 있지는 않지만 부대비 항목과 유사하다고 판단된다. 또한 Status-quo와 비교했을 때, 즉 고가도로 유지보수 상황에서는 갈등조정비, 연구홍보사업비 등이 발생하지 않았을 것이기 때문에 청계천 복원사업에 따라 발생한 비용항목으로 보는 것이 합리적이다. 따라서 사후 비용편익분석에서는 갈등조정비, 연구홍보사업비를 청계천 복원사업에 따른 비용으로 포함해야 한다.

## 2) 유지관리비

유지관리비는 청계천 복원사업 후 복원된 청계천을 유지하고 관리하는 데 드는 모든 제반 비용을 조사하여 계산해야 한다. 대표적으로 수질과 수량유지를 위한 비용, 인건비, 전기료 등이 있으며, 이 중 검토가 필요한 항목은 수량유지를 위한 비용이다.

2005년 8월경 청계천 복원사업의 완공을 앞두고 청계천의 수량을 유지하기 위한 유지용수 사용료를 두고 서울시와 한국수자원공사 사이의 분쟁이 있었다. 사전 비용편익 분석에서는 유지용수 사용료를 포함하여 연간 100억 원을 유지관리비로 산정하였으나, 청계천 복원 후에는 유지용수 사용료로 인해 분쟁이 발생한 것이다. 따라서 유지관리비에서는 유지용수 사용료에 대한 검토를 통해 사후 비용편익분석에서 어떻게 적용할 것인지 결정해야 한다.

청계천을 관리하고 있는 서울시 시설관리공단 자료에 따르면, 현재 청계천에 흐르고 있는 물은 하루 12만 톤이다. 한강 원수를 뚝도 정수처리장에서 정수하여 공급하고 일

부는 지하철 구간에서 발생하는 지하수를 전기펌프로 끌어올려 청계천의 유지용수로 사용하고 있다. 지하수의 경우, 지하철 구간에서 자연스럽게 발생하는 물이기 때문에 끌어올리는 데에 필요한 전기료만 발생하며 물값은 없다. 반면, 뚝도 정수처리장에서 공급받는 유지용수는 한국수자원공사에서 취수하고 정수하여 공급하는 물이기 때문에 물값이 존재한다.

청계천 복원이 완료된 후 얼마 지나지 않아 한국수자원공사와 서울시 사이에 뚝도 정수처리장에서 공급한 유지용수 사용료와 관련하여 분쟁이 있었다. 이 분쟁에 대하여 중앙하천관리위원회에서 공익성을 근거로 서울시의 손을 들어주어 유지용수 사용료를 감면받았다. 따라서 청계천의 유지용수를 확보하기 위한 재무적인 비용은 발생하고 있지 않다.

서울시가 유지용수 사용료를 내지 않고 있어 회계상으로는 비용이 발생하지 않지만, 그렇다고 해서 그 비용은 사라지는 것은 아니다. 한국수자원공사에서 청계천 유지용수 사용료를 감면한다는 것은 서울시민을 포함한 국민의 세금으로 충당되고 있는 것이기 때문이다. 따라서 청계천 유지용수 사용료는 사회적 비용이기 때문에 사후 비용편익분석에서는 유지관리비의 세부항목으로 포함되어야 한다.

### 3) 교통혼잡비용

청계천 복원사업에 따른 외부비용으로 차량 통행속도 지체로 인한 교통혼잡비용이 있다. 교통혼잡비용은 차량운행비용과 시간가치비용으로 구성되어 있으며, 사전 비용편익분석에서는 청계천 복원사업으로 인한 서울시 전체의 차량통행속도가 0.1km/h 감소하는 것으로 예측하고 교통혼잡비용을 추정하였다. 사후 비용편익분석에서는 청계천 복원사업에 따라 실제로 감소된 차량통행속도를 조사하고 그에 따른 시간가치비용과 운행비용을 추정해야 한다. 이때 사전 비용편익분석에서 적용한 교통혼잡비용 추정 방법, 시간가치 등을 사후 비용편익분석에 동일하게 적용할 것인지에 대해서는 검토가 필요하다.

사전 비용편익분석의 교통혼잡비용 추정방법을 검토하기 위해 본 연구에서는 1992년부터 매년 전국 교통혼잡비용 추이를 계산하여 발표하는 한국교통연구원의 자료와 비교하고 분석하였다. 한국교통연구원(2006)의 2004년 전국 교통혼잡비용 추이 분석에 따르면, 서울시 도시부 도로의 2003년, 2004년 교통혼잡비용을 비교한 결과 833억 원이



증가한 것으로 나타났다. 이 833억 원은 서울시 전체의 교통혼잡비용의 증가분인데, 청계천 복원이라는 단위사업에 따른 교통혼잡비용이 약 1.83배 크다.

