

## 하수관거 정비사업의 타당성 분석에 관한 연구

### A Study on Feasibility Analysis of Sewer Rehabilitation

한인섭\*, 장대환, 우병하, 임철환

Han Ihnsup\*, Chang Daehwan, Woo Byungha, Lim Chulhwan

서울시립대 환경공학부\*, 환경관리공단

(2008년 12월 31일 접수 ; 2009년 2월 2일 1차수정; 2009년 2월 12일 2차수정; 2009년 2월 13일 채택)

#### Abstract

Feasibility which is complimented before Social Overhead Capital Project and National Policy Project is analyzed by economic and political benefits. The projects will be performed if the benefits are bigger than the project cost.

In this study, feasibility was examined at various viewpoints on sewer rehabilitation projects implemented with private capitals. To achieve the feasibility analysis, the B/C (Benefit/Cost Ratio), IRR (Internal Rate of Return) and the returns ratio of the Build Transfer Lease project implemented in 2007 at W city were estimated. At the same time, the correlation with B/C and benefit sensitivity of concessionary rate fluctuation were analyzed to evaluate the efficiency and feasibility of the seven sewer rehabilitation projects promoted by a local autonomous entity.

Key words: Sewer Rehabilitation Project, Feasibility Analysis, B/C Ratio, IRR, Sensitivity

주제어: 하수관거정비사업, 타당성분석, 비용/편익, 내부수익율, 민감도

#### 1. 서론

대규모 사회간접자본시설(SOC) 설치사업과 국책사업을 추진하기 전에 시행하는 타당성 분석은 국가정책 차원에서 사업에 필요한 사업비 및 운영비를 산정하고 그로부터 발생할 것으로 예상되는 경제적 편익에 초점을 맞춰 분석하여 이를 비교함으로써 편익이 비용을 초과하는지를 판단하여 사업 시행여부를 결정하는 것이다. 이러한 경제적 타당성 분석은 측정 가능한 모든 비용과 편익을 추정하여 경제적으로 사업의 타당성을 판단하게 해주는 장점이 있는 반면, 측정이 어렵거나 불가능한 사회적 편익을 포함시킬 수 없다는

단점이 있다(한국개발연구원, 2006).

특히, 하수관거정비사업의 경우 측정 가능한 경제적 편익만으로 사업 시행여부를 단순하게 판단할 경우 대부분의 지방 소도시가 도외시되고 대도시로 편중되는 지역간 불균형이 가속화 될 우려가 높으므로 경제외적인 편익이나 지역경제 파급효과, 지역낙후도 등을 포함한 정책적 분석을 수행하여 다양한 측면에서 사업추진 여부를 결정하여야 한다.

따라서 본 연구에서는 최근 들어 활발하게 추진중인 하수관거정비 임대형민자사업을 중심으로 사업규모에 따른 비용/편익(B/C: Benefit/Cost Ratio)과 (박태원, 2004; Boardman, 2006) 적정 할인율(사업 수익율) 등을 추정하

\* Corresponding author Tel:+82-33-250-6241, Fax:+82-33-244-6239, E-mail:hyukjae68@hotmail.com(Kwon, H.J.)

고 할인율에 따른 민감도를 분석하여 하수관거사업의 객관적인 타당성과 정책적 고려사항을 다각도로 분석하였다.

## 2. 연구방법 및 대상

2007년 시행된 하수관거정비 임대형민자사업(BTL)중 W시를 기준으로 타당성 분석을 시행하였고, 동일시점에 환경관리공단에서 일괄 수행하여 각종 적용기준이 일관성 있는 총 7개 지자체사업을 대상으로 동일한 조건으로 경제적 타당성과 정책적 타당성을 분석한 후 이를 비교검토하였다. 경제적 타당성 분석은 전문 설계용역사가 산정하여 여러 검증단계를 거쳐 확장·고시된 총 사업비 자료를 인용한 후 직·간접 편익추정, 평가지표, 할인율, 시설운영비 등을 산정하였으며, 정책적 타당성은 지역경제 파급효과, 지역낙후도 평가를 중심으로 분석하였다. 특히 사업규모에 따른 B/C율 변화와 할인율 변동에 따른 민감도를 분석하여 상호 연관성을 검토하였으며 분석방법, 기준 및 세부사항은 『예비타당성 조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(한국개발연구원, 2004)』에서 제시한 바에 따랐다.

