

예산제약을 고려한 IT프로젝트 선정 모델 연구

A Study on the IT Project Selection Considering Budget Constraints

박재희(Jaehee Park)*, 조남욱(Nam-Wook Cho)**, 김우제(Wooje Kim)***

초 록

IT프로젝트를 수행하는 기업은 정해진 예산범위 내에서 투자계획을 수립하고 실행하게 된다. 이 과정에서 IT프로젝트를 효과적, 효율적으로 선정하는 문제는 기업경쟁력과 직결되는 중요한 요소이다. 그동안 IT프로젝트의 선정을 위한 다양한 모형이 개발되었으나 예산제약을 고려한 효과적 프로젝트 선정에 대한 연구는 보고되지 않고 있다. 본 연구에서는 예산 제약을 고려하여 효과적으로 IT프로젝트를 선정하는 기법을 제시하였다. 본 연구에서 제안한 모델(AHP-K)에서는 AHP(Analytic Hierarchy Process: 계층분석법) 기법을 적용하여 평가 항목의 가중치와 프로젝트 후보군의 가중치를 산정한 후 배낭문제(Knapsack Problem)를 적용하여 예산 범위 내에서 프로젝트 효용을 최대화하는 선정안을 도출한다. 실제 적용단계에서 고려하는 대안이 많거나 신규대안이 추가되는 경우 쌍대비교의 수행이 어려운 점을 감안하여 대안 비교 단계에서 절대평가법을 적용하였다. 본 연구에서는 제시된 모델을 실제 사례에 적용하여 기존 AHP 모형과 비교 분석함으로써 효과성을 검증하였다.

ABSTRACT

Effective and efficient selection of IT projects is crucial for company's competitiveness. The selection of IT projects usually involves consideration of budget constraints but existing IT project selection models often neglect budget constraints. This paper presents an IT project selection model which considers budget constraints. AHP(Analytic Hierarchy Process) and Knapsack problem model have been combined to develop the proposed model, AHP-K model, where AHP is used to estimate weights of selection criteria and, then, a knapsack problem model is utilized to optimize selection of IT project while meeting the budget constraints. In this paper, a case study is provided to validate the effectiveness of the proposed AHP-K model. It has been shown that the proposed AHP-K model is better than the AHP model in terms of total utility of projects and investment efficiency.

키워드 : 프로젝트 선정, 프로젝트 평가, 계층적 분석법, 배낭문제, 예산 제약
Project Assessment, Project Selection, AHP, Knapsack Problem, Budget Constraint

이 연구는 서울과학기술대학교 교내 학술연구비 일부지원으로 수행되었습니다.

* First Author, We and IT Co., Ltd.(ricepark16@naver.com)

** Corresponding Author, Seoul National University of Science and Technology, Industrial and Information Systems Engineering(nwcho@seoultech.ac.kr)

*** Seoul National University of Science and Technology, Industrial and Information Systems Engineering(wjkim@seoultech.ac.kr)

2013년 10월 11일 접수, 2013년 11월 19일 심사완료 후 2013년 11월 24일 게재확정.

1. 서 론

기업의 정보시스템의 구축 및 운영과 관련된 IT 투자예산 규모가 2011년 48조 2천억 원에 달하며, 2012년에는 3.1% 성장한 49조 7천억 원으로 전망된다[13]. IT 지출의 규모가 증가하여도 기업 성과가 향상되지 않는 IT 패러독스 현상[10]에도 불구하고 금융, 방송 통신, 인터넷 상거래 분야의 경우 IT 경쟁력이 기업의 경쟁력과 직결되기 때문에 매년 투자의 규모가 늘어난다[7]. 따라서 기업은 IT 투자 효과 측정에 관심이 높아지고 있으며, IT 지출과 관련하여 사전타당성 평가를 위한 방법에 대해서도 많은 관심을 가지고 있다.

IT프로젝트 비용지출 규모가 커짐에 따라, IT프로젝트 선정이 잘못될 경우 막대한 예산 낭비와 함께 조직구성원의 불만의 원인이 될 수 있으며, 궁극적으로 기업의 경쟁력을 약화시키게 된다. 따라서 IT프로젝트 선정을 위한 예산제약을 고려해 최적의 투자를 위한 의사결정을 위한 방법이 필요하다. 그간 IT프로젝트의 선정을 위하여 다양한 모형이 개발되었으나 예산제약을 고려한 효과적 프로젝트 선정에 대한 연구는 보고되지 않고 있다.

