

수자원사업의 경제성분석을 위한 편익산정기법의 검토와 연구과제

○ 심 명필*, 이 명섭**

1. 서론

수자원의 이용패턴은 산업구조와 생활양식의 변화와 함께 바뀌고 있으며 근래에는 환경보전을 위한 하천유지용수 또는 레크리에이션용수 등의 중요성이 날로 커지고 있다. 일반적으로 수자원은 공공재의 특성상 정부의 통제하에 개발 및 분배, 그리고 수질보전활동이 이루어지고 있다. 한정된 수자원을 효율적으로 개발, 이용하고 보전하기 위한 다목적댐의 건설은 장래의 각 목적별 수요를 보장하여 지속적인 산업성장을 이룩하게 하고 있으며, 홍수로부터 국민의 재산과 인명을 보호하는 역할을 하게 된다. 그러나 다목적댐 건설사업은 오랜 기간과 막대한 투자재원을 필요로 하며, 초기의 집중된 투자에 비하여 그 편익은 점차적으로 나타나는 사업의 특성이 있다. 근래에는 개발 적지가 한정되고, 더욱이 최근 영월의 동강댐에 관련된 논란과 같이 환경 및 생태계에 미치는 부정적인 영향으로 수자원개발은 어려움을 겪고 있는 실정이다. 다목적댐과 같은 대규모 수자원사업의 건설에 대한 의사결정은 신중하고 치밀한 계획과 조사가 필요하다고 할 수 있다.

공공사업의 시행여부를 결정하기 위해서는 사업계획단계에서 경제성 분석을 실시하고 있으나 아직까지 그 절차 및 방법에 대한 체계가 확립되었다고 보기는 어렵다. 정부는 공공 건설사업에 매년 40조원에 달하는 막대한 투자를 하고 있으나 미흡한 사전조사와 설계변경 등으로 예산낭비와 국민불편 등을 초래하였다. 특히 부정확한 수요예측과 투자효율성의 저해로 타당성조사의 공정성과 객관성이 부족하였다고 할 수 있다. 최근에는 철저한 사전준비와 체계적 추진을 위하여 건설교통부에서는 “공공 건설사업 효율화 종합대책”을 수립하였고(건설교통부, 1999; 신인기, 1999), 앞으로 500억원 이상의 신규사업은 발주기관과 예산당국 공동으로 “예비타당성조사” 단계를 새로이 도입하고자 하는 것으로 알려져 있다. 이를 위해 조사기관별 평가기준을 통일하고자 한국개발연구원(KDI)에서는 예비타당성조사의 방법론과 표준지침을 마련하고 있다.

현행 우리 나라의 수자원 관련 법령, 현행 하천시설기준 및 댐시설기준상의 경제분석기법에 대하여 구체적으로 검토하여 국내 수자원개발사업에 대한 보다 합리적이고 체계적인 경제성분석기법을 제시할 필요성이 있다. 본고에서는 수자원 개발사업의 경제성분석, 특히 다목적댐의 편익산정을 중심으로 기존편익의 평가기준과 신규편익의 계량화와 산정기법을 검토하여 문제점을 분석하고 향후의 연구과제를 서술하였다.

* 인하대학교 토목공학과 교수

** 한국수자원공사 조사기획처장

2. 경제성분석기법과 평가기준의 확립

경제성 분석이란 사업계획의 경제적 타당성을 분석하고 평가하는 것으로, 일반적으로 편익·비용비(B/C ratio), 순현재가(NPV) 또는 내부수익률(IRR) 등의 기준을 사용하게 된다. 경제·사회적 여건에 따라 편익과 비용에 포함되는 항목에서 차이가 나타날 수 있으며 이는 국가별 또는 개별 사업의 목적에 따라라도 차이가 나타나고 있다. 예로서 세계은행에서는 갈수기간 또는 갈수년 동안의 물의 가치는 다른 기간보다 높게 산정하는 방안을 제안하기도 한다.

우리 나라의 수자원개발사업의 경제성분석 방법은 평가과정에서 기준의 표준화와 일관성의 결여가 문제가 되고 있으며 시급히 마련하여야 할 주요 문제점은 다음과 같다.