### 2.1 사업비 및 운영비 추정

사업비는 전문 설계용역사가 지역별 특성을 고려해 산정·고시한 설계비, 공사비, 보상비, 부대비용을 활용하였으며, 운영비는 처리시설기본계획안에서 제시된 기준을 적용하여 인건비, 제경비, 유지관리비, 전력통신비로 분류하여 산정하였다(W시, 2007).

### 2.2 직·간접 편익의 추정

본 사업으로부터 기대되는 편익중 측정 가능한 편익으로 관거정비 후 불명수 및 유입하수량 감소에 의한 처리시설

증설비용의 절감, 하수처리시설 운영비의 절감, 정화조 설치 투자비 및 관리비 절감, 생활환경 개선효과 등을 포함하였으며, 생활환경 개선효과에는 수질개선에 따른 여가활동 편익을 포함시켰다. 또한, 하수관거 정비사업으로부터 기대되는 간접적 편익인 지역경제 파급효과, 지역간의 균형발전 도모 등은 정책적 분석에 포함시켜 3.4절에 구체적으로 검토하였으며, 지역경제 파급효과는 본 사업으로 인한 고용효과 및 생산 유발효과 등이 포함되는데 이는 관련 모델링과 산업연관분석 데이터를 활용하여 산정하였다(한국개발연구원, 2007).

### 2.3 평가지표

경제성 분석을 위한 분석기법으로는 편익/비용 비율(Benefit Cost Ratio ; B/C), 순 현재 가치법(Net Present Value ; NPV), 경제적 내부수익률(Economic Internal Rate of Return ; EIRR)방법이 활용되며 각 방법별 특징과 장·단점은 Table 1과 같다.

#### 2.3.1 편익/비용 비율(Benefit Cost Ratio ; B/C)

편익/비용 비율이란 총 편익과 총 비용의 할인된 금액의 비율, 즉 장래에 발생될 비용과 편익을 기준시점의 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 것을 의미하며 일반적으로 편익/비용 비율  $\geq 1$ 이면 경제성이 있다고 판단하며 편익·비용비는 다음 식(1)과 같이 나타낸다(박태원, 2004).

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} > 1 \quad \text{식(1)}$$

여기서,  $B_t$  : t차년도에 발생하는 편익

Table 1. Characteristics of the economical analysis methodology

방 법	판 단	특징 및 장점	단 점
순현재가치 (NPV)	$NPV \geq 0$	· 적용이 쉬우며, 유사대안을 평가할때에 이용된다. · 각 방법의 경제성 분석결과에 차이가 있을 경우 우선적으로 사용한다.	· 투자사업규모가 클수록 크게 나타난다. · 복수의 내부수익률이 동시에 도출될 가능성이 있다.
내부수익률 (EIRR)	$IRR \geq r$	· 대안선택시 명확한 기준을 제시하며 예상수익률을 판단할 수 있다. · NPV나 B/C 적용시 할인율이 불분명할 경우 이용된다.	· 짧은 사업의 수익성이 과장되기 쉽다. · 편익발생이 늦은 사업의 경우 불리한 결과가 발생한다.
편익·비용비 (B/C ratio)	$B/C \geq 1$	· 이해 및 적용이 쉽다 · 결과나 규모가 유사 대안을 평가할 때에 이용된다.	· 사업규모의 비교가 어렵다. · 비용과 편익의 명확한 구분이 곤란하다.

자료) 한국개발연구원(2007) 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침

$C_t$  : t차년도에 발생하는 비용  
 $n$  : 분석기간  
 $r$  : 할인율

여기서,  $NB_t$  : t차년도에 발생하는 순편익은  $B_t - C_t$   
 $n$  : 분석기간  
 $r$  : 할인율

2.3.2 순현재가치법(Net Present Value ; NPV)

순현재가치는 투자사업으로부터 미래에 발생할 편익과 비용의 차이인 순편익(net benefit)을 현재가치화하여 합산한 것이며, 적절한 할인율을 결정하는 것이 중요한 문제이며, 순현재가치는 식(2)와 같이 나타낸다(박태원, 2004).

$$NPV = \frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{NB_t}{(1+r)^t} \quad \text{식(2)}$$