본 논문에서는 예산제약을 고려한 IT프로젝트 선정 방법을 제시하고자 한다. 이를 위하여 IT프로젝트 선정을 위한 기존 연구를 분석하여 새로운 AHP(Analysis Hierarchy Process : 계층분석법) 모형을 제시하고, 배낭문제(Knapsack Problem)를 활용하여 예산제약을 고려하면서 IT 투자효율을 높이는 방법을 제시하였다. 또한, IT프로젝트 선정 과정을 효율적으로 진행하기 위해 기존 연구에서 주로 도입하였던 상대평가 방식을 탈피하고 절대 평

가 방식 도입하여 실제 선정과정의 효율성을 높이고자 하였다.

2. 이론적 배경

IT예산 규모가 지속적으로 증가하고, IT성과에 대한 회의론이 제기되면서 각 기업마다 신규 IT프로젝트에 대한 사전 타당성분석과 투자의사결정을 합리화하고자 하는 움직임에 따라 2000년 중반부터 이에 대한 연구가 진행되고 있다[1, 10].

IT프로젝트 투자의사결정의 중요성이 커짐에 따라 기업의 IT 투자의 경제성 분석과 IT프로젝트 투자 평가방법론에 대한 많은 연구가 이루어졌다. IT 투자의 경제성분석에 관한 접근법은 재무적 방식, 정성적 방식, 확률적 방식, 복합적 방식 등이 사용된다[4]. 재무적 방식은 IT프로젝트의 비용/효과를 경제적 가치로 정량화하는 방법이며, 정성적 방식은 경제적 가치로 정량화하기 힘든 요인을 주관적으로 평가하는 방식이다. 복합적 방식은 재무적 방식과 정성적 방식을 결합한 방식으로 IT BSC(Balanced Scorecard) 방법론이 이에 해당된다.

구본재와 이국희[10]는 IT프로젝트 사전타당성 분석 요인에 관한 연구에서 투입자원규모, 재무적 기대효과, 사업전략과의 부합성, 위험을 연구변수로 설정한 후 IT 투자 의사결정에 관련된 9개 변수를 도출하고, 변수들 사이의 인과관계를 검증하였다. 최성욱 외 2인[2]은 비재무적 요인의 중요성을 강조하며 지표영역을 비용대비효과, 사업 환경 영역, 동형화, 의사결정자의 IT 투자인식 성향, IT

투자 성과 구분하여 IT 투자 의사결정에 미치는 요인을 검증하였다.

이국희와 박소현[12]은 우수 사례(Best Practice)에 대한 분석을 토대로 정보화투자 평가 방법론을 제시하였다. 제시된 방법론은 투자 계획 타당성 분석, 투자 효과 타당성 분석, 종합분석의 3단계로 구성되며, 투자 계획 타당성 분석에서는 추진역량, 투자비용, 위험을 평가항목으로, 투자 효과 타당성 분석에서는 경제적 타당성, 전략적 타당성, 기술적 타당성을 평가항목으로 제시하였다.

최근에는 AHP와 같은 의사결정 모델을 이용하여 IT 투자대안의 평가에 대한 연구도 이루어지고 있다. 홍정식 외 2인[3]은 AHP 기법을 적용한 금융권 차세대 시스템 구축방식 평가방법론을 제시하였다. 계층적 평가지표 도출을 위해 비용, 성과, 위험으로 분류한 모델을 제시하였다. 권민영 외 2인[11]은 IT 프로젝트 사전타당성 평가항목의 가중치 산출을 위해 AHP를 적용하였으며 평가항목을 정성적 항목과 정량적 항목으로 구분하였다. 오상영과 하대용[14]은 사업정보화 투자타당성 분석을 위해 비즈니스와 IT영역의 효과항목을 정의 하고, 사업영역과 정보기술영역의 효과항목을 환경, 전략, 조직, 프로세스 관점에서 도출하였다.

