

창의문화도시 조성사업에 대한 서울시민들의 우선순위 평가: 퍼지다기준 의사결정기법을 이용하여

구세주* · 유승훈** · 박선영***

A Study on the Creative and Cultural City Project in Seoul : Fuzzy Decision Making Analysis

Se-Ju Ku* · Seung-Hoon Yoo** · Sun-Young Park***

요약 : 문화산업은 21세기 국가경쟁력을 좌우하는 대표적인 산업으로서 핵심 국가기반산업이 될 것으로 예상되고 있다. 따라서 서울시는 2010년까지 1조 7천억 원 규모의 투자를 통하여 문화예술의 창의기반을 마련하고 도시의 문화인프라 구축 및 도시경쟁력을 증대시키기 위해 노력하고 있다. 이에 본 논문에서는 퍼지다기준 의사결정기법을 사용하여 창의문화도시 조성사업 중 어느 세부사업이 시민들에게 중요한 의미를 갖는지에 대하여 분석하였다. 분석 결과, 서울시민은 10개의 세부 과제 중에서 '한강을 중심으로 한 문화·여가공간의 조성'을 높게 평가하였고, '문화예술에 대한 기업투자 활성화' 및 '문화갈증 해소를 위한 문화의 샘 조성'에 대해서는 덜 중요하게 생각하고 있는 것으로 나타나 투자계획의 우선순위와 크게 다르지 않았다. 본 연구의 결과로 도출된 가중치는 사업이 2010년에 완료되는 바 사전적인 의견수렴과 의사결정 과정에는 활용될 수는 없었으나 창의문화도시 조성사업이라는 서울시의 새로운 문화사업에 대한 평가를 시도하였다는 점에서 의미를 찾을 수 있으며 추후 시행될 수 있는 서울시의 문화사업 관련 정책 및 계획 수립 시 참고가 될 수 있을 것으로 판단된다.

주제어 : 창의문화도시 조성사업, 퍼지다기준 의사결정기법, 가중치

ABSTRACT : Cultural industry is one of the key national industries to influence national competitiveness in the 21st century. Thus, Seoul government has a plan to invest 1.7 trillion Korean won targeting to set the creative foundation of culture & art. This plan is expected to increase the cultural infrastructures and the competitiveness of the city eventually. This study aims to analyze which specific project out of all the projects can have the important implications for the citizen using fuzzy decision making analysis. The result shows that Seoul citizens put the high value on the creation of space for culture and leisure around Han River out of 10 projects. Whereas, they put less importance on the corporate investment in culture & art, and the creation of cultural focal places resolving cultural lack. The results of this paper are in line with the priority order of the investment plan. The weights for each project induced are reflecting Seoul citizen's opinion on the creative and cultural city project. It can be used for making a decision on the priority of the specific projects.

Key Words : Creative and Cultural City Project, Fuzzy Decision Making Analysis, Weights

* 고려대학교 경제학과 박사과정(Ph. D. Candidate, Department of Economics, Korea University)

** 서울과학기술대학교 에너지환경대학원 에너지정책학과 교수(Professor, Department of Energy Policy, Graduate School of Energy and Environment, Seoul National University of Science and Technology), 교신저자(E-mail: shyoo@seoultech.ac.kr, Tel: 02-970-6802)

*** 고려대학교 경제학과 석사과정(Master Course Student, Department of Economics, Korea University)

I. 서론

전 세계적으로 문화산업은 '21세기 최고의 고부가가치산업'이며 '국가경쟁의 최후 승부처'로 각광을 받고 있다. 즉 21세기는 문화의 세기로서 미래형 산업인 문화산업이 국가경제와 국민생활을 중심으로 급부상할 것이라는 전 세계적인 인식이 확대되고 있어 문화산업을 국가 전략산업의 하나로 육성하는 것은 시대적 과제라고 할 수 있다. 즉, 문화산업은 21세기 국가경쟁력을 좌우하는 대표적인 산업으로서 핵심 국가기반산업이 될 것으로 예상되고 있다(문화체육관광부, 2000).