여기서,  $B_t$  : t차년도에 발생하는 편익  
 $C_t$  : t차년도에 발생하는 비용  
 $NB_t$  : t차년도에 발생하는 순편익은  $B_t - C_t$   
 $n$  : 분석기간  
 $r$  : 할인율

2.3.3 경제적 내부수익률(Economic Internal Rate of Return ; EIRR)

경제적 내부수익률은 편익·비용비가 1이 되는 할인율( $r$ )을 의미하며 동시에 순현재가치가 0이 되도록 하는 할인율로 이 방법은 순현재가치나 편익·비용비를 구하는데 어떤 할인율을 적용해야 할지 불분명하거나 어려운 점이 많을 때 적용한다. 내부수익률과 관련하여 사업참여자는 최소투자수익률을 설정하고 내부수익률이 최소투자수익률에 미치지 못하는 투자사업은 참여하지 않게 되며, 내부수익률은 다음 식(3)과 같이 나타낸다(박태원, 2004).

$$\sum_{t=0}^n \frac{NB_t}{(1+r)^t} = 0 \quad \text{식(3)}$$

따라서 본 연구에서는 이해 및 적용이 쉽고 투자심사기준에 범용적으로 사용중인 비용·편익비(B/C)를 기본 방법론으로 적용하고 내부수익율 등을 참고하였다. 경제성 분석에는 기본적으로 하수관거의 내용연수 동안에 발생할 총비용(사업비, 운영비)을 연도별로 추정하고, 같은 기간동안의 총 편익(비용절감 및 생활개선편익)을 연도별로 추정하여 이를 현재가치로 환산하여 적용하였다(박태원, 2004; Boardman, 2006).

2.4 할인율의 설정

수자원 부문 사업의 경우 타 부문 사업보다 위험도가 낮아 지금까지 실질할인율 5.5%로 적용하여 왔으나, 본 연구에서는 기획예산처에서 민간투자사업의 지침으로 제시한 “예비타당성조사 수행을 위한 일반지침”과 하수관거사업에서 지자체간 평가의 일관성을 기하기 위해 동일한 기준으로 삼는 6.5%의 보수적인 할인율을 적용하였고, 할인율이 변경될 경우 그에 따른 결과 값은 3.3.2절에 나타내었다(한국개발연구원, 2007).

2.5 내용연수 및 잔존가치 결정

시설 및 설비의 내용연수는 그 종류가 다양하고 관종별로 상이하여 정확한 설정이 어려우나 행정자치부의 지방공기업 시행규칙과 Table 2의 댐건설 및 주변지역 지원 등에 관한 법률 시행령에서 제시한 하수관거의 내용연수를 40년으로 적정하여 분석하고 내용연수 종료 후 잔존가치는 없는 것으로 간주하였다(박관호외, 2006; 기범준외, 2003).

3. 결과 및 고찰

3.1 비용추정

본 연구에서는 W시의 하수관거 정비사업을 기준으로 경

Table 2. Life cycle of water resource facilities

사업분야	감가상각율(%)	내용연수(년)	잔존가격(%)	비고
관개사업	1.82	55년	0	-
홍수조절사업	1.25	80년	0	-
발전, 공업용수도, 상수도사업	2.00	45년	10	-
하수관거	2.50	40년	0	적용

자료 : 댐건설 및 주변지역 지원 등에 관한 법률시행령 제27조 [별표3]

Table 3. Project summary of W city

구 분	사업면적 (ha)	관로길이(km)			배수설비 (개소)	펌프장 (개소)	유지관리시스템 (1식)	비 고 (공사기간)
		계	오수	우수				
	631	143.25	122.02	21.23	8,632	4	고정식유량계:11 이동식유량계: 3	54개월

Table 4. Total Cost of Sewer Rehabilitation Projects (year-on-year)

(단위 : 백만원)

구 분	계	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
설계비	2,785	2,785	-	-	-	-
공사비	118,804	14,851	29,701	29,701	29,701	14,851
부대비	4,664	850	1,209	1,209	931	466
영업준비금	859	107	215	215	215	107
계	127,112	18,593	31,124	31,124	30,847	15,424

Table 5. Maintenance cost of Sewer Rehabilitation Projects (year-on-year)

(단위 : 백만원)

