

# 엔트로피 방법에 의한 다 요소 의사결정에 관한 연구

## - On the Multi-attribute Decision Making by Entropy Methods -

정 순 석 \*  
Chung Soon Suk

### Abstract

Decision analysis has become an important technique for decision making in the face of uncertainty. It is characterized by enumerating all the available courses of action, identifying the payoffs for all possible outcomes, and quantifying the subjective probabilities for the all possible random events. When the data are available, decision analysis becomes a powerful tool for determining an optimal course of action. We study the multi-attribute decision making in a compensatory models. In this paper, we use the entropy methods in weights calculating. For the purpose of making optimal decision, the data of five different car models are used. For computing, we used Visual Numerica Version 1.0 software package.

**Keyword : Entropy Method**

### 1. 서 론

우리나라의 기업의 환경은 과거에 비해 매우 불확실하고 변화가 심하다. 즉, 최근 대내적으로는 노사분규, 생산인력 부족, 생산성을 초과하는 임금인상 등의 여러 원가 상승 요인 등에 직면하여있고, 또한 대외적으로는 미국, EC, 일본 등 선진국들의 집요한 시장개방 압력과 ASEAN과 중국 등의 저렴한 임금을 기초로 한 물량공세 등으로 수출기반이 크게 위축되고 있다. 이러한 어려운 경영환경에 효과적으로 대처하기 위한 최적의 의사결정은 많은 관심을 가지고 있다. 이미 상당한 수준의 경제성장을 하여 경영환경이 안정된 선진국에서는 의사결정이 모형중심의 통계적 예측기법을 사용하기 때문에 전문가의 판단이나 중요한 경영환경 변수는 무시되는 경우가 많다. 이러한 의사결정 방법은 우리환경에 적용하기 어려운 현실성이 결여된 가정이라 하겠다.

어떤 영역에서든, 우리가 추구하는 목표를 설정하고 이를 달성하는 데에는 수많은

\* 충주대학교 산업경영공학과 교수

요소가 영향을 미칠 만큼 현재 우리가 살아 있는 정치, 경제, 사회 및 기술적 환경은 매우 복잡하다. 이러한 환경 속에서 명확한 목표를 설정하고 성취하기 위한 “판단”의 일관성을 유지하기 쉬운 일이 아니다. 따라서 접근 방법은 문제에 대처하기 위한 새로운 방법이나 논리가 요구되고 있다. 이러한 접근 방법에서 다 기준 의사결정 중 다 요소 의사결정에 대해서 연구를 하였고, 본 논문에서는 요소들 간의 절충(tradeoff)이 있는 보정 모형을 연구 대상으로 하였다.

의사결정은 의사결정자가 속한 환경과 원하는 해의 종류, 의사결정 결과의 사용목적 등에 따라 다양한 형태로 구분된다. 그리고 현대의 디지털 경제를 성숙하게 하는 의사결정 테크놀러지가 정보기술에 강하게 부합하고 있고, 지식기반사회의 구조를 고려하는 의사결정문제는 다수의 대안과 다양한 요소, 대안의 서로 다른 목표와 요소의 서로 다른 평가기준 등 상호비교관계 및 상충관계에 의해 구성된다. 특히 다수의 요소와 다수의 목적을 고려한 의사결정을 다 기준 의사결정이라고 한다[12, 13, 19].

다 기준 의사결정은 다수의 대안과 요소를 동시에 고려해서 최선의 대안을 선택해야 하는 다 요소 의사결정과 다수의 목적과 제약조건들을 만족시키면서 최적의 해를 구하는 다목적의사결정으로 구분된다[6, 12, 19]. 이들 구분에 의해서 수많은 종류의 해법들이 연구되고 있으며[2, 10, 17], 이들 해법이 실제 문제에 응용된 여러 결과가 보고되어서 나름대로의 객관성을 확보하고 있고, 그 외에도 여러 형태의 이론적 및 실험적 방법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[4, 8, 10, 11, 12, 12, 19]. 다 기준 의사결정 문제의 여러 고려 사항 중에서 의사결정 문제를 구성하는 데이터는 의사결정자의 노력에 의해서 수집할 수 있으며 또한 해결하고자 하는 문제는 수집한 데이터에 의해서 적용 가능한 의사결정 방법의 타당성 또는 객관성이 어느 정도 입증되었다.