그 중 서울은 오랜 역사로 축적된 다양한 문화자원이 있어 문화콘텐츠 경쟁시대에 유리한 여건을 갖추고 있다. 그러나 서울시는 단순히 문화재를 보호하는 일을 넘어서 적극적인 문화와 산업간의 선순환 구조를 통한 서울의 경쟁력 향상의 필요성을 인식하고 2008년 4월, '창의문화도시 마스터플랜'을 발표하였다. 창의문화도시 조성사업은 3개 분야 10대 핵심과제 및 110개 세부과제로 구성되어 있으며 2010년까지 1조 7천억원 규모의 투자를 통하여 문화예술의 창의기반을 마련하고 도시의 문화인프라 구축 및 도시경쟁력을 증대시키기 위해 노력하고 있다.

서울시의 창의문화도시 사업과 관련한 연구로는 나도삼(2008) 및 구세주·유승훈(2009), 이주석 외(2009)의 연구가 있다. 먼저 나도삼(2008)은 세계 주요 선진도시들의 창의문화도시 추진 사례를 바탕으로 바람직한 서울시의 창의문화도시 전략을 정리하였다. 구세주·유승훈(2009)은 창의문화도시 조성사업의 생산이 타 산업에 유발시키는 경제적 파급효과를 투입산출분석을 이용하여 분석한 바 있으며, 이주석 외(2009)는 조건부 가

치측정법을 활용하여 창의문화도시 조성사업으로 인해 시민들이 누리게 되는 문화적 가치를 분석하였다.

이들 연구는 창의문화도시 조성사업의 전체 전략 및 효과를 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 그러나 대규모 사업의 경우, 분야별 사업들 가운데 어느 사업이 보다 중요하며 우선시되어야 하는지에 대해서 다룰 필요가 있으며 이에 대하여 일반 시민들의 다양한 의견 수렴절차가 필요하다(곽소윤 외, 2009).

따라서 본 연구에서는 창의문화도시 조성사업의 구체적 사업내용 중에 어느 사업이 시민에게 중요한 의미를 갖는지에 대하여 분석하고자 한다. 이때 의사결정의 대상이 되는 현실 문제들이 매우 가변적이고 불확실한 경우가 일반적이므로 기존의 의사결정방법론을 사용할 경우, 표현방식의 한계로 인한 부정확한 표현은 물론이고 수학적 이론의 한계로 인한 모호성과 불확실성을 처리할 수 없다는 문제점을 가질 수 있다. 따라서 분석에는 퍼지다기준 의사결정기법을 사용하고자 하며 이 방법론은 표현방식의 한계 및 수학적 이론의 한계로 인한 모호성과 불확실성을 의사결정과정에 반영하여 체계적으로 모형화할 수 있는 방법론이다(곽승준 외, 2003).

이후의 본 논문은 다음과 같이 구성된다. 먼저 II장에서는 퍼지다기준 의사결정기법에 대한 설명을 하고, III장과 IV장에서는 본 연구의 분석모형인 퍼지다기준 의사결정기법 및 분석 결과를 제시한다. 마지막 V장은 결론으로 할애한다.

II. 퍼지다기준 의사결정기법

더 높은 수준의 국민적 공감대를 형성하기 위해서는 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 베이지안 방식의 통합기법(Bonano and Apostolakis, 1991)과 같은 더욱 복잡한 방법도 있다. 계층화 분석법(Analytical Hierarchy Process, AHP)을 이용한 방법(Zio, 1996)과 다속성 효용이론(Multi Attribute Utility theory, MAUT)을 이용한 방법(Keeney, 1992) 또한 매우 널리 이용되고 있다. 대표적으로 박승준 외(2002)는 AHP를 이용하여 원자력 연구개발 사업의 사후평가를 실시하였고, 유승훈 외(1998)는 전력산업을 대상으로 하여 환경관련 의사결정을 위한 환경영향지수를 MAUT를 이용하여 도출하였다.

