

가중치 추출 기법의 비교: AHP, JA, Swing기법을 중심으로

김윤주* · 심준섭**

논문 요약

기존의 정책분야와 관련한 의사결정 연구는 집단을 분석단위로 하여 종합적인 가중치를 추출하는데 초점이 맞추어졌으며, 매우 한정된 가중치 추출 기법만이 사용되었다. 본 연구의 궁극적인 목적은 의사결정 분석기법들 간의 가중치 추출방법의 차이를 고찰하는 것이다. 본 연구를 위해 다양한 가중치 추출기법들 중 폭넓게 사용되고 있으며, 효용을 인정받고 있는 AHP(Anclytical Hierarchy Process)와 JA(Judgement Analysis), Swing(Swing weight method)기법을 논의 및 비교하였다. 본 연구에서는 각 기법들의 이론적 측면과 방법적 측면, 적용의 측면에서 접근하였다. 연구의 결과로 각 기법들 간의 차이가 존재함을 확인하였다. 따라서 향후의 연구에서는 적용 목적, 대상, 또는 방법 등을 고려하여 상황에 가장 적합한 가중치 추출 기법이 선택되어야 할 것이다. 본 연구는 앞으로의 가중치 추출 기법의 비교 연구와 개인을 분석 단위로 하는 가중치 추출 기법의 적용연구를 제시하는데 의의를 갖는다.

주제어: 가중치, AHP, JA, Swing, 분석적계층화, 판단분석, 스윙기법, 가치도출, 종합적 평가

* 중앙대 대학원 석사과정

** 중앙대 행정학과

I. 문제제기

현대 환경은 급속히 변화하고 있으며, 불확실성과 복잡성은 더욱 커지고 있다. 인간은 빠르게 변화하는 환경 속에서 다양한 정보들을 접하게 되고, 또한 끊임없는 선택과 결정을 해야 한다. 현대 인간의 삶은 선택을 위한 의사결정의 연속이라(Hammond, Keeny, & Raiffa, 1999) 해도 지나치지 않다. 그러나 인간은 “제한된 합리성”(Simon, 1982)만을 지니기 때문에 언제나 효율적이고 합리적인 의사결정을 하기 보다는, 내재된 인지 프로그램(cognitive program)에 따라 직관적 의사결정을 내리기 쉽다.

바람직한 의사결정이 더욱 강조되는 정책행위자들도 불확실한 정보와 복잡한 환경, 그리고 자신들의 인지적 프로그램에 의해 의사결정에 어려움을 겪는다. 흔히 정책행위자들은 정책 대안의 평가기준, 또는 성과평가를 위한 지표들 사이에 상대적 가중치를 부여하거나, 개인의 갈등적인 선호를 적절히 종합하여 집단적 선호를 구성해야 하는 어려운 상황에 직면한다(심준섭, 2006). 중요한 점은 불확실한 정보와 복잡한 환경 속에서 개개인의 정책행위자가 어떤 인지 프로그램이나 주관적 선호를 지니는가에 따라 의사결정과 판단은 전혀 달라진다는 것이다.

이러한 현실에서, 합리성만을 극대화시켜 규범적 처방을 제시하는 규범적 의사결정 모형이 아닌 실질적으로 정책행위자들의 개인적 견해나 주관적 선호를 계량적으로 외연화 할 수 있는 방법이 필요하다.

그러나 정책분야와 관련한 기존의 의사결정 연구는 주로 회귀분석 등 집단을 분석 단위로 하여 집단 수준에서 계량적으로 가중치를 추출하는데 초점이 맞추어져 왔다. 이는 조직이나 사회전체와 같은 공공에 대한 연구에서는, 집단적으로 가중치를 부여하는 것이 더욱 합리적(rational)이고 분석적(analytic)이라 여겼기 때문이다. 이처럼 기존 연구들의 초점은 집단 수준에서의 가중치 추출의 효율성에만 집중되었고, 가중치 추출 기법 자체의 타당성 문제는 등한시되었다. 단순히 집단수준에서 가중치를 부여하는 분석

방법과는 달리 정책행위자의 판단과 의사결정 과정을 분석할 수 있는 기법들에 대한 검토가 필요한 시점이다.

그렇다면, 정책행위자들의 판단과 의사결정의 인지적 과정을 분석적으로 외연화하는데 적용 가능한 방법은 어떤 것들이 있는가? 이런 방법은 매우 다양하지만 여러 분야에 걸쳐 폭 넓게 사용되며, 현실적인 적용가능성을 인정받은 대표적 방법으로, 분석적계층화 방법과(Analytic Hierarchy Process: AHP) 판단분석(Judgment Analysis: JA), 스윙기법(Swing weight method; SW) 등이 있다. 이미 외국에서는 이런 분석 기법들이 사회의 다양한 분야의 갈등을 관리하고 대안을 형성하기 위한 의사결정 보조기제로 인정받아 많은 적용과 연구가 이루어져 왔다. 그러나 국내에서는 AHP만이 다양한 분야에서 사용되고 있을 뿐이며 ‘근본적인 질문’에 대한 논의 보다는 ‘실질적 분석 도구’로서의 측면에만 집중되고 있는 실정이다. 그 결과 의사결정 기법 그 자체에 대한 국내의 연구는 소수의(심준섭, 2004; 김태일, 1999) 연구를 제외하면 상당히 미미한 실정이다. 특히 의사결정 연구에 있어 대표적인 개별사례적 접근방법(idiographic approach)인 AHP, JA, Swing 기법간의 체계적인 비교는 전무한 상황이다.

이러한 상황에서 본 연구에서는 선행연구를 중심으로 AHP, JA, Swing 기법 등의 이론적 토대, 기본적인 특성 및 장단점을 비교분석하였다. 나아가 공공정책 분야에서의 각 분석기법들의 적용가능성을 검토하였다.

II. 가중치 부여 기법에 대한 이론적 논의

1. 가중치 부여의 개념과 유형

의사결정 분석방법은 그 필요와 목적에 따라 가중치를 부여하는 방법에 차이를 보인다. Keeney(1992)는 의사결정자가 의사결정 목표의 가중치를 어떻게 부여할 것인지에 대한 질문에 ‘상세 목표간 상대적인 가중치를 생각해

야 한다' 고 하였다. 의사결정에서 가중치란, 해당 대안의 절대적인 가중치를 의미하기도 하며, 다수의 대안들 간의 상대적 가중치를 의미하기도 한다.

다양한 가중치 추출기법은 여러 기준에 따라 분류될 수 있는데, 학자들은 연구의 필요와 분석의 목적에 따라 다양한 분류 기준을 제시하고 있다. 먼저, 전체적인 선호를 통해 가중치를 평가하는 방법과 속성에 대한 개별적 가중치를 평가하는 방법으로 구분할 수 있다(Srivastava & Connolly & Beach, 1995). 이러한 구분은 사람들이 어떤 대안에 대해 가치와 선호를 지니는 방식에 대한 가정의 차이에서 출발한다(Fischhoff, 1992). 또한, 설문조사, 직접적(direct), 간접적(indirect)방법으로 나뉘기도 한다(Keeny, Winterfeldt & Eppel, 1990). 그리고 가중치가 단순하게 전체적인 가치를 반영하는지, 혹은 상대적 선호를 반영하는지에 따라, 가치의 일반 설명(general description of value)방법과 교환관계의 설명(description of tradeoffs) 방법으로도 나뉜다(Stewart, 1984). 실제로 각 분류 방법 간에 어떤 우열관계나 설명력의 차이가 존재한다고 보기는 어려우며, 다만 연구자와 연구 목적에 따라 분류방법이 다를 뿐이다.

본 연구는 Srivastava 외(1995)의 분류를 토대로 AHP, JA, 및 Swing 세 가지 기법이 모두 설명 가능한 '종합적 평가 방법(overall evaluation method)과 가치도출 방법(value elicitation method)' 으로 분류하여 비교하였다.