한편 각 요소의 서로 다른 평가 기준과 그 기준에 따라 판단해야 할 요소의 상대적 중요성을 나타내는 가중치는 의사결정에서 매우 중요한 요인으로 작용하고 있고, 이러한 가중치를 계산하는 방법 또한 여러 형태로 개발되고 있지만 이들간의 우열에 대한 일관된 견해 또는 합리적인 기준을 제시하지 못하고 있다. 또한 의사결정문제의 형태에 따라 적용 가능한 가중치 계산방법이 제시되어 있다고는 하지만 각방법의 이론적 타당성을 완전히 확보했다고 하기는 어렵다. 의사결정에서 요소의 상대적 중요도인 가중치를 정확히 계산하는 것은 만족할만한 의사결정결과 또는 최적의 의사결정 결과를 얻기 위해 필수적인 것이다. 따라서 본 연구는 가중치 계산방법의 바람직한 성질을 논하였고, 가중치에 대한 타당성, 적용의 용이성 및 유연성을 고찰했다. 그리고 보정 모형에서 다 요소 의사결정문제에 대해서 각 요소의 상대적 중요성을 고려하여 각 요소의 가중치 계산방법 중 엔트로피 방법

을 사용하여 실제 예를 들어 의사결정 하였다. 가중치 계산의 소프트웨어로는 Visual Numerica Version 1.0을 사용하였다.

## 2. 가중치 계산방법의 바람직한 성질

의사결정 자는 다 요소 의사결정 문제를 구성하는 다수의 요소에 대해서 직관적으로 서로 다르게 그 중요성을 인식하고 있다. 또한 각 요소에 대해 직관적으로 서로 다

르게 그 중요성의 차이를 척도 화하여 가중치를 계산하고, 이렇게 계산된 가중치를 사용하여 다 기준 의사결정 문제의 해를 구하려는 여러 형태의 모형에 적용하여 온 것이 현실이다. 즉, 가중치를 계산하는 것은 주어진 문제에 대하여 의사 결정 자가 가장 만족스러운 결과를 얻기 위해 문제를 구성하는 요소에 대해서 상대적으로 느끼고 있는 중요성의 차이를 최대한 발생하려는 노력이며, 매우 필요한 의사결정의 한 과정이다. 그럼에도 불구하고 가중치를 계산하는 방법의 우열에 대해서 또는 이를 통해 얻는 의사결정 결과의 질에 대해서 연구자들 간의 일관된 견해를 찾을 수 없다. 이것은 동일한 문제에 대해 특정의 가중치 계산방법을 사용하여 얻은 결과가 다른 가중치 계산방법을 적용하여 얻은 결과와 일치하는 경우를 찾기 어려우며, 반대로 서로 다른 문제에 동일한 가중치 계산방법을 적용하여 얻은 결과가 일치하는 경우도 없기 때문이다. 이와 같은 현상이 나타나는 이유는 의사결정자의 생각을 정확히 측정하여 수치화 한 다거나 현실적으로 타당성 있는 객관적인 요소간의 상대 중요도를 도출 할 수 있는 일반적 방법이 없기 때문이다. 그러나 동일한 의사결정문제에 대해 가중치 계산방법마다 다른 결과를 내고있고, 어떤 방법이 더 타당한지에 대한 기준도 없다면 가중치 계산방법을 사용하는 사용자 입장에서는 매우 혼란스럽다. 따라서 최소한의 합리적 선택 기준을 마련 할 필요가 있으며, 가중치 계산방법을 당면한 문제의 형태에 맞게 잘 선택하여 사용하여야 한다[5, 7, 11, 15, 18].

