

■ 論 文 ■

다기준 평가항목간 중복도를 반영한 AHP 기법 개발

Development of Analytic Hierarchy Process
for Solving Dependence Relation between Multicriteria

송 기 한

(서울대학교 지구환경시스템공학부 박사과정)

홍 상 연

(서울대학교 지구환경시스템공학부 석사과정)

정 성 봉

(서울대학교 지구환경시스템공학부 박사과정)

전 경 수

(서울대학교 지구환경시스템공학부 교수)

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구의 배경 및 목적
 - 2. 연구의 범위 및 내용
 - II. 선행연구 고찰
 - 1. AHP 기법을 이용한 선행 평가모형
 - 2. Fuzzy를 이용한 선행 평가모형
 - III. 중복도를 반영한 AHP 평가기법 개발
 - 1. 모형설정
 - 2. 모형개발
 - IV. 사례분석 : 철도도심통과구간 개선방안
 - 1. 조사 과정
 - 2. 중복도 결과
 - 3. 결과비교 및 분석
 - V. 결론 및 향후연구과제
- 참고문헌

Key Words : AHP, 중복도, Bel, Pl, 다기준 평가 기법

요 약

교통 사업이 사회적 이익과 효율을 극대화하기 위해서는 적절한 평가가 이루어져야 한다. 하지만 지금까지는 비용/편익 분석 등과 같은 단일기준에 의한 평가만이 이루어져왔다. 그러나 단일기준 평가기법은 정성적인 항목을 제대로 반영할 수 없어서, 다양한 계층의 이해관계를 적절히 해결하지 못해왔다. 이러한 문제의 해결을 위해서, Saaty는 다기준 평가기법의 일종인 AHP 기법(Analytic Hierarchy Process)을 개발했다. AHP 기법은 전문가들을 대상으로 한 설문문을 통해 평가항목과 대안 간의 가중치를 구하고, 이들을 선행결합한 총합으로 대안을 평가한다. 이 과정에서 AHP 기법은 여러 평가항목의 관계가 독립적이라는 강한 가정을 하지만, 실제로는 평가항목 간에 완전히 독립적인 관계가 성립하기는 어렵다. 또한 전문가로 구성된 설문 대상자가 각각 느끼는 중복도의 크기도 같다고 할 수 없다. 따라서 이번 연구에서는 이러한 평가항목 간의 중복도 문제를 개선한 AHP 기법을 개발하고자 한다. 우선 중복도를 산정하기 위해 설문 대상자들이 느끼는 평가항목 간의 중복도를 평가항목의 가중치에 반영할 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 3가지 모형을 제안한다. 첫 번째는 기존 AHP 기법의 가중치 산정 단계에서 결과를 보정하는 모형이다. 두 번째는 평가항목 간의 교차 가중치를 두 평가항목에 일정한 비율로 배분하는 것이고, 세 번째는 교차 가중치를 Fuzzy 측도인 Bel과 Pl을 사용하여 두 평가항목에 배분하는 모형이다. 마지막으로 이번 연구에서 개발된 모형의 적용성을 검증하기 위해 『철도도심통과구간 개선사업』에 실제로 적용하여 보았다.

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

일반적으로 정책 또는 사업의 시행 여부를 판단하는 기준으로는 편익/비용 분석, 수익률 분석, 정책적 분석 등의 단일기준에 의한 평가방법이 현재 사용되고 있다. 이와 같은 단일기준에 의한 평가방법은 객관적이기는 하지만 정성적인 가치나 여러 집단의 의견을 반영하기에는 어려움이 있다. 더욱이 정책 또는 사업의 규모가 커질수록 관련된 집단의 욕구를 충족시키지 못함으로써 단일기준에 의한 판단은 일반적인 동의를 얻어내는 것이 힘들게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 여러 가지 평가요소들을 반영할 수 있는 다기준 분석방법들이 개발되었으며, 이러한 다기준 분석방법중 하나인 AHP 기법이 여러 분야에 활용되고 있다.