구 분	계	2013년	2014년	...	2051년	2052년
유지관리비	42,416	1,060	1,060		1,060	1,060
전력통신비	696	17	17		17	17
계	43,111	1,078	1,078	...	1,078	1,078

주) 2014년 이후의 연간 유지관리비는 PIMAC(2006)의 「타당성조사 및 민간투자적격성조사」 수행을 위한 세부요령의 불변가 산정 원칙에 따라 2013년 유지관리비용과 동일하게 적용하였음

제성 분석 및 정책적 분석을 실시하였으며, 이를 사업 규모 별로 비교분석하기 위해 2007년 환경관리공단에서 일괄 수행한 총 7개 시·군사업의 데이터를 동일 기준으로 분석하여 비교하였다.

W시의 하수관거 정비사업의 추정사업비는 127,112 백만원이며, 이중 공사비는 118,804 백만원으로 사업개요는 다음 Table 3과 같다.

### 3.1.1 연도별 총 사업비의 추정

W시의 총 사업비는 과업대상구역의 하수관거정비사업을 위하여 투자되는 신설, 개보수 등의 소요사업비로서 기본계획상의 설계비, 공사비, 부대비, 영업준비금 등이 있으며 구체적인 사업비내역은 다음 Table 4와 같다.

### 3.1.2 연도별 유지관리비의 추정

하수관거 유지관리비는 하수관거의 운영을 위한 비용으로서 기본계획상 인건비, 제경비, 유지보수비, 전력, 통신비 등으로 산정하였으며, 유지보수비는 하수관거의 준설, 유지

보수 및 시스템유지관리비 등을 위하여 지출되는 비용으로 유사시설의 실적자료를 활용하여 산출하였다. 유지관리비는 하수관거 건설완료시점 이후 내용연수와 동일한 약 40년 동안 발생할 것으로 예상하였다(Table 5) (황용우외, 2003).

## 3.2 편익추정

### 3.2.1 관거정비 전·후의 유입하수량의 증감

하수관거정비사업에 따른 I/I량 저감효과로 하수종말처리시설의 여유용량 확보가 가능하며, W시의 경우 관거정비사업 완료시 관거정비 전 111,783m<sup>3</sup>/일 발생되던 유입하수량이 관거정비 후 101,825m<sup>3</sup>/일로 줄어 전체 하수량의 약 10%인 9,958m<sup>3</sup>/일이 감소될 것으로 분석되었다(W시, 2007).

### 3.2.2 하수처리시설 유입하수량 감소로 인한 편익

하수관거정비로 인해 하수처리시설로의 유입하수량 감소에 따라 절감되는 건설비와 유지관리비를 편익으로 계상하

였으며, 하수처리장 건설비와 운영비의 산출은 관련 연구에서 제시된 자료를 활용하였다(환경관리공단외, 2001).

① 하수처리장 공사비

· 1만톤/일 이상 C(백만원) =  $62.55Q^{0.619}$

여기서, Q = [m<sup>3</sup>/d]

· 1만톤/일 미만 C(백만원) =  $125.07Q^{0.537}$

여기서, Q = [1000m<sup>3</sup>/d]

② 하수처리장 유지관리비

· 유지관리비 C(백만원) =  $128.13Q^{0.601}$

여기서, Q = [1000m<sup>3</sup>/d]

③ 상기 기준에 의해 W시의 공사비는 17,546백만원, 유지관리비는 510백만원/년으로 산출되었으며, 하수처리장 유입량 감소로 인한 하수처리장 공사비 절감효과는 사업이 완료된 2013년도 이후에 발생한다. 하수처리장 내용연수를 40년으로 가정하여 공사비 절감효과가 1회 발생하고 유지관리비 절감은 매년 발생하는 것으로 예상하였다.

3.2.3 정화조 설치비 및 관리비 절감에 따른 편익

하수관거 정비로 인해 수세변소수의 하수관거 직투입이 가능하므로 정화조가 미보급된 6.9%(509개소)는 신규 정화조의 설치가 불필요하여 정화조설치에 소요될 2,545백만원의 절감편익이 예상되며, 사업 완료후 8,632세대의 유지관리비용을 절감할 수 있으므로 이를 관리비 절감에 따른 편익으로 계상하였다(Table 6).

