

# 퍼지다기준 의사결정기법을 이용한 댐 건설영향에 대한 지역주민들의 의견평가\*

Fuzzy Decision Making Analysis  
for Public Assessment of Dam Construction

주요단어 : 다목적댐, 댐 건설영향, 퍼지다기준 의사결정기법

곽 승 준\*\* · 유 승 훈\*\*\* · 허 재 용\*\*\*\* · Clifford Russell\*\*\*\*\*  
Seung-Jun Kwak · Seung-Hoon Yoo · Jae-Yong Heo · Clifford Russell

---

\* 이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음  
(KRF-2002-042-B00040).

\*\* 고려대학교 경제학과 교수

\*\*\* 호서대학교 경상학부 조교수

\*\*\*\* 고려대학교 경제학과 박사과정

\*\*\*\*\* 미국 Vanderbilt University 경제학과 교수

## 대표저자 연락처

136-701, 서울특별시 성북구 안암동 5-1 번지

고려대학교 경제학과 곽승준 교수

연구실) 02-3290-2217, 팩스) 02-3290-2535, E-mail) sjkwak@korea.ac.kr

## I. 서론

정부는 향후 물 부족 대비 및 안정적 용수공급을 위해 다목적댐의 건설을 지속적으로 추진해왔다. 그 과정에서 다목적댐의 건설로 얻을 수 있는 편익을 사회적 비용보다 상대적으로 중요하게 제시해왔다. 그런데 1990년대 후반 영월댐을 둘러싼 국민적 찬반논의가 말해주듯 경제적 논리만을 앞세운 무조건적 개발은 더 이상 공공의 이익에 부합하지 않을 수 있음이 제기되었다(곽승준·유승훈, 2001).

무엇보다 다목적댐과 같은 대규모 국책사업의 경우 더욱 다양한 의견수렴 절차가 필요하다. 그러나 기존의 의견수렴 과정이 관련전문가나 일반국민들을 대상으로 한 경우가 많아 댐 인근 지역주민들을 대상으로 한 의견수렴은 상대적으로 미흡한 실정이다. 최근에 건설예정인 한탄강 댐과 같은 경우는 법률로 정한 환경영향평가를 거치고, 지역주민들을 상대로 한 공청회나 우편접촉 등이 시도되고 있으나, 이미 과거에 건설된 안동댐, 임하댐, 충주댐의 경우에는 최근까지도 지속적인 민원이 제기되고 있다.

댐 건설은 댐 인근 주민에게 사회·경제·문화적으로 심대한 영향을 미친다. 남치호 등(1994)에서 안동·임하댐 지역의 주민 300명을 대상으로 설문조사를 한 결과 댐 건설 후 생활상태가 더욱 나빠졌다는 응답이 압도적으로 많았다. 무엇보다 안개일수 증가에 기인할 수 있는 농작물의 수확감소와 경제적인 피해, 건강악화가 가장 많이 제기되었다. 정부의 이주대책 및 수몰지에 대한 보상 또한 응답자의 1/3이 민원을 제기했을 정도로 불만족해 하고 있다. 이러한 현상은 댐 인근 주민들을 상대로 한 의견수렴 과정의 필요성을 절감케 한다. 무엇보다 댐 건설로 인해 가장 직접적인 피해 또는 이익을 받는 당사자라는 점에서 댐 인근 지역주민들의 의견도 적절하게 반영될 필요가 있다.

댐 건설 평가에 대한 최근 연구 중에는 다속성 효용이론(MAUT, multi-attribute utility theory)을 이용하여 댐 건설사업에 대한 평가지표를 개발한 사례가 있다(곽승준 외, 2003). 이는 수자원관련 전문가들을 상대로 두 차례에 걸친 조사결과를 종합한 것이고, 생·공용수 공급효과와 홍수조절효과가 가장 중요한 속성으로 평가되었다. 아울러 계층화 분석법(AHP, analytic hierarchy process)을 이용한 댐 건설영향에 대한 대도시 지역주민들의 평가(곽승준 외, 2002)에서는 서울을 비롯한 6개 광역시 일반 시민들을 대상으로 조사를 실시하였다. 주목할 만한 결과는 대부분의 일반 시민들은 댐 건설에 있어 환경적인 부분을 가장 중요하게 여긴다는 것이었다.

본 논문은 다음의 두 가지 측면에서 기존의 연구와 차별성을 두었다. 첫째, 의사결정분석 방법론 측면에서 응답의 불확실성을 보다 명시적으로 고려할 수 있는 퍼

지다기준 의사결정기법(fuzzy set theory)을 이용하였다. 둘째, 연구조사의 대상으로 댐 지역주민을 대상으로 선정함으로 기존의 연구와의 비교분석을 시도하였다. 본 연구는 이러한 차이점을 바탕으로 기존 연구와의 비교분석을 통해 댐 건설을 위한 의견수렴이 향후 어떤 방향으로 진행되어야 하는가를 제시하고자 한다.

이후의 본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 조사대상지역인 안동댐과 임하댐, 그리고 충주댐의 현황을 소개한다. 3장에서는 연구방법론인 퍼지다기준 의사결정기법에 대해 설명한다. 4장에서는 실증연구 절차를 검토하고, 5장에서는 분석결과를 제시한다. 6장에서는 방법론적인 측면과 중요 분석결과에 대해 논의한다. 결론은 마지막 장에 제시한다.

## II. 조사지역 댐 현황

안동댐은 용수부족현상과 연례적인 홍수피해를 해결하기 위해 낙동강 유역 종합개발사업의 일환으로 추진되었고, 임하댐은 낙동강 중하류 지역의 급증하는 용수수요에 대처하고 하류지역의 홍수피해를 경감하며 영천댐도수로 통하여 금호강에 하천유지용수를 공급하여 대구지역의 수질개선과 경북동북부 지역에 생활 및 농업용수를 공급할 목적으로 추진되었다. 충주댐은 4대강 유역종합개발 계획의 일환으로 한강수계의 수자원을 개발하여 수도권을 비롯한 댐하류 지역에 생활, 농업 및 농업용수를 공급하고 수력발전과 홍수조절을 목적으로 건설되었다(한국수자원공사, 2002).

본 연구에서 이 세 곳을 연구대상으로 삼은 이유는 최근에도 댐과 관련된 민원이 지속적으로 제기되고 있는 대표적인 지역이기 때문이다. 당국은 법률이 정한 절차를 따라 지자체를 통해서 댐 건설 관련 계획을 주민들에게 공람케 하고 댐 건설 설명회와 공청회를 통해 지역주민들의 의견을 수렴하고 있는 중이다. 그런데 과거 안동댐·임하댐·충주댐의 경우는 지역주민의 의사를 충분히 고려하지 못한 점이 없지 않았다.

최근 이 세 지역의 주민들을 대상으로 한 설문조사가 실시되었다.<sup>1)</sup> 댐 건설로 인한 피해 보상에 대해 얼마나 만족하느냐라는 질문에 대한 지역주민들의 평균만족도는 <표 2-1>에 나타난 것과 같이 높지 않은 편이다. 그 내용은 ‘전혀 만족하지 않음’에서 ‘매우 만족’까지 5점 척도로 측정된 것으로 점수가 높을수록 만족도가 높음을 의미한다.

