

AHP를 이용한 정보시스템 개발업체 선정에 관한 연구

장양철* · 안병석**

A Study on the Selection of Information System Developer using AHP

Jang, Yang Cheol* · Ahn, Byeong Seok**

■ Abstract ■

Nowadays, many organizations more increasingly show their interests in developing informations systems through not only in-house development but outsourcing. Selecting a proper information system developer, however, is not easy task partly due to the absence of evaluation criteria pertinent to explain the pros and cons of information system developers considered. Further, much care should be taken of choosing an appropriate decision method applicable to semi-structured or strategical decision making problems such as selection of information system developer even though evaluation criteria are well provided. The purpose of this paper is to provide for the selection process, ranging from identification of problem structure to solution method, of information system developer with the use of Analytic Hierarchy Process(AHP).

Keyword : Group Decision Making, AHP, Information System Selection

1. 서 론

현대 사회에서 우리가 당면하는 모든 문제의 과제는 어떻게, 더 좋은 방법으로, 최선의 방안을 선택하였는지가 중요한 사항으로 대두되며, 개인적인 상황에서부터 기업, 국가 형태의 우선순위를 어떻게 결정할 것인가 등 크고, 작은 목적을 위한 의사결정을 수없이 하게 된다.

현대 사회에서 우리가 당면하는 모든 문제의 과제는 어떻게, 더 좋은 방법으로, 최선의 방안을 선택하였는지가 중요한 사항으로 대두되며, 개인적인 상황에서부터 기업, 국가 형태의 우선순위를 어떻게 결정할 것인가 등 크고, 작은 목적을 위한 의사결정을 수없이 하게 된다.

* 국방과학연구소 선임연구원

** 중앙대학교 경영대학 부교수, 교신저자

그러므로 어떤 영역에서든, 우리가 추구하는 목표를 설정하고 이를 달성하는 데는 수많은 요소가 영향을 미칠 만큼 현재 우리가 살고 있는 정치, 경제, 사회 및 기술적 환경은 매우 복잡하다. 이러한 환경 속에서 명확한 목표를 설정하고 성취하기 위한 ‘판단’의 일관성을 유지하는 것은 쉬운 일이 아니다[14].

한편, 체계를 이루고 있는 조직에서는 공기업이든 사기업이든 혹은 국내 기관이든 국제 기관이든 상관없이 대부분 조직에서의 의사결정은 그룹에 의해 이루어지고 있는 추세에 있다. 그러나 그룹 구성원간의 합의에 이르거나 또는 모든 구성원들이 한자리에 모이는 것은 때로는 어려운 일이며, 쉽게 해결되는 상황은 아니다[10].

이러한 현실에서 의사결정의 유형은 더욱 복잡해지면서 평가의 기준이 복수인 경우가 많아지고 있다. 즉, 복수의 기준 아래에서 어떤 대체 안이 하나의 기준에서는 바람직하다 하여도 다른 기준에서 볼 때는 바람직하지 않은 경우도 많아졌다는 것이다.

Nunamaker, et.al.[12]는 조직적인 문제 해결과 의사결정을 위한 사고와 판단의 필요성을 강조하기 위해 Churchman and Eisenberg[7]가 1969년 했던 말을 인용하면 다음과 같다. “오늘날 주요한 정치적, 조직적인 문제를 수학적 모델이나 컴퓨터 연산을 단순히 주입해서 해결하는 것은 분명 불가능한 것으로 보인다. 더 나은 토론과 판단을 위한 계획이 필요하다”. 또한, Nunamaker, et.al.[12] 등에 따르면, 미래의 의사결정 지원시스템 설계의 필요성을 말하는 수많은 학자들이, 고립된 과업 대신에 의사결정 과정의 지원에 중점을 둔다고 하였다. Simon[20]은 의사결정 과정을 인식, 설계, 선택이라는 세 가지 단계로 분류하였으며, 현재까지의 DSS와 GDSS(Group DSS)는 인식과 설계 국면을 강조했고 선택 국면은 비교적 주의를 받지 못했다. Saaty[14]가 개발한 계층적 분석기법(AHP: Analytic Hierarchy Process)은 의사결정 시 선택 국면에 중점을 두는 과정이다. AHP

기법은 의사결정자가, 복잡한 결정을 조직화하고 유용한 수단을 개발하며 거의 모든 의사결정에 내재된 서로 경합하는 수많은 목적들과 관련해서 유무형의 측정수단을 통합하는데 도움을 준다[10]. 따라서 AHP 기법은 Turban[22]과 De-Sanctis and Gallupe[8, 9]이 정의한 GDSS에 아주 적합하며, Nunamaker가 언급한 사고와 판단을 지원하는 형식을 제공한다.

한편, 최근의 정보기술 발전에 따라 최첨단 소프트웨어를 이용한 정보시스템이 기업이나 국가의 경쟁력 향상에 결정적인 역할을 하게 됨에 따라 정보기술에 대한 관심이 더욱 고조되고, 빠른 속도로 정보시스템 개발이 이루어지고 있으며, 연구개발의 경우에도 기술진보의 구체적인 수단으로 경제 및 사회발전은 물론 공공분야나 국방분야 등에서 기술혁신으로 연결되고 있다.

지난 몇 십 년 동안 정보시스템을 획득하는 방법은 크게 자체개발과 정보시스템 전문 개발업체의 개발을 들 수 있으며, 1980년대에 주류를 이루던 자체개발은 1990년대에 들어와 최근까지는 물론 앞으로도 정보시스템 전문 개발업체의 개발이 확산되고 있는 추세에 있다.

본 연구에서는 정보시스템의 특성을 고려한 즉, 기술력을 근간으로 하여, 개발기술 중심의 개발업체를 선정할 수 있는 정보시스템 전문 개발업체 선정에 관한 평가 기준을 보다 객관적으로 공정하게 선정하기 위한 방안으로 계층적 분석기법을 적용하여 제안하였으며, 정보시스템 전문 개발업체의 평가 기준은 정통부 고시 소프트웨어 기술 평가 기준을 토대로 Saaty[14]가 개발하여 제안한 AHP 기법에 적용하여 정보시스템 개발업체 선정 방안을 제시하였다.

AHP 기법은 의사결정을 위하여 현재 가장 인기있고 강력한 기법이며[13], AHP 기법에서는 문제를 계층적(hierarchy)으로 분석하여 쌍대비교(pairwise comparison)를 통해 입력한 자료를 합성하는 방법으로 비구조적이고, 전략적인 의사결정에 적합한 방법론이다. 그리고 정량적 요소는

물론 정성적 요소의 평가에도 적합하므로 정보시스템 전문 개발업체 선정과 같은 정성적 요소를 많이 포함한 의사결정 문제에도 매우 잘 적용된다 [14, 15].