AHP 기법은 수준별로 계층화한 여러 평가항목들을 쌍대비교해서 각 항목의 가중치를 설정하고, 이를 통해 대안의 점수를 산정하는 과정을 따른다. 이때 기본적인 가정 중 하나는 동일한 수준에 포함되는 각 평가항목들이 완전히 상호 독립적이어야 한다는 것이다. 그러나 평가항목을 산정하는 과정에서도 크게 두 가지 문제가 발생하게 된다. 첫째로 아무리 평가항목 선정 과정에서 평가항목들이 상호 독립적이라도 조정을 하더라도 실제로 존재할 수밖에 없는 중복도가 있다는 점이고, 둘째로는 항목간의 중복된 정도를 설문 응답자마다 다르게 인지한 상태에서 설문에 응하기 때문에 같은 질문에 대해서도 상이한 해석을 하게 되는 문제이다. 특히 두 번째 문제에 있어서 언어적 표현·전달상의 애매함이 문제가 되는데, 이것은 설문 응답자가 주어진 평가항목의 의미를 계층화된 평가항목 내에서의 위계와 상호 관계 하에서만 고려하지 않고 자신이 일상적으로 사용하던 의미에 비추어 판단하는 것을 의미한다. 따라서 평가항목 선정 및 위계화 과정에서는 독립성에 별 문제가 없었던 항목이 응답자의 주관에 따라 중복된 것으로 판단될 가능성이 있는 것이다. 그러므로 이러한 문제를 방지하기 위해서 설문 이전에 응답자들에게 충분한 정보를 제공하고 인지시켜야 할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 평가항목 간의 중복도를 해결할 수 있는 모형을 포함시켜 AHP 기법의 개선 방

안을 제시하고자 한다. 우선 중복도를 반영하기 위해서 본 연구에서는 크게 기존 AHP 기법의 틀 안에서 반영하는 방법과 가중치 산정 후에 교차하는 부분에 대한 가중치를 다시 재산정하는 방법을 제시하고자 한다. 또한 교차가중치를 재산정하는 방법은 교차가중치를 동일하게 배분하는 방법과 여러 분야의 중복도 산정에서 유효성을 인정받고 있는 Fuzzy 측도를 이용한 방법을 개발하고자 한다. 마지막으로 본 연구에서는 이렇게 개발된 세가지 방법을 실제사례에 적용하여 그 유의성을 검증하였다.

2. 연구의 범위 및 내용

본 연구에서는 다음과 같은 접근방법을 사용하였다. 첫째, 연구에 앞서 기존의 AHP 기법이 갖는 장점과 한계점에 대해 살펴보고 한계점의 개선 가능성을 고찰한다.

둘째, Fuzzy 측도를 이용한 교차가중치 산정 과정을 검토하여 AHP 기법의 개선에 적용 가능성 여부를 결정한다.

셋째, 이러한 분석과정을 바탕으로 중복도를 반영한 개선된 AHP 기법을 개발하고 이 기법을 실제사례에 적용하여 보았다.

또한 본 연구에서는 기수행된 『철도도심통과구간 개선방안』 사업의 민원을 평가하기 위해서, AHP 기법을 기본틀로 해서 중복도를 고려한 새로운 모형을 개발해 보았다. 모형의 적용 대상 범위로는 경의선 노선 구간 중 고양시에 포함되는 화전역부터 탄현역까지의 구간을 대상으로 하고 있다.

II. 문헌 검토

1. AHP 기법

AHP 기법은 정량적·정성적·직관적 정보를 모두 판단할 수 있는 기법으로 척도가 동일하며, 가중치를 산정함에 있어서 일관성 검증을 실시하여 결과에 대한 신뢰도를 높일 수 있는 기법이다. 이 방법은 인간의 사고체계와 유사한 접근방법으로 문제를 분석하고 분해하여 구조화할 수 있으며, 모형을 이용하여 상대적 중요도를 비율척도(ratio scale)화하여 정량적인 형태의 결과를 얻을 수 있다. AHP 기법은 기본적으로

로 인간의 사고체계가 계층적 구조설정(hierarchical structuring), 상대적 중요도 설정(weighting), 논리적 일관성(consistency) 등의 세가지 원리를 지킨다는 것에 기반한다.