1) 자세한 내용은 한국수자원공사(2002)를 참조할 수 있다.

<표 2-1> 안동댐·임하댐·충주댐 지역주민들의 보상 만족도

보상항목	안동댐 지역	임하댐 지역	충주댐 지역
토지보상	1.44	2.15	2.06
이주비지원	1.39	2.28	1.89
주택보상	1.42	2.18	1.99
세금감면	1.44	2.57	2.06
평균	1.42	2.30	2.00

주) 1=전혀 만족하지 않음, 5=매우 만족

대체로 2.5점 이하를 보이고 있는데, 안동댐 지역주민들의 불만이 가장 큰 것으로 나타났다. 이는 안동댐 지역주민들이 받은 보상수준과 사회적 제반여건 때문이다. 안동댐은 건설 당시 약 109억원이 보상비로 지출되었는데 이는 총 사업비 403억원의 27%에 해당한다. 임하댐의 경우에는 총사업비 3,331억원 중 2,027억원이 보상비로 지출되어 61%의 높은 보상율을 보였다. 충주댐의 경우는 안동·임하댐 지역과는 달리 관광지로 개발되는 과정에서 각종 혜택을 누릴 수 있었다.

<표 2-2> 댐 건설로 인한 최대 이익·최대 피해, 지역 발전을 위한 대책

질문	안동댐	임하댐	충주댐
댐 건설로 인한 최대 이익	홍수조절 (73.3%)	용수공급 (36.0%)	홍수조절 (54.7%)
댐 건설로 인한 최대 피해	농작물 및 건강피해 (73.3%)	농작물 및 건강피해 (52.0%)	수몰로 인한 정신적 및 문화적 피해 (44.7%)
지역 발전을 위한 대책	안정적인 영농여건 마련 (66.7%)	안정적인 영농여건 마련 (36.0%)	관광단지 조성 또는 확대 (47.3%)

<표 2-2>는 댐 건설로 인한 최대 이익 또는 피해, 지역 발전을 위해 필요한 대책에 대한 설문결과이다. 최대 이익은 안동댐과 충주댐에서 홍수조절이 각각 73.3%, 54.7%로 나타났고, 임하댐에서는 용수공급이 36.0%로 나타났다. 최대 피해는 안동

댐과 임하댐에서 안개일수의 증가에 따른 농작물 및 건강피해가 각각 73.3%, 52.0%였고, 충주댐에서는 수몰로 인한 정신적 및 문화적 피해가 44.7%였다. 지역의 발전을 위해 가장 필요한 사항이 무엇인가에 대한 물음에 안동댐·임하댐 지역 주민들은 안정적인 영농활동여건의 마련을 각각 66.7%, 36.0%로 꼽았고, 충주댐 지역주민들은 관광단지 조성 및 확대를 47.3%로 꼽았다. 이는 영농중심, 관광 및 상업 중심의 지역적 특성을 잘 반영한 결과라 하겠다.

### Ⅲ. 연구방법론 : 퍼지다기준 의사결정기법

#### 1. 퍼지다기준 의사결정기법의 개요

더 높은 수준의 국민적 공감대를 형성하기 위해서는 국민과의 다양하고도 효과적인 의견수렴과정이 필요하다. 대체로 의견수렴과정은 세 가지 단계를 거치게 된다. 우선 적합한 대상을 선정하고, 그 다음으로 각 개인의 의견에 대한 측정이 이루어지고 마지막으로 측정된 의견에 대한 최종통합이 진행된다 (Mosleh et al., 1987).

다양한 대상에 대한 다양한 의견을 하나의 지수로 나타내기 위해 제안된 방법론에는 여러 가지가 있다. 단순한 평균값으로 등위를 표시하는 방법 (Wheeler et al., 1989)에서 베이저안 방식의 통합기법 (Bonano and Apostolakis, 1991)과 같은 더욱 복잡한 방법도 있다. AHP를 이용한 방법 (Zio, 1996)과 MAUT를 이용한 방법 (Keeny, 1992) 또한 매우 널리 이용되고 있다. 대표적으로 광승준 외(2002)는 AHP를 이용하여 원자력연구개발사업의 사후평가를 실시하였고, 유승훈 외(1998)은 전력산업을 대상으로 하여 환경관련 의사결정을 위한 환경영향지수를 MAUT를 이용하여 도출하였다. 위 방법들은 각 평가기준에 대해 각 개인이 어떠한 수준의 확신에 기초해서 어떤 평가를 내리고 있는지를 정량화한 후, 이를 통해 각 평가기준들이 가지는 상대적인 중요도를 도출하는 데 공통점이 있다.

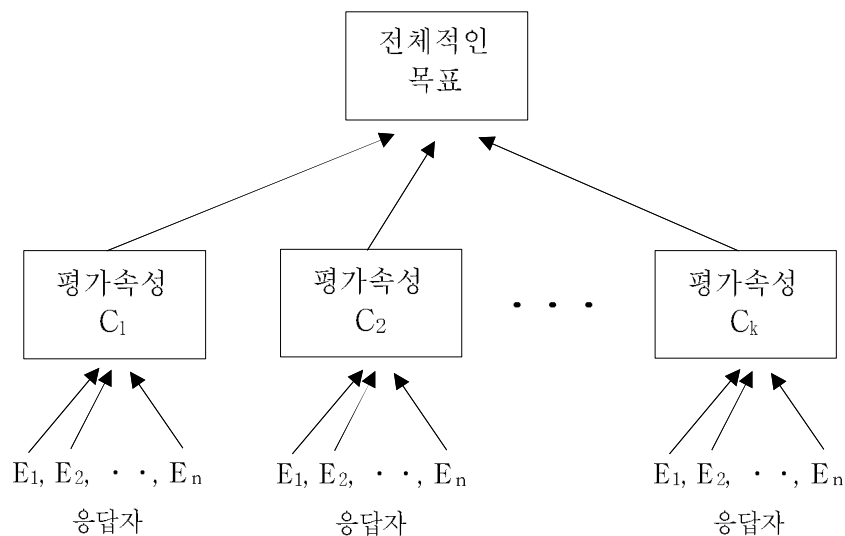
그러나 인간 언어가 가지는 고유한 애매함은 극복하기가 쉽지 않은 난제다. 즉, 개개인의 응답이 가지는 불확실성 문제를 극복하는 것이 중요한 문제라 하겠다. 실제로 기존 방법론에서는 이런 문제를 극복하기 위해 가중치를 도출하고, 그 가중치가 가질 수 있는 신뢰구간을 제시하였다(광승준 외, 2002). 반면 퍼지다기준 의사결정기법은 각 개인의 응답으로 나타난 언어적 표현을 수리적인 계산에 용이한 퍼지넘버(fuzzy numbers)로 변환할 수 있는 유용한 방법이다. 퍼지넘버는 총합산값을 구하는 과정(fuzzy integrals)을 통해 정량화 될 수 있다. 퍼지넘버는 세 개의 숫자로 이루어져 있어, 신뢰구간을 고려할 수 있게 해준다. 총합산값을 구하는 과정에서