또한 그룹 AHP 기법에서 적용할 수 있는 방법으로 크게 기하평균 방법(GMM: Geometric Mean Method)과 가중치 산술평균 방법(WAMM: Weighted Arithmetic Mean Method)이 있으며, 각 방법에 대한 구체적 설명과 장단점은 Ramanathan and Ganesh의 논문에 잘 나타나 있다[13].

따라서 본 연구에서는 계층적 분석기법인 AHP 기법을 그룹의사결정문제에 활용하여 정보시스템 개발업체 선정에 관련된 평가모형을 개발하는데 있어 정성적인 주관적 평가요소를 가능한 객관화하여 각 평가기준에서 나타나는 적용상의 한계를 해결하고자 하였다. 그러므로 정보시스템 개발업체 선정방안의 기본적 틀로 사용할 수 있는 모델을 제시하고 이를 이용하여 조직의 정보시스템 개발업체 선정 시 적용방안을 모색하며, 현 평가 방법과 계층적 분석기법의 장점을 획득하여 보다 객관적이고 공정한 평가기법을 발전시키는 시발점이 되고자 한다.

2. 연구의 이론적 배경

어떠한 문제를 풀기 위해서는 복잡하고 비구조적인 상태를 작은 부분으로 나누어 각 부분의 기능 그리고 다른 부분과의 관계, 주변 환경 등을 분석한다. AHP는 복잡하고 비구조적인 문제를 부분으로 나누어 여러 부분들의 상호작용(interaction)을 분석하여 의사결정을 유도한다. AHP를 이용하여 문제를 해결하는 과정은 다음에 제시된 바와 같이 문제의 계층적 표현, 중요도 판단을 통한 자료입력, 자료 합성 및 대안평가의 3단계로 구성되어 있다.

- 문제의 계층적 표현
- 중요도 판단(pairwise comparison)을 통한 자

료입력

- 자료합성(synthesis) 및 대안 평가

AHP에 관한 기존 문헌에서 그룹의사결정문제 해결을 위한 방법은 크게 2가지로 나눌 수 있다.

- 개인정보의 통합(AIJ: Aggregation of Individual Judgments): 이 방법에서는 컨센서스, 투표, 예를 들면 가중화된 기하평균과 같은 통계적 방법에 의한 개인들의 선호정보를 통합하여 전체 그룹에 대한 새로운 쌍대비교 행렬을 구한다. 이 행렬로부터 기존의 순위를 계산하는 방법을 활용하여 대안에 대한 순위를 계산한다.
- 개인의 우선순위의 통합(AIP: Aggregation of Individual Priorities): 각 개인별로 구해진 대안 간 우선순위 값들이 그룹의 대안 간 우선순위를 구하기 위해 통합된다.

정보를 통합하기 위해 위에서 언급한 두 가지 방법 중 어느 한 가지를 사용하더라도, 비울척도에 대해서는 기하평균방법이나 산술평균방법을 사용할 수 있다. 이들 각각의 방법에 대해 살펴보면 다음과 같다.

AHP는 그룹 의사결정 과정에 참여한 개인의 사결정자가 값을 명시하고, 이것을 토대로 개인적 판단을 결합하는 과정을 거치게 된다. 즉, 각 쌍대비교에 대해서 그룹평가를 구하기 위하여 개인적 판단의 기하평균(geometric mean)을 구한다. 예를 들어, 각 의사결정자(1, ..., n)가 a_{12} 에 대하여 배정한 값을 $a_{12}^1, a_{12}^2, \dots, a_{12}^n$ 라고 하면 기하평균은 다음과 같은 방법으로 계산할 수 있다[15].

$$a_{12} = [a_{12}^1 * a_{12}^2 * \dots * a_{12}^n]^{1/n}$$

Aczel and Saaty[3]는 기하평균은 AHP에서 그룹의사결정을 위해 사용할 수 있는 아주 적합한 규칙이라고 하였으며, 기존의 많은 연구[3, 6, 17, 23]들이 그룹의사결정을 위해 기하평균을 이용하

었다. 하지만, 여기서 제기될 수 있는 이슈는 어떻게 개인적 판단의 집합(set of judgments)이 그룹판단의 집합에 잘 일치될 수 있겠는가 하는 점이다. 이를 위하여 일관성 척도(consistency measure)를 이용할 수 있다.

한편, 그룹판단을 구하는 또 다른 방법으로 Saaty [16]는 가중된 산술평균(weighted arithmetic mean)을 제시하고 있다. 가중된 산술평균은 그룹의 구성원들의 선호도들의 가중된 산술평균을 이용하여 그룹판단을 구하는 방법으로서, 그룹구성원들이 AHP 단계의 하나로서 포함되게 된다[3].

즉, 그룹구성원들이 대안들에 대한 그들의 선호도를 제시한 후에 최종적인 그룹선호도는 각 구성원에게 할당된 가중치를 사용하여 구하게 된다. 가중된 산술평균에는 (1) 다른 그룹구성원들에 대한 가중치를 할당하기 위한 초의사결정자 접근방법(the supra decision maker approach)과 (2) 그룹구성원들의 개인간 비교를 사용하는 참가적 접근방법(participatory approach)으로서 아이겐벡터 방법(eigenvector based method)이 있다 [12]. 어떤 대안 A_j 를 위한 그룹의 마지막 우선순위는 다음의 식으로 주어지며, WAMM과 GMM 방법을 적용한 결과의 차이를 Ramanathan and Ganesh[13]가 그들의 논문에서 예제를 통해 보여 주었다.

$$P_g(A_j) = \sum_{i=1}^n w_i P_i(A_j)$$

$P_g(A_j)$: 대안 A_j 의 그룹 우선순위를 제공

$P_i(A_j)$: 그룹멤버 E_i 에 의해 주어지는 A_j

의 우선순위를 제공

w_i : 그룹멤버 E_i 의 선호하는 가중치

n : 그룹멤버의 수

Ramanathan과 Ganesh[13]는 AIJ 방법을 사용할 때 기하평균방법은 기존에 정립된 그룹의사결정과 관련된 공리들 중 적어도 하나 이상(예를

들면 파레토 최적 공리)을 위반하기 때문에 기하평균방법은 부적절하다고 언급하였다. 기하평균방법이 그룹의 최종의사결정을 구하기 위해 개개인들의 견해를 결합하기 위해서 아주 빈번히 사용되는 방법임을 비추어 보아, 이는 중대한 발견임에 틀림없다. 따라서 그들은 AIP 상황하에서는(가중화된) 산술평균의 사용을 지지하며, 가중화된 산술평균은 많은 학자들이 비판하는 비관련대안의 독립(independence of irrelevant alternatives) 공리를 제외한 그룹의사결정과 관련된 모든 공리를 만족시킴을 보였다. 한편 Forman과 Peniwati는 이들의 견해를 반박하며, 그룹이 하나의 일체화된 단위로서 행동하는 경우와 그렇지 않고 개별적인 분리된 개인으로서 행동하느냐에 따라서, 개인들의 선호를 그룹의 선호로 통합하는 데는 두 가지 방법이 존재한다고 주장하였다. 이를 더욱 구체적으로 설명하면, AIJ하에서 개인들은 자기들의 의견들을 통합하기 위해 일하기 전에 공통의 의사결정 문제(즉 해결하고자하는 문제의 계층구조)에 대해 합일화된 결정을 보기 위해 일을 하며, 그런 후 기준(criteria)들의 상대적 중요도에 대해 의견 일치를 보기 위해 일을 한다. 이런 방식으로 의사결정이 진행된다면 개인이 생각한 문제의 계층구조는 더 이상 의미가 없으며, 이와 마찬가지로 개인이 생각한 기준들 간 상대적 중요도 또한 의미가 없게 된다. 결국 기하평균방법과 같은 개인들의 정보의 결합은 없으며, 파레토 공리는 적용할 필요가 없게 된다는 것이다.