AHP 및 MAUT와 같은 방법론들은 각 평가기준에 대해 각 개인이 어떠한 수준의 확신에 기초해서 어떤 평가를 내리고 있는지를 정량화한 후, 이를 통해 각 평가기준들이 가지는 상대적인 중요도를 도출하는 공통점을 갖는다. 하지만 평가와 관련하여 언어가 갖는 나름대로의 애매함을 극복하기가 매우 어렵다. 예를 들어, AHP 적용 시 1에서 9 사이의 점수를 이용하는데, 두 사람이 3이라고 하는 점수를 선택했다고 하자. 한 사람은 3이라

는 점수에 대해 확신의 정도가 매우 강한 반면에, 다른 사람은 긴가민가하면서 3이라는 점수를 택했다면 두 사람의 평가점수 사이에 뭔가 차별성을 부여해야 할 것 같지만, 전통적인 AHP나 MAUT에서는 두 사람의 평가점수를 모두 동일하게 다룬다.

즉, 개개인의 응답이 가지는 불확실성 문제를 극복하는 것은 매우 중요한 문제임에도 AHP나 MAUT에서는 불확실성을 명시적으로 반영하기가 어려운 반면에 퍼지집합이론에서는 가치판단의 불확실성을 명시적으로 반영할 수 있다(Hsu and Chen, 1996; Moon and Kang, 1999). 이러한 점은 퍼지집합이론이 다른 의사결정분석기법에 비해 가지는 가장 중요한 장점일 것이다. 이러한 이유 때문에 최근에는 AHP와 퍼지집합이론을 결합한 퍼지-AHP 기법의 적용도 확대되고 있으나, 적용하기에 계산과정이 매우 복잡한 단점을 가지고 있다(Zhu et al., 1999).

요컨대, 퍼지집합이론은 의사결정분석에 있어서 가치판단의 불확실성을 명시적으로 반영할 수 있으면서도, 퍼지-AHP와 같은 기법에 비해 적용 및 가중치 계산과정이 비교적 단순한 장점을 가진다. 따라서 본 논문에서는 퍼지집합이론을 적용하여 창의문화도시 조성사업에 대한 시민들의 우선순위를 평가하고자 한다.

퍼지집합이론은 각 개인의 응답으로 나타난 언어적 표현을 수리적인 계산에 용이한 퍼지넘버(fuzzy numbers)로 변환할 수 있는 유용한 방법이다. 또한 퍼지넘버는 총합산값을 구하는 과정(fuzzy integrals)을 통해 정량화될 수 있으며, 여타 방법론을 통해 계산된 결과들과의 비교분석이 가능하다(Sohn et al., 2001). 퍼지집합이론의 자세한 적용절차는 부록에 제시하였다.

Ⅲ. 실증연구 절차

1. 계층구조의 설정

서울시는 창의문화도시 조성을 위해 2010년까지 약 1조 7천억원의 투자를 계획하고 있으며 구체적인 사업의 구성 내용은 <표 1>과 같다. 창의문화도시 조성사업은 '예술적 창의기반', '도시의 문화환경', '도시가치와 경쟁력' 등 3개 분야에 '유희시설이 문화예술의 창의발신지로 바뀝니다', '서울을 상징하는 문화특화지역으로 육성하겠습니다', '서울을 세계 최고의 디자인도시로 만들겠습니다' 등 10대 핵심과제로 이루어져 있으며, 각 핵심과제 아래에는 총 111개의 단위사업으로 구성되어 있다.

