

가능성 분포모형을 이용한 정보시스템 프로젝트의 벤더 분석에 관한 연구

정 희 진*

A Study on the Evaluation of Vendors for Information Systems Projects Using Possibilistic Decision Making Model

Hee-jin Jung*

요 약

본 연구에서는 기업 내 정보시스템을 구축하는 과정에 있어 의사결정자들을 지원하기 위한 가능성분포 의사결정모형을 검토하였다. 급변하는 기업환경에 영향을 미치는 주요 변수중의 하나인 정보기술의 활용은 성공적인 기업활동에 중요한 역할을 하며, 아웃소싱할 경우 조직의 목표와 자원의 제약을 충분히 반영하는 벤더의 선정이 매우 중요하다 할 수 있다. 이를 위해 수리적 모형이 제시되어졌으며 가능성 이론을 적용한 모형이 제시되었다. 일반적 수리모형의 경우 투입되는 변수의 불명확성과 의사결정자의 열망수준을 반영하지 못한다는 단점이 있으며, 확률적 분포 모형의 경우 현실적 적용에 있어 어려움이 있어왔다. 가능성분포 의사결정모형에서는 투입변수의 불명확성이 고려된 다목적의사결정모형의 구축이 가능하였다.

Abstract

The purpose of this study is concerned with possibilistic decision making model(PDMM) that can be used to help CEO and information systems managers decide which information systems should be selected. The application of IT which has influence on rapidly changed environment of enterprise plays an important role in enterprise's activity. When enterprise outsource IT, it is very important to select vendors that reflect goals and constraints of organization. For this purpose, mathematical model in which possibilistic programming is applied is suggested in this study. Although many researches have conducted in conventional programming and stochastic programming, they are still limited in solving practical problems and imprecise/uncertain situations. Multiple decision making model in which impreciseness of input variable is considered can be constructed in PDMM.

에서의 투입변수들에 대해 가능성 분포가 주어진 의사결정모형을 고려하고자 한다.

I. 서론

21세기의 새로운 환경 하에서 정보기술(Information Technology : IT)의 급속한 발전은 기업의 성패를 결정 짓는 중요한 요소가 되었다. 이는 정보기술이 기업의 필수적인 자원의 하나로 인식이 되어가고 있다는 것을 의미하며 효율적인 정보화를 위한 정보시스템 계획은 현재 주요 관심사가 되어가고 있다. 특히 기업을 포함한 조직 전체적인 관점에서 정보시스템의 구조와 구축방향이 설정되어야 체계적인 정보시스템 구축과 실행이 가능해진다. 이러한 정보시스템 계획에서는 반드시 기술적 측면뿐만 아니라 조직의 목표, 전략 및 자원의 제약 등과 같은 요소들이 반영되어야 할 것이다.

조직원들에게 양질의 정보를 제공하기 위해서는 우선 시스템 구축이 선행되어야 하며 대부분의 기업들에서는 시스템을 아웃소싱하여 자체 운영을 병행하거나 기업 자체적으로 구축·운영하고 있다. 특히 관련 시스템을 아웃소싱하여 운영하고자 할 경우 해당 기업의 목표나 자원의 제약 하에서 벤더에 대한 평가와 선정이 이루어진다. 효과적 시스템 벤더의 선정은 기업으로 하여금 목표를 달성하는 데 필요한 시장을 유지하고 기업의 자원을 할당할 수 있게 해준다. 관리층에 의한 의사결정과정에서는 시스템 개발 기간, 비용 등과 같은 목표들이 예산, 시스템 분석시간, 시스템 시험운용시간 등과 같은 제약 하에서 이루어진다.

본 연구에서는 기업의 정보시스템 구축 시 필요한 벤더 선정을 위해 조직의 목표와 자원제약을 고려하는 수리적 모형을 제시하고자 한다. 일반적으로 전통적인 수리 모형에서는 자원의 제약 하에서 목적함수를 최대화하고자 한다. 그러나, 현실세계에서 이러한 모형에 투입될 매개변수의 경우 데이터가 불명확한 경우가 많고 부정확하거나 애매한 경우 정확한 정보시스템 벤더의 선정이 이루어진다고 할 수 없다. 또한 의사결정자의 열망수준과 그 만족 정도를 반영하기 위해서는 일반적으로 퍼지집합을 적용한 모형이 적용된다 할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 모형에 투입될 매개변수 즉, 의사 결정자들의 목표와 제약