- (1) 정부기관에서 발행하는 경제성 평가기준과 지침서의 조속한 제작
- (2) 적정할인율의 결정을 위한 제도적 장치
- (3) 목적사업별 특성을 감안한 구조물의 내구연한에 관한 규정

3. 다목적댐의 편익항목

댐 건설로 인하여 발생하는 편익은 크게 직접편익과 간접편익으로 구분할 수 있다. 댐의 용도에 따라 명확히 구분하는 것은 어려우나, 현재 특정다목적댐법에서는 직접편익의 항목으로 홍수조절, 생공용수공급, 관개용수 및 수력발전 등을 제시하고 있다. 다목적댐의 기존편익 항목 외에 추가할 수 있는 신규편익으로는 레크리에이션, 하류의 수질개선, 비상용수 공급 및 내륙주운의 4개 편익을 제안하고자 한다. 그림1 에서 간접편익으로 국민경제 기여효과를 포함하여 다목적댐의 편익산정 항목을 나타내었다(한국수자원공사, 1998).

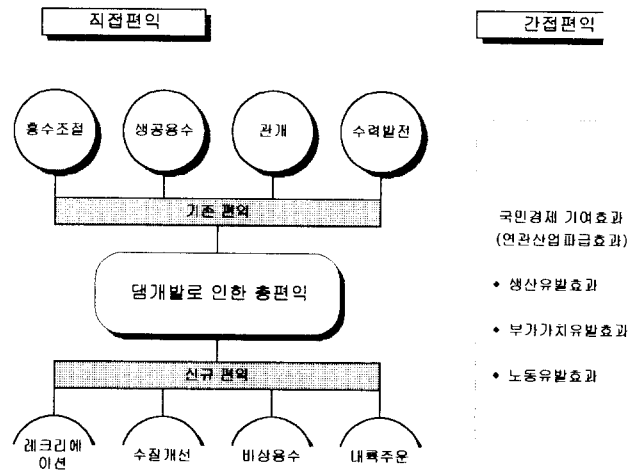


그림 1 다목적댐의 편익산정 항목

4. 기존편익의 항목별 산정기법의 검토

4.1 홍수조절편익

댐이나 하천의 개보수에 따른 홍수조절 편익산정을 검토한 결과, 대부분 홍수피해 절감의 직접 편익이 주가 되고 경우에 따라 하천개수공사비, 지가상승, 자산고도화 및 하천의 안정 등이 고려되었지만, 모든 편익항목이 계산된 경우는 없어서 사업의 진정한 타당성을 평가하지 못하였다. 홍수조절의 직접편익은 범람지역의 피해감소에 의한 편익이며, 간접편익은 피해지역의 각종 생산활동과 서비스상의 손실감소와 대피 및 복구비용이 되며 측정이 어려운 경우에는 간접피해율을 적용하도록 하고 있다. 홍수조절로 인한 편익산정을 위해서는 경제적인 가정 및 수리·수문학적 분석에 따라 각종 계수와 자료가 필요하다. 현행 하천시설기준상의 제시된 각종 계수들은 근거가 불확실하거나 지나치게 간편화되고 있어서 보다 깊은 연구가 요구되고 있다.

하천시설물과 구조물의 피해에 따른 복구비용과 퇴사의 준설유지비의 감소액은 포함하지 않았으나 가능하다면 편익으로 산정하도록 하여야 한다. 현행 기준상의 연평균 홍수피해액은 인명피해액과 가옥피해액을 제외하고는 모두가 농작물의 함수로서 나타내고 있으나, 정확한 산정을 위해서는 도시지역의 가옥이나 건물의 피해뿐만 아니라 가재도구 등 재고품의 피해도 포함되어야 한다. 향후에 수행되어야 할 주요 연구과제는 다음과 같다.

- (1) 정확한 홍수조절편익의 산정을 위해서는 수계 및 지역별로 홍수위에 대한 침수피해의 객관적인 자료의 마련이 시급하며, 이는 장치 홍수보험의 도입과 연관될 수도 있을 것이다.
- (2) 간접편익을 산정하기 위한 배율계수는 이미 오래 전에 제시된 값으로 정확도가 떨어지며 근래의 산업화와 경제성장률을 고려하여 지역별 배율계수의 산정에 대한 연구가 필요하다.