<표 1> 창의문화도시 조성사업의 구성

분야	핵심과제	세부사업 수
예술적 창의기반	1. 유희시설이 문화예술의 창의발신지로 바뀝니다.	6개
	2. 유구한 역사를 복원하여 서울의 매력을 만들어 나가겠습니다.	10개
	3. 문화예술에 대한 기업투자를 활성화하겠습니다.	5개
도시의 문화환경	4. 서울을 상징하는 문화특화지역으로 육성하겠습니다.	8개
	5. 한강을 물과 사람이 만나는 서울상징문화공간으로 만들겠습니다.	9개
	6. 문화갈증을 해소하기 위해 곳곳에 문화의 샘을 만들겠습니다.	10개
	7. 물처럼 공기처럼 생활 속에 문화가 흐르도록 하겠습니다.	25개
도시가치와 경쟁력	8. 서울을 세계 최고의 디자인도시로 만들겠습니다.	9개
	9. 문화의 창의를 바탕으로 문화산업을 육성하여 일자리를 창출하겠습니다.	18개
	10. 관광객 1,200만 시대를 열어 서울경제에 활력을 불어넣겠습니다.	11개

2. 표본설계와 설문조사 방법

본 연구는 2008년 9월 서울시 주민 500명을 대상으로 하였다. 조사대상은 만 20세 이상 65세 이하의 세대주 또는 주부를 그 대상으로 한정하였으며 해당 지역의 인구비율을 고려하여 각 나이의 비율에 맞게 표본 수를 할당하였다. 남녀비율은 대략 동일하게 하였다. 서울에 소재한 여론조사전문기관인 동서리서치를 통해 개별 지역 내에서 임의표본추출을 수행하였다. 설문 방법으로는 설문 응답률을 높이고 응답자들에게 상세한 질문 및 응답을 위한 최선의 기회를 제공하기 위해 일대일 개인면접방식을 선택하였다. <표 2>에 응답자의 표본 통계량을 제시하였다.

<표 2> 응답자의 주요 특성

구분		사례 수 (명)	비율 (%)
전체		500	100.0
성별	남성	252	50.4
	여성	248	49.6
연령별	20대	60	12.0
	30대	135	27.0
	40대	149	29.8
	50대 이상	156	31.2
지역별	강북동	161	32.2
	강북서	83	16.6
	강남동	99	19.8
	강남서	157	31.4
학력별	중졸 이하	32	6.4
	고졸	276	55.2
	대재 이상	192	38.4
월평균 가구소득별	200만원 미만	25	5.0
	200만~300만원	83	16.6
	300만~400만원	168	33.6
	400만~500만원	100	20.0
	500만원 이상	124	24.8

〈표 3〉 응답자에게 제시된 설문지 양식

※ 다음의 질문은 창의문화도시 사업 중에서 귀하께서 어느 것을 더 중요하게 생각하시는지 판단하기 위한 것입니다. 해당 항목의 중요도와 이에 대한 귀하의 중요도 판단결과에 대한 확신의 정도를 V로 체크해 주십시오.

문화특화지역 육성	해당 항목의 중요도					중요도 판단에 대한 확신정도				
	매우 중요 하다	중요 하다	보통 이다	중요 하지 않다	전혀 중요 하지 않다	매우 확실 하다	확실 하다	보통 이다	불확실 하다	매우 불확실 하다
도심을 4대축으로 나눠 각각 특성화된 문화예술거리를 조성하고 세계적인 문화공간으로 만들어 도시의 브랜드 가치를 높여나갈 계획	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

〈표 3〉은 응답자들에게 제시한 설문지 양식이다. 먼저 10개의 각각 속성에 대해 얼마나 중요하게 여기는지 질문을 하고, 그 질문에 대한 본인의 의견에 얼마나 확신하는지를 다시 묻는 형식을 취하였다. 이때 각 사업별 소요비용에 대해서는 정보를 제공하지 않았다.

IV. 분석결과

서울시민 500명의 설문결과를 바탕으로 총 10개의 세부 사업에 대한 상대적인 중요도인 가중평균값(weighted averaging scheme)을 도출한 결과는 〈표 4〉와 같다.

