

하천개수 사업의 경제성 분석 방법 개선

정 해 문 (건설교통부 수자원국 하천계획과 토목사무관)

1. 서 론

사회가 도시화·산업화되고, 이상기후로 인해 집중호우가 빈발하고 있어 치수사업의 중요성은 더욱 증대되고 있으나 하천개수 사업은 다른 SOC 사업에 비해 경제성이 낮게 평가되어 투자 비중이 상대적으로 작은 실정이다. 현재 하천개수 사업의 경제성은 1985년 마련된 간편법을 이용하여 평가하고 있으나 경제적·사회적 여건 변화로 인해 분석기법의 보완이 필요하다. 따라서, 기존 간편법의 문제점을 개선하고, 치수사업의 특성을 고려할 수 있는 보다 적절한 투자분석 방법이 필요하다. 따라서, 치수사업의 투자특성을 분석하고, 간편법의 문제점을 분석하여 합리적인 분석 대안을 제시하며 또한, 비용 및 편익 추정방법을 개선하고, 적절한 할인율과 분석기간도 검토한다.

2. 하천개수 사업의 특성

하천개수 사업의 특성은 다음과 같이 몇 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 다른 SOC 사업에 비해 공공재적 특성이 강하다. 하천개수사업의 공공재적 특성은 비경합성과 비배제성으로 대표된다. 여기서, 비경합성이란 제방축조를 통한 홍수방지효과는 여러 사람에게 동일한 효과를 제공함을 의미하며, 비배제성이란 특정인에 대하여 사업효과를 보지 못하게 하는 방법이 없음을 의미한다.

둘째, 편익발생의 불가측성 및 비계량성이라 할 수 있다. 즉, 편익의 성격이 홍수라는 자연재해의 방지

이기 때문에 편익 발생의 시기와 규모 등을 확인하기 어렵다. 또한, 편익 중에서 시설물이나 농작물은 침수규모별 피해 정도를 계량화하기 어려우며, 인명 손실은 시장가격이 존재하지 않기 때문에 화폐단위로 측정하기 곤란하다.

셋째, 파급효과의 광범위성이다. 하천개수사업의 효과는 해당 시설의 배후지역 뿐만 아니라 하류 지역을 포함하는 광범위한 지역에서 발생한다. 또한, 홍수는 다수의 개수지구를 포괄하는 광범위한 지역에서 발생하기 때문에 개수지구의 사업효과를 분석하기 위한 범위를 설정하기도 어렵다.

넷째, 시설의 수명이 길다는 점이다. 즉, 제방은 최소한의 유지관리만 해주면 자연물적 성격을 유지하기 때문에 다른 사업에 비해 시설의 내구연한이 긴 편이다. 다른 SOC 시설의 경우 지속적인 관리와 재투자가 필요한 반면 하천개수사업에서는 유지관리의 대부분이 구조물의 자연물적 형상을 유지시키기 위한 것이다.

3. 간편법의 문제점

3.1 방법론

하천개수 사업을 계획·검토할 때 치수경제조사를 실시하여 해당 사업의 경제성을 평가한다. 치수경제조사는 조사대상 유량규모의 설정, 지반고 조사, 범람 수리 조사, 범람구역 자산조사, 유량규모별 예상 피해액 산정, 예상 연평균 홍수피해경감 기대액 산정, 유량 규모별 예상 치수사업비 산정, 경제효과 분석순으로 실시한다. 이때, 예상 연평균 홍수피해경감

기대액을 산정할 때 세부적인 자료가 부족할 경우 다음과 같은 식으로 표시되는 간편법에 의해 산정한다.

$$\frac{B}{C} = \frac{R - M}{K + O} = \frac{\alpha R' - M}{K + O}$$

여기서, R : 총 홍수피해경감 기대액의 연평균 현재가치, M : 제방부지로 인한 손실액의 연평균 현재가치, K : 총 투자액의 연평균 현재가치, O : 유지관리 및 경장보수비용의 연평균 현재가치, α : 자산배율계수, R' : 현 상태 하에서 연평균 홍수피해경감 기대액의 연평균 현재가치이다.