퍼지넘버의 가운데 숫자에는 0.5의 가중치를 부여되고 나머지 두 숫자에는 0.25의 가중치가 부여된다. 이 과정을 통해 퍼지다기준 의사결정기법을 이용한 가중치 값은 신뢰구간까지도 고려한 가중치가 된다. 따라서 본 논문에서는 응답의 불확실성을 보다 명시적으로 반영할 수 있는 퍼지다기준 의사결정기법을 사용하고자 한다. 퍼지다기준 의사결정기법은 국내외로 다양한 분야에서 적용되고 있다. 중대서양지역의 환경영향평가, 중국의 해운산업의 정책평가, 원자로 도입을 위한 전문가들의 의견수렴 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 기존의 MAUT나 AHP와 같은 방법론과의 접목도 활발하게 이루어지고 있다. 국내에서도 퍼지다기준 의사결정기법을 이용해 질산의 위해성을 검토한 논문도 있었다(이용운, 1996).

## 2. 퍼지다기준 의사결정기법의 적용절차

각 개인의 의견에 대한 통합과정은 <그림 3-1>에 개략적으로 소개되어 있다. 퍼지다기준 의사결정기법은 응답자들이 표현하는 고유한 의사표현이 가지는 불확실성을 명시적으로 고려할 수 있는 독특한 계산과정을 통해 응답자들의 가중치를 도출한다. 이후 각 응답자들이 각 평가속성에 대해 평가한 바를 가중통합하여 각 평가속성에 대한  $n$ 명의 의견을 종합한다. 마지막으로 중요하게 고려되어야 할 평가속성과 그렇지 못한 평가속성들을 비교·검토한 후 전체적인 의사결정을 내릴 수 있도록 유인한다.

<그림 3-1> 퍼지다기준 의사결정기법의 분석 위계구조



이 과정은 크게 4단계로 구성된다.

1단계, 연구조사에 적합한  $n$ 명의 조사대상과  $k$ 개의 평가속성을 설정한다.

$$E = \{ E_i | i = 1, 2, \dots, n \}, C = \{ C_t | t = 1, 2, \dots, k \}.$$

여기서  $i$ 는 응답자를 가리키며  $E$ 는 응답자들의 집합이다.  $t$ 는 평가속성을 가리키며  $C$ 는 평가속성들의 집합이다.

각 평가속성에 대해 평가할 수 있는 언어값  $x$ 를 정의하고, 언어값의 집합  $T(x)$ 를 정의한다( $W$ ). 마찬가지로 자신의 평가에 대한 확신의 정도를 묻는 언어값과 언어값의 집합을 정의한다( $S$ ). 여기서  $W$ 는 각 평가속성이 가지는 중요도를 나타내며,  $S$ 는 응답자들이 각 평가속성의 중요도에 대한 언급을 했을 때, 그 언급에 대한 확신의 정도를 나타낸다. 예를 들면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} T(\text{중요도}) &\equiv W \\ &= \{ \text{매우 중요하다, 중요하다, 보통이다, 중요하지 않다, 전혀 중요하지 않다} \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T(\text{확신의 정도}) &\equiv S \\ &= \{ \text{매우 확실하다, 확실하다, 보통이다, 불확실하다, 매우 불확실하다} \} \end{aligned}$$

2단계, 퍼지넘버를 설정하고 퍼지신뢰지수(fuzzy confidence index)를 계산한다. 세 가지 요소로 이루어진 퍼지넘버  $M$ 이  $(a, b, c)$ 으로 주어졌을 때, 멤버십 함수(membership function)  $f_M(x)$ 는 다음 식<3-1>과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} f_M(x) &= \frac{x-a}{b-a} ; a \leq x \leq b \\ f_M(x) &= \frac{x-c}{b-c} ; b \leq x \leq c \\ f_M(x) &= 0 ; \text{otherwise} \end{aligned} \tag{3-1}$$

이 식에 따라 각 언어값에 대해 퍼지넘버를 식<3-2>와 같이 대응시킨다. 구체적인 예는 <표 3-1>에 잘 나타나 있다. 전술한 바와 같이 응답자를 대상으로 5개의 선택할 수 있는 언어값을 제시한다고 할 때, 세 원소로 이루어진 퍼지넘버는 1/4 간격으로 이루어진 값을 순차적으로 대응시킬 수 있다.

$$W_{it} = (a_{it}, b_{it}, c_{it}),$$

$$S_{it} = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$$

<3-2>

<표 3-1> 언어값들에 대응한 퍼지넘버

언어값 (linguistic values)		퍼지넘버 (fuzzy numbers)
$W_{it}$	$S_{it}$	
전혀 중요하지 않다	매우 불확실하다	(0, 0, 0.25)
중요하지 않다	불확실하다	(0, 0.25, 0.5)
보통이다	보통이다	(0.25, 0.5, 0.75)
중요하다	확실하다	(0.5, 0.75, 1)
매우 중요하다	매우 확실하다	(0.75, 1, 1)

다음 과정으로 퍼지신뢰지수( $F_i$ )를 식<3-3>에 따라 계산한다.

$$F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i)$$

$$Y_i = \sum_t (o_{it} \cdot a_{it}) / k,$$

$$Q_i = \sum_t (p_{it} \cdot b_{it}) / k,$$

$$Z_i = \sum_t (q_{it} \cdot c_{it}) / k$$

<3-3>

3단계, 총합산값(total integral values)을 계산하고 각 응답자에 대한 가중치(weights)를 도출한다. 퍼지신뢰지수( $F_i$ )에 대한 총합산값은 식<3-4>의 과정으로 구한다(Liou and Wang, 1992). 여기서 통상적으로  $\alpha = 0.5$ 가 가정된다. 이는 의사결정자가 낙관적이지도 않고 비관적이지도 않은 중립적인 상태에서 의사결정을 한다는 의미이다.<sup>2)</sup> 그리고 각 조사대상의 가중치를 구하기 위해서 식<3-5>에 의해 총합산값을 정규화(normalize)한다.

$$I_T^m = \frac{1}{2} [\alpha Z_i + Q_i + (1 - \alpha) Y_i]$$

<3-4>

2) 만약 낙관적인 성향의 응답자에 대한 경우는  $\alpha$  값을 0.5보다 크게 하고, 비관적인 성향의 응답자의 경우는 0.5보다 작게 하면 된다. 즉,  $\alpha$  값은 표본대상의 성향을 반영하는 지표로 활용될 수 있다. 따라서 지역적 특성에 따라  $\alpha$  값을 변경시키면서 분석을 하는 것도 의미가 있을 것이다.

$$w_i = \text{norm} \{ I_T^n(F_i) \} \quad (\text{단, } w_i \geq 0, \sum w_i = 1) \quad \langle 3-5 \rangle$$

4단계, 가중치를 이용하여 각 평가속성별로 전체 응답자의 의견을 통합한다.  $n$ 명의 의견을 하나로 통합하기 위해 식<3-6>를 이용, 가중합산값을 구한다. 여기서  $f_i(\theta)$ 는 주어진 평가 대상  $\theta$ 에 대한 각 개인의 추정량을 의미한다.