4.2 용수공급편익

생활용수공급의 편익산정은 특정다목적댐법에서는 “당해 다목적댐 및 다목적댐의 관련시설의 설치에 의해 공급되는 수량에 단위수량에 대한 용수대를 곱한 금액”으로 규정하고 있고, 댐시설기준에서는 “대체시설로 동일량의 용수를 공급하는데 드는 비용”으로 다르게 규정하고 있으므로 실제 실무에서 사용해야 할 방법이 명확하지 못하다. 뿐만 아니라 전자의 경우 현재 우리나라에서 사용하고 있는 용수단가는 정부가 물가안정을 기반으로 결정한 통제가격의 성격을 띠고 있으므로 물의 진정한 경제적 가치를 나타내고 있다고 보기 어렵다.

생·공용수공급편익의 산정에서 가장 바람직한 방법은 소비자의 지불의사를 반영한 수요곡선을 도출하여 편익을 산정하는 것이나, 현실 및 제도적 한계로 인하여 이의 실행이 어렵다. 통제가격이라 할 수 있는 현행 용수가격을 이용하는 방안은 무리가 따르므로 현재로서는 대체시설을 이용하여 수요변화에 반영할 수 있는 편익산정방안이 타당할 것으로 판단된다.

- (1) 다양한 용수 가격에 따라 각기 다른 수요량의 변화를 조사할 수 있는 유의성 있는 수요함수의 도출을 위한 연구가 요구된다.
- (2) 일반적으로 공급량이 증가되면 사용자의 지불의사는 현재보다 감소하게 되므로 용수가격 변화에 따른 수요량의 변화를 정확히 파악할 수 있어야 한다.

4.3 발전편익

수력발전편익 산정시 대체화력평가법을 이용하는 것이 일반적이며, 우리 나라에서도 특정다목적댐법 및 댐시설기준에서는 대체화력평가법에 의해 편익을 산정하는 것으로 규정하고 있다. 그러나 현 기준은 수력발전이 갖고 있는 진정한 경제적 가치를 편익산정시 잘 반영하고 있다고 보기는 어렵다.

- (1) 무공해 에너지원이고 재생이 가능한 수력발전의 장점이 경제성평가에 반영되어야 할 것이다. 자원의 고갈 등으로 대체화력의 연료는 장기적으로는 상승추세에 있고, 수력발전의 발전계통 특성 등이 반드시 반영하여야 한다.
- (2) 국가경제에 유익한 영향을 미치는 에너지 자립도 향상, 국내 부존자원 개발 및 이용, 외화절약 등의 측면을 고려하는 부가편익에 대한 연구가 수행되어야 한다.

4.4 관개편익

특정다목적댐법에서는 “연작물증가 순이익과 시설유지관리비 감소액, 영농노무절감액 등 효용의 연증가 수익액의 합산액”을 관개편익으로 정의하고 있고, 댐시설기준에서는 “댐이 있을 경우와 없을 때의 농가소득차인 농가수지를 조사하여 산출함”이라고 규정하고 있다. 기존 다목적댐 보고서에서는 대부분 농산물 증가로 인한 농가소득의 증가만을 중심으로 관개편익을 산정하고 있다. 이렇듯 현재로서는 관개편익을 산정하기 위한 분명한 기준을 찾을 수 없는 실정이며 현실적으로 편익의 산정이 비교적 단기간에 이루어져야 하는 점 등을 감안한 합리적인 평가방법이 필요하다. 아울러 피해를 산정을 위한 각종계수의 재산정이 필요하다.

- (1) 농가경제분석을 이용할 경우 그 자료의 규모가 크고 분석과정이 복잡하고 농가당 경지면적 등의 변수를 고정시키는 경우가 있으므로 앞으로는 간편법의 사용이 타당할 것이다.
- (2) 이를 위하여 관계기관들이 경제·기술환경 등을 고려하여 관련자료를 지속적으로 보장하는 연구가 필요하다.

4.5 신규편익의 산정방안

레크리에이션에 대한 국민들의 관심은 다양화되고 있어서 휴양시설과 수상스포츠를 통한 친수공간의 개발이라는 측면에서 편익을 계량화하는 기법이 국내의 기준에 포함되어야 한다. 이를 위해서는 저수지와 하류의 환경보전 및 수질관리 비용과의 교환관계도 고려하여야 하며, 각종 시설에 소요되는 비용을 제외한 순편익을 이용하여야 한다.