그러나 이러한 기존의 간편법은 연평균 편익과 연평균 비용만을 고려하기 때문에 할인율이나 분석기간은 고려되어 있지 않다. 이러한 분석방법은 다른 SOC 시설의 분석방법론과 상이한 방법이며, 편익은 작게, 비용은 크게 산정되어 전체적인 B/C가 낮게 평가된다. 또한, 연평균 편익과 연평균 비용도 경장가치의 단순평균에 불과하기 때문에 현재가치로서의 개념이 없으며, 편익의 산정 범위를 사업대상지구 배후의 침수 지역으로 국한시킴으로써 홍수의 광범위성을 고려하지 못하고 있다.

3.2 편익 산정

간편법에서 편익은 치수사업 이전의 피해산정액에서 치수사업 이후의 피해산정액을 뺀 예상 피해경감 기대액으로 정의한다. 이때, 인명 피해, 가옥 피해, 농작물 피해, 농경지 피해, 공공시설물 피해, 기타 피해, 간접 피해 등을 편익으로 고려한다. 인명 피해액, 가옥 피해액, 농작물 피해액은 각각 다음 식으로 산정하고, 나머지 항목들의 피해액은 농작물 피해액에 지역별·항목별 피해계수를 곱하여 산정한다. 총 편익은 편익의 합에 자산증가 배율계수 3.72(α)를 곱하여 산정한다.

- 인명 피해액 = 침수면적 × 침수면적당 피해인수 × 1인당 국민소득 × 기대 잔여수명(14.0939년)
- 가옥 피해액 = 침수면적 내 가옥수 × 가옥 피해율 × 가옥 동당 가격

- 농작물 피해액 = 침수지역 내 경지면적 × 단위면적당 수확량 × 농작물 피해율 × 농작물 단가

이처럼 편익중 농경지, 공공시설물, 기타, 간접 피해액 등을 사업지구의 농작물 피해액과 관련시켜 산정하고 있으나 최근 농작물 피해액의 비중이 상대적으로 작아져 이를 기준으로 다른 피해액과의 상관관계를 도출하는 것은 설득력이 낮다. 또한, 항목별·지역별 피해계수가 시·도로만 구분되어 있어 해당 지역의 특성을 반영하지 못할 뿐만 아니라 시·도간 피해의 정도도 현실성이 낮고, 피해 발생빈도 개념도 없다. 편익 산정시 배율계수로 3.72를 적용하고 있으나 이는 향후 장기간 동안 실질성장률이 어느 정도 이상 유지되어야만 가능하다.

3.3 비용 산정

간편법에서 비용은 연평균 사업비와 유지관리비의 합으로 정의된다. 연평균 사업비는 용지비를 포함한 연평균 투자액을 공사기간 동안의 단리 이자로 계산한 값의 합을 공사기간으로 나눈 값이며, 연평균 유지관리비는 연평균 사업비의 0.5%로 가정한다. 또한, 분석기간 이후에는 제방의 잔존가치를 전혀 고려하지 않고 있으나 제방은 다른 시설에 비해 잔존가치가 높으며, 용지비는 분석기간 이후의 잔존가치로 고려하여 현재가치로 할인된 부분만큼 사업비에서 제외하는 것이 일반적이다. 또한, 연평균 유지관리비를 연평균 투자비의 0.5%로 간주함으로써 공사기간에 따라 유지관리비가 달라지고, 감가상각비로서의 의미가 상실되었다. 즉, 동일한 사업이라도 공사기간이 길어지면 유지관리비가 작게 산정되고, 공사기간이 짧아지면 크게 산정된다.

3.4 외국의 사례

미국, 일본 등의 사례를 살펴보면 기왕의 홍수에 대해 다양한 기준과 방법으로 피해 정도를 조사·분석함으로써 향후 발생할 홍수피해의 경제적 가치를 평가할 수 있도록 하고 있다. 즉, 기왕에 발생한 홍수에 대해 침수항목별로 침수심이나 침수일수를 기준으로 침수피해액을 산정하거나 유량 규모별로 홍수

피해액을 조사함으로써 향후의 홍수피해액을 산정하는데 큰 도움이 되고 있다. 아울러 그 동안 계량화하기 어렵기 때문에 고려하지 않았던 여러 가지 편익항목들에 대해서도 지속적으로 계량화하는 방안을 고려해야 할 것이다.