진찬용[5]은 AHP 기법을 이용한 IT 자산 관리에 관한 연구에서 IT 투자 수익률(Return On Investment)의 기준항목을 경제성, 운영성, 사용성으로 구분하였다. 경제성의 하위기준으로는 무형효과와 재무효과를 운영성의 하위기준으로는 업무의 효율성, 위험관리를 제시하였으며, 사용성의 하위 기준으로 서비스 활용 및 서비스 품질을 제시하였다. 공급사슬

관리의 의사결정문제에 AHP와 배낭문제를 적용한 연구가 Sharma and Dubey[17]에 의해 보고된 바 있다.

IT프로젝트 평가와 관련된 다양한 연구에 사용된 항목들을 비용(Cost), 성과(Performance), 위험(Risk)으로 구분하여 정리해 보면 <Table 1>과 같이 정리 할 수 있다.

이와 같이 IT프로젝트와 관련하여 다양한 의사결정모형이 연구되어 왔으나 예산제약을 고려한 효과적 프로젝트 선정에 대한 연구는 보고되지 않고 있다. 이에 본 연구에서는 예산 제약을 고려한 IT프로젝트 선정 모델을 제시하고자 한다.

<Table 1> IT Project Evaluation Models

Category	Items	Literatures
Cost	Infra Cost, Outsourcing Cost, Internal Cost, Training Cost.	[3], [10], [11]
Performance	Labor Cost Reduction, Profitability, Efficiency Enhancement, System Upgrade, Quality of Information, IT Competency, Brand Image, Strategy, Organization.	[2], [3], [4], [5], [10], [11], [12], [14],
Risk	Project Due, Project Budget, Complexity of IT, Project Requirement, Unstable System, Low Usability.	[3], [4], [10], [11], [12]

3. IT프로젝트 선정 모델

본 연구에서는 AHP에 기반을 둔 IT프로젝트 선정모델을 제시한다. 제 3.1절에서는 기존 연구를 기반으로 AHP를 활용한 IT프로젝트 선정모델을 제시하였다. 예산제약을 고려

하기 위해 제 3.1절에 제시된 AHP 모델을 바탕으로 배낭문제(Knapsack problem)를 결합하여 AHP-K 모델을 제안하였다.

3.1 AHP 모델

3.1.1 평가항목 정의

본 연구에서는 AHP(Analytic Hierarchy Process)를 기반으로 한 IT프로젝트 최적 투자를 위한 의사결정 모델을 제시한다. Saaty[16]에 의해 개발된 다기준 의사결정모델인 AHP는 쌍대비교를 통하여 의사결정을 위한 항목별 가중치를 결정하고, 의사결정 대안항목 역시

〈Table 2〉 AHP Model for IT Project Selection

Level 1	Level 2	Level 3
Cost	Direct Cost	Infra Cost/Internal Cost/ External Cost
	Indirect Cost	Education Cost/Change Management Cost/ Interruption Cost
Performance	Financial Performance	Labor Reduction/ Profitability/Efficiency Enhancement
	Technical Performance	System Upgrade/Information Quality /IT Infra Competency/SW Competency
	Strategical Performance	Change Response /Customer Service/Intellectual Property/Organizational Culture
	Organizational Performance	Management Leadership/Internal Collaboration/Budget Balancing
Risk	Execution Risk	Project Due Risk/Budget Risk/Technical Risk/ Requirement Ambiguity Risk
	Operational Risk	Internal Human Resource Risk/Unstability/Low Utilization Risk

쌍대비교를 통하여 항목별 가중치가 적용되어 합리적으로 대안들에 대한 평가를 할 수 있도록 지원 한다. IT프로젝트 선정을 위한 의사결정도 다수의 항목을 복합적으로 고려해야 하므로 AHP 기법이 효과적으로 적용될 수 있다.

〈Table 3〉 Definition of AHP Model

Level 1	Level 2	Definition	Related Literatures
Cost	Direct Cost	Directly accountable costs during system development and eration.	[3], [10], [11]
	Indirect Cost	Costs not directly related to system development and operation, e.g. overhead.	
Performance	Financial Performance	Performance that can be estimated by financial measures.	[3], [10], [11], [14]
	Technical Performance	Performance measured by degree of anticipated achievement of selected technical goals.	
	Strategical Performance	Accordance with organization's strategies.	
	Organizational Performance	Performance issues affected by organization.	
Risk	Execution Risk	Risks associated with project execution.	[3], [10], [11]
	Operational Risk	Risks that occur after project completion, especially during system operations.	