가중치를 계산하는 좋은 방법에 대해서 일치된 견해를 제시하지 못하는 또 다른 이유는 의사결정문제가 가지고 있는 환경의 차이로 인해 적절한 의사결정 모형을 선택하기 어렵고 따라서 적절한 가중치 계산방법을 선택하기 어렵기 때문이다. 의사결정문제를 구성하는 환경적 요소로는 시간적 제약, 문제의 구조, 요소의 수, 요소를 구성하는 데이터의 정성적 또는 정량적 상태, 적용하려는 모형의 요소의 비교방법, 요소를 구성하는 데이터의 최대 및 최소값의 범위 등을 생각해 볼 수 있다. 또한 문제를 구성하는 환경에 의해서 직접적으로 영향을 받는 상대적 중요도의 차이를 고려하는 가중치 계산방법의 다양성도 고려되어야 한다. 그러나 아무리 가중치를 계산하는 방법이 다양하게 제시되어 있고, 이들 중 어느 것이 좋은 방법인지 가늠하기 쉽지 않다 하더라도 의사결정 이론에서 요구하는 최소한의 타당성을 가져야 하며 또한 의사결정자가 이해하기 쉽고, 적용하기 쉬운 방법인면서 좋은 결과를 얻을 수 있는 방법이어야 한다.

실질적 타당성은 의사결정 과정에서 적용한 가중치 계산결과가 의사결정자의 마음속에 있는 실제 중요도를 얼마나 잘 반영하였는가를 나타내는 정도를 말한다. 따라서 이론적으로는 실질적 타당성이 높은 가중치 계산방법을 사용했을 때는 의사결정자의 선호를 잘 반영하였으므로 의사결정의 질 또한 우수해야 한다. 그러나 다 기준의사결정 문제를 다루기 위한 다양한 개념화 모형의 개발이나 그에 대응하는 가중치 계산방법의 개발에는 많은 학자들이 관심을 기울이면서도 자신들이 제시하는 방법의 실질적 타당성을 입증하는데는 비교적 소홀히 해온 것이 사실이다. 이는 무성보다도 실질적 타당성을 객관적으로 입증하기가 쉽지 않기 때문이다. 우선, 어떤 방법을 적용해 얻는 가중치가 의사결정자의 마음속에 있는 상대 중요도와 일치하는가를 입증하는 것은 쉽지 않다.

의사결정자가 느끼는 상대중요도도 자체가 매우 모호한 경우도 많지만, 사람들에 따라서

이를 수치화 하는 능력에도 차이가 있을 수 있고, 무엇보다도 거울 들여다보듯이 의사결정자의 마음속을 들여다보고 측정할 수 있는 수단이 현실적으로 존재하지 않기 때문이다.

둘째로, 어떤 방법을 적용하여 얻은 가중치를 사용해 의사결정을 한 결과가 다른 방법을 적용했을 때 보다 더 만족할 만한 결과를 준다는 것을 입증하기가 어렵다. 많을 경우, 의사결정의 결과를 곧바로 확인하기 어렵고, 확인할 수 있다하더라도 좋은 의사결정 결과가 순수하게 가중치 계산결과 때문인지 판단하기 어려운 경우가 대부분이기 때문이다. 또한 의사결정 문제의 환경에 따라 적용 가능한 방법들도 달라지기 때문에 방법들간의 비교가 쉽지 않다. 그러나 검증이 쉽든 어렵든 계산된 가중치가 실질적 타당성을 가져야 한다는 것은 지극히 당연한 것이며, 이점에 대해 Ashton[3], Barron과 Barret[5], Olson[13] 등은 가중치 계산 방법 자체에 대해서보다는 의사결정결과의 질에 보다 많은 관심을 가져야 한다고 지적하고 있다.

가중치는 각 요소의 상대적중요도의 차이를 반영하여 수치화 하는 방법이다. 따라서 가중치 계산 방법이 최소한의 논리적 합리성에 근거한 것이어야 하며, 일관성이 있고, 가급적 상위수준의 정보를 많이 활용해야 바람직하다. 여기서 정의한 이론적 타당성은 이러한 성질을 종합적으로 일컫는 말이다. 그러나 기존의 가중치 계산방법 중에서 최소한의 논리적 근거도 없이 아무렇게나 가중치를 계산해 주는 방법은 없고, 방법간에 논리적인 정도의 차이가 얼마나 있는지를 측정한다는 것도 비현실적이므로 실제로는 방법의 일관성, 정보의 활용도 등으로 이론적 타당성을 평가 할 수밖에 없다.