AHP는 상호비교, 동질성, 독립성, 기대성의 네가지 기본공리에 바탕을 둔다(Vargas, 1990). 이 공리들은 실제 AHP를 적용하는 과정에서 중요하게 고려되어야 할 것들이며, AHP가 유지되거나 이론적 또는 실제이용의 측면에서 타당성을 유지하기 위한 필수적인 요건이다. 이 조건들이 각각 의미하는 것은 상호비교는 의사결정자가 두 대상에 대한 비교가 반드시 가능해야 하며 중요성의 정도를 나타낼 수 있어야 한다는 것, 동질성은 중요성의 정도가 한정된 범위 내의 정해진 척도를 통해 표현되어야 한다는 것, 독립성은 상대적인 중요도를 평가하는 동일 수준의 요인들은 특성이나 내용 측면에서 서로 관련성이 없어야 한다는 것, 그리고 기대성은 계층구조가 의사결정자들의 합리적 기대에 부합하는 완전한 구조를 가지고 있는 것으로 가정한다는 것 등이다.

AHP 의사결정과정은 이와 같은 기본가정을 통해 철도사업에 영향을 미치는 여러 가지 요인들을 고려한 후, 평가항목간의 가중치를 산정하여 최적의 대안을 선정하는 것이다. 설문 조사는 해당사업에 대한 충분한 지식을 가진 전문가이며, 공공이익의 관점에서 사업을 평가할 수 있는 객관성을 지닌 사람들로 구성된 연구원, 시민 또는 시민단체, 사업시행자, 정부(지방자치체) 등을 대상으로 이루어진다. 설문 결과를 통해 얻은 자료는 일관성을 검증한 후에 각 계층별 쌍대비교를 통하여 객관적인 가중치를 설정하는데 사용된다.

2. Fuzzy를 이용한 중복도 산정(정택수, 1994)

직적(Cartesian Product) $A \times A$ 에서 2변수 함수 d 를 1회교차퍼지 종속관계(1 intersection fuzzy dependence relation)라고 하면, $d(i, j)$ 의 값은 집합 A 내의 모든 평가기준에 대한 2개의 평가기준 사이의 종속의 정도를 나타낸다.

Fuzzy 종속관계는 반사적이며($d(i, i) = 1, \forall a_i, a_j \in A$), 다음과 같이 정의한다.

- 평가기준 a_i 가 평가기준 a_j 와 완전 종속 :

$$d(j, i) = 1, \quad w_i \geq w_j \quad (1-1)$$

$$d(i, j) = w_j/w_i, \quad w_i \geq w_j \quad (1-2)$$

- 평가기준 a_i 가 평가기준 a_j 와 부분 종속 :

$$d(j, i) = 0 \text{과 } 1 \text{ 사이}, \quad w_i \geq w_j \quad (2-1)$$

$$d(i, j) = d(i, j) \cdot (w_j/w_i), \quad w_i \geq w_j \quad (2-2)$$

- 평가기준 a_i 가 평가기준 a_j 와 완전 독립 :

$$d(i, j) = d(j, i) = 0, \quad \forall a_i, a_j \in A \quad (3)$$

상호종속된 교차가중치는 식(4)와 같이 계산된다.

$$w_{ij} = d(i, j) \times w_j \quad (4)$$

앞의 정의를 이용한 상호종속된 교차가중치는 Fuzzy 종속관계가 없을 때까지 (A^n 차원) 구한다.

교차 중복된 평가기준의 가중치는 각각의 평가기준에 배분되어야 하는데, 여기에서 어느 기준에 얼마만큼의 양을 배분할지의 문제를 산정하기 위해 Fuzzy측도인 Bel과 Pl을 이용한다.

$$Bel(A) = \sum_{B \subset A} m(B) \quad (5-1)$$

$$Pl(A) = \sum_{B \cap A \neq \emptyset} m(B) \quad (5-2)$$

이것을 이용하여 상호 종속도를 고려한 대안별 가중치의 상한과 하한을 각각 설정할 수 있다.