<Table 2>에서 나타나듯이, 본 논문에서는 IT프로젝트 선정 평가항목을 3단계로 구분하였다. 대분류에서는 비용(Cost), 성과(Performance), 위험(Risk)으로 구분하였다. 상세한 항목정의와 관련 연구를 <Table 3>에 요약하였다.

· 평가항목 가중치 산정

AHP 모델을 이용하여 IT프로젝트의 우선 수위를 선정하기 위해서는 우선 <Table 2>에서 제시된 평가항목의 가중치를 설문을 통해 산정하여야 한다. 설문지는 AHP 모형에서 주로 사용되는 9점 척도를 활용하여 쌍대비교를 통해 항목간 상대평가를 수행하도록 설계되었다.

· 프로젝트 우선순위 선정

프로젝트의 평가항목 가중치가 정해지면 프로젝트 대안의 우선순위를 선정하게 된다. 전통적인 AHP 모델에서는 대안선정에서도 쌍대비교를 통해 상대평가를 수행하는 것이 일반적이다. 상대적 평가법은 대안간 비교평가가 용의한 측면에서 장점이 있으나 다음과 같은 문제점이 발생할 수 있다. 첫째 대안 수가 많아지면 쌍대비교 횟수가 기하급수적으로 증가하여 비교 자체가 곤란해 질 수 있다. 예를 들어 IT프로젝트 대안의 수가 11개이고 평가항목 수가 13개라면 총 쌍대비교 횟수는 $13 \times {}_{11}C_2 = 715$ 회가 된다. 쌍대비교 횟수가 이렇게 많아지면 설문지 답변 자체도 어렵고 답변의 일관성을 기대하기는 더욱 힘들다. 또한 대안이 추가되었을 때 전체 대안 간 쌍대 비교를 다시 평가해야 한다. 즉, 비교평가 실시 후 대안이 추가로 고려될 경우 평가항목 별로 비교평가를 다시 실시해야하는 어려움이 있

다. IT프로젝트의 경우 프로젝트가 소멸되거나 추가되는 경우가 빈번하고 대안의 수가 매우 많을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 대안평가 시에 절대평가법을 이용하여 이러한 문제점을 극복하였다.

3.2 배낭문제

배낭 문제는 전형적인 조합최적화 문제이며[18], 한 여행자가 가지고 가는 배낭에 담을 수 있는 무게의 최댓값(W)이 정해져 있고, 일정 가치(v_i)와 무게(w_i)가 있는 짐들을 배낭에 넣을 때, 짐이 가치(value)의 합이 최대가 되도록 배낭을 싸는 방법을 찾는 문제이다. 일반적인 배낭문제의 수식은 아래와 같다.

$$\begin{aligned} &Max \sum_{i=1}^n v_i x_i \\ &s.t. \sum_{i=1}^n w_i x_i \leq W, x_i \in 0, 1. \end{aligned} \quad (1)$$

3.3 AHP-K(Analytic Hierarchy Process-Knapsack Problem) 모델

IT프로젝트를 수행하는 기업은 정해진 예산범위 내에서 투자계획을 수립하고 실행한다. 따라서 IT프로젝트 선정 시에 고려되어야 할 사항 중의 하나가 예산제약이다. IT프로젝트 투자 평가방법론에 대한 많은 연구가 이루어졌음에도 불구하고 예산제약을 모델링에 포함한 경우는 드물다.

본 연구에서는 최적화 기법의 일종인 배낭문제를 적용하여 예산제약을 고려한 프로젝트 선정모델을 제시하고자 한다. 앞 절에서 제시한 AHP 모형에 배낭문제를 적용한 모델을

본 연구에서는 AHP-K(Analytic Hierarchy Process - Knapsack Problem)로 정의한다. AHP-K 모델은 AHP 모델에서 산정된 각 프로젝트 별 평가 결과, 프로젝트 별 예산, 전체 예산 등의 정보를 배낭문제의 입력 값으로 활용하여 투입 비용대비 효과적인 프로젝트 선정안을 제시하는 모델이다. AHP-K 모델에서는 배낭무게의 최대치(W)가 기업의 전체 IT예산이 되고 짐의 무게(w_i)는 대안프로젝트의 예산이 된다. 짐이 가지는 가치(v_i)가 IT프로젝트의 효용이 된다. 다음 장에서는 사례연구를 통해 AHP 모델 AHP-K 모델을 비교하여 설명한다.