4. 개선 방향 설정

이러한 문제점을 해결하기 위해서 다음과 같은 몇 가지 개선방향을 설정하였다. 첫째, 경제성 분석과 투자우선순위 산정기준을 분리한다. 하천개수 사업은 국민의 생명과 재산을 보호하는 공공성이 큰 사업이므로 단순히 효율성만으로 투자우선순위를 선정하기 어렵다. 따라서, 경제성 분석결과는 하천이나 수계와 같이 광범위한 지역에서의 사업추진 여부를 결정하는 기준으로 활용하고, 개별 사업지구별 투자우선순위는 경제성 분석결과 외에 다른 요소들도 고려하여 결정하는 것이 바람직하다.

둘째, 분석 범위를 확대해야 한다. 현재 사업지구별로 경제성을 판단하고 있으나 이는 하천개수 사업의 파급효과가 광범위하다는 특성을 고려하지 못할 뿐만 아니라 홍수가 개별 사업지구의 범위를 벗어나는 광범위한 지역에서 발생하고 있는 현실과도 부합되지 않는다. 또한, 향후에 하천개수사업이 수계별 개수 방식으로 전환되면 특정한 사업지구를 대상으로 실시하는 경제성 분석은 큰 의미를 갖기 어렵다. 따라서, 경제성 분석은 하천별·수계별로 실시하고, 편익도 최소한 시·군 단위로 산정하는 것이 바람직하다.

셋째, 분석방법론을 보편화해야 한다. 현재의 간편법은 식의 형태는 비용편익비의 형태를 취하고 있으나 그 자체가 여러 가지 문제점을 안고 있으므로 다른 SOC 시설의 분석 방법과 동일하게 수정해야 한다. 또한, 하천개수사업은 공공성이 큰 사업이라는 점과 개수사업에 의해 축조된 제방이 반영구적인 구조물이라는 특수성을 감안하여 할인율이나 분석기간을 설정하여 모든 편익과 비용을 현재가치로 환산해야 한다.

5. 분야별 개선방안

5.1 분석 방법론 개선

우선 분석방법론을 다른 SOC 시설의 경제성 분석 방법과 동일한 방법으로 수정한다. 즉, 하천개수사업의 특성을 고려하여 분석기간을 설정하고, 할인율 개념도 도입하여 비용과 편익의 현재가치를 산정토록 한다. 경제성 분석에 사용되는 일반적인 비용편익비는 다음 식과 같다.

$$\frac{B}{C} = \sum_{k=1}^n \frac{B_k}{(1+r)^k} / \sum_{k=1}^n \frac{C_k}{(1+r)^k}$$

여기서, B_k : k 차에 발생하는 편익, C_k : k 년차에 발생하는 비용, n : 분석기간, r : 할인율이다.

이때 할인율과 분석기간을 어떻게 설정할 것인가 하는 것이 문제가 된다. 공공성이 큰 사업은 경제적 효율성 이외에도 다른 목표들을 추구하기 때문에 사회적 할인율은 사적 할인율보다 낮게 정의되는 것이 일반적이다. 우리 나라 공공투자사업의 할인율은 1980년대 후반까지는 13%, 그 이후에는 10%로 유지되어 오다 최근에는 7.5%를 적용하고 있다. 그러나 이것이 반드시 확정된 것은 아니며, 사업에 따라 차별적으로 적용하며, B/C는 부문 내 우선순위를 결정하는 기준으로 이용되고 있다. 그러나 다른 사업에 비해 비배제성이나 비경합성이 크고, 사업효과가 장기간에 걸쳐 지속적으로 발생하는 하천개수사업의 할인율은 일반 금융시장에서 적용되는 금리보다 상당히 낮아야 한다는 분석이 일반적이다. 선진 외국에서는 일반 공공사업에 비해 전력이나 수자원 사업에 대해서는 상대적으로 낮은 할인율을 적용하고 있다. 즉, 일본 4% 이하, 영국 6% 이하, 미국 4~5%이며, 한국전력의 투자보수율도 3% 정도이다. 향후의 할인율은 식량 안보적 측면, 인명이나 재산보호의 공공성 및 가치 평가절상, 현세대와 후 세대간의 후생 배분 등을 고려하여 약 5% 정도 낮출 수 있을 것으로 전망된다. 또한, UNIDO 4%, 영국 3% 등을 적용함을 감안할 때 향후 하천개수 사업의 할인율은 장기적으로 약 3~4%에 이를 것으로 전망된다. 그러나

표 1. 도시의 유형별 구분

구분	적용된 기준
대도시	인구 100만명 이상의 광역시급 도시
중소도시	인구 100만명 미만의 일반 시급 도시
전원도시	인구 증가 등으로 인해 군 전체가 시로 승격된 도시
농촌지역	군급 도시중 인구밀도 500명 이상, 임야면적 70% 미만인 도시
산간지역	농촌 지역 이외의 군급 도시

다른 SOC 사업과의 형평성, 향후의 활인을 전망(7.5%), 높은 활인율을 적용한 보다 보수적인 관점에서의 검토라는 측면을 모두 고려하여 우선 7.5%를 적용하고, 단계적으로 낮추어 적용함이 바람직할 것이다.