한편 다른 접근방법을 통한 위에 언급한 두 방법의 비교에 관한 연구도 발견할 수 있다[4, 5].

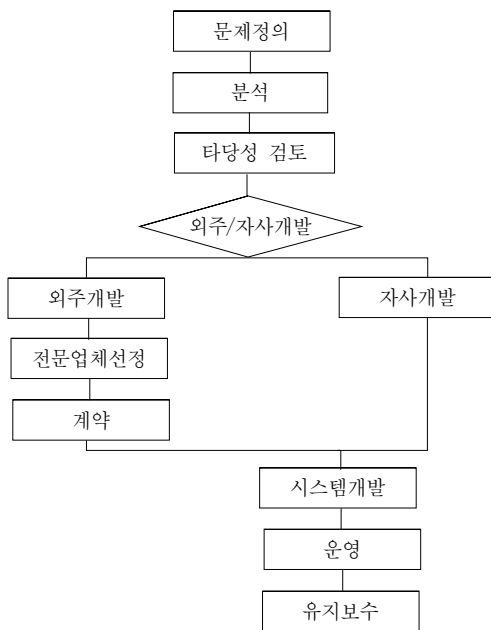
3. 정보시스템 개발업체 선정 기준

3.1 정보시스템 획득 과정

정보시스템 획득과정은 다양한 형태의 논리적 문제 해결에 적용되며, 정보시스템 접근방법을 기업의 정보시스템 개발 문제에 적용시키면, 정보시

스텝 개발은 몇 가지의 단계와 주기를 가지게 된다는 것을 알 수 있다.

정보시스템 전문업체 개발도 무엇을 할 것인가에 대한 문제정의로부터 시작하여 일반적인 개발 단계와 같다. 단지 개발을 정보시스템 전문 개발업체에 의뢰하므로 이에 따른 세부절차가 필요하다. 전반적인 정보시스템 획득과정은 다음 [그림 3-1]과 같다.

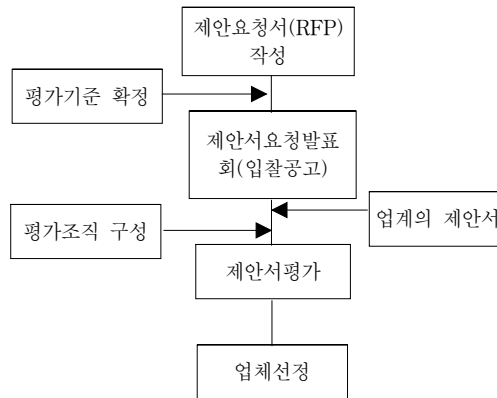


[그림 3-1] 정보시스템 획득과정

3.2 정보시스템 선정 절차

정보시스템 전문업체 개발이 결정되었을 경우 업체선정과 계약이 체결된다. 본 논문의 주요 주제는 이 부분의 정보시스템 개발 전문업체를 AHP 기법에 적용하여 최적의 대안 선정에 관한 연구이다. 정보시스템 개발 전문업체가 선정된 후에는 계약이 체결되고 시스템개발과 운영, 유지보수의 시스템 사이클이 계속된다.

여기서 정보시스템 개발 전문업체 선정과정을 보다 상세화 하면 다음 [그림 3-2]와 같이 나타난다.



[그림 3-2] 정보시스템 개발 전문업체 선정과정

3.3 정보시스템 선정 평가 기준

3.3.1 사업 개요

본 논문 적용사례의 정보시스템 개발 개요는 병무청이 주관하여 추진하는 “병적 기록물 DB 구축 2차 사업”으로서, 사업기간은 2001년 1월에 시작하여 2001년 10월까지이며, 군복무필자 전체에 대한 DB화를 추진하여 신속한 병역사항 확인 등 효율적인 통합 병적 DB 구축으로 대국민 서비스 제고를 위한 사업이다[1].

추진 배경은 창군 이후부터 ‘99년 까지 군 복무필자의 병적기록물에 대하여 군번 등 3개 항목과 병적증명서 자동 발급에 필요한 계급 등 9개 항목을 입력하여 DB를 구축하고, 군 복무필자 전체에 대한 DB화를 추진하여 신속한 병역 사항 확인 등 대국민 서비스를 제공하는데 있다.

사업의 필요성은 수작업으로 발급되고 있는 병적증명서를 전산화하여 자동 발급함으로써 관리 인력 및 비용의 효율화 제고하며, 병적기록물 자료의 네트워크 구축으로 신속한 병적 확인 및 검색 방법의 다양화를 구축하고, 병적기록물 통합 DB화로 효율적인 예비전력 확보체제 구축에 있다.

한편, 본 사업의 기대 효과는 대국민 서비스 제공으로 신속한 병적확인 및 민원처리 시간 단축으로 서비스 질을 향상시키고, 인터넷을 이용한 병적조회가 가능하도록 하며, 검색 방법의 다양화를 통해

실시간 서비스가 가능하도록 하는 것이다. 또한, 신 정보기술에 의한 병적 기록물을 영구히 보존하는 수단을 확보하는 것이며, 창군이후 전역자의 DB화로 효율적인 병적관리체계를 구축하는데 있다.

3.3.2 평가 방법

정보시스템 평가방법은 제안요청서에 공지한 평가표를 기준으로 평가를 실시하는데, 외부 전문가들로 구성된 평가위원회를 구성하여 객관적이고 공정하게 평가하며, 기술평가 결과 상위 2~3개 업체 선정 조달청 통보하는 것으로 절차화 되어있다.

평가위원 추천 및 선정은 먼저 평가위원 추천 기준으로 신 정보화 사업 주관 국방과학연구소(ADD)의 선임 연구원 이상의 자격 조건과 해당 분야 경력 15년 이상의 선임연구원 이상(한국전산원) 및 조교수 이상의 대학 교수(학계)를 포함하여 상기 기준으로 평가위원 2~3배수 추천하며, 추천자 명단을 기준으로 해당기관장이 7명을 지정하였다.