이러한 차이의 원인을 파악하기 위해 사전 비용편익분석을 수행한 서울시정개발연구원 교통혼잡비용 추정 방법과 한국교통연구원의 추정방법을 비교한 결과, 중요한 차이를 발견할 수 있었다. 서울시정개발연구원의 경우, 청계천 복원사업 전의 교통현황을 조사하고, 청계고가도로 철거 후 청계천 양안 2차선 도로 통행을 가정하고 차량속도가 복원 전에 비해 서울시 전체 평균속도가 0.1km/h 지체되는 것으로 추정하였다.<sup>15)</sup> 그리고 이 지체된 속도만큼의 시간지체비용과 추가적인 차량운행비용을 계산하는데, 이때 사용된 시간가치(업무용, 비업무용), 차종별 재차인원 등은 서울시 전체의 교통망 분석자료를 활용하여 총 교통혼잡비용을 산출하였다. 반면, 한국교통연구원은 전국을 대상으로 한 교통혼잡비용 추정을 목적으로 하기 때문에 도시부 도로의 평균 기준속도를 설정하고 그 기준속도에 미달된 속도만큼의 시간가치비용과 차량운행비용을 계산하며, 이때 시간가치는 전국 평균을 적용한다. 결과적으로 두 기관의 교통혼잡비용을 추정하는 기본적인 방향은 유사하나, 공간적 범위가 상이하여 구체적인 시간가치, 기준속도 설정, 지체속도 추정 등에서 차이가 발생한 것이다.

사전 비용편익분석의 교통혼잡비용 추정방법을 한국교통연구원의 추정방법과 비교한 결과, 큰 오류가 있거나 논리적으로 비약된 부분이 없는 것으로 판단된다. 따라서 사후 비용편익분석에서는 서울시의 교통혼잡비용 추정방법을 동일하게 적용하되, 청계천 복원 사업에 따라 서울시의 차량통행속도가 실제 어느 정도 감소하였는지를 조사하여 교통혼잡비용을 계산해야 한다.

#### 4) 홍수피해비용

청계천 복원에 따른 사회적인 외부비용으로 교통혼잡비용과 함께 거론되었던 항목이 홍수피해비용이다. 사전 비용편익분석 당시에는 청계천 복원사업이 홍수피해비용을 유발한다는 주장과 홍수절감편익이 있다는 상반된 주장이 엇갈려 이 항목은 분석에서 제외되었다. 하지만 사후 비용편익분석에서는 청계천 복원사업이 완료된 후 주변 지역의 변화를 확인할 수 있는 만큼 홍수와 관련된 논란을 검토할 필요가 있다.

15) 서울시 교통수요관리 효과예측모형(SECOMM모형)을 활용하였으며, 자세한 내용은 서울시정개발연구원(200), p.71. 참고.

그림 1 2010년 9월 광화문 홍수(좌)와 광화문 주변 하수관로(우)



자료: (좌)김승(2010.10.28). (우)서울환경운동연합 등(2010.9.29) 보도자료.

2010년 9월 21일 광화문에 이례적인 홍수가 발생하였다(그림 1). 광화문 홍수를 계기로 한국수자원학회는 『2010년 도시홍수 심포지엄』을 개최하여 도시홍수의 원인과 대책에 대한 토론을 펼쳤다. 심포지엄 내용을 살펴보면, 광화문 홍수는 홍수도달시간과 강우강도로 추정했을 때 5년 빈도 미만의 홍수이며 발생원인으로 광화문 일대의 우수배제체계를 지적하였다. 서울시의 우수배제시설은 5년 빈도 이상의 홍수에 대비하여 설계되고 시공되었음에도 5년 빈도 미만의 홍수에 광화문이 침수된 것은 정상적인 상황이 아니며, 일부 전문가는 청계천 복원 시 설치된 합류식 하수차집관과 초기월류수관거의 운영과도 관련이 있을 수 있다고 주장하였다.<sup>16)</sup>

광화문 홍수의 원인이 배수시설의 구조적 결함에 있으며, 이는 청계천 조성을 앞두고 2003년에서 2004년 6월까지 수행된 광화문사거리 외 2개소 침수방지 기본 및 실시 설계 용역에서도 지적된 사항이다. <그림 1>의 오른쪽 하수관로에서 확인할 수 있듯이, 광화문 광장 구간의 하수관거가 지하도를 피해서 급한 'C'형으로 구부러졌고, 이것

16) 김승(2010.10.28).

이 배수 불량률의 원인이 됐다는 것이다. 하지만 2004년 당시 보고서의 ‘기준이하’ 판명에도 불구하고 청계천 사업은 그대로 강행되고, 이후 구조개선도 이루어지지 않으면서 광화문 사거리 인근은 상습적인 홍수위험에 처해 있는 상태이다.<sup>17)</sup>

전술한 바와 같이 광화문 홍수와 청계천 복원사업과의 관련성을 정성적으로 확인할 수 있었다. 그러나 이러한 홍수피해를 본 연구의 사후 비용편익분석에 포함하기 위해서는 보다 객관적이고 정량적인 검토가 필요하다. 우선 Status-quo와 비교했을 때, 청계천 복원 대안이 청계고가도로가 계속 유지되는 상황이었을 때보다 홍수피해 가능성이 높은지를 확인해야 한다. 또한 광화문 일대의 홍수에 미치는 다른 영향인자, 즉 광화문 광장 조성에 따른 불투수면 증가와 같은 요인들을 배제하고 청계천 복원사업이라는 단일 인자가 홍수에 미친 영향을 계량화해야 한다. 만약, 청계천 복원사업에 따라 홍수피해 가능성이 높아진 것을 확인하고 다른 영향인자를 배제하여 홍수피해를 계량화할 수 있다면 홍수피해비용은 사후 비용편익분석의 비용항목에 포함해야 한다.