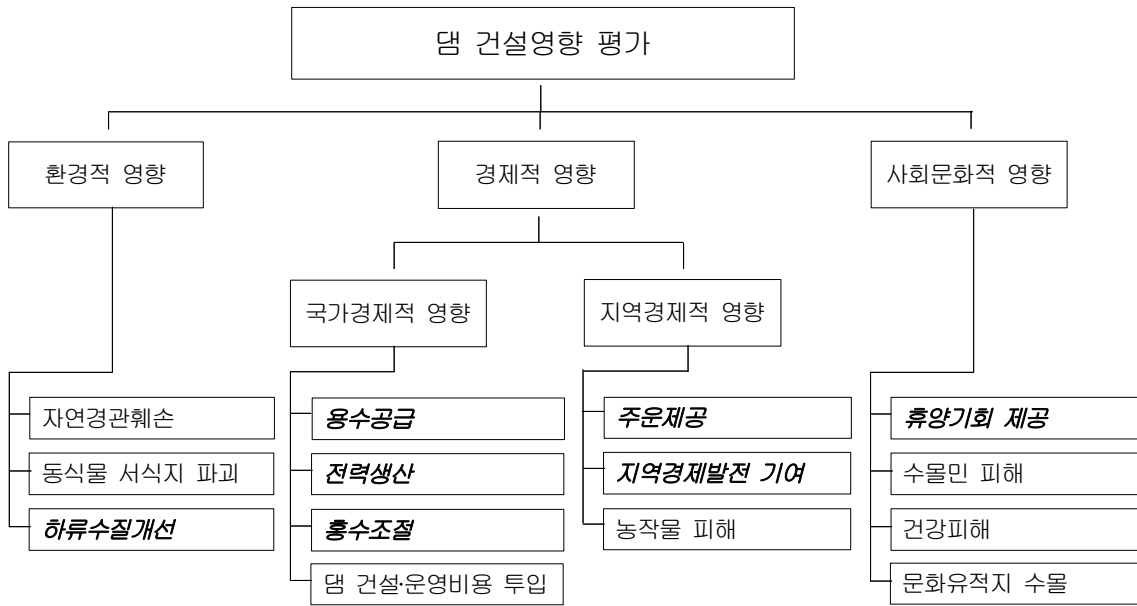
$$f(\theta) = \sum_i w_i f_i(\theta) \quad \langle 3-6 \rangle$$

## IV. 실증연구절차

### 1. 댐 건설영향 평가를 위한 계층구조의 설정

본 연구에서는 댐 건설로 인한 영향에 대해 Dixon et al.(1989) 및 Ziyun(1986) 등 광범위한 문헌에 근거하여 예비후보들을 선정한 후에, 학계·관계·시민단체 등의 전문가를 대상으로 한 검증절차를 거쳐 최종적인 평가기준과 계층구조를 결정하였다. 즉, 크게 「환경적 영향」, 「경제적 영향」, 「사회문화적 영향」의 3개 주요 평가기준으로 구분화하였고, 「경제적 영향」은 추가적으로 「국가경제적 영향」과 「지역경제적 영향」의 하위 평가기준으로 세분화하였다. 그리고 14개의 댐 건설영향 속성들은 각 평가기준에 그들의 공통적 특성에 따라 분류되었다. <그림 4-1>은 이러한 절차에 따라 설정된 댐 건설영향의 평가를 위한 계층구조를 나타내고 있다.

<그림 4-1> 댐 건설영향 평가를 위한 계층구조



「환경적 영향」 평가기준에는 자연경관훼손과 동식물 서식지 파괴, 그리고 하류수질개선 등 3개의 댐 건설영향 속성들이 포함되어 있다. 「국가경제적 영향」 평가기준에는 용수공급, 전력생산, 홍수조절, 그리고 댐 건설 및 운영비용 투입 등 4개의 속성들이 포함되어 있고, 「지역경제적 영향」 평가기준에는 주운제공, 지역경제발전 기여, 그리고 농작물 피해 등 3개의 속성들이 포함되어 있다. 마지막으로 「사회문화적 영향」 평가기준에는 휴양기회 제공, 수몰민 피해, 건강피해, 그리고 문화유적지 수몰 등 4개의 속성들이 포함되어 있다.

<그림 4-1>에서 이탤릭체로 표현한 하류수질개선, 용수공급, 전력생산, 홍수조절, 주운제공, 지역경제발전 기여, 휴양기회 제공 등의 7개 속성들은 댐 건설영향의 긍정적 측면을 나타내는 반면, 나머지 7개 속성들은 댐 건설영향의 부정적 측면을 반영한다.

## 2. 표본설계와 설문조사방법

본 연구는 대표적 다목적 댐인 안동댐, 임하댐, 충주댐 지역의 주민 300명을 대상으로 하고 있다. 가구조사의 특성을 고려하여 조사대상은 만 40세 이상 65이하의 세대주(기혼자) 또는 주부를 그 대상으로 하였다. 3대 다목적 댐 지역의 전체 인구를 대표할 수 있는 표본을 얻기 위하여 해당 지역의 인구비율을 고려하여 각 나이의 비율에 맞게 표본 수를 할당하였다. 남녀비율은 대략 동일하게 하였고 개별 지역 내에서 임의표본추출을 수행하였다.

본 논문은 일반 국민들에 의한 댐 건설영향의 평가를 위해 국내에서 처음으로 시도되는 퍼지다기준 의사결정기법 연구이기 때문에, 일반 국민들이 얼마나 각 속성들에 대한 깊은 이해가 가능할 지는 불분명하다. 따라서 높은 설문비용의 단점에도 불구하고 설문에서의 응답률을 높이고 응답자들에게 상세한 질문 및 응답을 위한 최선의 기회를 제공하기 위해 일대일 개인면접방식을 선택하였다.<sup>3)</sup>

<표 4-1>에서는 응답자 정보의 표본 통계량을 제시하고 있다. 연령을 살펴보면 임하댐 지역의 조사대상자들이 비교적 고연령자임을 알 수 있다. 그리고 학력과 소득 측면에서는 충주댐 지역 주민들이 높은 수치를 보임을 알 수 있다. 이는 충주댐 지역이 안동·임하댐에 비해 관광지 개발 등으로 인해 주요 산업형태가 더욱 도시화 되어있기 때문에 이 같은 결과가 나온 것이라 짐작할 수 있겠다. 이와 같은 차이는 표본선택상의 문제가 아니라 대상 모집단의 특징이 반영된 것이다. 성별은 남성을 1, 여성을 0으로 놓고 계산했기 때문에 대체적으로 비슷한 성비로 연구조사가 이루어졌고 안동댐의 경우는 남성 응답자가 좀 많았음을 알 수 있다.