평가 기준 근거는 정통부 고시 99-62호(소프트웨어 기술평가 기준)에 따라 세부 평가기준을 정하였으며, 분야별 배점 및 세부 평가 기준은 다음의 <표 3-1>과 같다[2].

<표 3-1> 병무청병적 DB 구축사업 분야별 배점

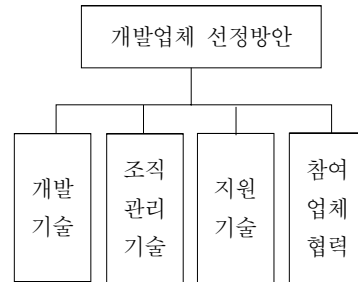
구분	개발 기술	조직관리 기술	지원 기술	참여업체 협력
평가요소 항목 수	22	21	17	3
100점	55점	20점	20점	5점

4. AHP를 적용한 정보시스템 개발업체 선정 방안

4.1 적용모델의 계층구조

본 논문에서 제안하는 정보시스템 개발업체 선

정은 [그림 4-1]에 나타난 바와 같이 최상위 수준과 1단계 수준에서 개발업체의 개발기술, 조직관리기술, 지원기술, 참여업체 협력 측면에서 평가된다.



[그림 4-1] 개발업체 선정 평가모형의 최상위 구조

4가지의 평가 기준은 정보통신부 고시 99-62호(소프트웨어 기술평가 기준)를 기준으로 제안요청서에 공지한 기술 평가표를 기준으로 외부전문가들로 구성된 평가위원회를 구성하여 평가한 결과를 분석하였다.

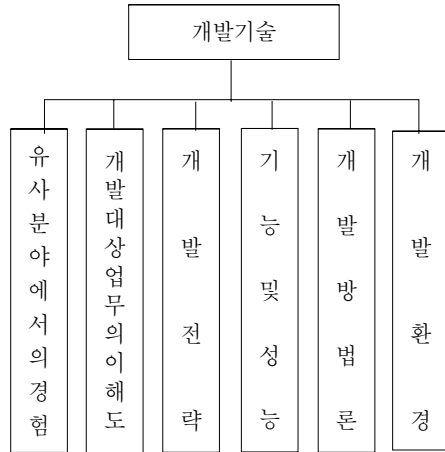
소프트웨어의 유형별로 조금씩 달라지기는 하지만 크게 개발기술, 조직관리기술, 지원기술, 참여업체 협력 등으로 분류하였으며 개발기술을 전체의 55%로 가장 높은 가중치를 두고 있으나, 각 사업의 중요도에 따라 사안별로 가중치의 적절한 배정을 하고 있으며, 발주하고자 하는 조직의 특수성이나 정보시스템의 특성에 따라 융통성 있게 변화될 수 있다.

본 논문에서 제안한 정보시스템 개발업체 선정 모형의 전반적인 구조는 제 4단계로 구성되어 있다. 세 번째 단계의 평가기준은 다음과 같이 세부 평가기준으로 세분화된다.

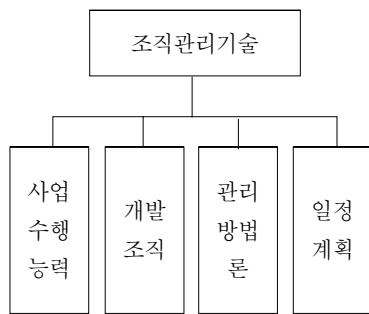
개발기술 분야는 유사분야의 경험, 개발대상업무의 이해도, 개발전략, 기능 및 성능, 개발방법론, 개발환경 등의 6단계로 세분화된다. [그림 4-2]는 이러한 세부 평가구조를 나타내고 있다.

조직관리기술에는 사업수행능력, 개발조직, 관리방법론, 일정계획 등 4가지 하부 평가기준 등의

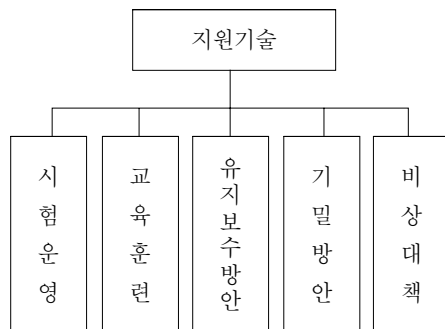
4단계로 세분화된다. [그림 4-3]은 이러한 세부 평가구조를 나타내고 있다.



[그림 4-2] 기술개발 세부평가구조



[그림 4-3] 조직관리기술 세부평가구조

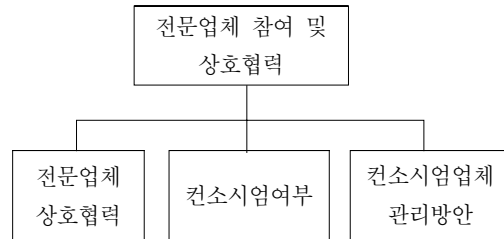


[그림 4-4] 지원기술 세부평가구조

지원기술에는 시험운영, 교육훈련, 유지보수방

안, 기밀방안, 비상대책 등 5가지 하부 평가기준 등의 5단계로 세분화된다. [그림 4-4]는 이러한 세부 평가구조를 나타내고 있다.

전문업체 참여 및 상호협력에서는 전문업체 상호협력, 컨소시엄 여부, 컨소시엄 업체 관리방안 등의 3단계로 세분화된다. [그림 4-5]는 이러한 세부 평가구조를 나타내고 있다.



[그림 4-5] 전문업체 및 상호협력 세부평가구조

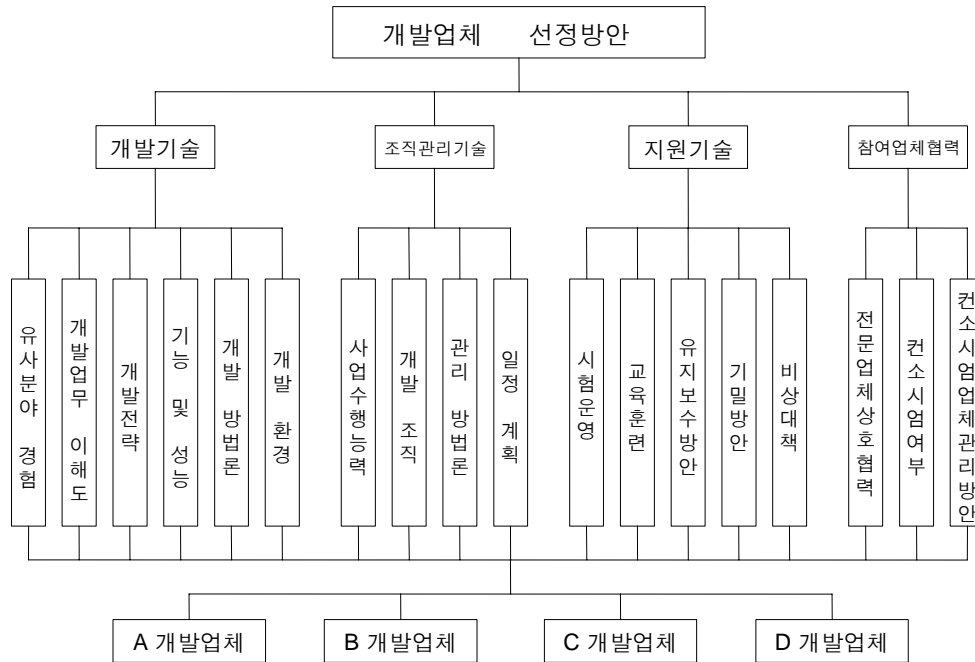
4.2 종합 평가 모형의 구조

종합적으로 최적대안 선정을 위한 계층모형은 4 단계로 구성하였다.