2. 종합적 평가 방법(overall evaluation method)

종합적 평가 방법은 정책 획득 방법(policy capturing method) 이라고도 불리며, 대안에 대한 의사결정자의 종합적 선호를 표현하게 하는 방법으로, 의사결정자들은 가상의 사례(시나리오)로 이루어진 연속적인 질문에 대해 생각되는 중요도(선호도)의 범위를 표현해야 한다. 이 방법은 대안의 여러 속성들에 대한 가중치를 추출하기 위해 분산분석(ANOVA) 또는 다중 회귀 분석(multiple regression)과 같은 통계적 기법을 사용한다(Brehmer & Joyce, 1998; Dougherty, Ebert, & Callender, 1986).¹⁾ 종합적 평가방법은 의사결정자가 여러 속성들에 근거하여 전체적으로 대안을 평가할 수는 있으나, 자신들

의 전체적인 평가와 각 속성에 부여되는 각기 다른 가중치의 관계를 직접 설명할 수는 없다고 가정 한다. 즉, 의사결정자는 자신들의 전체적인 평가 속에서 어떻게 속성별로 상이한 가중치가 부여되는가를 스스로 설명하지는 못한다. 따라서 판단과정을 이해하기 위해서는 실험자가 의사결정자의 판단 결과(사례에 대한)를 통해 내재되어 있는 가중치를 간접적으로 추정해야만 한다. 이러한 이유로 의사결정자의 판단 정책(즉, 판단 전략)을 도출(policy capturing)해 내는 과정으로도 불린다. 종합적 평가방법의 대표적인 기법으로는 판단분석(Judgment Analysis)이 있으며, 따라서 이하에서는 JA의 특성 및 적용 절차를 중심으로 설명하고자 한다.

1) 판단분석 (Judgment Analysis: JA)의 원리²⁾

판단분석은 다중회귀 분석을 기본으로 하기 때문에 종합적 평가 방법으로 이해된다.³⁾ 그러나 판단분석은 신뢰성 있는 답변의 획득을 위해 종합적 평가 방법이 흔히 적용하는 “상황의 통제”가 아닌 시나리오에 의한 “현실에 가까운 상황 설정”을 목표로 하고 있다. 이것은 종합적 평가 방법에서와 같은 “상황의 통제”를 통해서는 개인의 실질적 판단을 반영하는 응답을 얻어내기 어렵다고 보기 때문이다. 즉 인위적 실험상황으로는 실제 의사결정 환경을 구성하기는 어렵다는 것이다.

판단분석은 기존의 종합적 평가 방법과는 다르게 단순 통계학적 관점이

-
- 1) 복수의 시나리오에 대한 개인의 판단결과를 대상으로 개별사례적 회귀분석(idiographic regression)을 하기 때문에 n 명의 사람이 포함된 표본으로부터 얻어진 데이터를 분석하는 전통적인 다중회귀분석과는 분석의 대상이 다르다.
 - 2) 판단분석에 대한 설명은 심준섭(2006)의 “정책과정에 대한 판단분석(Judgment Analysis) 기법의 적용에 관한 연구”(정책과학학회보. Vol.10. No.4. 345-376)를 중심으로 재정리한 것이다.
 - 3) 그러나 엄격하게 종합적 평가 방법과 가치도출 방법의 절충형으로 생각할 수 있다. 이것은 분석의 이론적 근거를 기술통계학과 설문기법 외에 인지 심리학에서도 찾을 수 있으며, 다중회귀분석을 원용하지만 그 대상이 개인으로부터 시작되기 때문이다.

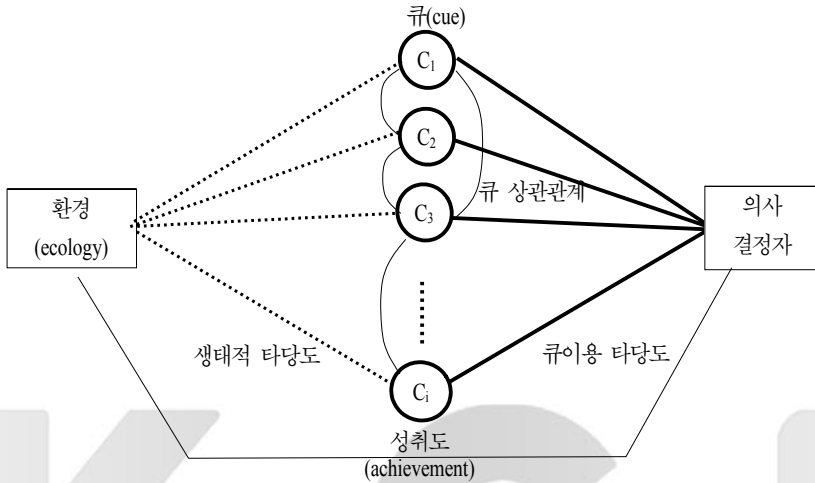
아닌 인지 심리학점 관점을 아우르고 있다. 판단분석은 Brunswik(1952, 1956)의 인간의 인지과정(cognitive process)에 관한 논의에서 시작되었는데, Brunswik은 생태적 환경(ecology)과 인간의 인지 프로그램은 대칭을 이루며, 개별적 의사결정자의 인지적 의사결정과정을 분석의 대상으로 삼았다. 판단분석은 Brunswik의 렌즈 모형(Lens Model)과 이것을 확장·적용시킨 사회적판단이론(Social Judgment Theory)에 근거를 두고 있다.

2) 사회적판단이론과 렌즈모델(Lens Model)

사회적판단이론은 인간의 판단과 의사결정과정을 생태적 환경의 불확실성 속에서 분석, 모형화 하는 방법이다. 사회적판단이론은 Brunswik의 확률론적 기능주의(probabilistic functionalism), 렌즈 모형, 및 대표성 설계(representative design)의 원칙 등을 토대로 1970년대 Hammond와 Stewart를 중심으로 정립된 이론으로 그 자체가 독립된 이론이라기보다는 인간의 판단과 의사결정에 관한 연구의 방향을 설정해주는 메타이론(meta-theory)으로서, 개인들이 사회적 환경 속에서 의사결정에 도달하기 위하여 정보를 수집하고 통합하는 정신과정을 설명하는 하나의 인지이론이다(심준섭, 2006).

사회적판단이론의 개념틀인 렌즈모형은 불확실하고 불규칙한 환경을 지적하며, 인간과 환경과의 관계를 설명하려 한다. 렌즈모형에서는 렌즈를 통해 빛이 모아지는 과정처럼 인간의 판단과 의사결정 과정은 환경으로부터 인식되는 정보를 통합하는 과정으로 여겨진다.

<그림 1> 렌즈 모형(lens model)



<그림 1>의 렌즈모형에서 환경은 의사결정자가 여러 가지 불확실한 정보를 접하게 되는 생태적(ecology)환경을 나타내며, 큐(cue)는 의사 결정자가 판단을 하는데 이용되는 정보, 변수 등을 의미한다. 큐는 볼록렌즈와 같은 역할을 하여 환경에서 얻어지는 많은 정보들을 투과하여 의사결정자에게 전달한다. 이 때, 환경이 큐에 투과되는 “생태적 타당도(ecological validities)”는 큐와 환경과의 관계를 의미한다. 그런데 불확실성으로 인해 환경이 큐에 어떻게 투과되는지에 대한 정보가 완벽할 수 없기 때문에 결정론적(deterministic)이 아닌 확률론적(probabilistic)관계로 표현된다(심준섭, 2006). 의사결정자의 판단과 큐 사이에 존재하는 “큐 이용 타당도(cue utilization validities)”는 의사결정자의 판단 과정을 나타내는 것으로, 각 의사결정자가 고려하는 큐의 개수, 상대적 중요도, 조직화 원칙 등이 모두 다르므로 큐 이용 타당도 분석을 통해 개별 의사결정자의 판단정책(judgment policy)의 분석은 물론 의사결정자간 판단정책의 비교가 가능하다. 판단분석은 판단정책의 분석을 위해 상관관계 분석과 다중회귀분석을 사용한다. 성취도(achievement)는 생태적 타당도

와 큐 이용 타당도가 일치하는 정도를 의미한다. 이러한 렌즈모형은 다수의 의사결정자가 존재하는 상황에도 쉽게 적용할 수 있다.