## 2. 편익항목 구성

한국개발연구원(2008)의 표준지침에 따르면, 편익은 여러 유형으로 분류될 수 있는데 그중 가장 중요한 분류는 실질적(real)인 편익과 금전적(pecuniary)인 편익이다. 비용·편익분석에서는 오직 실질적인 편익만이 고려된다. 실질적 편익이란 공공사업에 의해 국민생산 또는 사회후생이 증가하여 국민(소비자)들이 실제로 받는 혜택을 의미한다.

표준지침에서는 수자원사업의 편익유형을 이수, 치수, 환경 측면을 대표하는 각각의 요소로 나열한 후, 주요 수자원사업의 편익항목을 <표 4>와 같이 분류하였다. 일반적인 사항만을 고려했으므로 실제의 타당성 분석 시에는 개별사업의 특성을 고려하여 신중하게 선택해야 한다. 청계천 복원사업의 경우, 수자원사업유형 중 하천복원 및 회복에 해당하며, 그에 따른 편익항목으로는 환경비용 절감, 환경개선용수편익(원수수질 개선, 자연자원 개선), 레크레이션, 자산고도화, 건설 및 연관산업파급효과가 있다.

---

17) 서울환경운동연합 등(2010.9.29) 보도자료.

표 4 수자원부문사업의 편익항목

편익항목	사업유형	댐 (저수지)	상수도 개발	지하수 개발	농업용수 공급사업	운하	방수로	하천복원 /회복	하천 공원화	하천 개수	홍수조절 저류지	지하 저류 시설	소수력 개발
생활용수 공급		△	○	○									
공업용수 공급		△	○	○									
농업용수 공급		△		○	○						△		
홍수피해 경감		△				△	○			○	○	○	
전력생산		△											○
환경비용 절감		△				○		○					○
원수수질 개선		△						○					
자연자원 개선		△						○			△		
레크레이션		○				○	△	○	○		△		△
비상용수 공급		△		○							△	△	
내륙주운수송		△				○				△			
자산고도화		△				△	○	○	○	○	○	○	
토지조성						○			○		△	△	
교통활성화/피해방지 건설 및		△				△	○			○	○	○	
연관산업파급효과		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
공중보건위생 향상		△	○			△	○			○	○	○	

자료: 한국개발연구원(2008), p.250.

사전 비용편익분석에서는 환경비용 절감에 해당하는 청계고가도로 유지보수 비용 절감과 환경개선용수편익에 해당하는 환경개선편익이 적용되었다. 사후 비용편익분석에서는 청계고가도로 유지보수 비용 절감액은 동일하게 적용하되, 하천복원에 따른 환경개선편익에 대해서는 검토가 필요하다. 앞서 비판적 검토를 통해 언급한 바와 같이 복원된 청계천의 모습이 사전 비용편익분석에서 지불의사액을 측정할 당시 제시한 모습과 다르다면 과소 또는 과다추정의 문제가 있기 때문이다. 또한 사전 비용편익분석에서는 제외한 대기개선 편익에 대하여 사후 비용편익분석에서 어떻게 적용할 것인지 검토가 필요하다. 그리고 표준지침에서는 자산고도화, 파급효과 등이 편익항목에 포함 되어 있지만, 이 항목들은 2차 시장에서 나타나는 변화이기 때문에 사후 비용편익분석의 편익항목에서 제외한다.

### 1) 환경개선편익

사전 비용편익분석에서 추정된 환경개선편익은 ‘자연형하천 + 수질2급수 + 수변공간(역사문화복원 포함)’에 대한 서울시민들의 지불의사액을 선택실험법을 통해 추정한

것이다. 선택실험법 당시 서울시민들에게 제시된 청계천의 환경속성 및 수준은 다음 <표 5>와 같다. 이와 같은 청계천의 환경속성에 대한 서울시민들의 지불의사액은 사전 비용편익분석 당시 가구당 연간 103,309원(표 6)으로 연간 3,562억 원이었다.

**표 5 사전 비용편익분석에서 제시한 청계천의 환경속성 및 수준**

속성	속성별 수준			
	인공형 (콘크리트 직강 수로)		자연형 (식생 풍부, 생태 복원)	
수질	5급수 미만 (악취 발생)	4, 5급수	3급수 (수영 제외한 물놀이 가능)	2급수 (모든 물놀이 가능)
수변공간	둔치	산책로	산책로 + 휴게시설	산책로 + 휴게시설 + 역사문화 복원
지불의사액	1,500원/가구/월 (18,000원/가구/년)	3,000원/가구/월 (36,000원/가구/년)	4,500원/가구/월 (54,000원/가구/년)	6,000원/가구/월 (72,000원/가구/년)

자료: 서울시정개발연구원(2003), p.99.

**표 6 사전 비용편익분석의 환경개선편익 추정결과**

속성	회귀계수(유의수준)	지불의사액(원/가구/년)
하천형태	0.7898(0.0000)**	23,354
수질	0.7491(0.0000)**	66,455
수변공간	0.1522(0.0000)**	13,498
총 지불의사액		103,309

주: \*\* 유의수준 1%, \* 유의수준 5%  
 자료: 서울시정개발연구원(2003), p.114.

사후 비용편익분석에서는 사전 비용편익분석에서 제시한 대로 자연형하천, 수질2급수, 수변공간을 달성했는지를 정성적으로 평가하고, 환경개선편익을 정량적으로 재추정하는 것이 필요하다.