3.2.4 생활환경 개선효과로 인한 편익

본 사업을 시행함으로써 방류지역에 대한 수질개선으로 생활환경 개선효과가 예상되며, 이러한 수질개선에 따른 생활환경 개선효과를 분석하기 위하여 환경개선에 대해 혜택 받는 주민들이 기꺼이 지불할 용의가 있는 지불용의액을 직접 물어보는 방법인 조건부 가치추정방법(Contingent Valuation Method)으로 분석한 「수질오염의 사회적 비용 계량화 연구-한강수계를 중심으로(한국환경정책·평가연

Table 6. Reduce of installation and maintenance cost of septic tanks

(단위 : 개소, 백만원)

구 분	계	2013년	2014년	2015년	2016년이후
신설배수설비(개소)	8,632	8,632	-	-	-
정화조보급율(%)	94.10%	94.10%	-	-	-
정화조미설치(개소)	509	509	-	-	-
정화조설치비절감액	2,545	2,545	-	-	-
정화조유지관리비절감액	17,264	432	432	432	432
절감비용	19,809	2,977	432	432	432

주) 정화조 설치비는 1개소당 500만원, 유지관리비는 1개소당 연간 50,000원으로 가정함

Table 7. Computation standard of benefit according to improvement effects of life environment

구 분	방문횟수(회/연·인)	여가이용가치(원/회)	생활환경개선에 따른 편익의 재가치(원)	비 고
편익산정기준	9.6	6,840	65,665	

주) 여가이용가치는 1인당 1회 방문시 얻는 편익을 조사시점(1999)기준에서 5,468원으로 적용하여, 분석시점까지의 소비자 물가 상승률(12.5%/7년)을 반영하여 산정한 금액임.

Table 8. Improvement effects of life environment

(단위 : 백만원)

구 분	계	2013년	2014년	2015년	2016년이후
계획인구	176,705	176,705	176,705	176,705	176,705
연평균방문횟수	-	9.6	9.6	9.6	9.6
1인당1회방문시여가이용가치	-	6,840	6,840	6,840	6,840
여가활동가치	464,146	11,604	11,604	11,604	11,604

주) 1. 계획인구는 처리지역의 인구합계 87,440명과 W시 집계 2006년도 관광객수 1,713,885명의 50%인 856,942명에 “한강수계 타당성조사 보고서”상의 평균방문 횟수 9.6회를 나누어 환산한 인구 89,265명의 합계인 176,705명을 적용함.  
2. 생활환경개선효과는 2013년부터 발생하며 매년 같은 편익이 발생하는 것으로 가정함.

구원, 1999)의 연구자료를 이용하였다. 동 연구에서 한강의 이용가치는 서울 경기지역 주민들이 한강 수계에서 여가 활동을 함으로써 얻고 있는 환경가치를 계량화한 값으로 1인당 1회 방문시 여가용 이용가치는 4,768원~5,468원이며 응답자들의 연평균 방문횟수는 9.6회로서 연간이용가치는 45,773원~52,493원이었다. W시의 경우 한강의 이용가치를 계량화한 생활환경 개선편익을 직접 적용하기는 다소 무리가 있으나 최소한 처리대상지역 주민들과 이곳을 방문하는 관광객에게는 편익을 주므로 Table 7과 같이 편익을 산정하였다(W시-환경관리공단, 2007).

직접적인 편익으로 처리장편익, 처리비편익, 정화조편익, 생활환경개선편익에 따른 여가편익 등을 산정하여 계상하였으며, 화폐가치화 하기 어려운 편익들은 관련 자료를 바탕으로 정책적 분석항목에 포함시켜 분석을 실시하였다. 최종적으로 편익추정 결과를 종합하면 아래 Table 9와 같다.

### 3.3 경제적 타당성 분석

하수관거정비로 인한 비용과 편익을 계량화하여 경제적 타당성을 종합 분석하였다.

#### 3.3.1 편익/비용 분석(B/C Ratio)

편익/비용 분석은 할인율 6.5% 가정하에 총 편익의 현재가치는 138,983백만원, 총비용의 현재가치는 113,508백만원으로 순편익은 25,474백만원으로 산출되어 편익/비용비율(B/C Ratio)은 1.22로 나타나 타당성의 기준인 1.0보다 높은 수준이며, 총 편익의 현재가치와 총비용의 현재가치가

일치하는 경제적 내부수익율(EIRR) 즉, B/C Ratio가 1이 되는 할인율은 8.33%로 분석되어 적용할인율 6.5%보다 크므로 경제적 타당성을 확보한 것으로 판단된다.