<표 4-1> 응답자 정보의 표본통계량

구분	성별* (SEX)		연령** (AGE)		학력*** (EDUCATION)		소득**** (INCOME)	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
안동(75명)	0.587	0.492	58.680	11.066	6.133	5.061	69.760	44.633
임하(75명)	0.520	0.500	59.453	12.609	6.973	4.460	83.867	75.134
충주(150명)	0.547	0.498	51.067	7.060	9.220	2.997	162.667	110.112
계(300명)	0.550	0.497	55.067	10.553	7.887	4.211	119.740	99.192

주) \* 남성=1, 여성=0

\*\* 단위 : 세

\*\*\* 무학=0, 초등=1~6, 중등=7~9, 고등=10~12, 대학=13~16, 대학원=17~20

\*\*\*\* 단위 : 만원

퍼지다기준 의사결정기법을 적용하기 위한 설문지의 핵심부분에 대해 ‘홍수조절’ 영향의 예가 <그림 4-2>에 제시되어 있다. 먼저 해당 영향 항목에 대해 얼마나 중

3) 본 연구의 대부분의 설문대상자들은 고등학력을 소지한 분들이 아니기에 설문지 내용에 포함된 전문용어에 대한 충분한 이해를 돕기 위해 1:1 개인면접방식을 택하였고, 조사를 의뢰한 리서치기관과의 긴밀한 논의를 통해 응답자들의 충분한 이해를 도울 수 있는 각종 자료를 준비하였음.

요하게 여기는지 질문을 하고, 그 질문에 대한 본인의 의견에 얼마나 확신하는지를 다시 묻는 형식을 취하고 있다.<sup>4)</sup>

K C I

---

4) 그러나 본 연구에서는 기존 연구와 달리 홍수조절기능이 얼마나 중요한지를 묻고, 이러한 자신의 답변에 얼마나 확신하고 있는지까지 추가로 물었다. 이는 보다 명확한 확신이 수반된 응답에 더 많은 가중치를 주기 위함이다. 이를 통해 응답의 불확실성을 보다 충분히 고려할 수 있다. 다만 어떤 속성에 대해 중요하다고 판단할수록 확신의 정도도 높을 수 있다. 추후 판단의 정확도를 다음과 같이 판단함이 옳은지 검증해 볼 여지가 있다.

<그림 4-2> 응답자에게 제시된 설문지 양식

※ 댐 건설에 대한 타당성 평가의 관점에서 「홍수조절」에 대해 귀하께서 생각하고 계시는 속성의 중요도와 판단의 정확도를 표기해 주십시오.

속성의 중요성	매우 중요하다	중요하다	보통이다	중요하지 않다	전혀 중요하지 않다
홍수조절	1	2	3	4	5

판단의 정확도	매우 확실하다	확실하다	보통이다	불확실하다	매우 불확실하다
	1	2	3	4	5

## V. 분석결과

### 1. 전체지역에서의 퍼지계산 결과

우선 3개 다목적 댐 지역 전체 주민들의 댐 건설영향에 대한 평가를 검토하기 위해 300명의 설문결과를 바탕으로 퍼지계산을 실시하였다. 댐 건설 평가기준 4개와 개별 평가속성 14개에 대하여 상대적인 중요도인 가중평균 값(weighted averaging scheme)을 도출하였다. 그 과정은 3장에 언급했던 <식 3-4> ~ <식 3-6>에 따른다. 결과는 다음 <표 5-1>에 제시되어 있다.

300명의 다목적 댐 인근지역주민으로 구성된 집단은 「환경적 영향」, 「국가경제적 영향」, 「지역경제적 영향」, 「사회문화적 영향」 등 네 가지 주요 평가기준 가운데 「사회문화적 영향」을 가장 중요하게 생각했다. 그 다음으로 「국가경제적 영향」을 중요하게 생각했다. 평가속성별로는 수물민에 대한 피해보상(0.0903), 기상변화에 따른 건강피해보상(0.865), 농업생산피해(0.0813) 등이 가장 중요한 속성으로 선정되었으며, 주운제공(0.0485), 휴양기회제공(0.0557), 댐 건설 및 운영비용 절감(0.0561) 등은 상대적으로 덜 중요한 속성으로 판단되고 있다.

<표 5-1> 댐 건설영향에 대한 지역주민들의 평가

평가기준	평가속성	총합산값	가중치	순위
환경적 영향 (가중치 0.2086)	자연경관 보호	0.5290	0.0686	9
	동식물서식지 파괴	0.5200	0.0674	11
	하류수질 개선	0.5598	0.0726	7
국민경제적 영향 (가중치 0.2920)	용수공급	0.6270	0.0813	4
	전력생산	0.5692	0.0738	6
	홍수조절	0.6235	0.0808	5
	댐 건설·운영비용 절감	0.4328	0.0561	12
지역경제적 영향 (가중치 0.1973)	주운제공	0.3741	0.0485	14
	지역경제발전 기여	0.5203	0.0675	10
	농업생산 피해	0.6272	0.0813	3
사회문화적 영향 (가중치 0.3020)	휴양기회 제공	0.4296	0.0557	13
	수몰민 피해보상	0.6966	0.0903	1
	건강피해 보상	0.6673	0.0865	2
	문화유적지 수몰방지	0.5356	0.0695	8

<표 5-2> 댐 건설영향에 대한 댐 인근 지역별 주민들의 평가

평가기준 및 속성	안동댐	순위	임하댐	순위	충주댐	순위
<b>환경적 영향</b>	0.1820		0.2009		0.2240	
자연경관 훼손	0.0611	10	0.0638	11	0.0739	8
동식물서식지 파괴	0.0580	12	0.0644	10	0.0730	9
하류수질 개선	0.0629	9	0.0727	7	0.0771	5
<b>국민경제적 영향</b>	0.2600		0.2989		0.3053	
용수공급	0.0716	5	0.0822	5	0.0857	3
전력생산	0.0658	8	0.0760	6	0.0769	6
홍수조절	0.0684	6	0.0840	2	0.0858	2
댐 건설·운영비용 투입	0.0542	14	0.0567	13	0.0569	12
<b>지역경제적 영향</b>	0.2359		0.1981		0.1785	
주운제공	0.0581	11	0.0536	14	0.0422	14
지역경제발전 기여	0.0843	4	0.0619	12	0.0613	11
농업생산 피해	0.0935	3	0.0826	4	0.0750	7
<b>사회문화적 영향</b>	0.3220		0.3019		0.2923	
휴양기회 제공	0.0563	13	0.0680	8	0.0511	13
수몰민 피해	0.0996	1	0.0827	3	0.0885	1
건강피해	0.0994	2	0.0845	1	0.0810	4
문화유적지 수몰	0.0667	7	0.0669	9	0.0717	10

## 2. 지역별 퍼지계산 결과

다음으로 서로 다른 수자원 여건에 처해 있는 3개 다목적 댐 인근 지역주민들이 댐 건설영향에 대해 어떻게 평가하는 지를 살펴보고자 한다. 각 지역별 조사결과는 <표 5-2>에 제시되어 있다. 다음에 구한 모든 가중치들은 가중평균값들로 그 합이 1이 되도록 정규화되어 있어 개별항목 간 상대적 중요도를 지역별로 비교·검토할 수 있다.