II. 기업 정보시스템에 관한 연구

1. 정보시스템에 대한 고찰

1960년대 경영정보시스템(MIS)이라는 개념이 처음 도입되었을 때 경영정보시스템은 경영자의 의사결정에 필요한 자료를 정기적으로 보고서 형태로 제출하는 정도로 밖에 인식되지 않았다. 그러나, 급변하는 환경변화에 대응하기 위해 기업들은 비즈니스 프로세스 리엔지니어링, 벤치마킹 등의 경영혁신 방법 등을 도입하여 추진하고 있다. 과거에는 비용이나 품질, 또는 신제품 개발 등을 경쟁의 핵심으로 보았으나, 현재에는 내부 프로세스 자체를 경쟁의 핵심으로 보는 새로운 관점으로 전환되고 있다. 그러나, 이러한 내부변혁의 대상과 범위를 효과적으로 정하기 위해서 기업의 경영활동에 대한 명확한 분석이 선행되어야 한다. 더욱이 기업이 경쟁력을 지속적으로 유지하려면 이제는 프로세스를 제품과 같은 개념으로 보고 이를 최적화시키기 위한 노력을 경주해야 할 것이다. 이러한 점에서 최근의 정보시스템은 전사적 자원관리(Enterprise Resource Planning: ERP), 공급망경영(Supply Chain Management: SCM) 등으로 발전하고 있다.

이러한 정보기술들을 성공적으로 활용하기 위해 정보시스템에 대한 전략적 계획은 기업의 성공에 영향을 미치는 주요 변수가 되고 있다. 정보시스템 관리자들에겐 영향을 미치는 중요 문제들을 결정하기 위해 시행된 여러 연구들에서 정보시스템의 계획활동은 계속적으로 상위 우선 순위 문제로 제시되어지고 있다. 정보시스템에 대한 전략적 계획의 개발은 조직 전체적 계획 및 전략과 밀접하게 연결되고 통합되어야 한다.

기업 내부로부터 특정 업무 전산화의 필요성이 인식되면 조직 환경을 고려하여 타당성 검토를 거친 후, 하나의 프로젝트로 채택되고 구체화된다. 정보시스템에 대한 전략적 계획을 개발하는 데 있어 주요 활동중의 하나는 조직적 목표와 목표간의 우선순위를 반영하는 정보시스템 프로젝트의 최적 포트폴리오를 선정하는 것이다. 정보시

시스템 프로젝트의 선정은 상충적인 관리상황하에서 프로젝트사이의 자원할당 등을 포함하는 주요 활동이라 할 수 있다.

Schwartz(1977)는 이러한 성공적 프로젝트 선정을 위해 5 가지의 선정요인들을 제시하였다.

- 1) 시스템에 기본적인 기준의 선정
- 2) 선정과정에 있어서의 계획과 문제점들에 대한 검토를 통해 프로젝트의 형성
- 3) 최고경영층에 시스템의 계획, 목적, 타당성 제시를 위한 문서화
- 4) 연간 예산과 장기적 계획의 관점에서 최고경영층에 의해 시행되는 조직적 검토와 분석
- 5) 최고경영층에 의해 시행되는 프로젝트 의사결정

이러한 5개의 선정지침에 의해 정보시스템 개발에 있어 프로젝트 선정에 대한 다음 단계들이 제시되어진다.

- 1) 프로젝트 포트폴리오 형성
- 2) 제안된 애플리케이션이나 시스템의 분석
- 3) 예비적 분석
- 4) 타당성 조사에 대한 의사결정
- 5) 프로젝트 제안
- 6) 프로젝트를 시행하거나 기각하기 위한 의사결정

이러한 각 단계를 통해 정보시스템 프로젝트의 효율적 선정은 기업의 경쟁우위의 확보를 위한 경영혁신전략의 연장선상에서 여러 가지 요인들을 검토함으로써 경제적이면서도 효율적으로 선정할 수 있는 기법을 요구하게 된다. 그러나, 특정 정보시스템의 시행에 관련된 의사결정은 흔히 필요한 조직자원의 부족으로 인해 기업에 잠재적 이익을 가져다 줄 수 있는 시스템의 시행에 어려움을 가져다 줄 수 있다. Zmud(1973)는 정보 자원에 대한 수요는 이용할 수 있는 조직의 자원을 초과하는 것이 일반적이기 때문에, 정보 자원과 서비스의 할당에 있어 상당한 협상과 교섭이 필요하게 된다는 것을 제시하였다. 또한 정보시스템 프로젝트 선정은 선정과정에 영향을 미치는 많은 요인들로 인해 매우 복잡한 형태를 가지지 않을 수 없다. 개발비용 혹은 운영비용등이 객관적이고 측정가능한 요인들인데 반해, 고객만족과 성공확률과 같이 측정하기가 어려운 주관적 요소들도 이 과정에서 많은 영향을 끼친다. 이러한 요소들이 측정상의 어려움에도 불구하고

객관적 요인들보다 더 중요할 수 있다는 가능성으로 인해 주관적 요소들이 시스템 선정 과정에 반드시 포함되어야 하며, 이러한 여러 기준의 적용은 다기준적인 접근법을 이용하게끔 하는 것이다. 또한 이러한 기준들 사이에 존재하는 우선순위로 인해 이러한 모든 요소들과 상황들을 고려할 수 있는 기법적용의 필요성이 발생하는 것이다. 따라서 프로젝트 포트폴리오가 모든 조직 목표를 어느 정도 적절히 반영하는 지가 정보시스템 프로젝트의 선정에 커다란 영향을 미칠 수 있는 것이다.