정성적인 평가는 기본적으로 각 속성에 대한 문헌조사와 측정 및 모니터링 자료를 토대로 이루어진다. 복원된 청계천의 모습이 자연형 하천의 특징을 갖고 있는지, 수질 2급수를 달성하고 유지하고 있는지, 역사문화복원이 이루어진 수변공간을 확보하고 있는지 조사하고 평가하는 것이다. 이와 같은 과정을 통해 정성적으로 청계천 복원에

다른 환경개선편익이 과소 또는 과다 추정되었는지 판단할 수 있을 것이다.

한편, 사후 비용편익분석에서는 청계천 복원에 따른 환경개선편익을 정량적으로 추정하기 위해 두 가지 접근방법을 적용할 수 있다. 하나는 사전 비용편익분석과 동일한 가정과 환경속성을 적용하여 지불의사액을 다시 추정하는 것이다. 그리고 나머지 하나는 하천 복원사업에 따른 편익의 속성을 근본적으로 검토하여 지불의사액을 추정하는 것이다. 즉, 사전 비용편익분석에서 설정한 하천형태, 수질, 수변공간이 과연 자연형 하천복원에 따른 편익을 제대로 반영하고 있는지 검토가 필요하다.

전자의 접근방법은 이미 조우영(2009)의 연구에 의해 시도되었는데, 청계천을 종합적으로 평가하기 위한 것이 아니라 편익항목 중 환경개선편익에 초점을 두고 사업 전과 후의 변화를 비교하고자 하였다. <표 7>은 조우영(2009)이 2008년에 동일한 방법으로 재추정한 청계천 복원사업 후의 지불의사액이며, 수질과 수변공간 속성에 대한 가치가 하락한 것을 확인할 수 있었다. 결과적으로 청계천 복원사업에 대한 환경개선편익이 연간 가구당 103,309원에서 94,971원으로 8,338원이 감소하였다.<sup>18)</sup>

표 7 청계천 복원사업 후의 지불의사액 재추정

속성	회귀계수(유의수준)	지불의사액(원/가구/년)
하천형태	0.4715(0.0000)**	37,724
수질	0.2672(0.0000)**	64,132
수변공간	0.0286(0.0000)*	-6,885
총 지불의사액		94,971

주: \*\* 유의수준 1%, \* 유의수준 5%

자료: 조우영(2009), p.28.

후자의 접근방법에 의하면, 하천복원에 따른 편익의 속성을 근본적으로 검토하여 재설정해야 한다. 우선 하천복원에 대한 의미를 살펴보면, 하천복원은 자연적인 수문, 지형 및 생태적 과정을 다시 확립하고 손실, 손상되고 변형된 생물적 요소들을 대체함으

18) 사전 비용편익분석 당시 설문조사는 2003년 1월 23일부터 27일까지 400명의 서울시민을 대상으로 시행되었으며, 설문 대상자는 서울을 4대 권역으로 나누어 권역별/성별/연령별 비례에 의한 할당을 하여 샘플링하였다. 조우영(2009)의 연구도 동일한 샘플링 방식으로 표본추출을 한 뒤 서울시민 400명에게 2008년 6월 26일부터 7월 4일까지 설문을 실시하였다. 다만, 사전 비용편익분석보고서에도 설문대상자 400명에 대한 기초통계는 제시되어 있지 않아 유사한 상황인지는 확인할 수 없었다.

로써 훼손된 유역 시스템에서 생태적 건전성을 회복하도록 지원하는 것을 말한다.<sup>19)</sup> 이와 같은 맥락에서 하천복원에 따른 편익을 추정할 때는 생태적 건전성 회복을 지원하기 위해 하천이 얼마나 자연에 가깝게 수문, 지형 및 생태적 과정을 재확립하였는지를 포함해야 한다. 즉, 하천의 자연도 평가<sup>20)</sup>가 필요한 것이다. 하천자연도 평가의 목적은 하천 이용과 보전, 그리고 복원계획에 대한 잠재적인 적합성의 근거를 파악하고 이에 가치를 부여하기 위함이다.<sup>21)</sup> 이러한 하천의 자연도 평가의 필요성을 제기하는 이유는 환경부의 ‘청계천 플러스 20’이라는 도심하천복원사업을 비롯하여 많은 지자체가 자체적으로 하천복원사업을 적잖게 추진하고 있지만, 일부 지자체의 하천복원사업은 현재 하천 상태를 고려하지 않은 비현실적인 목표를 설정하여 인위적인 하천환경을 조성하려는 경우가 많기 때문이다. 이에 본 연구에서는 하천복원사업의 본래의 목표를 달성할 수 있도록 복원 후의 하천에 대한 정량적인 평가 기준으로 강원구(2010)의 다속성 평가법을 제안하고자 한다.

지금까지 하천자연도 평가는 단편적으로 이루어져왔으며, 복원계획의 세부내용이 하천자연도 향상에 얼마나 적합한지 사전적으로 파악하는 정도였다. 그러다가 최근에 하천의 자연도를 편익의 속성으로 포함시켜 하천복원사업의 편익을 산정한 연구가 이루어졌다. 강원구(2010)는 도시유역의 하천복원 사업에 따른 환경재화의 가치를 크게 네 가지의 속성, 즉 하천의 자연도, 치수기능, 이수기능, 친수기능으로 구분하였다. 하천의 자연도는 하천의 환경기능을 고려한 물리·생물·화학적인자로 평가되며, 치수기능은 홍수피해잠재능으로 평가한다. 그리고 이수기능은 하천유지유량과 유황의 상황을 비교하여 평가하며, 친수기능은 하천변에 설치된 시설을 통해 얻을 수 있는 만족도를 평가하여 하천복원의 경제적 가치를 추정한다(표 8).