III. 중복도를 반영한 AHP 평가기법 개발

1. 모형설정

본 연구에서는 기존 AHP 기법에서 가정하고 있는 평가항목간의 독립성이 충족되지 않을 경우 평가항목간의 중복도를 반영하여 좀더 합리적인 결과를 도출할 수 있는 중복도 모형을 제시하고자 한다. 우선 평가항목간의 중복도는 AHP 기법에서 설문 대상이 되는 전문가들에게 대안관련 설문 후 다시 평가항목간에 느끼는 중복도를 쌍대비교 설문을 통해 그 값을

조사하였다. 그러나 평가항목이 기본적으로는 전문가들의 브레인 스토밍 과정을 통해서 구해진 결과이고 평가항목의 중복도를 단순히 쌍대비교 만을 통해서 설문하였을 경우에 과대평가 되는 경향이 있기 때문에 평가항목간 중복도는 50%를 넘지 않는다고 전제하였다. 이렇게 설문을 통하여 구한 중복도를 항목별 가중치에 반영하기 위하여서 본 연구에서는 3가지 모형을 제안하고자 한다. 여기서 각각의 모형은 중복도를 반영하는 단계와 방법에 따라 구분되어지는데 우선 크게 중복도를 AHP의 가중치 산정과정에서 반영하는 방법과 AHP의 기본 가중치 산정후 그 가중치를 보정하는 단계로 나누어진다. 또 기본 가중치 산정후 가중치를 보정하는 방법에서 기본적으로 교차가중치를 가중치간에 일정하게 나누는 방법과 교차가중치를 Fuzzy 측도를 이용하여 산출하는 방법으로 나누어진다. 이러한 방법으로 개발된 세가지의 모형에 의한 결과를 상호비교·검토하였다.

2. 모형개발

우선 조사를 통해서 평가항목 i 와 j 의 중복도를 나타내는 $d(i, j)$ 행렬을 구하고 평가항목 i 의 기존 AHP 가중치를 w_i , 평가항목 i 와 j 간의 교차가중치를 w_{ij} , 중복되는 부분을 조정한 평가항목 i 의 가중치를 w'_i 로 정의한다.

1) 모형 1

모형1은 $d(i, j)$ 행렬을 이용하여 AHP 기법의 가중치 산정과정에 중복도를 반영하는 방법을 기반으로 한다. 여기서 우선 가중치 산정 이전 단계에 기본적으로 주어지는 평가항목에 대한 쌍대비교 행렬에서 중복되는 부분을 제외시키는 것이다. 이것은 중복되지 않는 정도에 대한 결과만이 정확한 평가결과라는 가정을 바탕으로 한다. 여기서, 핵심적인 계산과정은 식(6)과 같다.

$$(w_i/w_j)' = w_i/w_j \times (1 - d(i, j)) \tag{6}$$

이 방법은 비교적 계산 과정이 간단하여 적용하기 쉬운 것이 장점이지만 중복도를 반영하지 않았을 때의 결과는 산출하여 비교할 수 없다는 단점이 있다.

2) 모형 2

기존의 AHP 기법을 통해 가중치를 산정한 후, 가중치간의 중복도를 두 평가항목에 서로 같은 비율로 배분하는 방법이다. 이 방법도 모형 1과 마찬가지로 비교적 적용이 간단한 것이 장점으로 결과가 비교적 명확한 경우에 알맞은 방법이다. 그러나, 중복되는 정도가 각각의 평가항목에 일정하게 배분하는 것은 결과를 왜곡시킬 수 있는 단점을 가지고 있다.

본 모형에서는 교차부분이 없을 때까지 계산과정을 수행하였으나 여기서는 평가항목 i 와 j 만이 단순교차할 때를 가정하여 기본적인 계산과정을 제시하면 식(7), 식(8)과 같다.

$$w_{ij} = \min(w_i, w_j) \times d(i, j) \tag{7}$$

$$w'_i = w_i - 1/2(w_{ij}) \tag{8-1}$$

$$w'_j = w_j - 1/2(w_{ij}) \tag{8-2}$$

3) 모형 3

기존의 AHP 기법을 통해 가중치를 산정한 후, 가중치간의 중복도에 퍼지측도를 적용하여 상한·하한을 설정하고 이를 통해 최종 대안별 점수를 특정값이 아닌 범위로서 파악하는 방법이다. 여기서 개발된 방법은 (참고문헌 3)에서의 기법을 그 기본틀로 하고 있는데 Bel측도와 Pl측도를 통해 상계·하계기대치를 설정하고, 다시 이로부터 가중치의 상한·하한을 도출하는 방법을 사용한다. 이 방법은 정확한 경계값을 구할 수는 없지만 발생 가능한 모든 경우를 비교할 수 있다는 장점을 가지므로 민감한 사안을 결정하는 경우에 특히 적합하다.