3) 판단분석의 적용 과정

판단분석을 적용하기 위해서는 먼저, 판단과제(judgment task)를 확인하고 큐를 확인해야 한다. 판단과제를 확인한 후에 큐를 고려해야 하는데, 이 때 큐는 가능한 모든 정보를 의미하는 것이 아니라 주어진 환경 속에서 고려해야 하는 중요한 정보들로 제한된다. 중요한 점은 의사결정 목표에 부합하는 정확하고 중요한 큐를 선택하는 문제인데, 큐를 선택하기 위해 의사결정자들 간의 브레인스토밍, 기존 연구 검토, 설문지, 인터뷰 방법 등이 적용된다.

다음으로 개별 의사결정자를 대상으로 하여 판단을 확보해야 한다. 판단분석은 기존의 연구 환경을 통제 하는 순수실험적 방법을 비판하며, 판단과제(judgment task)를 제작함에 있어 의사결정자들이 행위 하는 실제 환경 속에서의 상황, 대상, 사건 등의 대표성을 강조한다(Cooksey, 1996). 따라서 의사결정자들이 실제의 환경에서 경험 가능한 대안들을 구성하는데 초점을 맞춘다. 이 대안들은 각 큐의 조합으로 이루어지며 케이스(case) 또는 시나리오(scenario)로 불린다. 제작되는 시나리오는 중복되지 않기 위해 각기 다른 큐들의 다양한 조합으로 이루어져야 하며, 대표성을 지니기 위해 현실에서 실현 가능한 것이어야 한다.

마지막으로, 의사결정자 개인의 판단을 대상으로 다중회귀분석을 통해 판단정책을 분석한다. 전통적인 회귀분석과 같이 의사결정자 집단을 대상으로 다중회귀분석이 이루어지는 것과는 달리 판단분석에서 이루어지는 다중회귀분석의 대상은 의사결정자 개개인이다. 개별 의사결정자의 판단 모형을 이론적 모형으로 나타내면 다음과 같다.

$$Y_s = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + e$$

판단치 = 모형의 예측치 + 오차

X_k = 각 큐

k = 판단을 위해 사용된 큐의 개수

β_k = 표준화회귀계수(standardize regression coefficient)로서 해당 큐의 상대적 가중치

Y_s = 판단치

판단모형의 R^2 값은 판단 예측치와 실제 판단치 사이의 상관관계를 계산하여 제공한 것으로, 판단모형의 적합도(goodness-of-fit)를 측정하는 지표이다. 따라서 이 값이 1에 가까울수록 의사결정자의 판단정책에 대한 정확한 설명이 가능해진다. <표 1>은 전통적인 OLS 회귀분석과 판단분석을 비교한 것이다.

<표 1> OLS회귀분석과 판단분석의 비교

구 분	OLS회귀분석	판단분석	
	개 념	개 념	의 미
모형	회귀모형	판단모형	의사결정자의 판단전략
특성	집단을 대상으로 한 법칙정립적 (nomothetic) 접근	개인을 대상으로 한 개별사례적 (idiographic) 접근	개별 의사결정자를 대상으로 회귀분석의 방법을 적용하여 판단을 분석
R^2	결정계수 (F-검증)	인지적 통제력 지수 (F-검증)	의사결정자의 인지적 통제력 또는 판단의 일관성 ($0 \leq R^2 \leq 1$)
b_k	비표준화 계수 (t-검증)	비표준화 회귀계수 (t-검증)	나머지 다른 큐들의 값을 통제한 상태에서 k번째 큐가 한 단위 변화할 때 변화되는 판단의 정도(t-검증)
β_k	표준화 회귀계수	표준화 회귀계수	k번째 큐의 상대적 중요도
Y_s	종속변수의 관측치	실제 판단치	의사결정자에 의한 판단치
\hat{Y}_k	종속변수의 예측치	판단의 예측치	판단모형에 의한 예측치
e	잔차	판단모형의 예측오차	판단모형의 예측치와 실제 판단치 사이의 차이

* 출처: 심준섭(2006)

4) 판단분석의 장단점

판단분석은 명확한 이론적 근거를 가지고 있기 때문에 분석과정 및 결과의 설득력이 높다. 또한 복잡한 환경 속에서 의사결정자들의 판단과정을 분석적으로 표현할 수 있는 기법이며, 의사결정자 개인의 인지 과정을 외연화 할 수 있게 한다. 또한 다른 기법들과는 차별화되어 의사결정자간의 인지적 차이를 쉽게 이해할 수 있게 해주며, 어떤 요소의 차이로 인해 의사결정의 차이가 발생했는지도 확인할 수 있게 해준다. 따라서 정책대안의 선택(공공부문) 뿐만 아니라 개인 및 집단의 갈등관리, 심리학 분야, 공학 분야 등 매우 광범위한 분야에 설득력 있게 적용될 수 있는 의사결정보조기제이다. 그러나 “현실에 가까운 상황설정”을 목표로 하기 때문에 판단과제 제작에 다수의 시나리오가 필수적이며, 다른 기법에 비하여 의사결정자의 판단을 확보하는 과정이 쉽지 않다.

3. 가치도출 방법(value elicitation method)

가치도출 방법이란 의사결정자들이 각 속성 또는 차원에 대한 선호를 직접적으로 표현하게 하는 방법을 의미한다. 이것은 개인의 “가치를 도출하는 과정(value elicitation process)”으로 여겨져 왔다(von Winterfeldt & Edwards, 1986; Keeny, 1992). 따라서 의사결정자들의 판단과정을 이해하기 위해서는 의사결정자들의 판단 속에서 가치를 도출해내는 개별적 가중치 평가 방법이 필요하다. 이 방법은 종합평가방법과는 대조적으로 의사결정자들이 각 속성에 대한 자신들의 가중치를 알고 있으며, 또한 표현할 수 있으나, 이들 가중치와 전체적인 평가사이의 관계를 설명하지는 못한다고 가정한다. 따라서 속성의 점수와 가중치들을 결합하여 전체적인 평가를 구성하고 설명하는 것은 연구자들의 몫이다. 가치도출 방법에서는 위에서 설명한 종합적 평가 방법에서와 같은 분산분석, 회귀분석과 같은 분석방법이 사용되지 않으며 각 기법 별로 가중치를 추출하는 특유의 방법이 존재한다. 즉 가치도출 방법은 대안의 전체적인 평가는 의사결정자가 가지는 가중치에 의해 구

조화 된다는 견해를 가진다. 이러한 가치도출 방법의 대표적인 기법으로는 AHP와 Swing 기법이 있다.

1) 분석적 계층화 방법 (Analytic Hierarchy Process: AHP)

(1) AHP의 원리

분석적계층화 방법은 Saaty(1994)에 의해 개발된 다기준 의사결정방법 (multi criteria decision making) 중의 하나로 최초 운영연구(operations research) 분야에서부터 시작되었다. 분석적 계층화방법은 특히 공공정책에 있어 계획과 자원배분, 갈등해소, 예측 등의 분야에 폭 넓게 적용되어 왔다.

기본적으로 AHP는 문제에 대한 “분해와 정복(divide and conquer“의 원리를 응용한 기법으로 의사결정자로 하여금 의사결정 문제를 일련의 연계된 계층으로 분해(decompose)하거나 구조화하는 것을 허용한다. Saaty(1994)는 AHP를 “작은 문제에 대해 건전한 판단을 할 수 있는 인간의 타고난 능력”에 기초한 의사결정 접근법으로 묘사하고 있다. AHP는 대안들간의 쌍비교를 수행하고, 모든 대안들을 서열화하고, 의사결정요소들을 계층으로 구조화함으로써 의사결정 요소들(기준과 대안들)간의 복잡한 관계에 대한 이해의 틀을 제공한다.