한편, 환경재화 같은 비시장재화의 가치를 추정하는 방법에는 간접시장접근법인 헤도닉가격기법, 여행비용접근법, 회피행동 분석법 등이 있으며, 가상시장을 제시하는 조건부 가치추정법, 선택실험법 등이 있다. 이러한 추정방법들 중에 하천의 자연도, 치수, 이수, 친수기능별로 설정된 다양한 속성을 평가하는 데에는 선택실험법이 유리한 점에서 선호된다.

19) 한국건설기술연구원(2011), p.1-3.

20) 하천의 자연도 평가는 하천의 자연성의 정도를 정량적으로 평가하는 것을 말한다. 하천의 자연성의 정도는 두 가지로 나뉘는데, 첫째는 하천의 형태와 관련한 것이고 나머지는 하천의 환경적인 측면에서의 자연성이다(하천자연도 평가, 수공학커뮤니티(<http://www.hydrosys.net>), [2012.4.4].)

21) 하천자연도 평가, 수공학커뮤니티(<http://www.hydrosys.net>), [2012.4.4].

강원구(2010)가 제안한 선택실험법을 이용한 하천복원편익의 다속성 평가법은 하천의 이수, 치수, 환경 기능은 물론 하천의 자연도를 포함하고 있어 하천복원사업을 위한 구체적이며 실현 가능한 목표를 설정하는 데 기여하며, 편익을 추정하는 데에도 하천복원의 진정한 의미를 반영할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 본 연구에서는 청계천 복원사업의 사후 비용편익분석을 위한 편익 산정 시 하천의 자연도 평가를 포함한 다속성 평가법을 적용할 것을 제안한다.

표 8 도시유역의 하천복원에 따른 다속성 평가법

구분	평가항목	세부항목	1등급	2등급	3등급	4등급
하천의 자연도	물리적 속성	여울과 소	다양한 형상과 많은 개소를 지닌	다양한 형상이나 개소가 적은	단일형상(오로지 깊거나 얇은)	여울과 소가 없는
		하상재료	전석, 자갈, 모래 등이 혼재해 있는 자연상태	자갈, 모래, 실트로 구성된 비교적 다양한 상태	대부분 실트와 점토	퇴적 오니 및 점토
		저수로 호안공	호안공이 없는 자연상태	목책 등 자연소재와 인공식재 호안	사석 또는 석축 호안	호안블러, 콘크리트 호안(볼투수성 호안)
		홍수터 식생	다양한 식생이 존재하는 자연상태	자연 및 인공식생이 혼재한 비교적 다양한 상태	단일품종 자연식생, 잔디 등 인공식생	식생이 거의 없는 상태
		제방 재료	수풀이 우거진 자연제방	자연혹은 인공식재된 흙제방	목책, 사석, 자연형 소재 인공제방	콘크리트 제방(볼투수성 인공제방)
	생물 화학적 속성	한국오수 생물지수(KSI)	0~1.0	1.0~2.4	2.4~3.6	3.6~5.0
		생물보전 지수(IBI)	35~40	26~35	16~26	16 이하
		pH	6.7~8.3	6.5~6.7 8.3~8.5	5.5~6.5 8.5~9.5	5.5이하 9.5이상
		DO(mg/L)	7.5 이상	5.0~7.5	2.0~5.0	2.0 이하
		TP(mg/L)	0.03 이하	0.03~0.15	0.15~0.4	0.4 이상
친수기능	하천공간 이용 지수	휴식,운동,친수,조망시설	각 용도별 1개소 이상 이용	2개소 이용	1개소 이용	이용하지 않음
치수기능	홍수피해잠재능		0~0.25	0.25~0.5	0.5~0.75	0.75~1
이수기능	수량	풍수량	풍수량	평수량	저수량	갈수량

자료: 강원구(2010), pp.61-84.



## 2) 대기질 개선 편익

사전 비용편익분석에서는 환경개선편익과 중복된다는 판단 하에 대기질 개선 편익을 제외하였다. 그러나 사전 비용편익분석에서 다른 환경개선편익은 하천형태, 수질개선, 수변공간에 대한 지불의사액으로 규정하고 있어 대기질 개선 편익과는 별도의 편익으로 볼 수 있다. 즉, 대기질 개선 편익의 포함여부를 환경개선편익과 중복된다는 논거 외에 다른 근거를 바탕으로 검토할 필요가 있다.

대기질 개선 편익의 사후 비용편익 항목 포함 또는 제외 여부를 결정하기 위해서는 Status-quo(고가도로 유지보수)와 비교해야 한다. 고가도로 유지보수를 통해 차량이 계속 통행을 하게 되는 경우와 비교했을 때 청계천 복원으로 고가도로가 철거되면 차량통행 감소에 따라 청계천 주변지역의 대기질이 개선되었을 것으로 예상된다. 그러나 비용 및 편익분석을 시작할 때, 사업의 영향 범위(즉, 귀속(standing))를 ‘서울시’로 한정되었기 때문에 청계천 복원사업에 따른 대기질 개선 효과는 ‘청계천’ 지역에 한정적이며, ‘서울시’ 전체로 보았을 때는 제로섬(zerosum)이라고 판단된다. 청계고가도로를 이용하지 못하게 되면서 원래의 교통량은 서울시의 다른 도로로 전환되는 비율이 높아 청계천 주변에 인접한 지역의 교통량을 증가시키고 교통체증을 심화시켰을 것으로 예상되기 때문이다. 실제로, 청계천 복원사업 후 교통 모니터링 결과에 따르면, 오후 철두 시간 도심평균 속도가 착공 전 15.2km/h에서 착공 후 11.9km/h까지 감소하여 청계천 이외의 지역에서는 교통량 증가를 확인할 수 있었다(표 9).