분석 결과, 서울시민은 ‘예술적 창의기반’, ‘도시의 문화환경’, ‘도시가치와 경쟁력’의 세 가지 주요 평가기준 가운데 ‘도시의 문화환경’을 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났고 ‘예술적 창의기반’과 ‘도시가치와 경쟁력’은 비슷하게 중요하게 평가하였다. 평가 속성별로는 한강을 서울상징 문화공간으로 조성하는 것(0.122)이 가장 중요한 속성으로 선정되었다.

그 뒤를 이어 유구한 역사복원으로 도시매력

증대(0.105), 문화특화지역 육성(0.103)을 중요한 속성으로 판단하였다. 반면, 유흥시설을 문화예술의 창의 발신지로 재생(0.091)과 문화예술에 대한 기업투자 활성화(0.091) 등은 상대적으로 덜 중요한 속성으로 판단되고 있다.

즉, 서울시민은 한강이 서울을 대표할 수 있는 문화공간으로서의 역할을 담당하기를 원하고 있으며 따라서 한강 곳곳에 문화공간과 여가공간을 조성하는 것이 필요하다고 느끼고 있는 것으로 판단된다. 또한 서울에 존재하는 역사공간을 더욱 잘 보존·관리하고, 활용하는 것에 상당한 의미를 부여하는 것으로 나타났는데 이는 서울시가 가지고 있는 역사적 의미를 중요하게 생각하기 때문으로 보인다.

설문조사 시 제시한 역사복원의 내용으로는 삼국시대 유적 복원 및 역사탐방로, 성곽복원을 통한 유네스코 세계문화유산 역사도시 등록, 근·현대 문화유산의 복원 및 활용, 역사문화도시 서울의 자산, 북촌 한옥경관의 회복, 성북동 전통문화체험지대를 통한 맞춤형 관광프로그램 개발 등을 포함하고 있다.

〈표 4〉 서울시 창의문화도시 조성사업 투자계획 및 서울시민들의 평가

내용		투자액 (백만원)	순위	총합산값	가중치	순위
예술적 창의기반 (가중치 0.287)	유희시설을 문화예술의 창의 발신지로 재생	92,256	7	0.469	0.091	9
	유구한 역사복원으로 도시매력 증대	143,899	4	0.539	0.105	2
	문화예술에 대한 기업투자 활성화	13,203	10	0.468	0.091	10
도시의 문화환경 (가중치 0.418)	문화특화지역 육성	79,806	9	0.529	0.103	3
	한강을 서울상징 문화공간으로 조성	388,915	2	0.628	0.122	1
	곳곳에 문화의 샘을 조성	87,524	8	0.496	0.096	8
	일상의 삶 속에 문화환경 조성	95,876	6	0.502	0.097	7
도시가치 와 경쟁력 (가중치 0.295)	세계 최고의 디자인도시로 조성	276,857	3	0.505	0.098	5
	문화산업 육성을 통한 일자리 창출	434,284	1	0.503	0.098	6
	관광객 1,200만 유치로 서울경제에 기여	128,977	5	0.509	0.099	4
총합		1,741,597	-			

주: 창의문화도시 조성사업 세부과제별 투자계획은 한국문화경제학회(2009)의 「서울 컬처노믹스, 경제적 파급효과 분석」에서 인용함.

〈표 4〉에는 창의문화도시 조성사업의 사업별 투자계획도 함께 제시되어 있다. 서울시는 2008년부터 2010년까지 3년간 총 1조 7,416억원을 투입하고자 하며 사업별 예산의 크기를 서울시민이 중요하게 생각하는 사업과 비교해 볼 수 있다.