(2) AHP의 가정

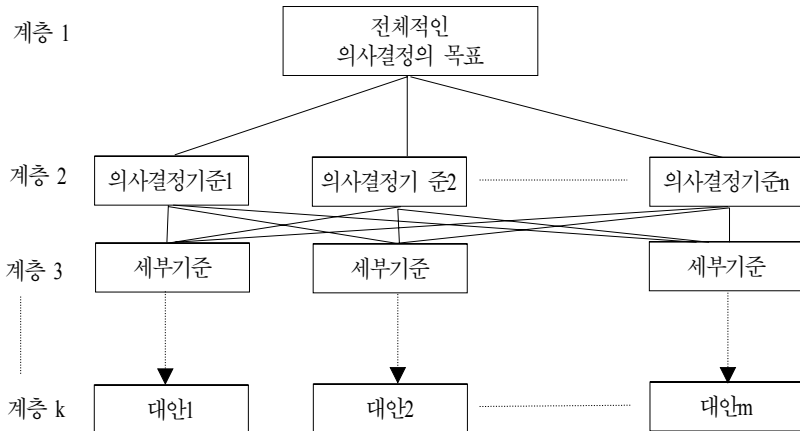
분석적 계층화 방법은 다음 4가지 주요 가정들에 기초하고 있다. 첫째, 역수성(reciprocal)으로 의사결정자는 동일한 계층 내에 있는 2개의 요인을 짝지어 비교할 수 있어야 하고, 그 선호의 정도를 표현할 수 있어야 한다. 이러한 선호의 정도는 역수조건을 만족시켜야만 한다. 예를 들어, A가 B보다 x 배 중요시된다고 하면 B는 A보다 $1/x$ 배 중요하다는 의미가 된다. 둘째, 동질성(homogeneity)으로 중요도는 제한된 범위 내에서 정해진 척도(bounded scale)에 의해 표현 되어야 한다. 셋째, 종속성(dependency)은 한 계층의 요인들은 인접

한 상위계층의 요인에 대하여 종속적이어야 한다는 것을 의미한다. 그러나 상위계층의 모든 요인에 대하여 인접한 하위계층 내의 모든 요인들 간에 독립성이 확보되어야 하는 것은 아니다. 네 번째로 기대성(expectations)은 계층이 의사결정 목적에 관한 사항을 완전하게 포함하고 있다고 가정한다.

(3) AHP의 적용과정

AHP를 적용하는 첫 번째 절차는 복잡한 의사결정 과제의 분해, 즉 계층적 구조화(decision hierarchies)다. 계층적 구조화를 통해 의사결정 과제는 한 층 또는 두 개 이상의 계층구조로 분해된다. 계층구조의 맨 위 층에는 의사결정의 전체적인 목표(overall goal)가 위치하고, 맨 아래 층엔 의사결정 대안(alternatives) 또는 선택사항(choices) 들이 위치한다. 이 두 계층 사이의 중간 계층들에는 의사결정에 있어 중요한 고려사항이 되는 문제의 관련 속성(attributes) 또는 기준(criteria) 및 하위기준(sub-criteria)들이 위치한다. 계층의 수는 문제의 복잡성과 문제계층에 대한 의사결정자의 모형화에 따라 다르다.

<그림 2> AHP의 표준 계층



이처럼 계층적 구조의 활용을 통해 AHP는 목표, 기준, 행위자, 대안 등에 대한 통합을 시도한다. Saaty(1994)에 따르면, 하나의 계층구조는 창의적 사고, 사람들의 시각, 기억 등에 기초하여 구성될 수 있다. 또한 계층구조에 포함되어야 할 계층의 수나, 이를 도출하기 위한 통일된 절차들은 존재하지 않는다. Zahedi(1986)에 따르면 계층의 구조는 문제의 본질이나 유형에 달려있으며, 계층의 수는 문제의 복잡성과 문제의 세부성(detail)에 따라 달라진다는 것이다.

일단 결정문제의 계층구조가 만들어지면, 두 번째 절차는 기준과 대안들의 비교에 필요한 데이터를 산출하는 단계로서 구조화된 설문을 통해 개개의 의사결정자로부터 대안의 속성 또는 요소들의 상대적 선호도 즉 가중치를 얻는 단계이다. 상위요소의 측면에서 각 요소들의 우선순위 또는 가중치를 계산하는 것이다. 이를 위해 의사결정 계층의 각 수준에 포함된 상호 독립적인 요소들 간의 반복적인 쌍비교를 통해 요소들의 가치가 상호 비교되며, 따라서 요소들간의 상대적 중요도, 즉 가중치가 결정된다. 특히 계층의 각 단계마다 요소간 비교를 수행하는데, 바로 상위계층의 요소들과 관련된 각 하위 요소들에 대해 반복적인 쌍비교를 수행한다. 각 비교는 보통 9단계로 구성된 언어적 또는 수치 척도 상에서 비교되며, 이러한 결과로 도출되는 대안들의 서열은 이행적(transitive)이고 완전(complete)한 형태가 된다.

<표 2> 쌍비교의 기본척도

중요도	정 의	설 명
1	동등함 (equal importance)	어떤 기준에 대하여 두 활동이 동일한 공헌도를 가진다고 판단됨
3	약간 중요함 (morderate importance)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 약간 선호됨
5	중요함 (strong importance)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 확실하게 선호됨
7	매우 중요함 (very strong importance)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 강하게 선호됨

중요도	정 의	설 명
7	매우 중요함 (very strong importance)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 강하게 선호됨
9	극히 중요함 (extreme importance)	경험과 판단에 의하여 한 활동이 다른 활동보다 극히 선호됨
2, 4, 6, 8	위 값들의 중간 값	경험과 판단에 의한 비교 값이 위 값들의 중간에 해당한다고 판단될 경우
역수값	활동 i가 활동 j에 대하여 위의 특정 값을 갖는다고 할 때, 활동 j는 활동 i에 대하여 그 특정 값의 역수값을 갖는다.	x가 y의 5배라면, $x=5y$, 그러면 $y=x/5$

*출처: Saaty(1994)

이러한 쌍비교의 수행을 위해서는 각 기준의 평가행렬 즉 쌍비교 행렬(pairwise comparison matrices)⁴⁾의 구성이 필요하다. 계층구조의 모든 수준에서, 바로 상위의 수준에 포함된 요소와 관련하여 모든 하위요소들의 상대적 서열을 보여주는 일련의 비교행렬이 만들어져야 된다. 이를 통해 개별적인 비교결과를 비울척도의 값으로 전환하고 우선순위화한다. 이 과정에서 행렬의 수는 각 수준에 포함된 요소들의 수에 따라 달라진다.

마지막으로, 모든 쌍비교 행렬이 완성되면, 쌍비교 행렬의 아이겐벡터(eigenvector)와 아이겐함수의 형태로 우선순위화하고 요소들의 상대적 가중치가 계산된다. 일단 계층별 요소들의 가중치가 계산되면, 대안들의 서열점수 계산을 위해 종합화(synthesize)된다. 우선순위들을 종합하여 전체적인 우선순위를 도출하는 것이다. 가중치들은 최상위 계층부터 종합화되는데 가중치를 한계층 위의 상위요소의 가중치와 곱한 후 동일한 계층내의 각 요

4) 쌍비교 행렬에서, 행과 열은 의사결정 계층 내에서 동일한 상위요소들에 속하는 요소들을 나타낸다. 상위요소 측면에서 j 번째 요소와 비교한 i 번째 요소의 가중치는 Saaty의 1~9점 척도를 적용하여 결정되며, 쌍비교 행렬의 (i, j) 좌표에 해당된다(Saaty, 1980).