댐의 방류에 의해 하류의 하천수질을 개선하는 방안은 수질이 악화되는 상황이 빈번해질수록 자주 거론되는 대안이다. 그러나 하천수질의 개선을 위한 댐의 방류는 적절한 방안이라 할 수는 없으므로 이러한 편익은 거시경제적 측면에서 평가되는 것이 바람직하다고 판단된다. 하류의 일정한 목표수질을 만족시키기 위한 수질오염지침치를 설정하여 대체비용접근법을 이용할 수 있으나 편익산정에 신중을 기해야 할 것이다. 하천유지유량의 경제성 평가를 위해서는 적어도 유지유량과 하류하천 수질간의 관계와 연평균수질개선에 대한 피해경감액 정도의 분석은 주요 지점에 대하여 시급히 평가되어야 할 것이다. 방류량과 수질항목의 개선치에 대한 관계 그리고 이러한 개선치를

언어낼 수 있는 대체시설 운영에 필요한 비용 등이 명백하여야 한다. 하천유지용수의 공급부족과 피해액의 계량화 방안에 대한 조사는 시급하다고 본다.

극심한 가뭄과 같은 비상시에 댐을 통하여 얻을 수 있는 비상용수공급편익의 산정방안이 구조적, 제도적인 관점에서 수립되어야 한다. 현행 댐 규정의 사수용량을 비상저수위로 구분하여 두 종류의 개념으로 설정하면 편익을 이원화하여 산정할 수 있다. 댐의 이수안전도에 대한 명백한 지침이 없으므로 이수안전도에 대한 적절한 검토와 연구를 통하여 현재의 저수위와 별도로 상시보장수위와 비상저수위를 설정하여 비상용수공급량에 대한 편익산정의 계량화문제에 대하여 제도적인 측면과 구조적인 측면에서 분석하고 연구해야 한다. 비상용수공급량의 용수대는 기존의 용수대에 적절한 가중치가 부여하는 것이 하나의 방법이 될 수 있을 것이다. 용수대의 산정과 지불의사와의 관계설정은 더 많은 연구가 필요하다고 판단된다.

주운편익의 평가에는 국가경제적인 측면에서 고려되어야 한다. 내륙주운편익의 요소중 가장 중요한 부분은 주운을 이용하는 화물 및 다른 교통수단의 수송비용 절감효과이다. 이러한 편익은 각 시기의 경제규모, 다른 교통시설물의 확충정도, 교통량, 물동량 등 외부적 요인에 의한 영향이 매우 크다. 따라서 외부적 요소에 대한 예측이 정확하지 않은 상태에서는 편익의 계량화보다는 정성적으로 서술되어 의사결정자의 판단에 도움을 주어야 할 것이다.

5. 댐 개발로 인한 연관산업파급효과와 부정적 영향

댐건설과 같은 수자원개발에 따른 국민경제기여도는 타 산업에 미치는 생산액·부가가치·고용유발 등의 파급효과는 막대하나, 그 동안의 경제성 분석에는 이를 추정해 내지 못했고, 결과적으로 수자원개발투자의 파급효과나 국민경제에 대한 기여도가 과소 평가될 수 밖에 없었다.

- (1) 댐 건설에 따른 국민경제기여도 효과를 추정할 수 있는 객관적인 기준의 산업연관분석모형을 개발하여, 전반적인 파급효과를 체계적으로 계량화하고 분석하는 모형의 도입이 필요하다.
- (2) 이러한 타 부문에 대한 파급효과는 수자원개발사업의 투자계획수립에 반영되어 의사결정과정정에 도움을 주어야 한다.

댐 개발로 인한 부정적인 영향이라 할 수 있는 환경·생태·사회학적 역기능은 정량화하기 위한 노력은 있었으나 비용의 산정 또는 편익화를 위한 객관적인 계량화 방안은 마련되어 있지 않다. 이러한 사회적 비용을 간과하게 된다면 국가적으로 바람직한 사업이라고 하더라도 일부지역의 희생은 강요하는 것이 될 수 있다. 국가적인 측면에서는 많은 편익을 발생시키지만 지역적으로는 생활불편을 야기시켜, 이익과 손실에 대한 지역간에 상호조정과, 주변지역에 대한 지원 및 발전대책이 요구된다. 다목적댐 주변지역지원대책 기금조성, 상수원세 등 지역 고유의 새로운 세원의 개발 등을 근간으로 하면서, 이를 보완할 수 있는 각종의 대책이 종합적으로 요구된다.