제 1단계는 모형의 초점인 목표에 적합한 정보 시스템 개발업체 선정이며, 제 2단계는 목표에 적합한 정보시스템 개발업체 선정을 위한 평가기준으로 정보통신부 고시 99-62호에 의거 소프트웨어 기술평가기준 및 대학 교수, 한국전산원 연구원, 국방과학연구소 연구원들의 면접 및 문헌조사를 통해 개발기술, 조직관리기술, 지원기술, 전문업체 참여 및 상호협력 등 4개의 평가기준들을 각 집단에 공통적으로 적용하도록 구성하였다. 또한 각 평가기준들을 각 집단에 공통적으로 적용하도록 구성하였으며, 그리고 마지막 제 4단계는 4개의 대안으로 구성하였으며, 정보시스템 개발업체로 제안한 4개 업체를 A, B, C, D업체로 구분하여 이 4단계의 계층모형을 종합하면 다음의 [그림 4-6]과 같다.

4.3 AHP에 적용한 평가기준 적용 결과

최종 목적에 대한 각 평가기준의 영향도 평가를



[그림 4-6] 정보시스템 개발업체 선정평가 계층도

위해, 먼저 제 1단계 평가는 목표에 적합한 정보 시스템 개발업체 선정이라는 최종 목적에 각 평가 기준이 미치는 영향도를 평가한 것이다. 최종 목적에 미치는 영향도는 제 1단계 목적 단계에 평가 기준이 미치는 영향도를 평가한 것으로 제 1단계와 2단계를 비교 평가하였다. <표 4-1>은 이 단계에서의 최종목적에 대한 각 평가기준의 영향도 평가자료이다.

<표 4-1> 최종목적에 대한 평가기준의 영향도 평가 자료

개발업체 선정	개발기술	조직관리 기술	지원기술	전문업체/상호협력
개발기술	1.00	3.00	3.00	9.00
조직관리 기술	0.33	1.00	1.00	4.00
지원기술	0.33	1.00	1.00	4.00
전문업체/상호협력	0.11	0.25	0.25	1.00

사용자의 자료가 입력되어야 하는 부분은 대각선 위쪽의 굵은 선으로 표시한 부분이다. 좌측요소에 대해 우측 상단의 요소가 선호되는 만큼 1에서 9까지의 수치를 표시한다. 또한 상대적 개념으로 전체의 수에서 해당되는 부분만큼을 나누어서 표시할 수도 있다. 예를 들어 개발기술 단계가 조직관리기술 단계 보다 ‘조금 선호된다’고 할 경우 3을 입력하고 개발기술 단계가 전문업체/상호협력 단계 보다 ‘많이 선호된다’ 판단될 경우 7을 입력한다. 위 행렬에서 행과 열이 같은 경우는 같은 요소에 대한 비교이므로 1이 입력된다. 이러한 1은 정방행렬이므로 대각행렬을 이룬다. 중앙의 1을 기준으로 위에서 입력된 자료의 반대편은 같은 요소에 대한 비교이므로 위에서 입력된 자료의 역수가 취해진다.

위에서 입력된 매트릭스의 고유벡터와 고유값을 구해 각각의 평가기준이 최종목적에 미치는 영향도를 구할 수 있다. 또한 일치도(consistency

index)를 통해 위에서 사용자가 입력한 자료가 논리적으로 일치하는지를 검토한다. 예를 들어 개발기술이 조직관리기술 보다 3배의 중요도를 가진다고 하고, 조직관리기술은 전문업체/상호협력 보다 3배의 중요도를 가진다고 판단했을 때, 개발기술은 전문업체/상호협력 보다 9배의 중요성이 부과되어야 한다. 그러나 현실적으로 문제에 대한 정확한 이해와 관련부문의 지식이 없으면 개발기술과 조직관리기술, 개발기술과 전문업체/상호협력, 조직관리기술과 전문업체/상호협력이 각각 두 개씩 비교될 때에는 이러한 논리적 일치성을 일일이 맞추기란 매우 어려운 일이다. 또는 사용하는 척도가 1부터 9까지의 정수를 사용하므로 논리적으로 분수의 값을 가지게 되는 경우에도 소수값을 취하게 되므로 약간의 오차가 발생하기 마련이다.

AHP 기법에서는 이러한 발생 가능한 오차에 대해 지표를 제공하고 있다. 이것이 바로 일치도를 나타내는 C.R.(consistency ratio)이며 10% 범위의 오차까지는 매우 좋은 판단 자료로 간주하며, 20%의 범위까지는 허용하고 있다. 일치도의 범위가 20% 이상 되는 경우 판단 자료의 논리성에 많은 문제가 있으니 다시 한번 검토할 것을 권고하고 있다.

위에서 입력된 자료를 바탕으로 최종목적에 대한 각 평가기준의 영향도를 분석하면 다음 <표 4-2>와 같은 결과가 나타난다. 이와 같은 계산은 엑셀 프로그램을 이용하여 수행하였다.

<표 4-2> 최종목적에 대한 기준의 영향도 분석결과

항목	개발 기술	조직관리 기술	지원기술	전문업체/ 상호협력	합계
순위	0.5545	0.1964	0.1964	0.0526	1.0001
Max 고유값	Consistency Index 0.0010		Consistency Ratio 0.0016		
	4.0029				

위의 평가결과를 통해 판단한다면, 이 조직의 정보시스템 개발업체 선정 기준은 개발기술이 0.5545로 개발기술을 가장 중요시 하는 것으로 나

타났다.

최종목적에 대한 각 평가기준의 영향도 평가자료를 적용한 방법으로 다음과 같이 개발기술 단계의 중요도를 적용시키면 우선순위와 가중치는 다음과 같다<표 4-3>.

<표 4-3> 개발기술에 대한 평가기준의 영향도 분석 결과

평가 항목	유사분야경험	개발 업무 이해도	개발 전략	기능 및 성능	개발 방법론	개발 환경
우선 순위	0.0625	0.1250	0.0625	0.5625	0.1250	0.0625
Max 고유값	C. I. 0.0000		C.R. 0.0000			
	6.0000					

조직기술 단계의 중요도를 적용시키면 우선순위와 가중치는 다음과 같다<표 4-4>.