#### 3.3.2 할인율 변동에 따른 민감도 분석

사업의 타당성분석은 할인율에 크게 좌우되어 비용이 클수록 할인율의 변화에 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 시중예금금리와 물가상승율 등을 고려한 실질할인율 대안을 5.5%에서 7.5%로 설정하여 민감도분석을 실시하였으며, 할인율 변화에 따른 편익 및 비용, 순편익의 변화, B/C값은 Table 10과 같이 민감도가 매우 크게 나타났다.

### 3.4 정책적 타당성 분석

정책적 분석은 경제성 분석의 비용 및 편익으로 계량화하여 편익/비용 틀 속에 포함시킬 수는 없으나 사업의 시행 여부 판단 및 타당성을 재검증하는데 정책적으로 고려되어져야 할 사안에 대해 검토하는 것으로 사업간 평가의 일관성을 기하기 위해 기본평가항목(지역낙후도, 지역경제 파급효과, 환경성, 사업추진 의지 등)과 사업특수 평가항목(사업추진효과, 타 사업 연계효과 등)으로 구분하며, 전자는 해당사업 내용과 무관하게 모든 대상사업의 평가에 있어 공통적으로 포함하여야 할 항목이며, 후자는 대상지역의 특성을 감안하기 위한 항목으로 관련지침에 따라 주요항목을 분석한 결과 연구대상지자체 7개소 모두 사업규모에 따라 다소간의 차이는 있으나 주민의 생활수준 향상 및 국가 균형발전 등 대부분의 항목에서 정책적 타당성을 확보하였다.

Table 9. Result of benefit presumption

(단위 : 백만원)

구분	계	2013년	2014년	2015년	2016년이후
처리장편익	17,546	17,546	-	-	-
처리비편익	20,399	510	510	510	510
정화조편익	19,809	2,977	432	432	432
생활환경개선편익	464,146	11,604	11,604	11,604	11,604
계	521,900	32,636	12,545	12,545	12,545

주) 2014년 이후에는 매년 같은 편익이 발생한다고 가정함.

Table 10. Sensitivity analysis according to the fluctuation of a discount rate

(단위 : 백만원)

구분	할인율 5.5%	할인율 6.0%	할인율 6.5%	할인율 7.0%	할인율 7.5%
총편익의 현가	164,273	150,891	138,983	128,353	118,833
총비용의 현가	118,899	116,123	113,508	111,039	108,699
순편익의 현가	45,374	34,768	25,474	17,313	10,133
B/C Ratio	1.382	1.299	1.224	1.156	1.093

**3.4.1 지역 낙후도를 기준한 지역균형 발전효과 분석**  
지역낙후도 평가를 위해 한국개발연구원의 「에비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구」에서 제시한 지역낙후도 지수를 분석한 결과, W시가 위치한 강원도의 시·도별 지역낙후도 순위는 전체 16개 시·도 중 14위로 지역낙후 정도가 매우 심한 수준이며, W시의 경우는 총 170개의 지방자치단체 중 46위로 중위권 수준으로 나타나 본 연구 대상의 7개 지자체중에서는 양호한 것으로 판단된다. 그러나 인구가 적은 낙후지역에 대한 투자는 단순히 경제적 분석에만 의존하지 않고 가산점을 부여하여 지역발전의 불균형상태를 해소해야 할 것으로 판단된다.

**3.4.2 지역경제 파급효과 및 타 산업 연계효과 분석**  
지역경제 파급효과는 해당사업의 시행으로 발생하는 생산량, 부가가치, 고용 등의 증가를 계량화한 수치로 나타낸 것으로 직·간접효과를 구분·제시하는 산업연관표와 한국개발연구원에서 제시한 다지역산업연관모델(KDI MRIO Model)에 따라 산출한 결과, 생산유발효과는 50,845백만원의 직접효과가 발생하고 69,954백만원의 간접효과가 발생하여 총 생산유발효과는 120,799백만원으로 분석되었다(한국개발연구원, 2007).