먼저 사업별 예산을 검토해보면, 가장 많은 투자액을 가진 사업은 ‘문화산업 육성을 통한 일자리 창출’이며, ‘한강을 서울상징 문화공간으로 조성’하는 사업과 ‘서울을 세계 최고의 디자인도시로 조성’하고자 하는 사업이 그 뒤를 이었다. 반면, 가장 적은 예산이 배분된 사업은 ‘문화예술에 대한 기업투자 활성화 사업’과 ‘서울을 상징하는 문화 특화지역 육성’ 및 ‘문화갈증 해소를 위한 문화의 샘 조성’이었다. 서울시민들이 생각하는 사업의 중요도와 사업별 투자 규모 순위에 약간의 차이가 있었으나 많은 경우 크게 다르지 않은 것으로 나타났다.

예를 들어 ‘한강을 서울상징 문화공간으로 조성’하는 사업의 경우 서울시민들이 중요한 사업이라고 여기는 것으로 나타났는데 실제 많은 투자액이 이 사업에 배분되고 있었다. 또한 투자계획이 비교적 적은 ‘문화예술에 대한 기업투자 활성화’ 및 ‘문화갈증 해소를 위한 문화의 샘 조성’에 대해서는 덜 중요하게 생각하고 있는 것으로 나타났다.

그러나 ‘문화산업 육성을 통한 일자리 창출’ 사업에 대해서는 예산을 가장 많이 책정한 것에 반하여 서울시민이 평가한 중요도는 비교적 낮은 것으로 나타났으며, 반대로 ‘서울을 상징하는 문화 특화 지역 육성’에 대해서는 예산이 적게 책정되었지만 서울시민은 중요한 사업으로 평가하는 것으로 나타났다.

구체적으로 사업에의 예산배정과 시민이 판단하는 사업의 중요도에 대한 관계를 살펴보기 위해

상관계수를 도출해본 결과, 사업별 투자액 순위와 가중치 순위의 상관계수는 0.54로 계산되었고, 10개 사업별 투자액 자체와 가중치와의 상관계수는 0.56으로 나타나 예산배정이 시민의 판단과 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

V. 결론

최근 서울시는 품격 높은 문화시민의식을 바탕으로 시민으로서의 고귀한 문화를 창조하는 주체로서 긍지와 자부심을 느낄 수 있도록 하면서, 문화와 산업 간 선순환 구조를 형성하여 서울의 경쟁력을 높이기 위해 창의문화도시 조성을 꾀하고 있다. 창의문화도시 조성사업은 '예술적 창의기반', '도시의 문화환경', '도시가치와 경쟁력' 등 3개 분야에 10대 핵심과제로 이루어져 있다. 창의문화도시 조성사업에는 막대한 예산이 필요한 만큼 객관적이고 합리적인 평가를 위해서는 관련 전문가들뿐 아니라 해당지역의 시민들에 의한 평가도 고려할 필요가 있다.

본 연구 결과 서울시민은 10개 세부 과제 중에서 '한강을 중심으로 한 문화·여가공간 조성'을 높게 평가하는 것으로 나타났으며, '문화예술에 대한 기업투자 활성화' 및 '문화갈증 해소를 위한 문화의 샘 조성'에 대해서는 덜 중요하게 생각하고 있는 것으로 나타나 투자계획의 우선순위와 크게 다르지 않은 것으로 나타났다.

본 연구는 방법론적으로 언어적인 표현으로 비교적 간단한 응답방식을 사용함으로써 응답의 편의성을 보다 높이면서도 응답에 대한 불확실성을 고려하는 방식인 퍼지다기준 의사결정기법을 적용하였다는 것에 의의가 있다.