공공투자사업의 분석기간은 시설의 내구연한에 근거하여 설정하는 것이 일반적이며, 공공투자사업의 분석기간은 20~50년 정도로 결정하고 있다. 예를 들면 도로는 20년, 철도 30년, 댐은 50년으로 설정하고 있다. 이러한 점에서 하천개수 사업을 통해 건설되는 제방은 구조물의 수명이 길고, 댐과 유사한 기능을 수행하므로 댐과 동일하게 분석기간을 50년으로 설정하는 것이 바람직할 것이다.

표 2. 도시유형별 침수면적-피해액 관계식

(단위 : 백만원, ha)

대상 지역	변수	상수항	침수면적(s)	적합도
대도시 지역	건물	0.23294	0.245 s ²	0.63
	농경지	0.09896	0.288 s ²	0.91
	공공시설	0.53365	0.149 s ²	0.55
	기타	0.03835	1.741 √s	0.44
중소도시 지역	건물	0.55283	0.182 s ²	0.52
	농경지	0.63246	0.150 s ²	0.50
	공공시설	0.85311	0.060 s ²	0.45
	기타	0.12471	0.356 s ²	0.54
전원도시 지역	건물	0.13849	0.302 s ²	0.78
	농경지	0.00528	0.353 s ²	0.80
	공공시설	0.38754	0.215 s ²	0.51
	기타	0.11562	0.310 s ²	0.64
농촌 지역	건물	0.01164	0.286 s ²	0.95
	농경지	0.11744	0.226 s ²	0.84
	공공시설	0.38670	0.157 s ²	0.63
	기타	0.49185	0.130 s ²	0.62
산간 지역	건물	0.41041	0.271 s ²	0.72
	농경지	0.64000	0.165 s ²	0.65
	공공시설	0.67713	0.148 s ²	0.50
	기타	0.27659	0.332 s ²	0.72

주 1 : s = 침수면적(ha)/도시유형별 평균침수면적(ha)

2 : 평균침수면적(ha) : 대도시 875.3, 중소도시 303.0, 전원도시 1,001.4, 농촌 지역 761.2, 산간지역 139.6

5.2 편익 산정 방법 개선

하천 범람으로 인한 예상피해액을 산정할 때 가장 큰 영향을 미치는 요소는 강우량과 침수면적이므로 이들을 독립변수로 하여 인명·가옥·농작물·농경지·공공시설물 피해액 등과 같은 편익산정 항목들 사이의 관계식을 도출하였다. 이를 위해 전국의 도시들을 대도시, 중소도시, 전원도시, 농촌지역, 산간지역이라는 다섯 가지 유형으로 구분하여 변수간 상관성을 검토하였다.

최근 10년('89~'98)간의 "재해연보" 및 "건설교통 통계연보"상의 자료들을 이용하여 강우량, 침수면적, 인구밀도, 하천개수 등을 변수로 하여 도시유형별로 각종 피해액과의 관계를 검토하였으나 침수면적만이 가장 유효한 변수로 나타나 침수면적을 기준으로 도시유형별 피해항목별 관계식을 도출하였다. 분석결과 전체적으로 적합도가 60% 이상으로 나타나 침수면적과 건물 피해액, 농경지 피해액, 공공시설물 피해액, 기타 피해액 사이에 상관성이 있다고 판단하여 도시유형별로 이들 회귀분석의 결과를 채택하였다.

그러나 이재민 피해, 인명 피해, 농작물 피해 등은 도시유형별로 일관성있는 적절한 관계식이 도출되지 않아 피해원단위를 사용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

이러한 침수면적-피해액 관계식을 이용하여 항목별 편익을 다음과 같이 산정할 수 있다.