2. 아웃소싱에 대한 고찰

1980년대 말부터 정보시스템 분야에서 나타나기 시작한 현상중의 하나는 기업을 포함한 조직들이 정보시스템의 일부 혹은 전기능을 외부위탁 혹은 아웃소싱(outsourcing) 하기 시작했다는 것이다. 시스템의 개발, 운영, 관리 등 정보시스템과 관련한 일체의 기능을 자사의 인력을 통해 내부적으로 제공하지 않고 일정 계약기간 동안 외부의 전문업체에 위탁함으로써 이를 통해 경제적, 기술적 그리고 전략적 이익을 얻고자 하는 것이다. 일반적으로 기업이 보유하고 있는 전산 인력은 이미 사용중인 프로그램을 유지하고 보수하기에도 벅차므로 새로운 정보시스템을 적절한 시기에 공급하는 것은 매우 어려울 뿐만 아니라 기존 시스템의 유지와 보수에도 충분한 노력을 기울이지 못하는 경우도 많다. 따라서 대부분의 기업들이 정보처리 분야에 있어서 전문적, 전략적 차원의 정보 처리를 어떻게 효율적으로 할 수 있을 것인가의 문제보다는 개발 적체의 해소와 기존 시스템의 시기 적절한 유지와 보수 문제를 어떻게 해결할 수 있을 것인가에 고민하게 되는 것이다.

정보시스템 분야에서의 아웃소싱의 필요성을 기업의 규모와 업종에 따라 다르겠지만 다음과 같이 살펴볼 수 있다.

- 1) 경제적인 측면으로 비용과 품질에 대한 경영진의 관심
- 2) 서비스 측면에서 기존 정보시스템 부서의 수행능력상의 문제점
- 3) 고객에 대한 정보통신관련 대기업의 적극적인 마케팅
- 4) 정보시스템 관련 자산의 리스취득을 통한 유동성 증대 등의 재무적 요인
- 5) 기업에서 가장 중요한 부문에 경영능력을 집중화하기 위한 노력
- 6) 분권화된 조직구조하에서 독립적인 업무 처리 가능성

이러한 아웃소싱은 시대에 따라 그 본질이 변화하고 있다. 이전에는 기업자체적으로 실현가능하지 못한 정보시스템 서비스를 얻기 위한 방법으로 소기업들이 아웃소싱에 참여한 반면, 성숙된 정보시스템 부서를 가지고 있는 대기업들도 그들의 정보시스템기능 아웃소싱을 하고 있다. 또한 이전에 응용프로그램 패키지, 계약 프로그래밍, 특수한 자료처리 등과 같은 분야에서 아웃소싱이 이루어지던 반면, 현재의 아웃소싱 추세로는 응용프로그램 관리, 시스템 통합, 시스템 운영뿐만 아니라 서비스 제공자와 엄격한 관계를 통제할 수 있는 기업의 중요한 정보시스템 활동마저도 포함하고 있다. 또한 현재의 아웃소싱 서비스의 제공자는 관리 책임도 져야 한다. 아웃소싱을 결정한 기업은 다음 단계로 다음의 절차를 거치게 된다.

- 1) 기업의 장기적 비전과 전략적 관점의 사업수행 목표를 바탕으로 한 기업 내부분석 및 평가
- 2) 정보시스템의 부분의 관점이 아닌 기업 전체의 관점 및 사업 관점에서 아웃소싱 범위 결정
- 3) 공급업체를 선정하여 공급업체를 평가하기 위한 평가기준과 가격조건, 정보서비스 수준 협의
- 4) 기업차원에서 아웃소싱을 실행하기 위한 조직적인 준비
- 5) 아웃소싱 목적을 달성하기 위한 통제 및 평가를 비용, 시간, 품질, 수량, 조직원의 반응, 고객의 반응 등의 차원을 대상으로 실시

특히 아웃소싱을 할 경우 벤더로부터 제안요청서 접수 및 평가를 통하여 벤더를 선정하게 된다. 이주헌(1994)은 기업에 이러한 벤더의 선정에서 고려하게 되는 사항으로 사용자 기능, 하드웨어 및 소프트웨어 패키지 현황, 확장성 및 신뢰성 요구, 개발 및 납품일정, 교육훈련 요구내역, 유지보수 방안, 문서화 대책 등을 제시하고 있다. 정영수(1997)는 기업이 정보시스템을 아웃소싱할 경우 성공요인으로 벤더와의 정보공유, 비용분석 및 불확실성 등을 제시하였다.

Cheon(1992)은 정보시스템 아웃소싱 결정과 성공에 영향을 미치는 요인들을 분류하였다. 정보와 정보시스템의 품질, 정보시스템 비용 효과성, 정보기술의 조직적 역할이 아웃소싱 결정에, 서비스품질과 당사자간의 파트너쉽 특성이 성공요인과 관련있음을 발견하였다.