$$y^*[g(b_i)] = \sum_{D \in A} w(D) \cdot \text{Max } g(b_i, a_j) \tag{9}$$

$$y_*[g(b_i)] = \sum_{D \in A^+ \oplus \emptyset} w(D) \cdot \text{Min } g(b_i, a_j) \tag{10}$$

여기서,

b_i : 대안 i

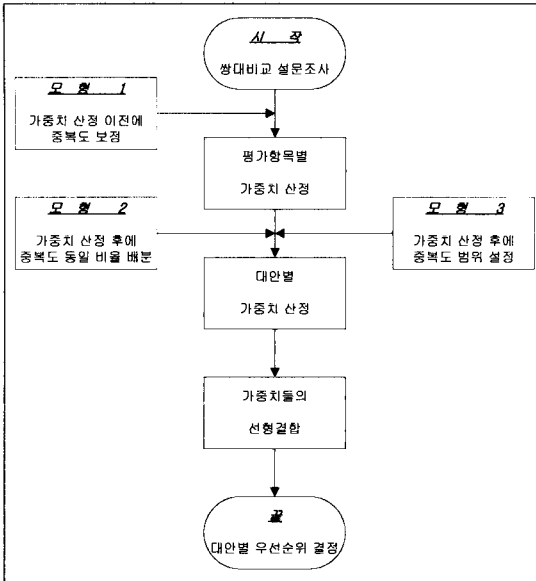
a_i : 평가기준

i, g : 평가함수

$w(D)$: 평가기준의 가중치

$y^*[g(b_i)]$: b_i 평가치의 상계값

$y_*[g(b_i)]$: b_i 평가치의 하계값



〈그림 1〉 중복도 산출 과정

〈그림 1〉에서 전체 평가과정에서 각 모형의 적용 단계와 반영 내용을 간략히 나타내었다.

IV. 결과

1. 조사 과정

중복도 산정의 기본자료는 기존의 AHP 기법을 사

용해서 구했다. 설문 조사는 해당 사업에 관해 합리적인 평가를 내릴 수 있을 것으로 기대되는 서울대학교 교통연구실, 철도기술연구원, 교통개발연구원, (주)미래교통 등 철도관련 전문기관에 의뢰하여 수행하였다.

기존의 AHP 기법을 적용한 부분의 내용과 결과는 다음과 같다.

1) 민원 분석

철도사업과 관련된 민원의 특성을 분석하기 위해, 본 연구에서는 경의선, 경춘선, 수인선, 장항선의 4개 노선에 대해 민원발생지역 및 구체적인 민원사항을 분석하여 원인별로 내용을 구분하였다. 이를 통해 대표적인 민원의 원인은 도시생활환경 저해, 소음·진동·분진, 종합교통체계, 지역양분, 도시계획측면, 생활권침해 등의 6가지로 나눌 수 있었다.

2) 대안 선정

다음 단계로서 원인별로 분류된 민원에 대해 각각을 해결할 수 있는 대안설정과정이 필요하다. 이를 위해 전문가들의 의견을 수렴한 후, 최소목표달성법을 이용하여 가능한 대안들을 〈표 1〉과 같이 도출하였고, 대안별 주요 평가요소는 〈표 2〉와 같다.

3) AHP 기법의 적용

AHP 기법에서는 대안평가를 위한 평가항목 선정이 매우 중요하다. 이 때 평가항목을 수준별로 계층

〈표 1〉 민원해결 가능 대안 설정

원인	대안	노선우회	역사관련		입체화		방음벽	현행유지
			이전	신설	고가	지하		
지역양분		○	×	×	○	○	×	○
종합교통체계(안전문제포함)		○	○	△	○	○	×	○
소음 진동 분진		○	○	×	×	○	○	○
생활환경 저해(슬립화 등)		○	○	×	×	○	×	○
도시계획측면		○	○	○	○	○	×	○
생활권 침해		○	○	×	△	△	×	○