4. 사례 연구

본 절에서는 A기업의 사례를 대상으로 3절에서 제시된 AHP-K 모델을 적용하고자

<Table 4> Project Candidates for a Case Study

Code	Title	Budget(Won)
P1	Mobile Portal System	279,000,000
P2	Customer Management System	42,000,000
P3	Server Licence System	18,000,000
P4	Security Module for Smart phone service	6,800,000
P5	IP telephony System	5,000,000
P6	Memory Expansion for xxxx Server	10,000,000
P7	Control System of Customer Information	92,000,000
P8	Zip Code Refinement System	200,000,000
P9	Development of Touch-net with EDMS	70,000,000
P10	Network Expansion	23,000,000
P11	Inspection Information System	204,000,000
	Total	949,800,000

한다. 연구 수행 대상인 A기업은 차년도 IT 프로젝트 후보로 11개를 고려하고 있으며 11개 후보 프로젝트 가운데 비용, 성과, 위험 요인을 감안하여 예산 범위 내에서 최적화된 IT 프로젝트 선정을 모색하고 있다. A사의 프로젝트 항목별 예산은 <Table 4>와 같다. A사의 차년도 IT프로젝트 전체 예산은 600,000,000 원으로 주어졌다.

<Table 5> Itemized Weight of AHP Model

Level 1	Level 2	Level 3
Cost (0.305)	Direct Cost(0.720)	Infra Cost(0.345) External Cost(0.492) Internal Cost(0.163)
	Indirect Cost(0.280)	Education Cost(0.280) Change Management Cost(0.318) Interruption Cost(0.402)
Performance (0.380)	Financial (0.260)	Labor Reduction(0.143) Profitability Enhancement(0.505) Efficiency Enhancement(0.352)
	Technical (0.173)	System Upgrade(0.142) Information Quality(0.371) IT Infra Capability(0.253) SW Capability(0.234)
	Strategical (0.423)	Change Response(0.217) Customer Service(0.493) Intellectual Property(0.118) Organizational Culture(0.172)
	Organizational (0.144)	Management Leadership(0.585) Internal Collaboration(0.240) Budget Balancing(0.175)
Risk (0.315)	Execution Risk(0.475)	Project Due(0.185) Budget(0.274) Technology(0.166) Requirement Ambiguity(0.375)
	Operation Risk(0.525)	Internal Human Resource(0.235) System Unstability (0.534) Low Utilization(0.231)

4.1 평가항목 가중치 산정

<Table 2>에서 제시된 AHP 모형의 평가항목 가중치 산정을 위해 설문조사를 실시하였다. 설문지는 9점 척도를 사용하여 항목별 쌍대비교를 하도록 설계하였다. 설문 대상은 IT분야에 10년 이상 근무경력을 가지고 있으며 과장이상의 팀장 역할을 수행하는 전문가로 한정하였다. 총 17명의 전문가로부터 설문 응답을 받았다.

설문결과 대분류의 경우 비용(0.304), 성과(0.380) 위험(0.315) 가운데 상대적으로 성과가 중요한 것으로 평가되었다. 설문 결과 집계된 평가항목별 가중치는 <Table 5> 같다.

4.2 AHP 모델에 의한 프로젝트 선정

AHP의 최종단계에서는 항목별로 대안을 비교평가하게 되는데, A사의 사례와 같이 프로젝트 후보군의 수가 많은 경우 쌍대비교를 통해 대안별 비교를 하는 것이 매우 어렵다. 따라서 본 연구에서는 대안 선정과정을 용이하게 하기 위해 절대평가법을 사용하였다.