Gilb 등(1988)은 유사한 주요 프로젝트의 개발경험, 사업수행의 능력, 경쟁능력, 교육 및 유지보수 방안, 제

안가격 및 기간 등이 고려되어야 한다고 했다. Wooden(1992)은 응용기능, 기술적인 능력, 비용뿐 아니라 벤더의 경영기록과 사업년수, 스태프의 자격, 지원 서비스 통합의 정도 등을 평가해야한다고 했다.

3. 가능성분포 의사결정모형에 대한 고찰

LP문제의 계수와 같은 투입변수에 대해 확률적 분포가 주어지는 의사결정모형을 위한 확률적 프로그래밍은 1950년대 말경부터 이용되어지기 시작했다. 초기의 Dantzig, Beale, Tintner, Simon, Charnes, Cooper 와 Simonds 등과 같은 학자들의 연구가 이루어진 이후 많은 확률적 프로그래밍들이 제고이론, 시스템 운영, 미시경제학, 금융분야 등에서 적용되어왔다. 1950년 이후부터 이론과 응용분야에서 발전이 이루어져왔으나, 확률적 프로그래밍 접근법은 여전히 현실 세계에서 해를 구하는 데 있어 제약이 있어 왔다. 확률적 프로그래밍을 적용하는 데 있어 가장 큰 문제점으로는 계산상의 효율성과 의사결정모형의 현실적 불확실성을 반영하는 데 있어 유연적이지 못하다는 것이었다. 현실적으로 일반적 확률분포는 의사결정을 하는 데 있어 적절하지 못할 수 있는 것이다.

Zadeh 이후로, 가능성 이론분야에서 많은 연구가 이루어져왔다. 가능성 의사결정 모델에서는 현실적인 의사결정모형의 주요 측면들을 반영하였다. 본 연구에서는 불명확한 다목적 의사결정모형에 가능성 이론을 적용하고자 한다. 어떠한 사건의 발생 가능성 측도는 가능성 분포하에서 발생할 수 있는 가능성 정도로 해석될 수 있다. 따라서 가능성 다목적 의사결정모형은 불명확하거나 퍼지(fuzzy)한 투입 데이터가 고려되는 사건의 가능성 정도에 기인하는 다목적의사결정모형을 처리할 수 있도록 개발되어진다. 다수의 목적을 고려할 경우 다음의 모형을 구성할 있다.

$$\begin{aligned} \max & (f_1(x), f_2(x), \dots, f_k(x)) \\ \text{s.t.} & g_s(x) \leq 0, s=1, \dots, m \\ & x \geq 0 \end{aligned} \quad \dots (1)$$

$f_k(x)$ 와 $g_s(x)$ 는 선형이거나 비선형일 수 있으며, x 는 n 차원의 벡터이다. 문제를 단순화하기 위해 모두 선형함수로 가정하기로 한다.

만약 목적과 제약식이 대칭이라면 식 (1)은 다음과 같

이 변경할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 &\text{find } x \\
 &\text{s.t. } y_k = -b_k x_0 + a_{k1}x_1 + \dots + a_{kn}x_n \geq 0, \quad \forall k \\
 &\quad y_s = -a_{s0}x_0 - a_{s1}x_1 - \dots - a_{sn}x_n \geq 0, \quad \forall s \\
 &\quad x \geq 0 \\
 &\dots (2)
 \end{aligned}$$

모든 변수가 불명확하고 대칭의 삼각함수분포를 가지고 있다고 가정하기로 한다. 즉,

$$\begin{aligned}
 \tilde{b}_i &= (b_i, p_i) \\
 \tilde{a}_{ij} &= (a_{ij}, p_{ij}) \\
 \text{여기에서 } i &= 1, \dots, K+m \\
 j &= 1, \dots, n
 \end{aligned}$$

b_i 와 a_{ij} 는 가장 가능한 값(중심값)이며 p_i 와 p_{ij} 는 중심값으로부터 가장 가능한 편차라고 할 수 있다.

이러한 삼각형 대칭확률함수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\pi_{ij}(a_{ij}) = \begin{cases} 1 - |a_{ij} - a_{ij}| / p_{ij} & \text{if } a_{ij} - p_{ij} \leq a_{ij} \leq a_{ij} + p_{ij} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \forall i, \forall j \quad \dots (3a)$$

$$\pi_{ij}(a_{ij}) = \begin{cases} 1 - |a_{ij} - a_{ij}| / p_{ij} & \text{if } a_{ij} - p_{ij} \leq a_{ij} \leq a_{ij} + p_{ij} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \forall i, \forall j \quad \dots (3b)$$