정책적인 측면에서 살펴본다면 개별사업에 대

한 경제성 분석이 용이하지 않는 상황, 즉 시간과 비용의 관점에서 편익의 추정이 어려운 상황에서도 사업 간 상대적 우선순위를 평가할 수 있는 틀을 제안하였다. 아울러 이 틀을 창의문화도시 조성사업에 적용함으로써 실증을 하였다. 원래 사업 간 우선순위를 정하기 위해서는 개별 사업별로 편익/비용 비율을 도출하여 크기 순으로 우선순위를 정해야 하지만, 이렇게 하기 위해서는 많은 시간과 비용이 소요되기 마련이다. 이때 본 연구에서 제안한 틀을 적용하면 시민의 다양한 의견을 반영하면서도 사업 간 우선순위를 합리적으로 평가할 수 있게 된다. 더 나아가 실제 사업별로 배정된 예산의 상대적 크기가 퍼지집합이론의 적용결과로 도출되는 사업별 우선순위에 얼마나 부합하는지에 대해서도 판단할 수 있다.

본 연구결과에서 도출된 가중치를 창의문화도시 조성사업의 세부사업별 우선순위를 평가하는데 직접적으로 활용하기는 어렵다. 왜냐하면 창의문화도시 조성사업은 이미 시작하여 2010년에 완료될 예정이기 때문이다. 하지만 예산규모로 본 사업별 우선순위가 서울시민이 주관적으로 판단하는 사업별 우선순위와 사후적으로 비교할 때 얼마나 차이가 나는지를 살펴보는 것은 정책적으로 의미가 있다.

앞서 강조하였지만 본 연구의 구도는 꼭 창의문화도시 조성사업에만 적용 가능한 것이 아니라 창의문화도시 조성사업과 같이 다수의 세부사업으로 구성된 공공사업에서 각 세부사업에 대한 상대적 중요도 및 우선순위를 평가하는 데 유용하게 활용될 수 있다. 사업 착수 이전에 본 연구에서 제안한 틀을 적용하여 시민이 판단하는 세부사업별 상대적 중요도에 대한 정보를 체계적으로 종합함으로써 사업의 세부기획을 보완하면서 완성도

를 제고할 수 있다.

참고문헌

- 박소윤 · 유승훈 · 황석원, 2009, “퍼지다기준 의사결정법을 이용한 도시재생연구개발사업의 효과에 대한 평가”, 『지역연구』, 25(4): 5~17.
- 박승준 · 유승훈 · 신철오, 2002, “원자력연구개발사업의 사후평가를 위한 계층화 분석법(AHP)의 적용”, 『기술혁신연구』, 10(1): 201~217.
- 박승준 · 유승훈 · 허재용 · 리셀, 2003, “퍼지다기준 의사결정기법을 이용한 댐 건설영향에 대한 지역주민들의 의견평가”, 『 국토연구』, 38: 107~121.
- 구세주 · 유승훈, 2009, “창의문화도시 조성사업의 경제적 파급효과 분석”, 『산업경제연구』, 22(6): 2805~2821.
- 나도삼, 2008, “창의 문화 수도를 위한 서울시의 7대 과제”, 『SDI 정책리포트』, (3): 1~22, 서울시정개발연구원.
- 문화체육관광부, 2000, 『2000 문화산업백서』.
- 유승훈 · 박승준 · 김태유, 1998, “환경관련의사결정을 위한 환경영향지수”, 『자원경제학회지』, 7(2): 111~135.
- 이주석 · 유승훈 · 임상오, 2009, “창의문화도시 조성사업에 대한 서울시민들의 지불의사”, 『재정학연구』, 2(4): 1~28.
- 한국문화경제학회, 2009, 『서울 킬러노믹스, 경제적 파급효과 분석』.
- 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: 137~159.
- Hsu, H. M. and Chen, C. T., 1996, “Aggregation of fuzzy opinions under group decision making”, *Fuzzy Sets and Systems*, 78: 73~87.
- Keeney, R. L., 1992, *Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decision making*, Harvard University Press.
- Liou, T. S. and Wang, M. J. J., 1992, “Ranking fuzzy numbers with integral value”, *Fuzzy Sets and Systems*, 50: 247~255.
- Moon, H. S. and Lee, J. D., 2005, “A fuzzy set theory approach to national composite S&T indices”, *Scientometrics*, 64: 67~83.
- Moon, J. H. and Kang, C. S., 1999, “Use of fuzzy set theory in the aggregation of expert judgments”, *Annals of Nuclear Energy*, 26: 461~469.
- 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.
- 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: 553~563.
- 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.
- Zhu, K. J., Jing Y. and Chang D. Y., 1999, “A discussion on extent analysis method and applications of fuzzy AHP”, *European Journal of Operational Research*, 116: 450~456.
- Zio, E., 1996, “On the use of the analytic hierarchy process in the aggregation of expert judgments”, *Reliability Engineering and System Safety*, 53: 127~138.