<표 4-4> 조직기술에 대한 평가기준의 영향도 분석 결과

평가항목	사업수행 능력	개발조직	관리 방법론	일정계획
우선순위	0.2068	0.5095	0.1891	0.0927
Max 고유값	C.I. 0.0208		C.R. 0.0231	
	4.0623			

지원기술 단계의 중요도를 적용시키면 우선순위와 가중치는 다음과 같다<표 4-5>.

<표 4-5> 지원기술에 대한 평가기준의 영향도 분석 결과

평가 항목	시험 운영	교육 훈련	유지보 수방안	기밀 방안	비상 대책
우선 순위	0.1623	0.1944	0.2546	0.1944	0.1944
Max 고유값	C.I. 0.0377		C.R. 0.0051		
	5.1506				

참여업체 협력 단계의 중요도를 적용시키면 우선순위와 가중치는 다음과 같이 나타난다<표 4-6>.

<표 4-6> 참여업체 협력에 대한 평가기준의 영향도 분석 결과

평가항목	전문업체 상호협력	컨소시엄 여부	컨소시엄업체 관리방안
우선 순위	0.5396	0.2970	0.1654
Max 고유값	3.0092	C.I. 0.0046	C.R. 0.0051

4.4 AHP 기법을 적용한 대안업체 선정 결과

4.4.1 WAMM 방법의 대안업체 평가

본 논문에서는 네 개의 대안업체가 제안하였으므로 네 개의 대안업체에 대한 보다 상세한 비교를 위하여, 세부 평가기준에 대해 상기 두 가지 방법으로 각 대안업체 평가를 수행하였다. WAMM 방법은 각 대안업체의 우선순위가 결정되고 그 다음에 가중치가 적용된 산술평균을 이용하여 결합한다. 각 대안업체의 WAMM 방법으로 평가한 결과는 다음의 <표 4-7>과 같으며 7명의 평가위원 중 샘플로 1명 평가만 기술하였다.

<표 4-7> 평가기준에 대한 대안업체 영향도

평가 기준	개발 기술	조직관리기술	지원 기술	전문업체/상호협력	우선 순위
대안 A	0.0815	0.1061	0.1116	0.1000	0.0942
대안 B	0.1892	0.1968	0.1778	0.2000	0.1890
대안 C	0.4166	0.3540	0.2945	0.3002	0.3742
대안 D	0.3123	0.3427	0.4110	0.3998	0.3422

마지막으로, 전체 목적에 대한 평가기준의 가중치와 위의 세부 평가기준에 대한 각 대안의 가중치를 곱하면 대안업체 C가 0.3742로 네 개의 대안 업체 중 가장 우수한 것으로 나타난다. 이를 평가기준의 가중치와 곱해 전체에서 차지하는 순위를 나타내면 대안업체 A가 0.1767, 대안업체 B가 0.1890, 대안업체 C가 0.3742, 대안업체 D가 0.3422으로 본 샘플 평가위원의 평가에서는 C가 가장 높은 비중을 차지하므로 대안 C가 선정될 수 있다.

최종적으로 7명의 평가위원들의 자료를 같은 방법으로 분석하면 <표 4-8>과 같은 결과가 도출된다. WAMM 방법에서 전체 평가위원들의 평가를 종합해 보면 대안업체 C가 0.3408로 제일 우수하게 나타나므로 대안업체 C가 본 결과에서 선택되어진다.

<표 4-8> WAMM 방법에 의한 대안업체 평가결과

	평가 위원1	평가 위원2	평가 위원3	평가 위원4	평가 위원5	평가 위원6	평가 위원7	우선 순위
대안 A	0.0946	0.0940	0.1423	0.1640	0.1282	0.1592	0.0940	0.1253
대안 B	0.1930	0.1890	0.2373	0.2489	0.1633	0.2721	0.1945	0.2140
대안 C	0.3123	0.3742	0.3328	0.2879	0.4111	0.2748	0.3925	0.3408
대안 D	0.3999	0.3422	0.2914	0.2885	0.2957	0.2909	0.3179	0.3181

이러한 분석결과는 사용자의 중요도에 따른 자료의 분석 결과이며, 발주하는 프로젝트의 성격이나 특성에 따라 평가기준의 가중치는 달라질 수 있다.

4.4.2 GMM 방법의 대안업체 평가

GMM 방법은 그룹 의사결정 과정에 참여한 개인 의사결정자가 값을 명시하고, 이것을 토대로 개인적 판단을 결합하는 과정을 거치게 된다. 즉, 각 개인의 쌍비교에 대하여 그룹판단을 구하기 위하여 개인적 판단의 기하평균을 구한다. 각 대안업체를 GMM 방법으로 평가한 결과는 다음의 <표 4-9>와 같다.

전체 목적에 대한 평가기준의 가중치와 위의 세부 평가기준에 대한 각 대안의 가중치를 곱하면 대안업체 C가 0.3444으로 네 개의 대안 업체 중 가장 우수한 것으로 나타난다. 이를 평가기준의 가중치와 곱해 전체에서 차지하는 순위를 최종적으로 GMM 방법의 결과로 나타내면 대안업체 A가 0.1250, 대안업체 B가 0.2178, 대안업체 C가 0.3444, 대안업체 D가 0.3127로 본 평가에서는 대

안 C가 가장 높은 비중을 차지하므로 대안업체 C가 선정되었으며, 이러한 분석결과는 사용자의 중요도에 따른 자료의 분석 결과이고, 발주하는 프로젝트의 성격이나 특성에 따라 평가기준의 가중치는 달라질 수 있다.

〈표 4-9〉 평가기준에 대한 대안업체의 영향도

평가 기준	개발 기술	조직관리 기술	지원 기술	전문업체/ 상호협력	우선 순위
대안 A	0.1198	0.1168	0.1508	0.1150	0.1250
대안 B	0.2433	0.2050	0.1661	0.1896	0.2178
대안 C	0.3522	0.3192	0.3328	0.4002	0.3444
대안 D	0.2847	0.3588	0.3506	0.2953	0.3127

4.4.3 WAMM 방법과 GMM 방법의 결과 비교

본 논문에서 WAMM 방법과 GMM 방법으로 비교한 결과를 분석해 보면 WAMM 방법이나 GMM 방법에서 A, B, C, D 4개의 대안업체 중에서 C 업체가 선정되었음을 <표 4-10>에서 나타내고 있다.