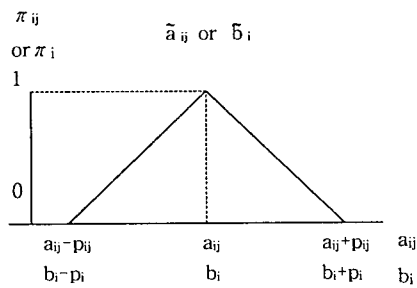


그림 1. 삼각 확률분포

주어진 퍼지 변수 $\tilde{a}_{ij} = (a_{ij}, p_{ij})$ 와 $\tilde{b}_i = (b_i, p_i)$ 에 대해 \tilde{y}_i 의 확률분포를 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \pi_{y_k}(y_k) &= \\
 &\begin{cases} 1 - \frac{|y_k - (\sum_j a_{kj} x_j - b_k)|}{\sum_j (p_{kj} x_j + p_k)} & \text{if } x \neq 0 \\ 1 & \text{if } x = 0, y = 0 \\ 0 & \text{if } x = 0, y \neq 0 \end{cases} \\
 &\quad \forall k, \forall s \quad \dots (4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \pi_{y_s}(y_s) &= \\
 &\begin{cases} 1 - \frac{|y_s - (b_s - \sum_j a_{sj} x_j)|}{p_s + \sum_j p_{sj} x_j} & \text{if } x \neq 0 \\ 1 & \text{if } x = 0, y = 0 \\ 0 & \text{if } x = 0, y \neq 0 \end{cases} \\
 &\quad \forall k, \forall s \quad \dots (5)
 \end{aligned}$$

식 (2)의 해를 위해 " \tilde{y}_i 의 대부분이 정(+)"이다. ($y_i \geq 0$)"라는 것은 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$y_i \geq 0 \quad (\Rightarrow) \quad \mu_{y_i}(0) < 1 - h_i \quad \dots (6)$$

$$\begin{aligned}
 -b_k + a_{k1}x_1 + a_{k2}x_2 + \dots + a_{kn}x_n &\geq 0, & \forall k \\
 b_s - a_{s1}x_1 + a_{s2}x_2 + \dots + a_{sn}x_n &\geq 0, & \forall s
 \end{aligned}$$

여기에서 h_i 는 " $\tilde{y}_i \geq 0$ " 정도를 나타낸다. h_i 의 값이 크면 클수록 "대부분이 정(+)"의 값의 의미가 강해지는 것을 의미한다.

\tilde{y}_i 와 h_i 간의 관계를 살펴보면 다음과 같다.

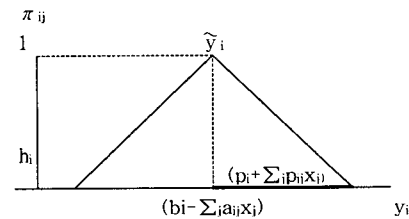
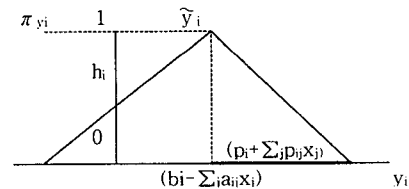


그림 2. \tilde{y}_i 와 h_i 의 관계

식 (5)와 식 (6)으로부터 다음의 관계를 도출해낼 수 있다.

$$1 - \frac{10 - (\sum_j a_{kj} x_j - b_k)}{\sum_j (p_{kj} x_j + p_k)} \leq 1 - h_k$$

여기에서 $(\sum_j a_{kj} x_j - b_k) \geq 0 \quad \forall k$

..... (7)

$$1 - \frac{10 - (b_s - \sum_j a_{sj} x_j)}{p_s + \sum_j p_{sj} x_j} \leq 1 - h_s$$

여기에서 $b_k - (\sum_j a_{sj} x_j) \geq 0 \quad \forall s$

..... (8)

위의 식(7)과 (8)에서 다음의 식(9)를 도출할 수 있다.

$$\begin{aligned} \sum_j a_{kj} x_j - b_k &\geq h_k (\sum_j p_{kj} x_j + p_k) \\ b_s - \sum_j a_{sj} x_j &\geq h_s (\sum_j p_{sj} x_j + p_s) \\ \sum_j a_{kj} x_j - b_k &\geq 0, & \forall k \\ b_k - \sum_j a_{sj} x_j &\geq 0, & \forall s \end{aligned}$$

..... (9)

식 (9)는 다음의 식 (10)과 동일하다.

$$\begin{aligned} \sum_j ((a_{kj} - h_k p_{kj}) x_j) - (h_k p_k + b_k) &\geq 0, & \forall k \\ -\sum_j ((h_s p_{sj} + a_{sj}) x_j) + (b_s - h_s p_s) &\geq 0, & \forall s \end{aligned}$$

..... (10)

Bellman과 Zadeh의 max-min 운영자를 이용하여 $\max(\min_s(h_k, h_s))$ 에서 존재하는 크리스프 해를 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \max h \\ \text{s.t. } \sum_j ((a_{kj} - h_k p_{kj}) x_j) - (h_k p_k + b_k) &\geq 0, & \forall k \\ -\sum_j ((h_s p_{sj} + a_{sj}) x_j) + (b_s - h_s p_s) &\geq 0, & \forall s \\ h = \min(h_1, \dots, h_{k+m}) &\in [0, 1] \\ x &\geq 0 \end{aligned}$$

..... (11)

식 (11)은 식(2)의 계수의 불명확성을 고려한 해라 할 수 있다. 가능성 분포의 다목적 의사결정모형의 해를

구하기 위한 단계는 다음과 같다.