안동댐과 임하댐 지역의 경우, 「사회문화적 영향」, 「국민경제적 영향」, 「지역경제적 영향」, 「환경적 영향」의 순으로 나타났고, 충주댐의 경우는 동일하게 「국민경제적 영향」, 「사회문화적 영향」, 「환경적 영향」, 「지역경제적 영향」의 순으로 중요도가 판단되었다. 각 항목을 살펴보면 수물민의 피해 보상, 건강 피해 보상과 같은 항목들은 가중치에서 상위를 이루고 있음을 알 수 있다. 농업생산 피해의 경우 농업 중심의 안동·임하 지역이 관광산업 중심의 충주댐 지역보다 더 높은 가중치를 가졌다. 지역경제발전 항목의 경우는 안동댐의 가중치가 나머지 가중치보다 월등하게 높은 값을 나타내고 있다. 안동댐은 세 댐 중 가장 오래전에 건설된 것으로 과거 정부의 개발정책에 의해 댐건설이 이루어진 사례라 할 수 있다. 그랬던 만큼 보상의 수준은 92년에 준공된 임하댐에 매우 미흡했다. 그래서 안동댐 지역주민들은 임하댐이나 충주댐 지역주민들보다 댐 건설을 통한 지역경제발전에 대한 강한 열망을 담고 있다고 여겨진다. 그리고 홍수조절의 경우는 나머지 두 지역에 비해 가중치가 낮은 것은 아마도 안동댐의 건설로 홍수피해로부터 어느 정도 자유로워졌기 때문일 것이다.

## 3. 긍정적인 영향과 부정적인 영향

진술하였듯이 계층구조상의 최하위수준에 있는 개별 평가속성들은 각각 7개씩 댐 건설로 인한 긍정적 영향과 부정적 영향들을 나타낸다. 따라서 본 연구에서 도출된 긍정적인 평가속성들의 가중치들과 부정적인 평가속성들의 가중치들을 따로 합산하여 이 값들의 크기를 비교함으로써 댐 인근 지역주민들이 댐 건설을 긍정적으로 판단하는지 아니면 그 반대인지를 판단할 수 있다. 앞의 <표 5-1>과 <표 5-2>에서 이미 계산된 댐 건설에 대한 긍정적 영향과 부정적 영향에 대한 가중치는 지역별로 <표 5-3>와 같이 나타난다.

<표 5-3> 긍정적 영향과 부정적 영향

구분	안동댐	임하댐	충주댐	전체
긍정적 영향	0.4674	0.4984	0.4801	0.4802
부정적 영향	0.5326	0.5016	0.5199	0.5198

세 지역 모두 부정적으로 보는 시각이 우세한 것으로 나타났다. 그러나 기존의 대도시 지역주민들을 상대로 한 분석결과보다는 그 차이가 훨씬 작음을 알 수 있다.<sup>5)</sup> 또한 안동댐 주민들의 경우 임하댐이나 충주댐의 주민들에 비해 상대적으로 부족한 보상과 처우를 받았기 때문에 부정적인 시각이 더 강한 것으로 나타났다.

## VI. 결과에 대한 논의

Moon and Kang(1999)에서도 언급되었듯이 응답자들의 언어값을 일정한 수치로 표현하는 방안은 충분히 다양할 수 있다. 본 논문에서는 1/4 간격(0, 0.25, 0.5, 0.75, 1)의 숫자를 퍼지넘버의 원소로 사용하였으나, 응답자의 선택의 폭을 넓혀주기 위해 1/10 이나 1/5 간격으로도 할 수 있다. 하지만 조사의 특성상 언어값에 대한 선택폭을 넓히면서 각 언어값이 가지는 독특함을 동시에 구현하기란 어렵다. 오히려 더 적은 선택폭을 제시하는 것이 응답자들에게 부담도 적고 자신의 의견을 정확하게 개진하는 데 도움이 될 수 있을 것이다. 즉 설문지에 제시된 보기를 「매우 중요하다」, 「중요하다」, 「보통이다」, 「중요하지 않다」, 「전혀 중요하지 않다」에서 보기의 개수를 늘리는 것보다 「중요하다」, 「보통이다」, 「중요하지 않다」와 같이 더 들여보는 것이 더 현실적일 수 있을 것이다. 특히 조사대상이 전문가가 아닌 일반국민이나 지역주민들일 경우에 더욱 실효성이 있으리라 여겨진다. 그리로 총합산값을 계산할 때 통상적으로  $\alpha = 0.5$ 로 가정하던 것을 다른 수준으로 바꾸어서 응답자의 특성을 고려한 분석결과를 얻을 수도 있을 것이다.<sup>6)</sup>

5) AHP를 이용하여 대도시 지역주민들의 댐 건설에 대한 의견을 연구한 광승준 외(2002)에서는 긍정적 영향이 0.3884, 부정적 영향이 0.6116으로 나타났다. 이는 본 연구결과보다 그 격차가 큼을 알 수 있다.

6) 퍼지다기준 의사결정기법의 적용방법의 개선에 관련된 부분은 이미 연구가 진행중이다. 본 연구에 제시된 방법은 기존의 적용방법의 틀을 유지했다. 하지만 적용방법이 확장됨

이론을 적용하는 측면 외에도 본 연구결과에서 제시하였듯이 조사대상에 따라 중요하게 여기는 속성들이 달라지고 의견수렴 결과가 상이하게 나온다고 할 때, 향후 의견수렴 과정은 과연 어떻게 하는 것이 바람직한가 의문이 남는다. 본 논문의 결과와 전술한 최근 댐 건설에 관련된 의사결정분석을 주제로 한 논문들과의 결과를 비교해 보면 <표 6-1>과 같이 요약할 수 있다.

계층화 분석법(AHP)을 이용한 대도시 지역주민들의 의사결정분석에서는 단연 「환경적 영향」이 가장 중요한 평가기준이었다. 평가속성의 가중치도 「환경적 영향」의 하부속성으로 있는 자연경관 훼손이 1순위였고, 다음으로 하류수질 개선, 동식물 서식지 파괴 등이 뒤를 잇고 있다. 반면 전술했던 다속성 효용이론(MAUT)을 이용해 수자원 전문가들의 의견을 수렴했던 연구에서는 상대적으로 「국민경제적 영향」에 해당하는 평가속성들이 가장 중요하게 평가되었다. 생·공용수 공급효과가 1순위였고, 다음으로 홍수피해 감소효과, 수물민의 피해 등이 그 뒤를 이었다.