- (1) 지금까지 댐에 관한 연구는 댐 주변의 환경생태계나 기상 및 수질오염 문제 등에는 관심을 가졌으나, 주변지역 주민이나 자치단체에 대한 사회경제적인 영향분석에서는 거의 연구가 이

루어지지 못하였다. 댐 주변지역이나 자치단체에 대한 사회·경제적 영향을 종합적으로 분석하여 문제점을 지적하고 이에 대한 근본적인 대책을 강구하는 것이 필요하다.

- (2) 인근지역 주민들의 이해증진을 위한 보다 체계적이고 보다 직접적으로 지역주민 지향적인 부수사업에 대한 투자와 소득증대방안이 사회형평적인 차원에서 강구되어야 할 것이다.

6. 결론

깨끗하고 넉넉한 수자원을 확보하기 위해서는 환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발과 효율적인 관리는 21세기 통일한국을 대비하는 국가적인 사업이라 할 수 있다. 수자원개발사업은 경제적 효율성과 환경을 보전하는 최적의 대안을 선택하여야 한다.

수자원사업의 경제성분석의 근간을 이루는 것은 수자원 관리체계와 관련법령으로서 정확하고 표준화된 기준이 마련되어야 한다. 다목적댐의 건설을 포함한 수자원사업에 대해 국민의 긍정적인 이해를 얻기 위해서는 합리적이고 객관적인 경제성분석의 체계를 구축하고, 사회적 효과 및 환경·생태적 영향 등을 종합적으로 고려할 수 있는 발전적 지침을 제시하여야 할 것이다. 그리고 기존편익뿐만 아니라 신규편익의 계량화방안과 산정기법을 연구하고, 이들 기준에 근거한 객관적인 분석결과를 제시함으로써 수자원사업의 다른 사회간접자본에 대한 상대적인 투자 우선 순위의 타당성도 확보할 수 있을 것이다.

모든 사업의 최종선택에서는 물리적으로 건전하고 경제적으로 정당한 직접편익이 고려되어야 하지만, 사업의 모든 경제적인 편익이 측정 가능한 것은 아니다. 비계량편익이 정책적인 판단을 포함한 최종선택에 영향을 미칠 수 있으며, UN에서는 수자원개발의 비계량편익으로 홍수조절에 의한 생명구조, 수력발전의 사용으로 공급될 수 없는 연료자원의 보존, 홍수조절과 용수공급에 의한 공중보건의 향상 및 국가의 자급자족도와 안보의 향상을 제안하고 있다. 따라서 상세한 보고에서는 항상 비계량편익에 대하여 설명하는 것이 바람직하다.

다목적댐 건설과 같은 대규모 공사는 주어진 목적에 기여하는 순편익을 가지는 반면에 역기능으로 인해 여러 가지 부정적인 편익을 수반하게 되고, 결과적으로 이의 대책을 위한 비용을 발생하게 된다. 이러한 비용은 댐 개발로 인한 역편익이 될 것이고 자연환경에 미치는 영향, 사회·경제적 영향 등 사회적 비용도 가능한 방법 내에서 포함되어야 한다.

7. 참고문헌

- 건설교통부(1999). 예산절감을 위한 『공공 건설사업 효율화 종합대책』 소책자, 1999.3.
- 신인기(1999). “공공사업의 효율화 추진”. 대한토목학회지, 제47권 제3호, pp.16-18. “예산절감을 위한 공공건설사업 효율화 종합대책 확정”. 건설교통저널, 1999년 4월호, pp.60-67.
- 한국수자원공사(1998). 수자원개발의 경제성 분석모델 개발: 다목적댐 편익산정을 중심으로. 최종보고서, 1999.9.
- 한국개발연구원(1999). “예비타당성 조사의 방법론 및 표준지침 연구”. 토의자료.