가중치 계산방법의 일관성(consistency)이란 동일한 문제에 같은 방법을 시차를 두고 적용했을 때 동일한 가중치를 얻을 수 있는가를 말하는 것으로, 방법자체의 일관성보다는 정보를 제공하는 의사결정자가 일관성을 유지할 수 있는가에 의해 대부분 결정된다고 할 수 있다. 이를테면, 요소간의 중요도 순위만 의사결정자가 제공하면 되는 가중치 계산방법보다 모든 요소간의 쌍대 비교 결과를 비율정보로 제공해야 계산이 가능한 방법은 일관성 측면에서 불리할 수 있다. 특히 후자의 경우 요소의 수가 5개 이상으로 많아지면 정보자체의 일관성을 유지하기 어렵다는 연구결과가 보고되어 있다[13].

그러나 정보의 수준 및 활용도 측면에서 보면 오히려 순위정보만 사용하는 경우보다 쌍대 비교 정보를 사용하는 경우가 훨씬 많은 정보를 사용하는 방법이기 때문에 이론적 타당성이 높을 수 있다. 결국 이론적 타당성은 일관성과 정보활용도라는 양면을 모두 고려해 평가되어야 하며, 요소의 수와 같은 의사결정문제의 환경이 중요한 제약조건으로 작용한다.

한편 문헌에서 보면 가급적 사람의 주관적 판단을 입력자료로 사용하지 않는 방법이 객관적 타당성을 갖는 것으로 간주하는 경우를 종종 볼 수 있다. 이는 유사한 문제에 대한 많은 수의 객관적 자료를 얻을 수 있어서 통계적 방법을 통해 각 요소가 결과에 영향을 미치는 정도에 따라 가중치를 결정할 수 있는 경우이고, 유사한 상황에 대한 기존자료가 없는 보통의 의사결정문제에서는 적용하기 어려운 개념이다. 이 때는 오히려 의사결정자의 주관적 가치나 선호를 최대한 반영해 주는 의사결정이 바람직한 의사결정이라는 의사결정론의 철학에 따라 객관적 타당성이라는 개념을 버리고, 여기에서는 실질적, 이론적 타당성만을 논하는 것이 바람직하리라 본다. 실질적 타당성과

이론적 타당성을 모두 만족하고 있다고 하더라도 가중치를 구하는 절차가 너무 복잡하고 까다로워서 지나치게 많은 시간이나 비용이 든다면 바람직한 방법이라고 하기 어렵다. 또한 고도의 전문가가 아니고는 이론적 근거를 이해할 수 없다면 분석가가 얻은 가중치를 의사결정 자에게 설명하고 납득시키기 어렵다.

의사결정문제의 중요도가 매우 높다면 적용이 어렵더라도 이론적, 실질적 타당성이 높은 가중치 계산방법을 사용하여야 하겠으나, 일반적으로 대부분이 사람들에게 받아들여질 수 있고 널리 사용될 수 있는 좋은 방법은 적용이 용이성도 높은 방법이어야 할 것이다. 적용의 용이성은 가중치를 도출하는데 필요한 계산의 양이나 복잡도, 이론의 난해함 등을 기준으로 어느 정도 측정이 가능하다.

### 3. 엔트로피 방법

Markov과정 중에서 특히 정보이론에 있어서 중요한 것은 Ergodic과정이라 불리는 확률과정이다. Ergodic과정은 일련의 시행결과로서 얻어지는 계열에 있어서 대수의 법칙이 성립하는 Markov과정이다. 정보량으로서의 엔트로피를 소개하면, 정보원 (information source)으로부터의 정보의 발행이 Ergodic Markov과정이라는 것을 가정하고, 정보량의 개념이 어떻게 적용되는가를 생각하여야 한다.