소별로 합산함으로써 종합화된다. 이처럼 대안들이 어떤 절대적인 기준에 따라 비교되거나 상호 비교됨으로써 비교결과와 기준들의 우선순위가 하나의 통계치로 종합화된다.

$$C = [1, k] = \prod_{i=2}^k B_i$$

$C[1, k]$: 첫 번째 계층에 대한 k번째 계층요소의 종합가중치

B_i : 추정된 w 벡터를 구성하는 행을 포함하는 $n_{n-1} \cdot n_i$ 행렬

n_i : i번째 계층의 요소 수

한편 아이겐 값은 각 대안이 판단에 있어서의 변화에 대한 민감도를 분석하기 위해 추가적인 분석에 이용될 수 있다. 이와 함께 쌍비교 행렬이 완벽하게 일관된 평가를 담고 있는가를 평가하기 위해 일관성지수가 계산된다. 아이겐 벡터로부터 비율척도가 도출되면 일관성지수는 아이겐 값으로부터 도출된다. 인간의 판단이 항상 일관적인 것은 아니라는 전제하에 AHP는 판단에 있어서 어느 정도의 비일관성을 허용한다(Saaty, 1994).

(4) AHP의 장단점

AHP의 가장 큰 장점은 가격, 무게 등의 객관적인 지표는 물론 만족도나 선호도와 같은 주관적인 견해에 대한 측정치를 대상으로 AHP를 적용할 수 있다는 점이다. 또한 다른 서열화 기법들과 비교하여, AHP의 강점은 대안의 각 속성들을 비교하는데 있으며, 의사결정자로 하여금 최선의 대안을 선택하는데 도움을 줄 뿐만 아니라 선택의 분명한 근거를 제시해 주는데 있다.

이런 장점에도 불구하고 분석적 계층화 방법에 대한 이론적 측면과 방법론적 측면에서 비판이 제기되고 있다. 우선 이론적 측면에서 보면 생성 원리의 이론적, 개념적 토대가 빈약하다는 것이다. 그 결과 AHP를 적용하는

과정과 AHP를 통해 얻어진 결과의 타당성에 대한 설득력이 부족하다. 방법론적인 비판은 상당부분 AHP의 기본가정과 관련된다. 첫째, 분리가능성(separability) 가정으로 인해 AHP는 상호의존적인 기준들에 대해 적용이 어렵다. AHP의 가장 심각한 문제점은 AHP 모형은 평가기준들 간의 상호의존성 또는 상관관계를 적절히 다루고 있지 못하다는 점이다. 둘째, “가중합(weighted sum)” 가정으로 인해 AHP는 어떤 임계치(threshold)를 지닌 기준에 대해서는 적용이 어렵다. 셋째, 비록 질적인 속성들이 AHP 방법에 의해 서열화 될 수 있지만, 쌍비교의 방법에 의존함으로써 상호독립적인 서열이 만들어 질 수 없다는 점이다. 마지막으로 왜 1-9의 척도인가에 대해 적절한 설명을 제시하지 못하고 있다.

2) 스윙기법(Swing weighting method: SW)

(1) Swing 기법의 원리

Swing기법은 1980년대 Winterfeldt와 Edwards에 의해 개발된 기법으로, 단순 다속성 서열화 기법(simple multiattribute rating technique: SMART)과 유사하다. Swing 기법은 특정 속성이 최악의 수준에서 최선의 수준으로 이동(swing)하는 경우 대안의 선호도에 어떤 영향을 미치는가를 분석한다. Swing 기법의 가중치 부여과정은 인간의 인지구조와 흡사해서 실제 사회에서 적용이 적합한 것으로 알려져 있으며, 심리학 및 공학 분야에서 널리 사용되고 있다(함성득 외, 2005). 특히 이 기법은 각 속성의 상대적 중요도를 결정하는데 용이하다.

Swing 기법은 AHP 기법과는 대조적으로 비 계층적 가치도출 기법이다. 스윙기법에서의 가장 하위에 존재하는 목표와 속성들은 모든 목표와 속성들이 가장 “최악”인 경우에서 해당 목표와 속성만이 최상으로 향상되었을 때 전체적인 결과를 얼마나 향상시킬 것인가에 대한 의사결정자들의 판단에 따라 결정 된다. 의사결정자들은 최악의 상황을 상정한 후에 해당 속성만이 최상의

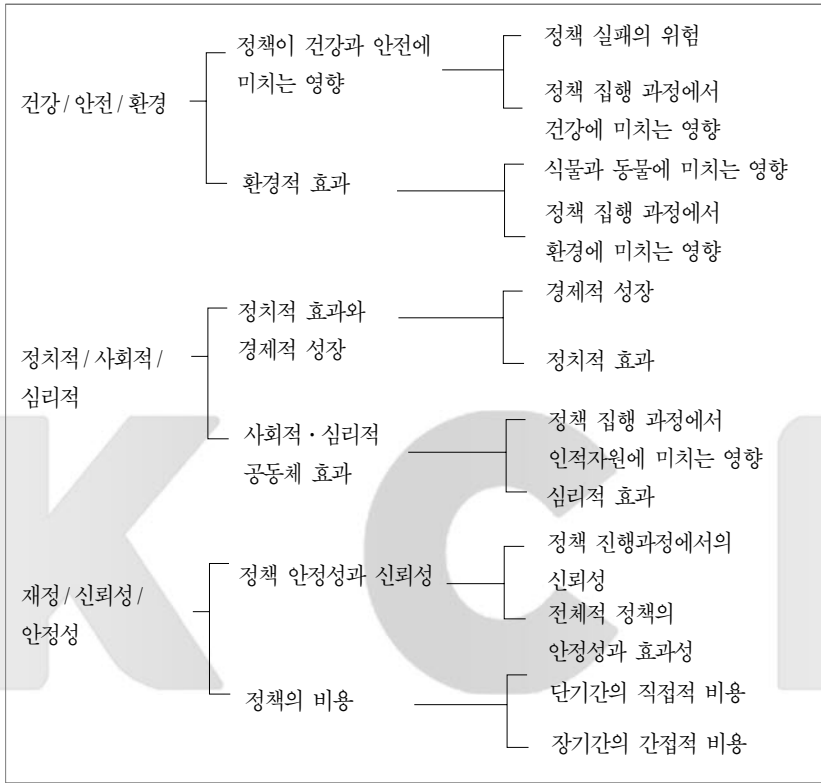
수준으로 향상 되었을 때 전체적인 결과를 “가장” 향상 시킬 것으로 여겨지는 속성을 선택하여 점수를 부여 한다. 그리고 반복하여 다음 순위의 속성들에 점수를 부여하게 된다. 이런 연속적인 작업은 속성의 가중치에 대한 순위를 부여하는 작업이며, 결과적으로 각 속성에 대한 가중치는 전체 결과에 미치는 상대적 기여도를 나타내게 된다. 이처럼 Swing 기법은 이론적으로 최악인 대안을 기본으로 하여 대안들의 비교가 가능하도록 한다.

(2) Swing 기법의 적용과정

Swing 기법의 적용을 위해서는 먼저, 가치나무(value tree)를 사용해 각 요소를 확인하고 가장 하위에 존재하는 대안들을 선정해야 한다. 가치나무는 의사결정의 최종 목표를 의사결정자의 총 만족도로 설정한다. 또한, 최종 목표를 구성하고 있는 속성을 찾아내어 달성하기 위한 목표와 측정 수단을 찾아냄으로서, 목표와 평가 기준을 객관적으로 탐색하는 기법이다. 이는 사회 문제 전반의 의사결정에서 유용하게 쓰이며 속성 및 산출의 도출을 위해서 설문지 기법, 브레인스토밍, 전문가와의 인터뷰 등의 방법이 사용된다. <그림 3>은 정책의 평가와 관련한 평가 기준들로 가치나무의 구조의 예를 보여준다.