1 단계 : 아주 작은 h의 초기값을 결정함으로써, 식 (11)을 만족시키는 변수의 조합을 발생시킨다.

2 단계 : $\delta > 0$ 가 되도록 값을 증가시킨다. $\delta, 2\delta$ 만큼 h의 값을 증가시키면서 식 (11)을 더 이상 만족시킬 수 없는 $h + (t+1)\delta$ 을 결정한다.

3 단계 : 최적해 x^* 를 결정하고 이 해는 불명확한 계수를 가진 식(2)의 좋은 추정해가 될 수 있다.

III. 가능성분포 의사결정모형의 적용 사례

1. 가능성분포 의사결정모형 적용을 위한 예
정보시스템 프로젝트의 벤더의 평가를 위해 PMODM(Possibilistic Multiple Object Decision Making) 적용 예를 살펴보기로 한다. 이 예는 가상적 기업에 있어 중요한 기준으로 간주되는 4개의 기준 하에서 3개 정보시스템 프로젝트 벤더 평가에 관련된 문제를 할 수 있다. 예에서 사용되는 기준은 프로젝트를 추진하는 데 소요되는 기간, 정보 시스템 개발 관련 비용 등이라 할 수 있다. 이 예에서 프로젝트를 추진하는 데 있어 벤더들이 반드시 고려하여야 하는 목표들이 제시되어지며 다음과 같다.

- (1) 정보시스템 프로젝트를 완료하기 위해 소요되는 기간은 최대 14주까지 가능하다.
- (2) 선정된 정보시스템 프로젝트를 완료하기 위한 최대예산은 45,000(천원)이다.
- (3) 정보시스템 프로젝트의 시험 운영시간은 최대 500시간까지이다.
- (4) 정보시스템을 완료하기 위한 분석가의 이용가능한 시간은 800시간까지이다.

정보시스템 프로젝트에서의 3개 벤더에 대한 목표 추

정치와 자원의 이용에 대한 정보는 표 1과 같다.

표 1. 벤더평가에 있어 목표 추정치

| 목표 | 대상 벤더 | | | 이상적 해 |
|------|--------|--------|--------|------------|
| | x1 | x2 | x3 | |
| 개발기간 | 12 | 14 | 13 | 14(주) |
| 개발비용 | 40,000 | 36,000 | 42,000 | 45,000(천원) |

표 2. 벤더평가에 있어 자원이용 정보

| 목표 | 대상 벤더 | | | 이상적 해 |
|----------|-------|-----|-----|---------|
| | x1 | x2 | x3 | |
| 시험 운영시간 | 450 | 390 | 430 | 500(시간) |
| 시스템 분석시간 | 650 | 750 | 760 | 800(시간) |

각 계수에 대해 허용 가능한 범위는 표 3과 같다.

표 3. 계수별 허용가능 범위

| 항목 \ 벤더 | 목표 | x1 | x2 | x3 |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 개발기간 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 개발비용 | 6,000 | 4,000 | 3,000 | 5,000 |
| 시험 운영시간 | 50 | 40 | 40 | 30 |
| 시스템 분석시간 | 80 | 70 | 80 | 50 |

2. 가능성분포 모형의 구축

가능성 분포 의사결정모형을 적용하여 위에서 제시변수와 계수를 이용하여 예의 모형을 구축하면 다음과 같다.

find x

$$\text{s.t. } 12x_1 + 14x_2 + 13x_3 \leq 14$$

$$40000x_1 + 36000x_2 + 42000x_3 \leq 45000$$

$$450x_1 + 390x_2 + 430x_3 \leq 500$$

$$650x_1 + 750x_2 + 760x_3 \leq 800$$

각 제약식들은 다음과 같이 변경할 수 있다.

$$\text{s.t. } \tilde{y}_1 = -14 + 12x_1 + 14x_2 + 13x_3 \geq 0$$

$$\tilde{y}_2 = -45000 + 40000x_1 + 36000x_2 + 42000x_3 \geq 0$$

$$\tilde{y}_3 = -500 + 450x_1 + 390x_2 + 430x_3 \geq 0$$

$$\tilde{y}_4 = -800 + 650x_1 + 750x_2 + 760x_3 \geq 0$$

불명확한 계수들에 대해 표 3에서 허용 가능한 범위가 가정되었다.

$$\tilde{A}_1 = \{A_1 = (-14, 12, 14, 13)^T, P_1 = (3, 1, 2, 1)^T\}$$

$$\tilde{A}_2 = \{A_2 = (-45000, 40000, 36000, 42000)^T,$$

$$P_2 = (6000, 4000, 3000, 5000)^T\}$$

$$\tilde{A}_3 = \{A_3 = (-500, 450, 390, 430)^T,$$

$$P_3 = (50, 40, 30, 30)^T\}$$

$$\tilde{A}_4 = \{A_4 = (-800, 650, 750, 760)^T,$$

$$P_4 = (80, 70, 80, 50)^T\}$$

여기에서 A_i 는 중심 벡터이고 P_i 는 허용 가능한 최대의 허용 벡터라 할 수 있다.