〈표 4-10〉 WAMM/GMM 방법에 의한 대안업체선정 결과 비교

평가종합 가중치	대안 A	대안 B	대안 C	대안 D	
평가위원 1	0.0946	0.1930	0.3123	0.3999	
평가위원 2	0.0942	0.1890	0.3742	0.3422	
평가위원 3	0.1423	0.2373	0.3328	0.2915	
평가위원 4	0.1640	0.2489	0.2879	0.2885	
평가위원 5	0.1282	0.1633	0.4111	0.2957	
평가위원 6	0.1952	0.2721	0.2748	0.2909	
평가위원 7	0.0945	0.1946	0.3925	0.3179	
우선 순위	WAMM	0.1253	0.2140	0.3408	0.3181
	GMM	0.1250	0.2178	0.3444	0.3127

Ramanathan and Ganesh[13]의 논문에서 예제로 보여준 사례에서는 WAMM 방법과 GMM 방법의 결과가 평가기준과 가중치에 따라서 확연히 차이가 날 수 있음을 확인하였다.

앞 절에서 비교 평가한 것처럼, 본 논문의 주요 연구 분야인 WAMM 방법과 GMM 방법의 비교 분석에서는 대안 중 “C”업체가 선정되었으며, 두 가지 방법의 결과가 거의 유사한 결과치를 보여주고 있다. 본 논문에서는 공공기관의 정보시스템 개발업체 선정에 관하여, 기술력 중심으로 개발업체를 공정하고 객관적으로 선정할 수 있는 평가기준을 계층분석기법인 AHP 기법에 적용하여 결과를 도출하였고, 여러명의 전문가 의견을 종합하는 방법으로 정보시스템 전문 개발업체 선정방안을 GMM 방법과 WAMM 방법으로 적용하여 선정한 결과를 비교 분석하였다.

한편, Ramanathan and Ganesh(1994)의 연구 결과에 의하면 개인 평가자의 선호도가 높은 그룹이라 하더라도 AHP 기법의 WAMM 방법과 GMM 방법의 우선순위 결과는 다르게 나타난 것을 보여주었다. 그러나 본 논문의 연구 결과를 분석해 보면 분석 결과치는 대안업체 4개 중에서 대안업체 “C”가 WAMM 방법과 GMM 방법으로 평가한 결과, 가장 높은 가중치를 획득하여 선정된 것을 알 수 있다. 이러한 분석 결과는 본 논문의 연구 대상인 공공기관의 정보시스템 전문 개발업체 선정에 따른 사용자의 중요도에 의거하여 자료의 평가 결과이며, 발주하는 프로젝트의 성격이나 특성에 따라 평가기준의 가중치는 달라질 수 있을 것이다.

5. 결 론

AHP 기법은 의사결정을 위하여 가장 인기있고 강력한 기법[12]이며, AHP 기법에서는 문제를 계층적으로 분석하여 쌍대비교를 통해 입력한 자료를 합성하는 방법으로 비구조적이고, 전략적인 의사결정에 적합한 방법론이다. 그리고 정량적 요소는 물론 정성적 요소의 평가에도 적합하므로 정보시스템 전문 개발업체 선정과 같은 정성적 요소를 많이 포함한 의사결정 문제에도 매우 잘 적용된다. 따라서 의사결정과정에 참여하는 다수의 전문가

가들은 문제해결 과정에 참여하는 여러 전문가들의 문제해결 과정을 일목요연하게 볼 수 있고, 그 평가결과를 쉽게 이해할 수 있다.

한편, 정보시스템의 전문업체 개발이 늘어나고 있는 상황에서 적절한 평가기준에 따른 정보시스템의 전문업체 선정의 어려움이 매우 큰 현실임을 감안해 볼 때 본 논문은 AHP 기법에 근거하여 전문업체 선정 방안과 같은 비구조적이고 전략적인 의사결정에 적용가능한 평가기준을 분석하고, 이에 따른 평가기준과 정보시스템 개발에 영향을 미치는 그룹의 개인별 영향도를 정량화하여 더 객관적으로 평가할 수 있는 평가 방안을 제시함으로써, 향후 정보시스템 평가 방안에서 AHP 기법의 적용에 관한 시발점의 토대를 제공하였다고 판단된다.

Aczel과 Saaty[3]는 AHP 기법에서 기하평균 방법(Geometric Mean Method)은 그룹판단을 구하기 위하여 사용할 수 있는 아주 적합한 규칙이라고 하였으며, 그룹판단을 구하는 또 다른 방법으로 Saaty[15]는 가중치 산술평균 방법(Weighted Arithmetic Mean Method)을 제시하고 있다. 가중된 산술평균 방법은 그룹의 구성원들의 선호도들의 가중된 산술평균을 이용하여 그룹판단을 구하는 방법으로서, 그룹 구성원들이 AHP 단계의 하나로서 포함되게 된다[4].

본 논문에서는 Ramanathan and Ganesh[13]이 제시한 아이겐벡터 방법을 이용하여 가중된 산술평균방법과 Aczel과 Saaty[4]가 제안한 기하평균방법을 적용하였으며, 도출해낸 평가모형에 전략적인 의사결정에 적합한 방법인 AHP 기법을 적용하여 정보시스템의 전문업체 선정 방안을 평가하였다는 점에 의의를 들 수 있다. 먼저 현재 AHP 기법을 사용한 연구의 대다수는 AHP 기법의 사용 효과에 대한 실증적 연구가 미흡한 반면에, 본 논문에서는 공공기관의 정보시스템 개발업체 선정에 관하여, 기술력 중심으로 개발업체를 공정하고 객관적으로 선정할 수 있는 평가기준을 계층분석기법인 AHP 기법에 적용하였다는 것이

고, 다음은 여러명의 전문가 의견을 종합하는 방법으로 정보시스템 전문 개발업체 선정방안을 GMM 방법과 WAMM 방법으로 적용하여 선정한 후 비교 분석한 것에 있다

제안된 평가 방안을 AHP 기법의 두 가지 적용 방법으로, 정보시스템 특성을 고려하여 보다 객관적이고, 공정한 선정방안의 방법인 GMM 방법과 WAMM 방법의 평가된 두 가지 방법을 적용하여 결과를 비교 분석하였으며, 실무 현업에서는 현재도 많은 공공기관이나 일반 기업에서 전문업체 선정 방안에 대한 분석과 평가가 진행 중에 있으리라 판단되므로, 현재의 방법에서 보다 객관적이고 투명한 평가분석을 하기 위하여, AHP 기법을 적용한 정보시스템 개발 전문업체 선정 방안의 모형을 적용하기 위한 토대가 되었으면 한다. 그러나 본 연구에서 제시하고 있는 방법 및 구체적인 결과는 계층구조 및 평가 기준을 도출하는데 있어 제한된 사람들의 의견이 반영되어 있어 세부 평가 기준간의 독립성 여부를 판단하여 객관화된 기준 개발과 수립의 검토가 추가로 요구되며, 여러 명의 전문가 의견을 종합하는 방법으로 산술평균 방법과 기하평균 방법 중 어떤 방법이 어느 면에서 더 우수한지에 대한 연구와 AHP 기법의 적용 효과에 대한 실증적 연구가 미흡하므로 AHP 기법의 적용이 해당 의사결정문제 해결에 어떻게 영향을 미쳤으며, 궁극적으로 문제해결의 정확도가 다른 방법에 비하여 어떻게 우수한지 등등과 같은 연구가 필요할 것으로 예상된다. 다시 말해 일반적인 AHP 의사결정 문제의 경우 GMM 방법이나 WAMM 방법을 적용했을 때, 두 방법간의 차이점을 규명하기 위해서는 다양한 문제를 생성하여 각 방법이 제공하는 최종 의사결정 결과를 비교분석하는 것인데, 이를 위한 한 방법으로 시뮬레이션 기법을 사용하여 분석하는 것인데, 이는 향후 연구과제로서 의미가 있다고 생각된다.