정보원은  $L_1, L_2, \dots, L_k$ 는 K개의 알파벳을 갖는 것으로 한다. 각 문자의 발생확률을  $P_1, P_2, \dots, P_k$ 로 하고 서로 상관은 없고 각 문자는 독립적으로 발생하는 것으로 한다. 지금 이 정보원으로부터 발생한 길이 n자의 통보를 생각하여 그 안에 포함되는 각 알파벳수를  $n_1, n_2, \dots, n_k$  한다. 정보원을 Ergodic Markov과정이라고 가정하면 대수의 법칙이 성립하며 따라서 문자의 길이 n이 충분히 길어지면 통보 중의 알파벳의 빈도  $n_1/n, n_2/n, \dots, n_k/n$ 의 발생확률  $p_1, p_2, \dots, p_k$ 에 거의 정확히 같게 된다. 결국 이 정보원에서 발생하는 아주 긴 모든 통보에는 그 안에 포함되는 각 문자의 수가 항상 모두  $np_1, np_2, \dots, np_k$  같고 따라서 각 통보의 발생확률은 거의 일정하다. 그리고 이 조건에 맞지 않는 통보는 나오지 않는다고 생각 할 수 있다.

$L_1, L_2, \dots, L_k$ 는 문자를  $np_1, np_2, \dots, np_k$  씩 사용하여 구성되는 길이 n자의 총수를 M(n)라 쓰면 이것은 순열의 법칙에 의해서

$$\begin{aligned}
 M(n) &= n! / (n P_1)! (n P_2)! \cdots (n P_k)! \\
 &= n! / \prod_{i=1}^k (n P_i)!
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

여기서 n!는 n의 계승으로  $n(n-1)\cdots 2 \cdot 1$ 을 나타내며 또한  $\prod_{i=1}^k$ 는 i에 대해서 1에서 k까지 연승의 의미를 나타낸다.

대수의 법칙에 의하면 n이 충분히 크면 정보원으로 생기는 가능성이 있는 통보의

수는 식(1)로 주어지는  $M(n)$ 이며 또한 이들의 통보가 생기는 확률은 모두 동일하다고 생각해도 좋다. 따라서 이 정보원에서 하나의 통보가 발생하였을 경우 이 정보는  $M(n)$ 개의 등 확률의 가능성중에서 하나를 지정한 것이 된다. 정보량의 정의를 적용하면 이 통보가 갖는 정보량은  $\log M(n)$ 이다.

$$\log n! \approx n(\log n - 1)$$

가 성립 한다. 이 공식을 쓰면

$$\begin{aligned} \log M(n) &= \log n! - \sum_{i=1}^k \log(nP_i)! \\ &= n(\log n - 1) - \sum_{i=1}^k nP_i(\log nP_i - 1) \quad (2) \\ &= -n \sum_{i=1}^k P_i \log P_i \end{aligned}$$

가 된다.  $k$ 종의 문자가 모두 등 확률일 때, 길이  $n$ 자의 통보가 갖는 정보량은  $n \log k$  인 것과 식(2)의 결과를 비교하면

$$H = - \sum_{i=1}^k P_i \log P_i \quad (3)$$

이 되고  $\log k$ 에 대응하고 있다. 여기서  $P_i$ 가 모두 등 확률일 때에는  $P_i = \frac{1}{k}$  이므로  $H$ 는  $\log k$ 가 된다. 따라서 이  $H$ 를 “한문자당의 정보량”으로 정의하는 것이 타당하다. 이 양은 열역학의 엔트로피

$$S = -K \sum_i P_i \log P_i$$

와 같은 형을 하고 있으므로 이것을 엔트로피라 부른다.

엔트로피 법(entropic method)은 Hwang과 Yoon[12], Soofi[16], Zeleny[19]등에 의해 제안되었다. 의사결정자의 주관적 판단에 의존하지 않고 구성된 의사결정문제의 데이터에 의해서만 가중치를 계산할 수 있는 객관적 방법에 속한다. 비교적 많이 쓰이고 있는 방법이지만 이 방법의 타당성에 대한 조사는 아직 이루어지지 않았다. 의사결정 문제가 아래와 같이 주어졌다고 하자. 이것은 의사결정 행렬  $D$ 라고 하자

$$D = \begin{matrix} & X_1 & \cdots & X_j & \cdots & X_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \left[ \begin{array}{cccc} x_{11} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mj} & \cdots & x_{mn} \end{array} \right. \end{matrix}$$

모든 요소에 대해서 정규화 한 결과를  $P_{ij}$ 라고 하면

$$P_{ij} = \frac{S_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (i=1, 2, \dots, m ; j=1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

와 같이 표시한다. 이때 엔트로피를  $E_j$ 라고 하면

$$E_j = -K \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

이다. 여기서,  $K = \frac{1}{\ln m}$ 인 상수로 사용한다. 이렇게 함으로써  $0 \leq E_j \leq 1$ 이 보장된다.