절대평가법에서는 각 평가기준에 관하여 절대적 평가수준을 설정한다[15]. 항목별로 절대평가수준은 달라질 수 있다. 가령 인건비 절감(Labor Reduction)항목은 [높다, 보통이다, 낮다]의 3단계로 설정하고 교육비용(Education Cost)은 [매우 높다, 높다, 보통이다, 낮다, 매우 낮다]의 5단계로 절대적 평가수준을 설정할 수 있다. 하지만 평가 용이성을 위해 본 연구에서는 항목 별 평가 절대 평가수준을 [매우 높다(Very High), 높다(High), 보통이다(Neutral), 낮다(Low), 매우 낮다(Very Low)]

로 동일하게 정의한 후, 평가 수준의 가중치(weight)를 정하기 위해서 절대 수준간의 쌍대 비교를 수행하였다. 예를 들어, ‘보통’이 “낮다”와 비교해서 어느 정도 선호되는 지를 쌍대비교한다. 본 연구에서는 척도별 쌍대비교를 통해 <Table 6>과 같이 척도별 가중치를 산출하였다.

절대 평가법의 다음 단계로 평가 항목별로 대안의 절대 평가를 실시한다. 예를 들어, 프로젝트 대안 P1의 인건비 절감 효과를 다른 대안과 쌍대 비교하는 것이 아니라 해당 대안의 인건비 절감 효과를 절대치로 평가하여 [매우 높다(Very High), 높다(High), 보통이다(Neutral), 낮다(Low), 매우 낮다(Very Low)] 가운데 하나를 선택하는 것이다. 따라서 절대평가법에서는 항목별의 평가의 설문 수는 대안 프로젝트 수와 같게 된다.

절대 평가 시, 평가항목의 속성이 다를 경우 주의를 요한다. 예를 들어 성과항목의 경우 “높다”는 평가를 받으면 평가 점수가 높은 프로젝트인 반면, 위험 항목인 경우 “높다”를 받으면 낮은 프로젝트일 수가 있기 때문이다. 대안 평가 시 위험/비용항목의 경우 “높다”가 부정적의미를 가진다면 “높다”라는 평가가 낮은 가중치를 가지도록 <Table 6>과 같이 위험/

<Table 6> Weight of Absolute Measures

	Performance	Risk/Cost
	Weight	Weight
Very Low	0.044	0.471
Low	0.075	0.268
Neutral	0.142	0.142
High	0.268	0.075
Very High	0.471	0.044

<Table 7> Project Selection of AHP Model

Code	Title	Budget	Normalized Score	Selection(Y/N)
P5	IP telephony System	5,000,000	0.115	Y
P6	Memory Expansion for xxxx Server	10,000,000	0.108	Y
P10	Network Expansion	23,000,000	0.102	Y
P3	Server Licence System	18,000,000	0.098	Y
P4	Security Module for Smart phone service	6,800,000	0.095	Y
P8	Zip Code Refinement System	200,000,000	0.089	Y
P1	Mobile Portal System	279,000,000	0.085	Y
P2	Customer Management System	42,000,000	0.083	Y
P11	Inspection Information System	204,000,000	0.081	N
P7	Control System of Customer Information	92,000,000	0.076	N
P9	Development of Touch-net with EDMS	70,000,000	0.069	N

비용 항목은 성과항목 가중치의 역순으로 부여하여야 한다.

사례연구에서는 제 3.1절에서 제시된 기존 AHP 모델을 활용하여 <Table 7>과 같이 프로젝트를 선정하였다. 이를 위해서는 <Table 3>의 Level3 항목별로 주어진 11개 프로젝트의

평가 점수를 매긴 다음 <Table 5>의 항목별 가중치를 곱하면 프로젝트별 평가 점수가 산출된다. 이를 토대로 예산 범위(600,000,000원) 내에서 평가 점수가 높은 프로젝트 순으로 프로젝트를 선정하였다. 결과적으로 11개의 후보군 가운데 8개의 프로젝트가 선정되었으며 총 소요 금액

<Table 8> Project Selection of AHP-K Model

Code	Title	Budget	Normalized Score	Selection(Y/N)
P5	IP telephony System	5,000,000	0.115	Y
P6	Memory Expansion for xxxx Server	10,000,000	0.108	Y
P10	Network Expansion	23,000,000	0.102	Y
P3	Server Licence System	18,000,000	0.098	Y
P4	Security Module for Smart phone service	6,800,000	0.095	Y
P8	Zip Code Refinement System	200,000,000	0.089	Y
P1	Mobile Portal System	279,000,000	0.085	N
P2	Customer Management System	42,000,000	0.083	Y
P11	Inspection Information System	204,000,000	0.081	Y
P7	Control System of Customer Information	92,000,000	0.076	N
P9	Development of Touch-net with EDMS	70,000,000	0.069	Y

은 583,800,000원이고 선정된 프로젝트의 가중치 정규화 평가 점수의 합계는 0.775이다.