- 인명손실액 = 침수면적당 손실 인명수(명/ha) × 손실 원단위(원/명) × 침수면적(ha)

· 손실원단위('98) : 사망 2억5천만원/명, 부상 2천만원/명

· 단위 침수면적당 손실인명 원단위는 다음 표로 제시('89~'98 평균)

- 이재민 피해 피해액 = 침수면적당 발생 이재민(명/ha) × 대피일수(일) × 일평균 국민소득(원/명·일) × 침수면적(ha)

일반기사

하천개수 사업의 경제성 분석 방법 개선

표 3. 단위 침수면적당 손실 인명 (단위 : 명/ha)

구분	대도시	중소도시	전원도시	농촌지역	산간지역
사망	0.004	0.004	0.001	0.002	0.002
부상	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002

자료 : 재해연보, 1990~1999, 행정자치부

표 4. 침수면적당 발생 이재민 (단위 : 인/ha)

구분	대도시	중소도시	전원도시	농촌지역	산간지역
이재민수	1.85	1.17	0.27	0.37	0.98

수면적 (ha)

- 대피일수 : 평균 10일(최근 10년간의 재해연보 참고)
- 일평균 국민소득 : 2만7천원('98 국민소득 / 365)
- 단위 침수면적당 이재민 수 원단위는 다음 표로 제시('89-'98 평균)
- 농작물 피해액 = 침수지역 내 경지면적 × 단위면적당 수확량 × 농작물 피해율 × 농작물 단가
- 공공시설물 피해액 = 침수면적-피해액 관계식에 의한 피해액 × (1 + 교통시설물의 손실 기회비용율 + 하천시설물의 손실 기회비용율)
 - 교통시설물의 손실 기회비용율 = 도로손실액 / 공공시설손실액(0.2) × 도로복구기간(0.5년) × 투입액 대비 연평균 도로이용편익(3.1) ≃ 0.31
 - 하천시설물의 손실 기회비용율 = 하천손실액 / 공공시설손실액(0.25) × 하천복구기간(0.5년) × 하천투입액 대비 연평균 홍수피해액(5.3) ≃ 0.66
- 건물, 농경지, 기타 피해액 = 침수면적-피해액 관계식을 이용하여 산정

5.3 비용 산정 방법 개선

비용산정과 관련해서는 잔존가치(salvage cost)를 고려해야 한다는 것과 유지관리비를 적정하게 산정해야 한다는 점을 개선사항으로 들 수 있다. 하천 시설은 도로·철도 등과는 달리 내구연한이 매우 길기 때문에 경제성 분석기간 이후에도 초기 투자비의 상당 부분이 남아 있다. 따라서, 경제성 분석 과정에서 분석 종료 연도에 이를 차감하여 현재가치화해야

한다. 전문가들의 의견을 수렴한 결과 적절한 유지관리가 이루어진다는 전제하에 사업비를 기준으로 한 치수시설의 잔존가치는 60% 내외로 평가되었다. 이는 도로의 경우 20년 후의 잔존가치를 15% 내외로 계산하나 용지보상비를 고려하면 50%에 이른다는 사실과 비교할 때 합리성있는 판단으로 사료된다. 시설별 잔존가치는 축제공 80%, 호안공 10%, 구조물 0%, 용지 보상비 100%로 전망되었다.

다음으로 유지관리비의 적정화를 들 수 있다. 간편법에서 유지관리비는 연평균 투자액의 0.5%를 고려하고 있으나 분석기간을 50년으로 설정하고, 유지관리비를 시설의 감가상각비 개념으로 파악할 경우 적정유지관리비는 총 사업비에서 잔존가치를 제외한 사업비의 2%로 설정하는 것이 적정한 것으로 사료된다.

마지막으로 비용을 현재가치화해야 한다는 것을 들 수 있다. 기존의 간편법에서는 사업비를 경상가적으로 산정한 후 공사기간으로 나누어 연평균 비용을 산정하며, 유지관리비도 연평균 유지관리비를 그대로 비용으로 간주하고 있다. 그러나 이러한 방법은 비용을 과대 평가하게 되므로 공사기간에 따라 사업비를 적정하게 배분한 후 현재가치화하는 것이 바람직하다.

6. 사례분석

전국 각 지역을 고루 포함시켜 총 12개 지역을 선정하여 기존의 간편법과 본 연구의 개선방안을 적용하여 결과를 비교하여 보았다. 비교를 위해 모든 비용은 '98년 불변가격으로 환산하였으며, 공사기간은 5년으로 설정하였으며, 공종별 사업비는 일반적 비율에 따라 배분하였다. 분석결과 대부분의 분석 지역에서 B/C가 현저히 증가되어 제시된 개선안의 활용 가능성이 높음을 알 수 있다.