MRIO모델을 이용한 부가가치유발효과는 21,527백만원의 직접효과와 22,884백만원의 간접효과가 발생하여 총 부가가치유발효과는 44,410백만원으로 분석되었고, 고용유발효과는 494,860명의 직접 고용효과와 614,625명의 간접 고용효과가 발생하여 총 고용유발효과는 1,109,484명으로 분석되었다(W시·환경관리공단, 2007).

특히 한국산업경제기술연구원의 『건설경기가 제조업에 미치는 파급효과(2004)』 자료에 따르면 건설산업이 타 산업에 미치는 영향이 매우 큼으로 본 하수관거 정비사업 시행으로 제조업 등 연관 산업분야의 생산 산출액 증가, 고용유발 인구증가 및 경기활성화에도 긍정적인 영향을 끼칠 것으로 예상된다.

결과적으로 지역낙후도가 매우 심한 강원도의 지역경제 활성화 도모를 위해 W시 하수관거정비사업은 시행이 필요하다고 판단되며, 본 연구 대상의 7개 시·군 또한 사업규모별로 다소의 차이는 있으나 유사한 결과를 나타내었다.

**3.4.3 환경성 평가**

하수관거 정비사업의 시행으로 강우시 하수가 하천으로 월류되어 하천수질오염 등의 문제에 대해 대응이 가능해짐에 따라 환경에 미치는 악영향은 현 상황보다 상당히 감소할 것으로 판단되며, W시의 기존 하수관거 용량부족과 노후화된 하수관거의 개량으로 집중 호우시 침수피해에 대해 체계적인 대응이 가능해지므로 손실피해액 저감도 예상된다.

**3.4.4 사업추진 의지 분석**

W시의 경우 장기종합계획과 같은 관련 상위계획에 부합되는 사업지역선정 및 효율적인 하수정비체계 구축을 통해 지역주민의 쾌적한 생활환경을 조성하고 재정투자에 대한 사업효과를 증대하고자 하는 점과 강원내륙 지역의 관광중심도시로서의 역할을 확대 수행하고자 한다는 점 등으로 볼 때 사업추진 의지는 매우 강한 것으로 판단된다.

**3.5 사업비 규모에 따른 경제적 타당성 분석**

사업규모가 클수록 편익이 커진다는 가설을 검증하고 각 지자체별 타당성 분석값을 비교분석하기 위해 7개 시·군 사업에 대해 앞서 기술한 내용과 동일한 방법으로 편익/비용분석(B/C Ratio)을 실시하였고, 본 연구의 대상사업 중 사업비 규모에 따라 3개 사업(대, 중, 소)을 선정하여 할인율변동에 따른 민감도분석을 실시하였다(Table 11).

그 결과 7개 사업 모두 B/C율이 1.0보다 높아 사업추진의 타당성을 확보한 것으로 판단되나, Fig. 1과 같이 사업규모와 B/C값 간에는 상관관계가 확인되지 않았고, 할인율변동에 따른 민감도는 상관관계가 명확히 관찰( $R^2=0.99$ )되어 관련성이 확인되었다(Fig. 2).

Table 11. Project scale and benefit/cost analyses according to each local autonomous entity (a discount rate : 6.5%)

(단위 : 백만원)

구분	W시(대)	P시	M시	C군	U군(중)	B시	S군(소)
총사업비	127,112	126,254	96,600	94,285	64,769	58,830	34,140
공사비	118,803	115,189	87,874	85,745	58,705	53,259	32,589
총편익 현가	138,983	166,793	122,306	92,304	71,043	70,127	38,001
총비용 현가	113,508	111,045	91,231	86,613	60,256	55,473	33,142
순편익 현가	25,474	55,478	31,075	5,691	10,787	14,654	4,859
B/C Ratio	1.22	1.50	1.34	1.07	1.18	1.26	1.15