4.3 AHP-K 모델에 의한 프로젝트 선정

본 연구에서 제시한 AHP 모델과 AHP-K 모델의 차이점은 프로젝트의 선정방식이다. 앞 절에서 설명한 바와 같이 AHP 모델에서는 예산 제약을 고려하되 프로젝트의 평가 점수가 높은 순서로 채워나가는 방식을 적용한 반면, AHP-K 모델에서는 배낭문제를 적용하여 예산 범위 내에서 프로젝트의 효용을 최대화한다.

AHP 모델의 평가 점수가 높을수록 해당 프로젝트의 가치가 높다는 가정 하에, AHP-K 모델에서는 배낭무게의 최대치(W)를 기업의 예산으로, 짐의 무게(wi)는 대안프로젝트의 예산으로, 가치(vi)는 대안 프로젝트의 AHP 평가 점수(normalized score)로 배낭문제를 모델링하였다. 사례기업에 AHP-K 모델을 적용하면 아래와 같은 선정결과를 얻을 수 있다. 결과적으로 AHP-K 모델에서는 9개의 프로젝트가 선정되며 총 소요 금액은 578,800,000원이고, 선정된 프로젝트의 정규화 평가점수의 합계는 0.840이다.

AHP 모델과 AHP-K 모델을 비교 분석하기 위해 예산 투입률(Budget Consumption Rate, %)과 투자 효율(Investment Efficiency, %)을 계산하였다. 예산 투입율은 총예산 대비 선정된 프로젝트 비용의 총합으로 계산되고, 투자효율은 프로젝트의 선정 평가 점수의 합계를 예산 투입률로 나눈 값이다. 비교 결과 AHP-K 모델이 AHP 모델에 비해 예산 투입률이 작지만 투자효과는 높은 것으로 나타났다.

〈Table 9〉 Comparison between AHP and AHP-K Models

	AHP Model	AHP-K Model
Budget Consumption Rate	97.3%	96.5%
Investment Efficiency	77.4(%) / 97.3(%) = 79.6 (%)	83.9(%) / 96.5(%) = 87.0(%)

5. 결 론

본 연구에서는 예산제약을 고려하여 IT프로젝트를 효과적으로 선정하기 위한 프로젝트 선정모델을 제시하였다. 본 연구에서 제안된 AHP-K 모델에서는 AHP를 기반으로 각 IT프로젝트에 대한 평가점수를 비용요소, 성과요소, 위험요소를 평가하여 계층적으로 가중치를 산정하고, 각 IT프로젝트에 대한 비용과 예산 제약을 고려하기 위해 배낭문제를 적용함으로써 기존 AHP 기법에 비해 비용효과적인 프로젝트 선정이 가능함을 보여 주었다. 또한 AHP 수행 시 절대비교법을 적용하여 대안의 수가 많거나 새로운 대안이 추가되는 경우에 효율적으로 대안을 평가할 수 있도록 설계하였다.

본 연구에서는 사례연구를 통해 일반적인 제시된 방법론의 적용가능성을 모색하고 효과성을 검증하였다. 선정된 프로젝트 목록을 각 대안의 평가점수를 활용하여 예산 투입률, 투자 효과를 계산하여 비교하였다. 그 결과 AHP-K를 이용한 방법이 예산 투입률 대비 투자 효과가 뛰어나다는 점을 확인하였다.

본 연구는 일반 기업 환경에서 정해진 예산 범위 내에서 기업의 전략적 목표 달성을 목표

로 하는 경우에 효과적인 결과를 낼 수 있을 것으로 기대된다. 하지만 공공기관의 경우, 전략적 목표나 수익성을 달성해야 하지만, 공공의 이익 추구라는 측면 또한 중시되기 때문에 본 연구의 결과를 직접 적용하기 어려울 수도 있다. 따라서 IT프로젝트 선정모델이 일반 기업뿐만 아니라 공공기관에서 활용될 수 있도록 본 모델을 수정 및 보완하는 연구가 필요하다.