<표 6-1> 조사 대상과 중요 평가기준과의 상관관계

구분	곽승준 외(2002)	곽승준 외(2003)	본 연구
대상	7대 도시 일반시민	수자원 관련전문가	댐 인근 지역주민
방법론	계층화 분석법	다속성 효용이론	퍼지다기준 의사결정기법
최중요 평가기준	환경적 영향	국가경제적 영향	사회문화적 영향
평가 속성의 가중치 순위	1 자연경관 훼손 2 하류수질 개선 3 동식물서식지 파괴	용수공급 홍수조절 수물민 피해 보상	수물민 피해 보상 건강 피해 보상 농업생산 피해 보상

댐 인근 지역주민들을 대상으로 한 본 연구에서는 댐 건설이 필연적으로 낳을 수밖에 없는 수물민의 피해에 대한 경제적인 보상에 초점이 맞추어졌다. 대도시 주민들이 중요하게 여기는 「환경적 영향」은 댐 인근 주민들에게는 상대적으로 덜 중요하게 취급되었고, 전문가들이 중요시했던 「국민경제적 영향」도 차순인 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 최근의 일반적인 경향과 상반된다는 점에서 논의의 여지가 남아있다.

이를 통해 볼 때 조사의 대상에 따라 댐 건설영향에 관한 가중치는 얼마든지 변에 따라 더욱 폭넓은 분석이 가능해질 것이다.

할 수 있다는 것을 충분히 알 수 있다. 그렇다면 종합적인 의견 수렴을 위해서는 전문가 그룹, 일반국민 그룹 뿐 아니라 지역 주민그룹까지 아우르는 조사가 필요하다고 제안할 수 있겠다. 그런데 「각 그룹에 대한 의견의 중요도는 동일해야 하는가?」 아니면 「각 그룹에 대해서는 별도의 연구를 통해 가중치를 차등 부과해야 하는가?」의 문제도 중요한 고려사항으로 남겨져 있다.

## Ⅶ. 결론

댐 건설에 대한 패러다임이 변하고 있는 지금, 댐 건설의 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 동시에 고려하는 수자원관리 방안이 사회적으로 요구되고 있다. 이러한 배경 하에 본 논문은 댐 인근 지역주민들이 느끼는 댐 건설영향에 대해 연구조사를 실시하고 퍼지집합론을 적용하여 정량적인 가중치를 산출하여 상대적 중요도를 분석하였다.

먼저 댐 건설에 의한 환경·경제·사회문화적 영향들을 계층화·세분화하였고, 300명 전체 응답자를 대상으로 퍼지다기준 의사결정기법을 이용한 분석을 실시하였다. 실제로 안동댐, 임하댐, 충주댐 인근 거주자들은 「사회문화적 영향」, 「국민경제적 영향」, 「환경적 영향」, 「지역경제적 영향」의 순으로 가중치를 부여하였다. 대체적으로 「사회문화적 영향」, 「국민경제적 영향」의 가중치가 비슷하고, 「환경적 영향」, 「지역경제적 영향」의 가중치 또한 비슷한 수준으로 나타났다. 개별 평가속성의 경우 수몰민에 대한 피해보상(0.0903), 기상변화에 따른 건강피해보상(0.0865), 농업생산피해(0.0813) 등이 가장 중요한 속성으로 분석되었다.

한편 지역별 응답결과를 대상으로 분석한 결과, 안동댐에서는 「사회문화적 영향」이, 임하댐과 충주댐에서는 「국민경제적 영향」이 가장 많은 가중치를 받았지만 전술한 바와 같이 두 영향이 거의 비슷한 수준으로 나타남을 알 수 있었다. 그런데 이러한 결과는 대도시 지역 거주자들을 대상으로 한 댐 건설영향 평가에서의 결과와는 사뭇 다른 시사점을 준다. 대도시 거주자들의 경우는 「환경적 영향」을 가장 중요시 하였고, 관련 전문가들은 「국민경제적 영향」을 가장 중요시하였다. 그러나 댐 인근 거주자들에게 있어 댐 건설은 누구보다도 더욱 직접적인 경제적 이익 또는 피해를 받는 당사자들이기에 「국민경제적 영향」과 「환경적 영향」은 뒤로 밀려나고 경제적 이유에 초점이 맞추어진 평가기준과 개별속성이 강세를 보이는 결과가 나타났다.

본 연구의 결과로 도출된 가중치는 댐 건설영향에 대한 지역주민들의 의견을 수

렴하기 위한 지수로서 활용될 수 있다. 댐 건설에 대해서는 각 지역에 따라 개개인의 이해득실에 따라 다양하게 나타남은 당연하다. 그렇기에 본 연구의 결과를 토대로 여타 지역의 경우에 외삽하는 것은 무리가 따른다. 그렇지만 본 연구는 앞으로 이루어질 전국적인 규모의 댐 건설영향 평가를 위한 기초연구라는 점에서 그 정책적인 의미를 찾을 수 있다. 정부가 댐 건설에 대한 종합적인 타당성을 평가하고자 할 때 화폐가치로 정량화가 불가능한 영향들에 대해서도 국민들의 평가를 충분히 고려하여야 한다. 특히 지역에 따라 댐 건설영향에 대한 의견이 정반대의 양상을 보일 수도 있다는 점을 정책당국자들은 숙지하여야 할 것이다. 또한 객관적이고 합리적인 댐 건설평가를 위해서는 전문가들에 의한 타당성 평가 뿐 아니라 일반 국민들에 의한 댐 건설 평가도 다각도로 고려하여야 할 것이다.

방법론적 측면에서 퍼지다기준 의사결정기법은 국내에서 널리 적용되지 않던 기법이다. 응답자에게는 언어적인 표현으로 응답하게 함으로써 응답의 편이성을 도모하고 한편 응답에 대한 불확실성을 명시적으로 고려하게 한 점은 방법론 상의 적지 않은 의의를 시사해준다.