7. 투자우선순위 선정 기준

현재는 간편법을 이용하여 산정된 지구별 B/C를

표 5. 적용 결과 비교

구 분	수 계	하천명	지역	사업비 (억원)	농토보호 (ha)	홍수빈도 (회/년)	간편법 적용한B/C	제안식 적용한 B/C		
								r=10%	r=7.5%	r=4%
대 도시 지 역	낙동강	확장천	부산	39.50	13.0	0.833	4.86	4.75	6.50	11.80
	영산강	황룡강	광주	30.60	34.7	0.666	0.29	5.29	7.24	13.15
중소도시 지 역	한 강	달 천	충주	62.40	40.3	0.625	0.53	1.81	2.48	4.50
		골지천	태백	41.20	77.3	0.555	2.82	2.51	3.44	6.24
전원도시 지 역	한 강	안성천	안성	45.54	47.4	0.500	1.09	1.29	1.77	3.21
		임진강	파주	299.80	587.6	0.769	2.10	0.42	0.58	1.05
농 촌 지 역	섬진강	섬진강	임실	608.10	564.1	0.700	0.04	0.31	0.43	0.77
	한 강	섬 강	황성	161.68	235.6	0.455	1.35	0.60	0.83	1.50
	한 강	한탄강	철원	72.05	66.3	0.280	1.56	0.77	1.06	1.92
산 간 지 역	금 강	금 강	무주	131.69	147.9	0.476	1.98	2.09	2.86	5.19
	한 강	홍천강	홍천	469.28	288.5	0.385	0.11	0.78	1.06	1.93
	한 강	평창강	평창	170.34	171.1	0.476	1.33	1.74	2.38	4.32

자료 : 각 하천정비기본계획

기준으로 투자우선순위를 결정하고 있다. 그러나 경제성 분석을 통하여 사업 전체에 대한 경제적 타당성이 입증되면 개별 사업의 투자우선순위는 B/C 이외에도 지역적 특성과 여러 가지 여건들을 종합적으로 고려하여 결정하는 것이 바람직하다. 본 고에서는 투자우선순위 선정시 치수사업의 공공적 특성을 고려하여 대상구간 및 지역의 효율성, 형평성, 일관성을 고려한 투자우선순위 선정 기준을 제시한다. 첫째, 사업의 효율성은 공공사업의 투자우선순위 선정에 있어서 가장 중요한 고려요소이다. B/C는 이러한 효율성에 기초하여 사업으로부터 제기되는 각종 직·간접 편익과 비용을 화폐가치로 환산하여 어느 사업이 더 효율성이 있는지를 판단하기 위한 지표가 된다.

둘째, 사업의 형평성이다. 하천개수 사업은 사회구성원 모두가 최소한의 후생을 누릴 수 있도록 하는데 필요한 생활기반시설이므로 특정 지역에 시설이 집중되지 않도록 하는 "사회적 최저수준(Civil Minimum)의 보장"이라는 원칙을 적용하여 지역간·수계간 최소한의 형평성을 보장해 주어야 한다.

셋째, 사업의 일관성이다. 하천개수 사업은 특정구간의 사업이 완료되어도 그 인접부의 사업이 완료되지 못할 경우 사업효과가 크게 저하되므로 하천별·수계별 하천개수 사업의 추진이 필요하다. 이러한 세 가지 원칙 하에서 하천개수 사업의 투자우선순

〈표 6〉 투자우선순위 설정을 위한 적용기준

기 준	세 부 기 준
효율성	B/C
형평성	수계별 하천개수율, 시도별 하천개수율, 홍수피해빈도, 최대홍수피해규모
일관성	수계 본류에 직접 유입하는 제1지류, 기개수 구간의 인접구간

위를 결정하기 위해 다음과 같은 기준을 설정하였다.

그러나 투자우선순위를 설정하기 위해서는 이러한 적용기준들을 적절한 방법으로 상대가치화하여 하나의 지표로 만들어야 한다. 본 고에서는 각 지표들을 상대가치화하기 위해 각 지구별 해당 기준 값을 각 기준의 전국평균으로 나누어 모든 기준이 전국 평균을 1로 하는 분포가 되도록 하였다. 다만, 일관성 지표는 전국 평균값이 없으므로 각각의 기준에 해당하는 지수는 1, 해당하지 않는 지수는 0으로 하는 더미변수로 활용하였다.