표 9 청계천 복원 전후 도심평균속도 변화

구분	6월(착공전)	9월	10월	11월
도심평균 속도(km/h)	15.2	11.9	12.1	11.7

자료: 서울특별시(2006), p.1164.

이와 같이 청계천 복원사업에 따른 서울시 도심의 교통량 증가와 평균속도 저하로 인해 청계천 주변을 제외한 서울시 다른 지역의 대기질은 악화되었을 것으로 판단할 수 있다. 즉, 청계천 주변지역은 청계고가도로 철거에 따른 교통량 감소로 인해 대기개선 편익이 발생하나, 그 외의 지역은 교통량 증가와 교통체증의 심화로 대기질이 악화되어 서울시 전체적으로는 변화가 없는 것으로 판단하였다. 따라서 본 연구는 사후 비용편익분석 항목에서 대기질 개선편익을 제외할 것을 제안한다.

### 3. 분석방안 및 시사점

지금까지 청계천 복원사업의 사후 비용편익분석을 위한 대안 마련, 귀속, 비용과 편익항목 구성에 대한 논의 결과를 바탕으로 <그림 2>와 같은 분석방안을 마련하였다. 대안과 귀속은 사전 비용편익분석과 동일하게 적용하지만, 비용과 편익항목의 구성, 추정 방법에는 변화가 있다.

비용항목의 경우, 사업비의 세부항목에 용지보상비, 갈등조정비, 연구 및 홍보비가 추가되었다. 항목이 추가된 만큼 사업비 부문은 금액이 증가할 것으로 예상된다. 또한 교통혼잡비용의 경우에는 청계천 복원사업에 따른 차량지체속도에 대한 실제 자료를 조사하여 적용해야 하는데, 사전 비용편익분석 당시 적용한 0.1km/h보다 크다면 교통혼잡비용 역시 증가할 것으로 예상된다.

청계천 복원사업에 따른 편익항목에서는 환경개선편익을 추정할 때, 하천의 자연도 평가를 포함한 다속성 평가기법의 적용을 제안하였다. 사전 비용편익분석과 동일한 방법으로 청계천 복원 후의 지불의사액을 추정한 결과, 편익이 감소된 것을 이미 조우영(2009)에 의해 확인하였지만, 본 연구에서 제시한 다속성 평가기법을 통한 환경개선편익 추정을 시도한다면 하천복원의 의미에 부합한 평가를 할 수 있을 것이다.

이와 같이 본 연구에서 제시한 비용과 편익항목별로 분석기간 25년, 5.5%의 할인율<sup>22)</sup>을 적용하여 금액을 도출하고 비용편익비율을 계산한다. 그리고 일반적으로 비용편익분석의 과정과 동일하게 민감도 분석이 필요하며, 청계천 복원사업의 사후 비용편익분석에서는 분석기간을 달리하며 비용편익비율의 변화를 살펴본다. 마지막으로 분석결과를 사전 비용편익분석과 비교하여 예상과 달리 큰 변화가 있는 항목을 확인하고 향후 도심 하천복원사업에 대한 정책 방향을 도출한다.

본 연구를 통해 청계천 복원사업에 대한 사후 비용편익분석을 위한 비용과 편익항목을 도출하고 분석방안이 마련되었다. 이러한 비용과 편익항목, 분석방안은 도심 하천복원사업의 성과를 종합적으로, 계량적으로 평가하기 위한 최초의 시도이다. 이러한 시도를 더 확장하여 실제적으로 사후 비용편익분석을 실시하면, 환경부에서 추진하고 있는 도심 하천복원사업의 시행착오를 최소화하고 편익을 증대시킬 수 있는 방안을

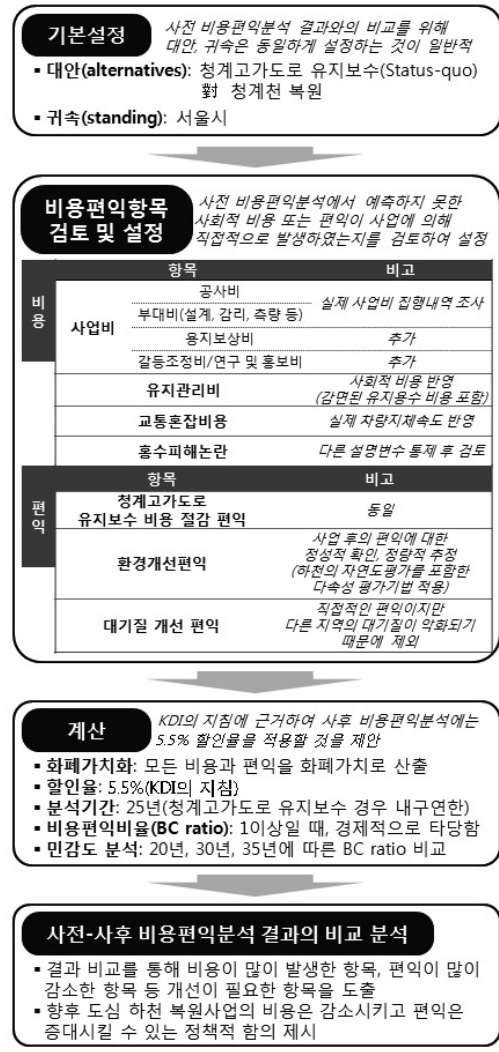
22) 사전/사후 분석 결과를 비교하기 위해서는 분석기간은 동일하게 적용하는 것이 합리적이나, 할인율에 대해서는 비판적으로 접근할 필요가 있다. 어떤 규모의 할인율을 적용하느냐가 사업선택의 중요한 기준이 될 수 있기 때문이다. 특히 수자원 분야의 사업과 같이 비용은 사업초기에 발생하고 편익은 일정기간 후 지속적으로 발생하는 경우 경제성은 할인율의 크기에 따라 더욱 많은 영향을 받는다. 이에 예비타당성 조사를 위한 지침을 작성하는 한국개발연구원에서 제시한 할인율을 적용할 것을 제안한다.