본 논문의 한계로는 본 연구에서 제안하고, 검증한 정보시스템의 전문업체 선정 방안을 다양한 의사결정 문제에서 적용하지 못한 것과 시간적 제

약 등으로 인해 본 연구의 내용을 적용한 전문업체 선정 방안을 지원할 수 있는 의사결정 지원시스템으로 발전시키지 못한 부분이 있으나, 이에 대한 보완 및 지속적인 연구와 의사결정 지원시스템 개발에 대한 연구는 향후 좋은 연구 과제가 될 수 있을 것이다. 아울러 AHP를 이용할 때 비교할 속성이 많은 경우 처음 서너 개는 잘 비교하지만 나머지는 비교를 잘 하지 못해 일관되지 못한 정보를 제공하는 경우가 발생하게 된다. 이는 의사결정자들이 너무 많은 속성들의 우열을 가리기 힘들기 때문으로, 정보시스템 개발업체를 선정할 때 실제로 판단기준이 많은 경우에는 이러한 문제가 더욱 심화될 수 있다고 생각한다. 따라서 이에 대한 한 해결방안으로 의사결정지원시스템을 들 수 있으며, 앞에서 언급한 대로 향후에 연구/개발되어야 할 부분으로 생각된다.

참 고 문 헌

- [1] 병무청, 병적 기록물 DB 구축사업 제안 규격 심사안, 2001.
- [2] 정보통신부, 고시 제1997-9호, 소프트웨어 기술성 평가기준(1999-62 개정고시), 1999.
- [3] Aczel, J. and T. L. Saaty, "Procedures for Synthesizing Ratio Judgements", *Journal of Mathematical Psychology*, Vol.27(1983), pp.93-102.
- [4] Ahn, B. S., "Short Communication to the Analytic Hierarachy Process in an Uncertain Environment", *European Journal of Operational Research*, Vol.124(2000), pp.217-218.
- [5] Ahn, B. S. and S. H. Choi, "ERP System Selection Using a Simulation-based AHP Approach : A case of Korean Homeshopping Company", *Journal of the Operational Research Society*, (in press).
- [6] Benjamin, C .O., I. C. Ehie, and Y. Omurtag, "Planning Facilities at the University of Missouri-Rolla", *Interfaces*, Vol.22, No.4(1992), pp.95-105.
- [7] Churchman, C. W. and H. B. Eisenberg, "Chapter 3 : Deliberation and Judgment, in : Shelly II, M. W. and Bryan, G. L., eds, *Human Judgements and Optimality*, Wiley, New York, 1969.
- [8] DeSanctis, G. and B. Gallupe, "Group Decision Support System, A New Frontier, *Data Base* Vol.3(1985).
- [9] DeSanctis, G. and B. Gallupe, "A Foundation for the Study of Group Decision Support Systems", *Management Science*, Vol.33 No.5(1987), pp.589-609.
- [10] Dyer, R. F. and E. H. Forman, "Group Decision Support with the Analytic Hierarchy Process", *Decision Support Systems*, Vol.8 (1992), pp.99-124.
- [11] Forman, E. and K. Peniwati, "Aggregating Individual Judgments and Priorities with the Analytic Hierarchy Process", *European Journal of Operational Research*, Vol.108(1998), pp.165-169.
- [12] Nunamaker, J., L. M. Applegate, and B. R. Konsynski, "Computer-Aided Deliberation : Model Management and Group Decision Support", *Operations Research*, Vol.36, No.6(1988), pp.826-848.
- [13] Ramanathan, R. and L. S. Ganesh, "Group Preference Aggregation Methods Employed in AHP : An Evaluation and an Intrinsic Process for Deriving Member's Weights", *European Journal of Operational Research*, Vol.79(1994), pp.249-265.
- [14] Saaty, T. L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [15] Saaty, T. L., *Decision Making for Leaders*,

- Lifetime Learning Publications, Belmont, California, 1982.
- [16] Saaty, T. L., "Group Decision Making and the AHP", in B. L. Golden, E. A. Wasil, and P. T. Harker, *The Analytic Hierarchy Process: Applications and Studies*, Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, 1989.
- [17] Saaty, T. L., "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", *Interfaces*, Vol.24(1994), pp.19-43.
- [18] Saaty, T. L. and K. P. Kearns, *Analytical Planning: The Organization of Systems*, Pergamon Press, Oxford, 1985.
- [19] Shim J. P. and D. L. Olson, "A Note on the Analytic Hierarchy Process: Expert Choice vs. Spreadsheet", Working Paper, Mississippi State University, 1988.
- [20] Simon, H. A., "The New Science of Management Decision", New York: Harper & Row, pp.40-43, 1960.
- [21] Swap, W.C., *Group Decision Making*, Sage Publications, 1984.
- [22] Turban, E., *Decision Support and Expert Systems: Managerial Perspectives*, Macmillan, New York, pp.95-99, 1988.
- [23] Vargas, L. G. and R. W. Whittaker, "An Overview of The Analytic Hierarchy Process and Its Applications", *European Journal of Operational Research*, Vol.48(1990), pp.2-8.

◆ 저 자 소 개 ◆



장 양 철 (cyc321@hanmail.net)

현재 국방과학연구소 4체계본부 2부에서 선임연구원으로 재직 중이다. 해군사관학교 전자공학과를 졸업하고(1982) 함정 작전장교로서 근무하였으며, 국방대학원에서 전자계산학 석사(1990)를 이수하고 한미연합사 C4I 장교로 근무하였으며, 한성대학교에서 경영정보학(MIS)분야로 박사학위를 취득하였다(2002). 주요 관심분야는 AHP, DSS, 자동화정보체계, C4I 체계 등이다.



안 병 석(bsahn@cau.ac.kr)

현재 중앙대학교 경영대학 경영학부에서 부교수로 재직 중이다. 연세대학교 상경대학 응용통계학과를 졸업하고(1987), 한국과학기술원에서 경영과학분야로 석사(1990), 경영공학분야로 박사학위를 취득하였으며(1998), 2003년 LG연암재단의 지원을 받아 미국 UCI 경영대학원의 운영 및 의사결정전공분야(Operation and Decision Technology)에서 방문교수로 1년간 재직할 바 있다. 주요 관심연구분야로는 다기준 의사결정 이론 및 시스템 개발, 소프트 컴퓨팅 분야 등을 들 수 있다.