〈표 2〉 가능한 대안 집합

대안	노선우회	역사이전		고가화	지하화	방음벽	현행유지
		이전	신설				
평가지표	- 지역단절여부 - 수요측면 - 비용측면 - 교통체계측면 등	- 교통체계측면 - 환경측면 - 사업비측면 - 철도수요측면 등	- 교통체계측면 - 환경측면 - 지역개발측면 - 비용측면 등	- 환경개선측면 - 교통체계측면 - 도시개발측면 - 비용측면 등	- 환경개선측면 - 교통체계측면 - 도시개발측면 - 비용측면 등	- 환경측면 - 비용측면 등	- 대안별 평가지표 활용

여기에 추가하여 중복도를 조사하기 위해서 기존 AHP 기법의 설문에 평가항목간의 중복도를 평가할 수 있는 설문을 추가하였다. 또한 이 중복도는 기존 AHP 기법에서 사용하고 있는 쌍대비교를 사용하였다.

2. 중복도 산출

세가지 모형에 대해 중복도를 반영하여 산출한 평가항목의 가중치 결과는 다음과 같다. 중복도 조사는 제2수준의 평가항목에 대해서 모두 수행되었는데 여기서는 1수준의 평가항목에 대한 결과만 제시하였다.

〈표 4〉 모형별 평가항목 가중치 결과

	기존	모형1	모형2	모형3 ^{*)}
종합교통체계	0.32	0.30	0.36	0.27
도시및지역개발	0.19	0.18	0.17	0.08
환경	0.20	0.23	0.22	0.17
교통수요	0.17	0.16	0.14	0.06
철도사업추진	0.12	0.13	0.11	0.05

*) 모형3의 가중치는 중복된 부분을 모두 제외한 값임

각각의 모형은 중복도가 반영되면서 기존의 AHP에서 산출된 가중치와는 다소 차이가 나는 가중치를 가지는 것으로 나타났다. 특히 모형 3의 경우에는 교차된 영향을 우선 제외하고 순수하게 각 평가항목 대한 비율만을 나타내서 고려했기 때문에 가중치가 다른 모형에 비해 낮게 표시되었다.

3. 결과 비교 및 분석

모형에 따른 대안별 최종점수는 〈표 5〉와 같이 산정 되었다.

분석결과 대안별 점수의 차이가 다소 존재하지만, 모든 모형에 대해서 '지하화'가 '현행유지'에 비해 우월한 점수를 획득한 것으로 나타났다. 기존 AHP 기법

〈표 5〉 모형별 대안 점수 결과

	지하화	현행유지
기존 AHP	0.5484	0.4516
모형 1	0.5762	0.4238
모형 2	0.5736	0.4264
모형 3 - Bel	0.5644	0.4356
모형 3 - PI	0.5648	0.4352

에 비해서 중복도를 고려한 모형의 경우가 더 큰 대안별 점수 차이를 보인 것도 큰 특징이다. 또한 모형 1과 모형 2에 비해서 모형 3은 비교적 중복도에 의한 보정량이 작은 것으로 나타났다.

우선 기존 AHP 방법보다 중복도를 보정한 모형이 더 큰 점수 차를 보이는 것은 전문가들의 판단에 평가항목 사이에 중복된 요소가 '현행유지' 대안보다는 '지하화' 대안에 긍정적 효과가 나타난 것으로 보인다. 이번 사례에서는 결과의 순위에 변화를 주지는 못했지만 변화한 점수의 크기를 고려했을 때, 좀 더 경험적인 대안이 있는 경우에는 결과의 순위에 영향을 미칠 수도 있을 것으로 생각된다.

모형 1과 모형 2에 비해서 모형 3의 최종 점수 차이가 작게 나타난 것은 앞의 2가지 모형이 비교적 단순한 가정 하에 중복도를 배분하는 반면, 모형 3의 경우에는 모든 평가항목 사이의 중복도를 고려하므로 대안에 미치는 효과가 서로 상쇄되기 때문인 것으로 분석할 수 있다. 또 다른 특징은 모형 3의 상계값과 하계값이 그다지 큰 차이를 보이지 않는다는 것이다. 이는 평가항목에 대한 대안들의 우선순위와 그 차이가 크게 변하지 않았기 때문으로 분석된다.