다음으로 의사결정자는 각 대안이 가능한 최악의(worst) 수준(level)인 경우를 연상한 후, 대안별 상대적 선호도(relative preference)에 따라 이를 서열화 해야 한다. 즉 의사결정자는 만약 모든 대안이 최악의 수준일 때 해당 대안만이 최악의 수준에서 바람직한(desirable) 수준으로 향상된다면 전체적인 의사결정 목표의 가치가 최상으로 향상될 것이라 여겨지는 속성을 선택하여 최고의 가중치를 부여한다. 두 번째와 그 이후의 속성들도 상대적 선호도의 순서에 따라 서열화 한다. 세 번째로, 서열화가 끝나면, 가장 선호되는 대안에 100점이 부여되고 나머지 대안들은 0에서 100사이의 점수가 부여된다. 이들 상대적 기여도에 대한 평가 점수는 그 합이 1.0이 되도록 변환한다. 마지막으로, 평가의 수리적 모형에 따라 가중치를 산출한다.

<그림 3> 가치나무 구조의 예



* 출처: William G. Stillwell(1987)

(3) Swing 기법의 장단점

Swing 기법은 분석방법이 매우 용이하며 그 자체가 완벽히 구조화된 도구(tool)로서 단독으로 사용되기도 하지만 다른 이론의 선행적 연구로 가중치를 도출해 낼 때 용이하게 사용 된다.⁵⁾ 이러한 강점에도 불구하고 Swing 기법

5) 함성득 외(2005)의 연구 대통령의 “한국 대통령 평가방법의 과학적 설계과정: 다속성 효용이론과 스윙기법을 중심으로”에서 다속성 효용이론을 행하기 위한 선행적 연구로서 Swing 기법이 사용되었다.

에 대한 가장 큰 비판은 그 논리적·이론적 토대가 빈약하다는 것이다. 현실성을 강조하여 인간의 실제적 의사결정과 흡사한 연구 진행 과정에만 초점을 맞추었다는 것이다. 또한 기존에 사용되던 직접질문에 의한 기법과의 큰 차이를 찾을 수 없다는 비판도 있다. Winterfeldt & Edwards(1986)는 그 차이를 상대적 중요도와 상대적 기여도의 차이로 언급하고 있다. 직접질문에 의한 가중치추출방법은 상대적 가중치를 직접적으로 질문하는 것이고, 스윙기법은 “모든 판단과제의 최악의 수준”이라는 가상의 상황에서 해당 판단과제의 상대적 기여도를 추출해 낸다는 것이 다르다는 것이다.

Ⅲ. 가중치 추출 기법의 비교

1. 가중치 추출 방법의 비교

이하에서는 여러 측면에서 AHP, JA 및 Swing 기법의 특성에 대해 비교하고자 한다. 특성 분류의 구조는 Cooksey(1996)의 연구를 원용하였다. AHP는 Swing 기법처럼 확률이나 효용(utility)의 직접적인 평가를 필요로 하지는 않으며, 다기준(multi-criteria) 또는 다목표(multi-objective) 의사결정 상황에 적용하기 위해 수학적으로 엄격한 방법론을 강조한다. AHP는 기준들 또는 대안들 간의 비율척도 기반의 우선순위체계를 획득하기 위해 쌍비교의 수행과 고유치(eigenvalue) / 고유벡터(eigenvector)의 계산이라는 심리물리적(psychophysical) 방법을 적용한다. 의사결정자로 하여금 각 계층에 포함된 하위목표 또는 평가기준으로 표현되는 구성요소들을 짝지어 바로 상위계층의 어떤 한 목표 또는 평가기준에 비추어 평가하는 쌍비교를 수행하게 함으로써 판단분석의 큐가중치와 유사한 국지적 우선순위를 획득하게 된다.

JA는 인간의 인지과정의 기술적인(descriptive) 분석에 초점을 둔다. Swing을 포함하는 결정분석(decision analysis), AHP, 비용편익분석 등의 의사결정 기법들이 합리성에 위배되는 의사결정을 해결하려는 규범적, 처방적 측면에 초점을 뒀으로써, 완전한 합리성을 추구하는 반면, 판단분석은 정책행위

자들이 합리적인 효용극대화주의자(utility maximizers)여야 한다고 상정하지 않는다. 공리주의가 집단적 의사결정의 유일한 원칙이라는 것을 부정하고, 정책행위자들이 어느 정도이상의 판단 일관성만을 지닐 것을 상정한다. 결과적으로, 판단분석의 시각에서 보면 최대의 복지 또는 최대의 효용을 가져오는 정책대안이 채택되지 않는 상황이 자연스런 것이다. 정책행위자들 간의 판단의 차이로 인해, 최대효용의 관점에서 보면 만족스럽지 못한 대안이 정책으로 채택될 수 있다는 것이다(심준섭, 2004).

Swing 기법은 AHP와 유사하게 계층화 방법에 의해 의사결정의 판단속성을 도출한다. 각 판단속성에 가중치를 부여 하고, 이에 따라 속성을 서열화하여 의사결정을 지원하는 방법이다. 의사결정자들의 판단을 수집하고 분석하는 과정이 비교적 용이하기 때문에 여러 분야의 연구에 폭넓게 사용될 수 있고 다른 의사결정방법의 가중치를 산정하는 선행적 연구로서도 활용 가능하다.

<표 4> JA, AHP, Swing의 주요 특성 비교

	AHP	JA	Swing
이론적 측면(theory)			
이론적 기원	수학	인지심리학, 확률론적 기능주의	경제학
목적	처방	기술, 예측	처방
기본적 개념	우선순위, 계층화, 합성, 쌍비교, 일관성지수, 비율척도	성취도, 인과적 맥락, 큐, 회귀분석, 생태적 타당성, 조직화함수, 큐 가중치, 대표성설계	선택, 우선순위, 계층화
연구초점	가중치 추출	인지적 환류(cognitive feedback), 가중치 추출, 갈등해결,	가중치 추출
불확실성의 개념화	우선순위	상관관계, 선형모형의 오차, 인과적 모호성	우선순위

	AHP	JA	Swing
불확실성의 근원	인간	환경, 인간과 인간, 사람과 환경	인간
방법적 측면(method)			
개별사례적 분석 vs 법칙정립적분석(idographic vs nomothetic analysis)	개별적 사례와 법칙정립적분석이 서로 연결되지 않음	개별적 사례가 먼저, 그리고 필요에 따라 법칙정립적분석이 뒤따름	기본적으로 개별주의적 접근, 필요한 경우 통합적 접근
판단의 분석방법	사전적: 민감도분석, 쌍비교와 고유치, 고유값	사후적: 다중회귀분석, 가중치와 함수, 상관관계의 분해	사전적: 민감도분석,
가중치의 도출방법	간접적	간접적	직접적
적용의 측면(application)			
정책연구의 응용영역	정책분석과 정책평가: 지표간 가중치 부여	정책분석, 정책평가: 이해관련자의 갈등해결 지표간 가중치 부여 정책대안의 선정	정책분석과 정책평가: 지표간 가중치 부여
장점	처방이 필요한 사회 다양한 문제에 적용 가능, 분석용이, 복잡한 사회문제의 단순화 가능, 간단한 구조, 과정의 반복을 통한 판단의 이해·수정, 민감도 분석 가능, 논리적 일관성 검증 가능	이론적·개념적 토대 풍부, 의사결정 과정 설명 가능, 처방과 예측 모두 가능, 개인별 분석 가능, 광범위한 분야에 적용 가능, 논리적 일관성 검증 가능, 현실과 가까운 상황 설정 가능	실제 사회에서 적용 적합, 응답용이, 분석용이, 분석과 답변에 시간·비용 절감, 개인별 분석 가능, 인간의 사고와 유사한 사고과정 가능
단점	이론적·개념적 토대 빈약, 다수의 질문, 비율척도모란 측정 가능, 예측 난해	분석에 비교적 많은 시간·비용 소비, 널리 알려지지 않음, 응답에 많은 시간 소비	이론적·개념적 토대 빈약, 처방적 측면에만 적용 가능, 직접 물음과의 차이 미미

* 출처: 심준섭(2007)을 보환함.