삼각형 멤버십 함수는 다음과 같이 도출될 수 있으며 그림 3과 같다.

$$\pi_{y_1}(y_1) = 1 - (|y_1 - (12x_1 + 14x_2 + 13x_3 - 14)|) / (x_1 + 2x_2 + x_3 + 3)$$

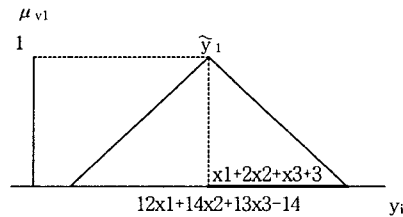


그림 3. $\tilde{y}_1 = -14 + 12x_1 + 14x_2 + 13x_3 \geq 0$ 의 가능성분포

만약 $y_1 = 0$ 이라면, 다음과 같이 도출될 수 있다.

$$\pi_{y_1}(0) = 1 - (12x_1 + 14x_2 + 13x_3 - 14) / (x_1 + 2x_2 + x_3 + 3)$$

$$(12x_1+14x_2+13x_3-14) > 0$$

따라서 “ \tilde{y}_1 이 대부분 정(+)의 값이다”는 다음과 같이 정의될 수 있다.

$$1-(12x_1+14x_2+13x_3-14)/(x_1+2x_2+x_3+3) \leq 1-h$$

$$(12x_1+14x_2+13x_3-14) > 0$$

또는

$$14-3h-(12+1h)x_1-(14+2h)x_2-(13+1h)x_3 \geq 0$$

나머지 제약식들에 대해서도 동일한 방법으로 정의할 수 있다.

$$45000-6000h-(40000+4000h)x_1-(36000+3000)x_2$$

$$-(42000+5000h)x_3 \geq 0$$

$$500-50h-(450+40h)x_1-(390+30)x_2-(430+30h)x_3 \geq 0$$

$$800-80h-(650+70h)x_1-(750+80)x_2-(760+50h)x_3 \geq 0$$

따라서 본 연구에서의 가상 기업의 예는 다음과 같이 구성할 수 있다.

$$\max h$$

$$14-3h-(12+1h)x_1-(14+2h)x_2-(13+1h)x_3 \geq 0$$

$$45000-6000h-(40000+4000h)x_1-(36000+3000)x_2$$

$$-(42000+5000h)x_3 \geq 0$$

$$500-50h-(450+40h)x_1-(390+30)x_2-(430+30h)x_3 \geq 0$$

$$800-80h-(650+70h)x_1-(750+80)x_2-(760+50h)x_3 \geq 0$$

$$x_1+x_2+x_3=1$$

$$h \in [0, 1], x_1, x_2 \geq 0$$

여기에서 h 는 “ $\tilde{y}_i \geq 0$ ”의 정도를 나타내며, x_i 는 정수이다. 모형적용 결과 $h=0.5$ 에서 가장 작은 해의 조합이 결정되어졌으며, 벤더 1(x_1)이 프로젝트의 추진업체로 선정되었다.

IV. 결론

본 연구에서는 기업의 정보시스템 프로젝트를 추진하는 데 있어 벤더의 선정과정에 가능성 이론의 적용을 제시하고자 하였다. 기업을 둘러싼 환경이 급격하게 변화함에 따라 기업의 성과를 결정짓는 중요 요소의 하나로 정보기술이 대두되었다. 이러한 효율적인 정보기술의 도입과 활용은 조직의 전체적인 관점에서 고려되어야 하며 이는 그 추진과정에 조직의 목표, 전략 및 자원의 제약 등이 반영되어야 함을 의미하는 것이다.