원 고 접 수 일 : 2010년 9월 27일
1차심사완료일 : 2010년 10월 25일
최종원고채택일 : 2010년 11월 23일

부록: 퍼지집합이론의 적용절차¹⁾

퍼지집합이론은 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.

퍼지집합이론의 적용절차는 크게 4단계로 구성된다. 먼저 1단계에서는 연구의 목표에 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 응답자의 집합이다. t 는 평가속성을 가리키며 C 는 평가속성의 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.

$$T(\text{중요도}) \equiv W$$

$$= \{\text{매우 중요하다, 중요하다, 보통이다, 중요하지 않다, 전혀 중요하지 않다}\}$$

$$T(\text{확신의 정도}) \equiv S$$

$$= \{\text{매우 확실하다, 확실하다, 보통이다, 불확실하다, 매우 불확실하다}\}$$

2단계에서는 퍼지넘버를 설정하고 퍼지신뢰지수(fuzzy confidence index)를 계산한다. 삼각퍼지넘버를 가정하면 퍼지넘버 M 은 세 가지 요소(a, b, c)로 구성된다. 이때 멤버십 함수(member-ship function) $f_M(x)$ 는 식 (1)과 같이 표현할 수 있다.

$$f_M(x) = \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \quad (1)$$

$$f_M(x) = \frac{x-c}{b-c}; b \leq x \leq c$$

$$f_M(x) = 0; \text{ otherwise}$$

이 식에 따라 각 언어값에 대해 퍼지넘버를 식 (2)와 같이 대응시킨다. 구체적인 예는 <표 A1>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.

$$W_{it} = (a_{it}, b_{it}, c_{it}) \quad (2)$$

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

1) 적용절차는 Moon and Lee(2005)의 내용을 정리하였다.

〈표 A1〉 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)에 따라 계산한다.

$$F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i) \quad (3)$$

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

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

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

3단계에서는 총합산값(total integral values)을 계산하고 각 응답자에 대한 가중치를 도출한다. 퍼지신뢰지수(F_i)에 대한 총합산값은 식 (4)의 과정을 통해 구한다(Liou and Wang, 1992). 통상 $\alpha = 0.5$ 를 가정한다.²⁾ 이는 의사결정자가 낙관적이지도 않고 비관적이지도 않은 중립적인 상태에서 의사결정을 한다는 의미이다. 그리고 각 조사대상의 가중치를 구하기 위해서 식 (5)에 의해 총합산값을 정규화(normalize)한다.

$$I_T^\alpha = \frac{1}{2} [\alpha Z_i + Q_i + (1 - \alpha) Y_i] \quad (4)$$

$$w_i = \text{norm} \{ I_T^\alpha(F_i) \}$$

$$(\text{단, } w_i \geq 0, \sum_i w_i = 1) \quad (5)$$

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

$$f(\theta) = \sum_i w_i f_i(\theta) \quad (6)$$

2) 만약 낙관적인 성향의 응답자에 대한 경우는 α 값을 0.5보다 크게 하고, 비관적인 성향의 응답자의 경우는 0.5보다 작게 하면 된다. 즉, α 값은 표본대상의 성향을 반영하는 지표로 활용될 수 있다.