2. 가중치 추출 방법에 관한 선행연구

현재 AHP, 스윙기법, 판단분석 등은 국외에서는 이미 그 적용 가능성을 인정받고 실제 연구에서 활발하게 사용되고 있다. 그러나 각각의 방법에 대한 개별적 적용 연구가 상대적으로 활발히 이루어지고 있는 반면에, 방법 간의 비교 연구는 찾아보기 어려운 상황이다.

가중치 추출 기법들에 대한 연구는 오래 전부터 시작했으며, 1990년대 이르러 가중치 추출 기법의 중요성이 부각되고 더욱 활발한 연구가 이루어졌으며, 특히 기존에 중점적 논의의 대상이었던 회귀분석에서 벗어나 다양한 가중치 추출 기법에 대한 연구가 활발히 이루어졌다. 이와 함께 부분적으로 가중치 추출 기법 간의 비교연구도 이루어졌다. 이러한 바탕에는 현실문제에 적용이 적합한 가중치 추출 기법은 무엇이며, 의사결정자들로부터 얼마나 신뢰성 있고 대표성 있는 가중치를 추출할 수 있는가에 관한 고민이 자리하였다. 가중치 추출기법과 관련된 국내외의 주요 연구들을 정리하면 다음과 같다.

Mari(1998)는 스마트 기법과 AHP 기법의 가중치 도출 방법의 차이를 살펴보고 선행연구를 통해 차이의 원인을 논의해 보고자 하였다. 인터뷰와 설문기법을 혼합 사용하여 60명의 백화점 고객을 대상으로 만족도에 대한 실증연구를 실시하였다. 질문시의 실험 환경은 두 기법에 모두 동일하게 통제 되었다. 예상과 일치하게 응답 결과는 유의할 수준의 차이를 보였는데, 선행연구를 검토한 결과 실험 환경이 적절하게 통제된 상황 하에서의 기법간의 차이는 기법간의 '질문법의 차이'에서 기인한다고 결론지었다.

Mari & Raimo(1997)는 인터넷 설문을 통해 AHP, 다속성 효용기법, 스윙기법, 스마트 기법, 직접적 가중치 부여기법을 비교 하였다. 실시된 인터넷 설문에서는 동일한 하나의 대안으로 5가지 가중치 추출 기법을 비교하였는데, 기법에 따라 가중치와 선호도의 차이가 나타났다. Raimo는 그 이유를 인간이 가지는 휴리스틱스와 바이어스로 설명하였는데, 인간은 각 기법의 질문법의 차이와 숫자 및 방법의 차이로 인해 이런 가중치의 차이를 보일

수밖에 없다고 설명 하였다.

Srivastava 외(1995)는 실증연구를 통해 순위결정기법과 AHP, Swing기법, 7점 척도 기법의 가중치 결과를 비교분석하고 결과 간 상관관계를 설명하고자 하였다. 83명의 대학생에게 각 기법에 따라 25개의 아파트의 선호를 설정하게 하는 설문조사를 실시하였다. 네 가지 기법을 비교한 결과, 스윙기법과 순위결정 기법의 차이가 가장 미미하였으며, 현실적으로 적용 가능성이 가장 높은 것은 순위결정기법 이라고 주장하였다.

Borcherding 외(1991)은 비율가중치기법과 스윙기법, 교환기법, Pricing out 가중치 추출기법을 비교하여 그 차이를 논의하고자 하였다. 실증연구로 실시되었으며, 200명의 USC 학부생을 대상으로 각 기법에 따라 미국에 위치가 5개의 핵연료 저장 지역 후보를 선택하게 하였다. 조사결과 스윙기법과 비율가중치 기법에서 유의할만한 수준의 차이를 발견하였으며, 그 외의 기법들 간의 차이는 미미한 수준 이었다.

<표 3> 가중치 추출기법에 대한 선행연구의 요약

연구자	가중치 부여 기법의 유형	연구방법	연구결과
심준섭(2006)	판단분석	지방자치단체의 “에너지절약 시책”의 추진성과에 대한 평과를 16개 광역지방자치단체의 실무 공무원을 대상으로 설문조사 한 후, 판단분석 방법으로(개별적 다중회귀) 분석	공무원들 간 에너지 절약 시책의 성과에 대한 판단 정책에 있어 커다란 차이 존재
김태일(1999)	회귀분석 요인분석 상관관계분석	중앙행정기관 민원행정서비스 국민고객만족도 평가의 원자료를 활용하여 이차적으로 세 가지 분석을 실시하고 각 분석에 따른 가중치 부여의 차이를 평가함	회귀분석과 요인분석의 결과는 다소 다르며 상관관계분석은 그 중간에 위치. 회귀분석의 결과가 가중치 편차가 심하며 요인분석의 결과가 편차가 작음

연구자	가중치 부여 기법의 유형	연구방법	연구결과
Mari(1998)	스마트기법 AHP	스마트기법과 분석적 계층화 방법의 가치 도출 방법의 차이를 기존자료의 분석을 통해 설명	각 기법의 가중치의 차이는 가치를 도출해내는 과정에서 의사결정자에게 행하는 '질문'의 차이로 결론
Mari & Raimo(1997)	AHP 다속성 효용기법 Swing 스마트기법 직접적 가중치 부여 기법	인터넷 실험을 통해 같은 대안에 대한 사람들의 가중치 부여 결과 분석	개개인이 같은 대안이 각 기법에 따라 다른 가중치와 선호도 부여, 이는 인간이 각 기법의 질문에서 주어지는 숫자 및 방법의 차이에서 바이어스와 휴리스틱스를 보이기 때문
Srivastava, Connolly & Beach(1995)	순위결정기법 AHP Swing Direct Seven - point scale	83의 대학생에게 25개의 아파트를 설정하게 하는 설문 조사를 통한 실험, 각 기법에 따라 결과를 분석하고 결과 간 상관관계 분석	4개 기법을 비교한 결과 스윙기법과 순위결정 기법의 차이가 가장 적었으며, 현실에 적용도가 가장 높은 것이 순위결정기법 임
Borcherding, Eppel & Winterfeldt (1991)	비율가중치 기법 Swing 교환기법 Pricing out 가중치 기법	200명의 USC대학생을 대상으로 각 기법에 따라 미국에 위치한 5개의 핵연료 저장 지역 후보를 선택하게 함	스윙기법과 비율가중치 기법에 의한 결과에서 유의할만한 수준의 차이 발견

한편 가중치 추출기법에 대한 국내의 연구는 외국의 연구에 비해 매우 미미한 수준에 머물고 있다. 심준섭(2004)은 국내에 잘 알려지지 않은 판단 분석 기법을 설명하고, 판단분석기법과 AHP의 주요 특성들을 비교하였다. 그러나 이론적인 논의에 그침으로써 경험적인 비교연구 결과를 제시하지는 못하였다.

김태일(1999)은 중앙행정기관의 민원행정서비스 국민고객만족도 평가의

원자료를 활용하여 회귀분석과 요인분석, 상관관계분석으로 각 분석 기법에 따른 가중치의 차이를 평가하고, 이들 기법과 AHP, 다속성효용기법 등을 이론적으로 비교하여 그 차이를 제시하고자 하였다. 회귀분석과 요인분석의 결과는 다소 상이하게 나타났으며, 상관관계 분석은 그 중간점에 위치하여 유의할만한 수준의 차이라고는 볼 수 없다고 분석 하였다. 또한 회귀분석의 결과가 가중치 편차가 심하고 요인분석의 결과가 비교적 편차가 작아 실제 적용에 있어 더 유용하다고 언급하였다. 이들 기법과 AHP, 다속성효용기법의 차이는 선행연구를 통해 수리적 방법·비수리적 방법, 객관적 방법·주관적 방법으로 분류 하였다. 그러나 집단 수준에서의 가중치 추출에 논의의 초점을 맞추므로써 개인간 의사결정 차이가 유발되는 원인과 과정에 대한 설명을 제시하지는 못하였다.