또한, 효율성과 형평성을 각각 0.5의 비중으로 통합하였고, 형평성 지표는 시도개수율, 수계개수율, 빈도, 최대피해규모를 3 : 2 : 2.5 : 2.5의 비중으로 통합하였으며, 일관성 지표가 1인 사업은 효율성 지표를 50% 증가시키는 방안을 제안하였다. 따라서 이러한 과정을 거쳐 각 인자들의 값을 적용하면 하나의 값을 계산할 수 있다. 이 지표 값이 클수록 투자우선순위가 높은 사업지구가 된다.

표 7. 세부 기준의 상대가치화 방법

구 분		방 법
효율성	비용편익비(B/C)	- 해당 지구의 B/C를 전국 평균으로 나눈 값
형평성	하천개수율(수계)	- 해당 지구가 속해 있는 수계의 개수율을 전국 평균 개수율로 나눈 값의 역수
	하천개수율(시도)	- 해당 지구가 속해 있는 시도의 개수율을 전국 평균 개수율로 나눈 값의 역수
	홍수발생빈도	- 해당 지구의 최근 10년간의 홍수발생빈도를 전국 평균으로 나눈 값
	최대 홍수피해액	- 해당 지구의 최근 10년간의 최대홍수 피해액을 전국 평균으로 나눈 값
일관성	제1지류 여부, 인접구간 여부	- 두 개의 기준중 하나에 해당되면 1, 해당되지 않으면 0

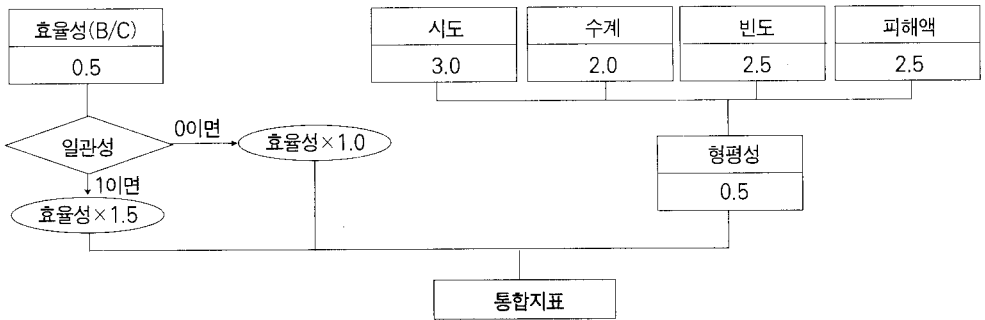


그림 1. 통합지표 도출 절차

8. 결 론

본 연구에서는 기존 간편법의 문제점을 분석하여 하천개수사업의 경제성 분석 기법을 중심으로 개선 방안을 검토하였다. 그러나 산간지역의 규모가 작은 하천에서 침수면적 없이 제방만 붕괴되는 경우나 홍수방지 목적 이외에 주변지구의 환경개선을 목적으로 하천개수를 추진하는 경우 등과 같이 본 연구의 제안식을 적용하기 어려운 경우도 있으므로 실제 적

용시에는 현장답사를 포함한 전문가의 경험과 판단이 병행되어야 한다.

또한, 본 연구에서는 최근의 통계자료들을 토대로 침수면적-피해액 관계식과 경제성 분석에 필요한 여러 가지 원단위들을 산정·제안하였다. 그러나 이러한 자료는 향후 발생할 홍수의 특성뿐만 아니라 경제·사회적 여건 변화와 밀접하게 관련되어 있으므로 약 10년마다 여건 변화를 분석하여 필요할 경우 계수들을 조정하여야 할 것이다. ●

<참 고 문 헌>

건설교통 통계연보, 1990-1999, 건설교통부
 도로투자효과분석 및 고속도로 중기투자계획 연구,
 2000, 국토연구원
 수자원 개발의 경제성분석 모델개발, 1998.9,
 한국수자원공사
 수자원부문 사업의 경제성분석 표준지침 연구, 1999.12.

한국개발연구원
 이준구, 1994, 재정학
 재해연보, 1990-1999, 행정자치부
 하천시설기준, 1993.12, 건설부
 SOC 종합투자조정계획 수립연구, 1999, 국토연구원