K C I

## 참고문헌

- 강상목 · 이명현. 2000. “한국의 종합환경지수 산정에 대한 재고찰.” 자원 · 환경경제 연구. 제9권(3) : pp. 461-488.
- 곽승준 · 유승훈. 2001. “동강자연환경 보존의 경제적 편익추정 : 조건부 가치추정방법의 적용을 중심으로.” 경제학연구. 제49권(2) : pp. 163-184.
- 곽승준 · 유승훈 · 한상용. 2002. “댐 건설영향에 대한 대도시 지역주민들의 평가.” 2002년도 한국지역학회 후기학술대회 발표논문.
- 곽승준 · 조승국 · 유승훈. 2003. “MAUT를 이용한 댐 건설사업의 평가지표 개발” 2003년도 한국환경경제학회 전기학술대회 발표논문.
- 곽승준 · 유승훈 · 신철오. 2002. “원자력연구개발사업의 사후평가를 위한 계층화 분석법(AHP)의 적용.” 기술혁신연구. 기술경영경제학회. 제10권(1) : pp. 201-217.
- 남치호 · 문태현 · 윤태명 · 이희재 · 제갈돈 · 손태성. 1994. “다목적댐의 사회 · 경제적 영향분석: 안동댐과 임하댐을 중심으로” 안동대학교 안동지역사회개발연구소.
- 유승훈 · 곽승준 · 김태유. 1998. “환경관련 의사결정을 위한 환경영향지수.” 자원경제 학회지. 제7권(2) : pp. 111-135.
- 이용운. 1996. “퍼지이론을 사용한 다기준 의사결정기법에 의한 질산의 위해성.” 환경영향평가. 제5권(1) : pp. 47-61.
- 한국수자원공사. 2002. “댐 건설이 사회 · 경제 · 문화에 미치는 영향 및 대책연구.”
- Bonano, E.J. and Apostolakis, G.E. 1991. “Theoretical foundations and practical issues for using expert judgments in uncertainty analysis of high level radioactive waste disposal.” *Radioactive Waste Management and the Nuclear Fuel Cycle* 16 : pp. 137-159.
- Dixon, J.A., Talbot. L.M. and Le Moigne. G.J.M. 1989. *Dam and Environment: Considerations in World Bank Projects.* ed. Washington. DC : World Bank.
- Harper, F.T., Payne, A.C., Breeding, R.J., Gorham, E.D., Brown, T.D., Rightley, G.S., Gregory, J.J., Murfin, W. and Amos, C.N. 1991. *Evaluation of severe accident risks : quantification of major input parameters - experts' determination of containment loads and molten core containment issues.* NUREG/CR-4551. vol. 2. rev. 1. part 2. US Nuclear Regulatory

- Commission. Washington. DC.
- Hercules, E.H. and Jiaqi, Y. 2003. "A fuzzy set theory approach to flagging out towards a new Chinese Shipping Policy." *Marine Policy*. 27 : pp. 13-22.
- Hua-Kai, C. and Gwo-Hshiong, T. 2002. "Fuzzy Multiple-Criteria Decision-Making Approach for Industrial engineering." *Environmental Management*. 30(6) : pp. 816-830.
- Moon, J.H. and Kang, C.S. 1999. "Use of fuzzy set theory in the aggregation of expert judgments." *Annals of Nuclear Energy*. 26 : pp. 461-469.
- Keeney, R.L. 1992. *Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking*. Harvard University Press.
- Sohn, K.Y., Yang, J.W. and Kang, C.S. 2001. "Assimilation of public opinions in nuclear decision-making using risk perception." *Annals of Nuclear Energy*. 28 : pp. 553-563.
- Liem, T.T., Gregory, C.K., Robert, V.N., Elizabeth, R.S., Kurt, H.R. and James, W. 2002. "Fuzzy Decision Analysis for Integrated Environmental Vulnerability Assessment of the Mid-Atlantic Region." *Environmental Management*. 29(6) : pp. 845-859.
- Liou, T.S. and Wang, M.J.J. 1992. "Ranking fuzzy numbers with integral value." *Fuzzy Sets and Systems* 50 : pp. 247-255.
- Mosleh, A., Bier, V.M. and Apostolakis, G. 1987. *Methods for the elicitation and use of expert opinion in risk assessment. Phase I - a critical evaluation and directions for future research*. NUREG/CR-4962. US Nuclear Regulatory Commission.
- Wheeler, T.A., Hora, S.C., Cramond, W.R. and Unwin, S.D. 1989. *Analysis of core damage frequency from internal events: expert judgment elicitation*. NUREG/CR-4550. US Nuclear Regulatory Commission.
- White, H. 1980. "A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroscedasticity." *Econometrica* 48 : pp. 817-838.
- Zadeh, L.A. 1965. "Fuzzy Sets." *Information and Control* 8 : pp. 338-353.
- Zimmermann, H.J. 1987. *Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems*. Boston. MA. : Kluwer Academic.
- Zio, E. 1996. "On the use of the analytic hierarchy process in the aggregation of expert judgments." *Reliability Engineering and System Safety* 53 : pp.

127-138.

Ziyun, F. 1986. "Environmental impacts assessment in the Yangtze valley." *Ambio* 15(6) : pp. 347-349.

K C I

# 퍼지다기준 의사결정기법을 이용한 댐 건설영향에 대한 지역주민들의 의견평가

곽 승 준 · 유 승 훈 · 허 재 용 · Clifford Russell

주요단어 : 다목적댐, 댐 건설영향, 퍼지다기준 의사결정기법

## <초록>

과거 댐 건설은 용수공급, 홍수예방, 관광기능 등의 편익으로 인해 긍정적으로 인식되어 왔다. 최근 영월댐, 한탄강 댐 등을 둘러싼 국민적 논쟁은 댐 건설이 초래하는 부정적인 영향을 고려하는 계기가 되었을 뿐 아니라 국민적 의견수렴과정의 중요성을 확인시켜 주었다. 그러나 대부분의 의견수렴 과정은 관련 전문가나 일반국민을 대상으로 하여 댐 주변지역주민들에 대한 의견수렴은 상대적으로 미흡하였다. 따라서 본 논문에서는 주된 민원의 대상이 되고 있는 안동댐, 임하댐, 충주댐 인근 지역 주민들이 평가하는 댐 건설영향에 대한 상대적 중요도를 도출하고자 한다. 이를 위해 기존의 의사결정분석 방법론과는 달리 응답의 불확실성을 보다 잘 반영할 수 있는 퍼지다기준 의사결정기법을 이용하였다. 분석 결과 댐 인근 주민들이 댐 건설에 있어 가장 중요하게 여기는 요소는 수물민에 대한 피해보상이었고, 이 결과는 기존의 대도시 지역주민들을 대상으로 한 연구결과와 상당한 차이를 보인다. 실제로 댐 건설의 영향을 가장 크게 받는 인근 주민들의 의견은 댐 건설에 있어 중요한 고려사항이므로 본 연구의 주요 결과는 기존의 연구결과와의 비교분석을 통해 댐 건설정책의 입안과 시행에 있어 고려의 우선순위를 제시하는 자료로 활용될 수 있다.

## **Fuzzy Decision Making Analysis for Public Assessment of Dam Construction**

Seung-Jun Kwak · Seung-Hoon Yoo · Jae-Yong Heo · Clifford Russell

Keywords: multi-purpose dam. dam construction impacts. fuzzy set theory

<Abstract>

Dam construction has been positively assessed because of a variety of its benefits such as water supply, flood control, sightseeing, and so on. Recent debate on Yeongwol and Hantan river dam constructions has called a public attention to the negative impacts of dam construction. However, most processes of gathering public opinions had a tendency to focus on related experts or general people. Incorporating the opinions of those who live around the dam to be constructed into decision-making about dam construction has not been sufficient. Therefore, this study attempts to derive the relative weights of dam construction impacts, which the dam-neighboring residents evaluate. The study area is restricted to Andong-dam, Imha-dam, and Chungju-dam where popular complaints are continuously being lodged. To this end, we apply the fuzzy set theory for decision making analysis. The fuzzy set theory can reflect more normally the uncertainty of the stakeholder's responses than other decision making analysis methods. The results show that dam-neighboring residents rank compensation for various damages from dam construction most important. This can be compared with the results from the metropolitan people and experts in water resources.