다양성 정도  $d_j$ 는  $d_j = 1 - E_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ) 값이 계산되며, 이 다양성 정도를 각 요소에 대하여 정규화 한 것이 그 요소의 가중치이다. 즉,

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n d_i} \quad (j=1, \dots, n) \quad (6)$$

또한, 의사결정자가 사전에 주관적 가중치(subjective weight)  $\lambda_j$  ( $j=1, \dots, n$ ) 고려하고 있었다고 한다면, 전체적으로 조정된 가중치  $W_j^*$  를 다음 식에 의해 계산한다.

$$W_j^* = \frac{\lambda_j w_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j w_j} \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

예를 들면, 다음과 같은 의사결정문제가 주어졌다고 하자[1].

		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$D =$	$A_1$	208	2500	23.4	2016	7
	$A_2$	193	2000	19.4	1482	5
	$A_3$	205	2000	19.4	1357	7
	$A_4$	186	1800	17.2	1314	3
	$A_5$	196	1800	17.2	1186	5

식(4)에 의해서 각 요소를 정규화 하면 아래와 같다.

$$[P_{ij}] = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.215 & 0.248 & 0.242 & 0.274 & 0.259 \\ 0.195 & 0.198 & 0.201 & 0.201 & 0.185 \\ 0.206 & 0.198 & 0.201 & 0.184 & 0.259 \\ 0.187 & 0.178 & 0.178 & 0.179 & 0.112 \\ 0.197 & 0.178 & 0.178 & 0.162 & 0.185 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

따라서 (5), (6)에 의해서 엔트로피 및 다양성 정도 그리고 가중치를 구하면 다음과 같다.

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$E_j$	0.9849	0.9956	0.9950	0.9894	0.9751
$d_j$	0.0151	0.0044	0.0050	0.0106	0.0249
$W_j$	0.2517	0.0733	0.0833	0.1767	0.4150

그러므로, 엔트로피 법에서 요소의 가중치가

$W^T = (0.2517, 0.0733, 0.0833, 0.1767, 0.4150)$ 로 주어지므로 각 대안의 가중 평균은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} A_1 &= 0.2484 \\ A_2 &= 0.1926 \\ A_3 &= 0.2231 \\ A_4 &= 0.1214 \\ A_5 &= 0.1828 \end{aligned}$$

따라서 대안  $A_1$ 이 선택된다.

또한, 의사결정자가 사전에 주관적 가중치  $\lambda = (0.2, 0.1, 0.2, 0.2, 0.3)$ 하였다면 새로운 가중치는  $W = (0.249, 0.0312, 0.0712, 0.1508, 0.5318)$ 로, 각 대안의 가중평균은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} A_1 &= 0.2502 \\ A_2 &= 0.1911 \\ A_3 &= 0.2302 \\ A_4 &= 0.1455 \\ A_5 &= 0.1834 \end{aligned}$$



따라서, 참고문헌[1]에서의 결론과 같이 역시 대안  $A_1$ 이 선택된다.

#### 4. 결 론

가중치를 계산하는 좋은 방법을 찾기란 매우 어렵다. 그 이유는 의사결정문제가 가지고 있는 환경의 차이로 인해 적절한 의사결정모형을 선택하기 어렵기 때문이다. 의사결정문제를 구성하는 환경적 요소로서는 시간적 제약, 문제의 구조, 요소의 수, 요소를 구성하는 데이터의 정성적 또는 정량적 상태, 적용하려는 모형의 요소의 비교방법, 요소를 구성하는 데이터의 범위 등이다.

본 논문에서는 여러 가중치 계산방법 중에서도 의사결정 이론에서 요구하는 최소한의 타당성을 가지고 있는 엔트로피 방법을 사용을 하여 국내 모자동차 회사의 5가지의 모델을 최적의 의사결정 하였다.