마련할 수 있을 것이다.

본 연구에서 제시한 사후 비용편익 항목과 분석방안의 특징은 도심 하천복원사업의 특성을 반영한 비용과 항목, 방법을 제시한 것에 있다. 한국개발연구원의 표준지침은 수자원 부문 전체를 다루고 있어 청계천 플러스 20과 같은 도심 하천복원사업에 적합하지 않은 면도 있다. 반면, 본 연구에서는 비용편익분석 이론, 하천복원의 개념 등에 입각하여 비용편익항목을 검토하였기 때문에 도심 하천복원사업에 더 적합한 분석 체계라고 할 수 있다. 대표적으로, 공익성을 이유로 감면된 유지용수 물값을 사회적 비용으로 포함시키고, 환경개선편익 추정 시 다속성 평가기법을 제시하여 하천복원의 본래 의미에 더 맞는 평가와 정책적 의미를 도출할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 현재 운영되고 있는 사후평가제도의 평가항목이 모든 건설사업에 동일하게 적용되고 있는 상황에서 하천복원 사업을 위한 사후 비용편익 항목을 제시함으로써 향후 건설사업 유형별로 항목을 다르게 적용하는 방향으로 제도를 개선하는 데에 기여할 수 있을 것이다.

그 동안 비용편익분석이라는 방법론은 주로 공공사업의 타당성을 사전적으로 예측하는 범위 내에서 적용되었다. 사업이 완료된 후에 타당성을 검증하고 평가하는 것이 필요하다는 의견은 종종 있었지만 공공사업에 대한 사후 비용편익분석은 많이 이루어지지 않고 있다. 이러한 맥락에서 본 연구에서 청계천 복원사업을 사례로 도심 하천복원사업의 타당성을 검증하고 평가하기 위한 비용편익 항목 도출과 분석방안을 제시한 것은 비용편익분석의 적용범위를 사후적 타당성 검증 및 평가까지 확대시키는 데에도 기여한다.

그림 2 사후 비용편익 추정을 위한 분석방안



## V. 결론

전국의 복개천을 청계천과 유사한 방식으로 복원하기 위한 도심 하천복원사업이 진행되고 있으며, 예산 절감, 효과 증대를 위해 청계천 복원사업의 종합적인 평가가 필요하다. 이에 본 연구에서는 표준지침과 비용편익분석이론, 하천복원의 개념 등에 근거하여 비용과 편익항목을 검토하고 그 결과를 종합하여 사후 비용편익분석 항목을 도출하고 분석방안을 제시하였다. 사전 비용편익분석과 비교했을 때, 비용부문은 용지보상비, 갈등조정비, 연구 및 홍보비가 추가되었다. 그리고 현재 서울시가 감면받고 있는 유지용수 물값을 사회적 비용으로 포함시킬 것을 제안하였다. 편익부문에는 환경개선 편익을 추정할 때, 정성적으로는 사전 분석 당시의 제안한 모습과 일치하는지 확인하고, 정량적으로는 하천의 자연도 평가를 포함한 다속성 평가기법을 적용하도록 제안하였다. 다만, 홍수피해와 관련해서는 추가적인 검토가 필요하며, 하천의 자연도 평가에 대해서도 도심의 많은 하천들이 갖는 건전화 문제 등을 고려할 때 회의적인 부분도 있는 것이 사실이다. 또한 청계천 복원사업에 대한 사후 비용편익분석 결과가 경제적 타당성이 없는 결과가 나온다면, 청계천 복원사업의 정책적 타당성마저 없는 것으로 판단할 수 있는가에 대해서도 고민이 필요하다. 복원된 청계천의 인공적인 모습, 환경적인 부작용도 갖고 있지만, 도시의 어메니티(amenity) 측면에서는 충분한 가치를 가지고 있는 것이 사실이다. 하지만 비용편익분석이 갖는 이론적 원칙 중의 하나가 사업에 따른 도시의 이미지 향상, 파급효과 등은 다루지 않는 것이 일반적이기 때문에 다룰 수 있는 논의의 범위에 한계를 갖고 있다.