IV. 결론 및 함의

본 연구에서는 선행연구와 이론적 배경을 중심으로 AHP와 JA, Swing 기법들의 특성과 장단점에 대해 알아보고, 기법간의 차이를 살펴보았다. 세 가지 가중치 추출 기법 중 국내의 다양한 의사결정분야 연구에서 가장 폭넓게 사용되고 있는 것은 AHP기법이다. 그러나 이것이 해당 기법이 다른 기법들에 비하여 방법론적으로 우월하다는 것을 의미하지는 않는다. 실제 선행 연구들의 결과에서 나타난 것처럼 각 기법들의 적용결과에는 차이가 존재한다. 그러나 그 차이가 어떤 요인에서 기인하는가에 대한 설명은 연구자마다 다르다. 이것은 각각의 가중치 추출기법의 방법적, 기술적 차이와 더불어, 보다 근본적으로는 이러한 기법들 모두 완전하게 외연화되기는 불가능한 ‘인간’의 의사결정과 판단을 분석의 대상으로 삼기 때문이다. 앞서 언급한 것처럼 ‘제한된 합리성’만을 지닌 인간은 언제나 합리적이고 일관된 의사결정을 내리기 보다는 휴리스틱스나 직관에 따른 결정을 하는 존재이다.

이러한 상황에서 단지 분석의 편의성과 일반성에만 초점을 두어 특정한

기법만을 사용하는 것은 적절하지 않다. 실제 의사결정과 관련된 연구에서는 대부분 하나의 가중치 추출 기법만이 사용되고 있다. 그러나 이상에서 살펴본 것처럼 세 기법은 모두 고유한 장단점과 적용 가능성을 지니고 있다. 따라서 특정한 가중치 추출기법에 집착하기 보다는 그 적용 목적, 대상, 또는 방법 등을 사전에 면밀히 검토하는 것이 필요하다.

또한 기본적으로 개별 의사결정자를 분석대상으로 하는 의사결정 기법들을 집단 수준에 적용함에 있어서 상당한 주의를 기울일 필요가 있다. 복수의 의사결정자들로부터 가중치를 추출하는 방법은 크게 그룹평가 방법과 수치통합 방법으로 구분이 될 수 있는데(Saaty, 1994), 그룹평가방법은 의사결정자들의 합의를 전제로 하는 방법이며, 수치통합 방법은 의사결정자의 각각으로부터 가중치를 구하고, 이를 평균하여 집단의 가중치를 구하는 방법이다. 대부분 각 기법을 적용함에 있어서 개인 단위의 가중치 추출 과정이 상당히 정교하게 진행되는 반면에 집단의 가중치로의 전환은 단순히 개인 가중치의 산술평균을 계산하는 방법이 이용되고 있다. 그 결과 측정오차(measurement error)가 발생되거나 모형의 잘못된 추정(model misspecification)이 초래되는 경우가 빈번하다. 따라서 기존의 “개인”을 대상으로 하는 다양한 가중치 추출 기법에 대한 연구와 함께, “집단”을 대상으로 하는 가중치 추출 기법에 대한 보다 체계적인 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 김태일. (1999). 수리적 기법에 의한 평가모형체계의 가중치 부여방식에 관한 논의. 한국행정학보 제 33 권 pp.243-258.
- 심준섭, (2007). 평가지표의 가중치 부여방법으로서의 판단분석(Judgment Analysis) 기법의 활용, 평가리뷰, 2007년 봄호, 99-117
- 심준섭. (2006). 정책과정에 대한 판단분석(Judgment Analysis) 기법의 적용에 관한 연구. 한국정책과학회보 제 10 권 pp.345-376
- 심준섭. (2004). 판단분석(Judgment Analysis)기법의 활용: 분석적계층화(AHP) 및 다속성효용(MAU)기법과의 비교. 한국정책분석평가학회 춘계학술대회 pp.1-13
- 조근태, 조용근, 강현수, (2003). 앞서가는 리더들의 계층분석적(The Analysis Hierarchy Process) 의사결정. 동현출판사
- 함성득, 임동욱, 박승준. (2004). 한국 대통령 평가방법의 과학적 설계과정 -다속성 효용이론과 Swing기법을 중심으로, 한국정치학회보, 제 38 권, pp.263-284
- Tomas L. Saaty. 네트워크 분석적 의사결정. (2005). 동현출판사
- Borcherding, K., Eppel, T. and Winterfeldt, D. V. (1991). Comparison of Weight Judgments in Multiattribute Utility Measurement. *Management Science*, Vol.37, pp.1603-1619.
- Brunswik, E. (1952). *The Conceptual Framework of Psychology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Brunswik, E. (1956). Historical and thematic relations of psychology to other sciences. *Scientific Monthly*, 83, 151-161.
- Brehmer, B. (1988). The development of social judgment theory. In B. Brehmer & C. R. B. Joyce (Eds.), *Human judgment: The SJT view*.

- Advances in psychology* (Vol.viii). Amsterdam, Netherlands: North—Holland.
- Cooksey, R. W. (1996). The methodology of social judgment theory. *Thinking and Reasoning*, 2(2 / 3), 141—173.
- Dougherty, W.T., Ebert, R.J., & Callender, J.C., (1986) Policy capturing tin the employment interview. *Journal of Applied Psychology*, 71(1), 9—15.
- Fischhoff, B. (1991). Value elicitation: Is there anything in there? *American Psychologist*, 46, 835—847.
- Keeny, R.L. (1992). Value—focused thinking: a path to creative decision making. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Keeny, P. R., Winterfeldt, D. V. and Eppel, T. (1990). Eliciting Public Values for Complex Policy Decisions. *Management Science*, Vol.36, No.9., pp.1011—1030.
- Marim P. (1998). On Attribute Weighting in Value Trees. Systems Analysis Laboratory.
- Mari, P., Raimo, P. H. (1997). On the Convergence of Multiattribute Weighting Methods; Systems Analysis Laboratory.
- Saaty, T. L. (1994),”How to make a decision: the analytic hierarchy process”, *Interfaces*, Vol.24 No.6, pp.19—43.
- Srivastava, J., Connolly, T. and Beach, L. R. (1995), Do ranks suffice? A comparison of alternative weighting approaches in value elicitation, *Organizational Behavior And Human Decision Processes*, Vol.63, No.1, 112—116
- Stewart, T. R., & Ely, D. W. (1984). *Range sensitivity: a necessary condition and a test for the validity of weights* (No.NCAr 3141—84 / 14). Boulder, CO: national Center for Atmospheric Research.
- von Winterfeldt, D. and W. Edwards. (1986). *Decision Analysis and Behavioral*

Research. Cambridge: Cambridge University Press

Zahedi, F. (1986), "The analytic hierarchy process, a survey of the method and its applications", *Interfaces*, Vol.16 No.4, pp.96-108



A Comparison of Weight Elicitation Techniques: Focusing on AHP, JA, and SW

Yoon-ju, Kim / Jun-Seop, Shim

It has long been discussed how to make a rational decision with uncertainty and various information. This study aims to compare methods of decision making process focusing on the weight elicitation. To accomplish the research goal, we compared three methods: Analytical Hierarchy Process(AHP), Judgment Analysis(JA), and Swing weigh method(SW). Those methods have been widely used and showed their practical applicability. This paper starts with a comparison of theoretical facetsof each methodology. It also considers both methodological standpoint and practical application of each method. From this study, these three methods show somehowdifferences which stem from theoretical and technological diversity of the weight elicitation. Therefore, this study concludes that every weight extracting methods should be accurately used with moreconsideration about subject, object, and method of study.

Key word : AHP, Analytic Hierarchy Process, JA, Judgment Analysis, Swing weight method, weight, overall evaluation method, value elicitation method