References

- [1] Berghout, E., "Leading Issues in ICT Evaluation," Academic Publishing International, 2012.
- [2] Choi, S., Im, M. and Nam, K., "An Empirical Study on the Nonfinancial Factors Affecting IT Investment Decisions," Journal of the Korean Academic Association of Business Administration, Vol. 23, No. 6, 2010.
- [3] Hong, J. S., Moon, H. J. and Cho, N. W., "Investment Evaluation of Next Generation Information System for Financial Business," Entru Journal of Information Technology, Vol. 9, No. 1, pp. 19-28, 2010.
- [4] Hong, S. H., "A Priority Evaluation Methodology for IT Investment," Master Thesis, KAIST, 200, 2006.
- [5] Jin, C. Y., "A Study on a IT Resources Management Using AHP," Korea Industrial Economics Association, Vol. 23, No. 6, pp. 3093-3112, 2010.
- [6] Kang, S. and Jang, K. I., "A Case Study on the Development of Evaluation Index and the Management System for IT Investment of Organizations," Information Systems Review, Vol. 7, No. 1, 2005.
- [7] Kleis, L., Chwelos, P., Ramirez, R., Cockburn, I., "Information Technology and Intangible Output : The Impact of IT Investment on Innovation Productivity," Information Systems Research, Vol. 23, No. 1, p. 42, 2012.
- [8] Kim, B. G., Kim, J. H. and Lee, C. S., "Development and Application of an Evaluation Model for Ubiquitous City Project," The Journal of Society for e-Business Studies, Vol. 17, No. 2, 2012.
- [9] Ko, I. S. and Lee, C. S., "A Study on the Evaluation Model for CMS using the AHP," The Journal of Society for e-Business Studies, Vol. 9, No. 1, 2004.
- [10] Koo, B. J. and Lee, K. H., "Analysing Decision Making Factors of IT Investment Projects," Information Systems Review, Vol. 9, No. 1, 2007.
- [11] Kwon, M. Y., Koo, B. J., and Lee, K. H., "Establishing the Importance Weight Model of IT Investment Evaluation Criteria through AHP Analysis," Information Systems Review, Vol. 8, No. 1, 2006.
- [12] Lee, K. H. and Park, S. H., "Ex Ante Evaluation Methodology for IT Investment Decision Making : Integrating the Current Best Practice Methods and Applications," Information Systems Re-

- view, Vol. 9, No. 3, 2008.
- [13] Lim, M. C., "IT expenditure for Korean companies 3.1% up from 2010," http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?article_id=20111118002930&type=det," 2011.
- [14] Oh, S. Y. and Ha, D. Y., "A Case Study on Feasibility Analysis of Business Information Systems Investment using AHP," *Journal of information technology applications and management*, Vol. 13, No. 4, 2006.
- [15] Park, Y. S., "Decision Making by AHP," Kyowoo-sa, 2nd edition, 2012.
- [16] Saaty, "Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With the Analytic Hierarchy Process," RWS Publications, 2010.
- [17] Sharma, S. and Dubey D., Multiple sourcing decisions using integrated AHP and knapsack model : a case on carton sourcing, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 51, No. 9, pp. 1171-1178, 2010.
- [18] Taha, H. A., *Operations Research*, 4th edition, Macmillan Publishing Co., 1989.

저 자 소개



박재희 (E-mail : ricepark16@naver.com)
1999년 서울산업대학교 산업공학과 (학사)
2013년 서울과학기술대학교 IT정책대학원 (석사)
2006년~2007년 켄컨이앤아이 차장
2007년~현재 위엔아이티 솔루션사업본부 부장
관심 분야 프로젝트 관리, 공정최적화



조남욱 (E-mail : nwcho@seoultech.ac.kr)
1994년 서울대학교 산업공학과 (학사)
1996년 서울대학교 산업공학과 (석사)
2001년 Purdue University 산업공학과 (박사)
2001~2002년 Lucent Technologies
2003~2004년 삼성SDS
2004~현재 서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과 교수
관심분야 비즈니스 프로세스 관리, 사회연결망 분석



김우제 (E-mail : wjkim@seoultech.ac.kr)
1986 서울대학교 산업공학과 (학사)
1988년 서울대학교 산업공학과 (석사)
1994년 서울대학교 산업공학과 (박사)
1989년-1991년 동양경제연구소 연구원
2003년~현재 서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과 교수
관심분야 의사결정분석, 최적화기법, 소프트웨어공학,