그럼에도 불구하고, 본 연구에서 제안한 사후 비용편익 항목과 분석방안은 도심 하천복원사업의 비용을 절감할 수 있는 부문과 편익을 증대시킬 수 있는 부문을 도출하여 공공사업의 효율성 개선에 기여할 수 있다. 향후에는 청계천 복원사업에 대한 사후 비용편익분석을 실시하고 도심 하천복원사업을 위한 정책적 방향을 제시하는 연구가 필요하다. 그리고 청계천 이외의 복원된 하천에 대한 분석과 결과를 축적하여 도시의 하천복원사업의 사전 및 사후 비용편익분석을 위한 지침으로 확대시킬 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 강원구. 2010. 「선택실험법을 이용한 도시유역의 하천복원에 따른 경제적 가치 산정」. 서울대학교 석사학위논문.
- 강진용. 2010. 「청계천복원사업 과정에서 나타난 공공갈등관리에 관한 연구」. 서울대학교 석사학위논문.
- 김승. 2010.10.28. “광화문 홍수의 발생 원인”. 「한국수자원학회 2010년 9월 도시홍수심포지엄」. 서울: 여의도 태영빌딩.
- 김현준. 2001. 「대구광역시 지하철사업의 비용편익분석」. 영남대학교 석사학위논문.
- 김현준, 김혜주. 2008. “청계천 복원공사 수질 및 생태 모니터링”. LAC. 제45호. 환경과 조경사, pp.50-59.
- 김형국, 구분학. 2010. “청계천 복원 후 3년간 식물상 변화”. 「환경복원녹화」13(6): 107-115.
- 김호정. 2011. “도로사업 사후평가제도의 효율적 활용방안”. 「국토정책 Brief」, 제332호, pp.4-12.
- 곽옥현. 2000. 「도시철도사업의 비용편익분석에 대한 연구: 서울시 지하철 5호선 사후 운행자료를 토대로」. 서울대학교 석사학위논문.
- 박지형, 이훈기, 김경현. 2010. 「교통투자사업의 사후평가 수행방법 개선연구: 육상교통을 중심으로」. 한국교통연구원.
- 서울시정개발연구원. 2003. 「청계천 복원 타당성 조사 및 기본계획: 사회적비용편익부문」.
- 서울특별시. 2006. 「청계천 복원사업 백서」.
- 서울환경운동연합, 대한하천학회, 이미경 의원, 백원우 의원, 조승수 의원. 2010.9.29. “서울 한가위 홍수 진단 및 대책 토론회 결과”. 보도자료.
- 엄영숙. 2011.2.18. “예비타당성조사의 수요·편익분석체계와 개선방향”. 「한국비용편익분석연구원 개원 기념 세미나」. 한국비용편익분석연구원.
- 이영성, 김운수, 황기원. 2007. “청계천복원에 따른 환경편익의 사회적 집단별 차이에 관한 연구”. 「서울도시연구」 10(5): 105-115. 서울시정개발연구원.
- 이정전. 2000. 「토지경제학」. 박영사.
- 이진영. 2006. 「청계천 복원사업과 부안 방폐장 유치사업의 갈등관리 비교연구」. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 장영기, 김정, 김호정, 김운수. 2010. “청계천 복원공사에 따른 청계천과 주변지역의 대기질 변화분석”. 「환경영향평가」19(1): 99-106. 한국환경영향평가학회.

- 정용준. 2010. 「대구광역시 지하철사업의 비용편익분석: 대국지하철 2호선 사후 운행자료를 토대로」. 영남대학교 석사학위논문.
- 조명희, 조윤원. 2009. "도시복원사업의 열 환경 변화 분석을 위한 ASTER 열적외 위성영상자료의 활용: 청계천 복원사업을 사례로". 「한국지리정보학회지」. 12(1): 73-80. 한국지리정보학회.
- 조우영. 2009. 「ProgressiveResponseSurvey를 이용한 생태 복원사업의 경제적 가치 추정」. 연세대학교 석사학위논문.
- 최준길, 변화근, 권용수, 박영석. 2008. "복원된 청계천에 서식하는 어류군집의 시공간적 변화". 「한국하천호수학회지」. 41(3): 374-381. 한국하천호수학회.
- 하천자연도 평가. 수공학커뮤니티. <http://www.hydrosys.net> [2012.4.4].
- 한국건설기술연구원. 2011. 「하천복원 통합매뉴얼」.
- 한국개발연구원. 2001. 「공항부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판)」.  
. 2008. 「수자원 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완연구(제4판)」.
- 한수현. 2006. 「통합적 갈등관리 방안에 관한 연구: 청계천 복원 사례를 중심으로」. 단국대학교 석사학위논문.
- 환경부. 2010.5.11. "도심 건천·복개하천 20곳, 생태하천으로 복원된다". 보도자료.
- 황필선. 2006. 「공공사업의 예방적 갈등관리에 관한 연구: 청계천복원사업을 중심으로」. 경희대학교 석사학위논문.
- Anguera, Richard. 2006. "The Channel Tunner-an ex post economic evaluation". *Transportation Research Part A*, Vol.40: 291-315.
- Boardman, Anthony E., Wendy L. Mallery, and Aidan R. Vining. 1994. "Learning from ex ante/ex post cost-benefit comparison: The Coquihalla highway example". *Socio-Economic Planning Sciences*, 28(2): 69-84.
- Boardman, Anthony E., David Greenberg, Aidan Vining, and David Weimer. 2011. *Cost-benefit analysis :concepts and practices*. Pearson Education.
- Voorhees, A. Scott. 2004. "Feasibility of cost-benefit analysis for particulate matter air pollution control in Japan". *International Journal of Environment Studies*, 61(3): 315-325.