이러한 목표들을 달성하기 위해서 기업을 일반적으로 양질의 정보시스템을 구축하여 운영하고자 하며 대부분의 기업들에서는 시스템을 아웃소싱하여 자체 운영을 병행하거나 기업 자체적으로 구축·운영하고 있다. 특히 정보시스템을 아웃소싱할 경우 해당 기업의 목표나 자원에 제약 등이 벤더의 평가와 선정과정에서 반드시 고려되어야 하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 벤더의 평가와 선정을 위한 수리적 모형을 제시하고자 하였다. 일반적인 수리모형에서는 모형에 투입될 매개변수의 데이터가 불명확한 경우가 많고 의사결정자의 열망수준과 그 만족정도를 반영하는 데 어려움이 있다. 1950년대부터 이용되기 시작한 확률적 프로그래밍 접근법은 투입변수에 확률적 분포를 적용함으로써 불명확성을 반영하고자 하였다. 그러나, 이러한 접근법은 현실적인 문제의 해를 구하는 데 제약이 있어왔으며, 이에 가능성 이론 분야에서 많은 연구가 이루어지기 시작하게 되었다. 가능성 분포 의사결정 모형은 투입되는 데이터가 불명확하거나 퍼지할 경우 의사결정과정을 지원할 수 있는 기법이며 기업에서 허용할 수 있는 목표와 제약의 허용한계를 모형구축단계에서부터 고려할 수 있는 장점이 있다. 또한 일반 소프트웨어에 대한 적용도 용이하다 할 수 있다. 그런, 본 연구에서는 정량측도에 의한 벤더의 평가를 함으로써 정성적인 측면이 반영되지 못한 한계를 가지고 있으므로, AHP 등과 같은 기법을 도입한다면 보다 효율적인 의사결정과정이 될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 김동태, 문용은, 이재범, "정보시스템 전략계획 평가모형에 관한 연구", 경영과학, 제 15권, 제1호, pp.149-178, 1998.
- [2] 박명범, "계획적인 조직변화와 성공적인 정보시스템의 관계에 대한 실증적 연구", 한국외국어대학교 석사논문, 1994.
- [3] 오범용, 한정우, 임춘성, "정보화전략계획 평가체제 개발에 관한 연구", 한국전자거래학회발표논문집, pp.235-243, 2000.
- [4] 이민화, "정보시스템 아웃소싱의 결정요인에 관한 실증적 연구", 경영정보학연구, 제 6권, 제 1 호, pp.195-222, 1996
- [5] 정영수, "정보시스템 아웃소싱의 성공요인 분석," 정보시스템 연구, 제 6권, 제 2호, pp.51-83, 1997.
- [6] 천면중, 김영달, "정보시스템 아웃소싱의 활용에 관한 탐색적 연구", 정보시스템 연구, 제 8권, 제 1호, pp.5-26, 1999.
- [7] Buckley, J.J., "Stochastic Versus Possibilistic programming", Fuzzy Sets and Systems, Vol. 34, pp.173-177, 1990.
- [8] Cheon, M.J., "Outsourcing of Information Systems Functions : A Contingency Model," Doctoral Dissertation, College of Business Administration, University of South Carolina, 1992.
- [9] Gilb, T. and S. Finzi., "Principles of Software Engineering", Management, Addison-Wesley publishing Company, 1988.
- [10] Grover, V. and Teng, J.T.C., "The decision to outsourcing information Systems Functions", Journal of System Management, Vol. 44, No. 11, pp.34-38, 1993.
- [11] Lee, J.N. and Kim, Y.G., "Effect of Partnership Quality on IS Outsourcing Success: Conceptual Framework and Empirical Validation," Journal of Management Information Systems, Vo.: 15, No. 4, pp.29-61, 1992.
- [12] Loh, I. and Venkatraman, N., "Determinants of Information Technology Outsourcing: A Cross-Sectional Analysis", Journal of Management Information Systems, Vol. 9, No.1, pp.7-24, 1992.
- [13] Sabherwal, R., "The Role of Trust in Outsourced is Development Projects," Communications of the ACM, Vol. 42, No. 2, pp.80-86, 1999.
- [14] Schwartz, S.L and Vertinsky, I., "Multi-Attribute Investment Decisions: A Study of R&D Project Selection", Management Science, Vol. 24, No. 3, pp.258-301, 1977.
- [15] Slowinski, R., "Fuzzy versus stochastic approaches to multicriteria linear programming under uncertainty", Naval Research Logistics, Vol. 35, pp.673-695, 1988.
- [16] Tanaka, H. and K. Asai, "Fuzzy solution in fuzzy linear programming problems", IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 14, pp.325-328, 1984.
- [17] Tanaka, H. and K. Asai, "Fuzzy linear programming problems with fuzzy numbers", Fuzzy Sets and Systems, Vol. 13, pp.1-10, 1984.
- [18] Wilcocks, L. and Kern, T., "IT Outsourcing as Strategic Partnering: The case of the UK Inland Revenue," European Journal of Information Systems, Vol. 7, No. 1, pp.29-45, 1998.
- [19] Wooden, R., "Establishing An Integrated System at Markham Stouffville Hospital", Journal of System Management, Vol. 6, 1992

- [20] Yazenin, A.V., "Fuzzy and stochastic programming", Fuzzy Sets and Systems", Vol. 22, pp.171-180, 1987.
- [21] Zadeh, L.A., "Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility", Fuzzy Sets and Systems, Vol. 1, pp.3-28, 1978.
- [22] Zumud, R.W., "Project Selection Methods", Journal of Systems Management, Vol. 24, pp.14-17, 1973

저 자 소개



정 희 진

1992년 경북대학교 대학원 경영학과 경영학석사

1994년 미시시피주립대학교 경영정보학과 석사

1999년 경북대학교 대학원 경영학과 경영학박사

1998~현재 영진전문대학 c-비즈니스계열 조교수