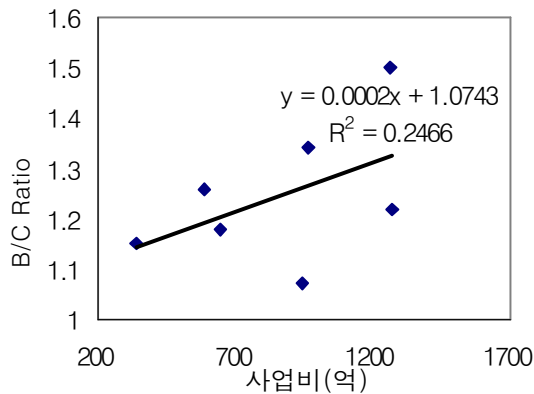


Fig. 1. Result of benefit/cost analyses according to Project cost

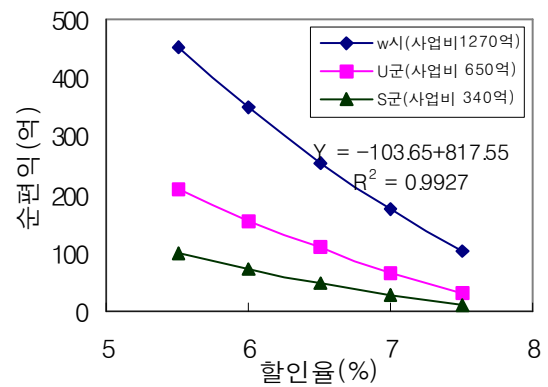


Fig. 2. Result of sensitivity analyses according to a discount rate

## 5. 결론

1. 경제적 타당성분석 결과, W시의 편익/비용비(B/C)는 1.22로 1.0보다 높은 수준으로 나타났으며, 본 연구에서 분석한 7개 사업 모두 1.0보다 높고 사업추진의 타당성이 확보되어 사업시행이라는 결론을 도출하였다. 특히, 본 분석에서 제외한 침수피해 절감과 기타 가치를 분석하여 반영할 경우 편익은 본 분석의 결과보다 훨씬 증가할 수 있고, 적용한 할인율 6.5%는 공공사업의 위험정도가 적다는 점을 고려하면 실질할인율은 이보다 낮아 질 수 있으므로 편익/비용비는 실제적으로 더 높아질 것으로 판단된다.

2. 정책적 타당성분석 결과, 연구대상 7개 사업 모두 지역낙후도가 전국지자체 170개중 중하위 수준으로 주민의 생활수준 향상과 국가 균형발전 측면에서 배려되어야 하며, 지방경제활성화 및 신규일자리 창출, 타 산업 등에 미치는 긍정적 영향이 클 것으로 예상되어 대부분의 항목에서 타당한 것으로 판단되었다.

3. 사업비 규모와 B/C값을 회귀분석한 결과, 그 경향성이 분명하지 않아 사업비 규모가 클수록 편익이 크다는 가설은 입증할 수 없으며, 할인율변동에 따른 민감도는 매우 커 경제적 타당성 분석의 중요 파라미터중 하나로 판단된다.

## 참고문헌

1. 기범준, 박규홍, 이재훈(2004) 하수관거정비 공법별 경제성 비교와 내구연한에 따른 하수관거 정비비용의 민감도 분석, *상하수도학회* 추계논문집, pp. 8-13

2. 박관호, 김창희, 황용우(2006) 지속가능한 도시기반시설 건설을 위한 잠재적 환경영향 발생특성평가(하수처리시설, 하수관거, 방수로를 중심으로), *상하수도학회지*, 20(6) pp. 919-926
3. 박태원 저(2004) *비용편익 분석의 이론과 실제* pp. 9-18, 박영사. 서울
4. 환경관리공단, 한국토지공사(2001) 주택 단지내 상수오수 발생량 원단위 산정 및 하수처리시설 소요비용 연구
5. 한국개발연구원 공공투자관리센터(2006) BTL 민간투자사업 「타당성 및 민간투자 적격성 조사」 수행을 위한 세부요령
6. 한국개발연구원(2004) 예비타당성조사 수행을 위한 일 반지침 수정·보완 연구
7. 한국개발연구원(2007) 예비타당성조사 수행을 위한 일 반지침(4판)
8. 한국환경정책·평가연구원(1999) 수질오염의 사회적 비용 계량화 연구 - 한강수계를 중심으로
9. W시·환경관리공단(2007) W시 하수관거정비임대형민자사업(BTL) 타당성 및 민자적격성 조사보고서
10. W시(2007) 하수관거정비임대형민자사업(BTL) 처리 시설기본계획
11. 황용우, 박관호(2003) 상하수도 시설에 대한 LCA평가와 활용, *상하수도학회지*, 17(1) pp. 9-14
12. Boardman (2006) *Cost-Benefit Analysis 3/E Concept and Praticte*, Pearson Education Korea