V. 결론 및 향후연구과제

본 연구에서는 현재 많은 분야에서 활용되고 있는 AHP 기법에서의 평가항목 간 중복성 문제를 해결하기 위해 중복도를 고려하여 개발된 개선된 AHP 기법을 개발하고 그 기법을 적용하여 유의성을 살펴보았다. 특히 기존 AHP 기법에서 가정하는 평가항목 간의 독립성에 대한 실질적 평가를 위해 기존 AHP의 가중치 산정과정에서 중복도를 반영하는 모형, 가중치 산정 후 교차하는 부분을 일정한 비율로 배분하는 모형, Fuzzy 측도론의 Bel측도와 PI측도를 도입한 모형등 세가지 모형을 비교·검토하였다.

이러한 모형들은 기존의 AHP 기법을 검증·보완하는 유용성을 지닌다. 물론 기존의 AHP 기법에서도 설문 결과의 일관성이 부족할 경우에 채설문을 통한 피드백 과정이 존재한다. 하지만 이는 쌍대비교 결과간의 우선순위가 일관되지 못한 경우에 대한 검증과정으로, 평가항목의 계층적 구조화 과정 등에서의 문제는 검증할 방법이 존재하지 않았다. 하지만 중복도를 고려한 AHP 기법에서는 기존 AHP 기법에 의한

순위의 변동이 생긴다면 이는 AHP 기법에서의 평가 항목 설정 및 계층화 과정에서의 문제를 의심할 수 있다. 따라서 이러한 경우에는 전문가 집단을 통해 평가항목을 다시 계층화하는 피드백 과정을 거치거나 혹은 다른 방법을 통해서 평가해야 하고, 이를 통해 AHP 기법의 신뢰성을 제고할 수 있을 것이다.

또한 본 연구는 중복도를 반영할 수 있는 개선된 AHP 모형의 개발을 주요 과제로 삼았기 때문에 AHP의 평가항목을 설정함에 있어서 관련 집단의 다양한 전문가들이 오랜 토의과정을 거쳐야 한다는 점, 또는 설문과정에서 대상 전문가의 숫자가 다소 부족하다는 점 등의 한계점이 있었다. 이러한 한계점을 극복하고 실제 적용단계에서의 유용성을 검증하기 위해서는 앞으로 실제 사례 적용에 대한 많은 연구가 필요할 것이다.

그러나 이러한 문제에도 불구하고, 앞에서 언급한 바와 같이 현실을 연구대상으로 하는 교통 분야에 있어 평가항목 간의 중복성은 피하기 어려운 문제이고, 여기에 최근 여러 분야에 널리 사용되는 AHP 평가 기법을 적용함에 있어 중복도를 적절히 처리하는 문제는 필수적이라고 하겠다. 따라서 본 연구에서 제시된 중복도 평가모형은 기존의 다기준 평가모형을 보

다 개량하기 위한 하나의 방안을 제시하고 있고, 앞으로 적절히 보완되어 『철도도심통과구간 개선방안』과 같은 여러 입장이 대립하는 사업의 평가에 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. 이재길(1997), "정보적산법을 이용한 교통계획안의 평가방법에 관한 연구", 지역사회개발연구, pp. 254~258.
2. 이재길(2000), "Fuzzy 정보적산법을 이용한 광역교통시설의 평가", 국토계획.
3. 정택수(1994), "퍼지종속관계 및 퍼지측도를 이용한 다기준평가방법", 한국퍼지시스템학회, pp.26~29.
4. George J.Klir and Tina A. Folger(1988), "Fuzzy Sets, Uncertainty and Information", Prentice Hall International, Inc.
5. 철도청(1998), "경의선(가좌-문산간)복선전철 교통영향평가".
6. 한국개발연구원(2000), "에비타당성조사 수행을 위한 다기준분석 방안 연구".

✉ 주 작 성 자 : 송기한

✉ 논문투고일 : 2002. 11. 1

논문심사일 : 2002. 11. 16 (1차)

2003. 1. 3 (2차)

심사판정일 : 2003. 1. 3

✉ 반론접수기한 : 2003. 4. 30