이 논문은[1]의 계속적 연구로서 쌍대 비교행렬을[1]에서 사용된 것을 계속 사용하였다. 연구결과로서 5가지의 모델 중 첫째모델이 두 방법 똑같이 최적의 의사결정으로 나왔다. 여기서는 가중치 방법의 실질적 타당성과 이론적 타당성만을 다루었지만, 가중치 구하는 절차가 너무 복잡하고 까다로우어서 지나치게 많은 시간과 비용이 든다면 바람직한 방법이라 할 수 없다. 그러므로 가중치를 주는 다른 방법의 연구로서 선형할당법과 계층분석과정의 연구가 추후의 과제가 될 것이다.

#### 5. 참 고 문 헌

- [1] 정순석, 이종일,(2001), “다 요소 의사결정에 관한 연구” 충주대 대학원 논문집 제2집, pp.101111.
- [2] 이강인, (1996), “선호 종속으로 허용하는 다 속성 의사결정문제의 대화형 접근방법의 개발”, 동국대학교 대학원 산업공학과, 박사학위 논문.
- [3] Ashton, R. H.,(1980), Sensitivity of Multiattribute Decision Models to Alternative Specifications of Weighting Parameters, Journal of Business Research, Vol.8, No.3, pp. 341359.
- [4] Bana e Costa, C. A., (Eds) (1990), Readings in Multiple Criteria Decision Aid, Springer-Verlag, New York.
- [5] Barron, F. H., and Barrett, B. E.,(1996), Decision Quality Using Ranked Attribute Weights, Management Science, Vol. 42, No.11, pp. 1515-1523
- [6] D. E., Keeney, R. L., and Raiffa, H., (1977), Confliction Objective in Decisions, John Wiley & Sons.
- [7] Borchering, K., Eppel. T., and Von Winterfeldt, D.,(1991), Comparison of Weighting Judgements in Multiattribute Utility Measurement. Management Science, Vol. 37, No. 12, pp. 16031619.

- [8] Canada, J. R., and Sullivan, W. G., (1989), Economic and Multiattribute Evaluation of Advanced Manufacturing Systems. Prentice Hall, N. J.
- [9] Cogger, K. O., and Yu. P. L., (1985), Eigenweight Vectors and Least-Distance Approximation for Revealed Preference in Pairwise Weight Ratios, Journal of Optimization Theory and Applications, Vol. 46, No. 4, pp. 483-491.
- [10] Goicoechea, A., Hansen, D. R., and Duckstein, L., (1982), Multiobjective Decision Analysis with Engineering and Business Applications, John Wiley & Sons.
- [11] Hobbs, B. F., (1982), A Comparison of Weighting Methods in Power Plant Siting, Decision Sciences, Vol. 11, No.4, pp. 725737.
- [12]. Hwang, C. L., and Yoon, K., (1981), Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications : A state-of-The-Art Survey, New York : Springer-Verlag.
- [13]. Olson, D. L., (1996), Decision Aids for Selection Problems, New York : Springer - Verlag.
- [14] Saaty, T. L., (1977), A scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures Journal of Mathematical Psychology, Vol. 15, No. 3, pp. 234281.
- [15] Schoemaker, P. J. H., and Waid, C. C., (1982), An Experimental Comparison of Different Approaches to Determining Weights in Additive Utility Models, Management Science, Vol. 28, No. 2, pp. 182196.
- [16] Soofi, E. S., (1990), Generalized Entropy-based Weight for Multiattribute Models, Operations Research, 32(2), pp. 362363.
- [17] Steuer, R. E., (1986), Multiple Criteria Optimization : Theory, Computation, and Application, John Wiley & Sons.
- [18] Weber, M., and Borcherding, K., (1993), Behavioral Influences on Weight Judgements in Multi Attribute Decision Making, European Journal of Operational Research, 67. pp. 112.
- [19] Zeleny, M., (1982), Multiple Criteria Decision Making, New York : McGraw-Hill.

## 저 자 소 개

정 순 석 : 현 충주대학교 산업공학과 교수로 재직중  
관심분야는 ERP, 경영정보 등이다.