공동주택 설계VE의 요구항목 분석을 통한 대상선정 체계화 모델

A Systematization Model of the Design Phase VE Selection by the Analysis of the Required Items in the Apartment

정 호 근* 양 진 국** 이 상 범***
Jung, Ho-Geun Yang, Jin-Kook Lee, Sang-Beom

요 약

VE는 여러 산업분야에서 지속적으로 요구되는 개선 목표를 달성하고 제한된 건설예산을 보다 효과적으로 관리하기 위해 사용되어온 체계화된 절차를 말한다. VE의 업무절차 중 준비단계의 주요 목적은 원활한 VE수행을 위하여 관련된 집단의 협력체계 구축과 공동목표 달성을 통하여 분석단계에서 요구되는 충분한 자료를 확보하는데 있다. 그리고 사용자 및 발주자 등 프로젝트 이해당사자들의 요구를 측정하는 데는 주로 품질모델(Quality Model)이 사용되며, 이러한 품질모델은 VE활동 시 대안이 발주자의 요구에 적합한지를 확인할 수 있는 평가척도로 활용된다. 하지만, 현행 준비단계 업무는 단순히 발주자 및 사용자의 요구사항을 확인하는 수준이며, 이를 통해서 대상선정 및 기능분석 단계의 명확한 목표 및 방향제시를 해주지 못하고 있다. 이에 본 연구에서는 사례분석과 전문가 설문조사 및 면담조사를 실시하여 현행 준비단계 업무의 문제점을 분석하고, 각 주체별 요구항목을 정확히 파악하여 새로운 대상선정 모델을 제안하고자 한다.

키워드: 설계VE, 품질모델, 주체별 요구항목, 계층분석적 의사결정방법

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트에서 VE는 예산절감 및 품질확보를 위한 중요한 수단이 되고 있다. 건설교통부에서는 2006년 1월 1일 '설계의 경제성 검토에 관한 시행지침'에 검토 대상을 총공사비 500억원이상에서 100억원이상으로 확대[1]하여 설계VE의 중요성과 적용효과에 대해 매우 긍정적임을 나타내고 있다. 하지만 현행 대부분의 설계VE 업무는 준비단계에서 조사된 발주자 및 사용자의 요구사항이 일관성을 가지지 못한 상태에서 업무를 수행하고 있다.

이에 본 연구에서는 설계VE 업무를 수행하면서 쉽게 간과했었던 사용자(발주자)의 요구사항을 정확히 파악하여 대상을 선정함으로써 기능분석단계와 효과적으로 연계될 수 있는 방법을 모색해 보고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

연구의 방법은 설계VE 준비단계(Pre-Study)중에서 발주자 및 사용자의 요구사항을 측정한 후, 이를 정량화시켜 후속작업과 일관성을 유지할 수 있는 정량적 프로세스를 제시하는 것이다. 이를 위한 연구범위는 현재 설계VE를 가장 적극적으로 도입해서 요구항목에 대한 축적 데이터가 많은 공동주택으로 한정하여 실시하고자 한다.

본 연구의 수행방법은 다음과 같다.

1) 설계VE의 준비단계에서 특성파악 및 문제점 분석
2) 발주자 및 사용자, 전문가의 요구항목 도출 및 분류
3) AHP기법을 활용한 요구항목별 가중치산정
4) 가중치산정을 통한 전체 요구항목별 중요도분석
5) 설계VE의 새로운 대상선정모델 제안

2. 설계VE 준비단계 업무

2.1 설계VE의 정의

설계VE란 설계단계에서의 VE를 말하며 계획, 기본설계, 실시설계단계에서 발주자가 당초 설계시 당 프로젝트에 참여하지 않는 사람들로 하여금 새로운 VE검토 팀을 구성하게 하여 프로젝트의 생애주기비용(Life Cycle Cost)의 절감 및 가치추구를 위하여 당초설계를 재검토하고 대체안을 작성하는 것을 말한다. 가치지수의 정량화를 위한 공식은 다음과 같다.

* 일반회원, 동의대학교 건축공학과, 석사과정
** 일반회원, (주)거성ENG건축사사무소 감리(CM본부 팀장, 공학박사
*** 종신회원, 동의대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

1) 건설기술관리법 시행령 제38조의 13항

$$V = \frac{F}{C} \qquad P_i = C - F$$

여기에서, V : 사용가치(Value)
F : 필요한 기능을 위한 최저비용
; 기능비용(Function)
C : 현재비용(Cost)
P_i: 개선가능 금액

이러한 설계VE의 수행절차는 VE Job Plan의 표준절차에 따라 준비단계(Pre-Study), 분석단계(VE Study), 실행단계(Post- Study)로 분류되며, 각 추진 단계별 목표달성을 위하여 사용되는 운용기법은 해당 설계VE의 특성과 적합성을 검토하여 적용할 수 있다.

2.2 준비단계 업무의 특성

설계VE업무 중에서 준비단계에서 구체적인 업무로 오리엔테이션 미팅, 설계VE팀 선정 및 구성, 관련 정보수집 및 분석, 품질모델 작성 및 설계VE 대상선정 등이 있다.[2)]

1) 품질모델(Quality Model)

발주자 및 사용자 등 프로젝트 이해 당사자들의 요구를 측정하여 도식화시켜 표현한 것[3)]으로 설계VE의 명확한 방향설정과 분석단계의 평가척도가 된다.

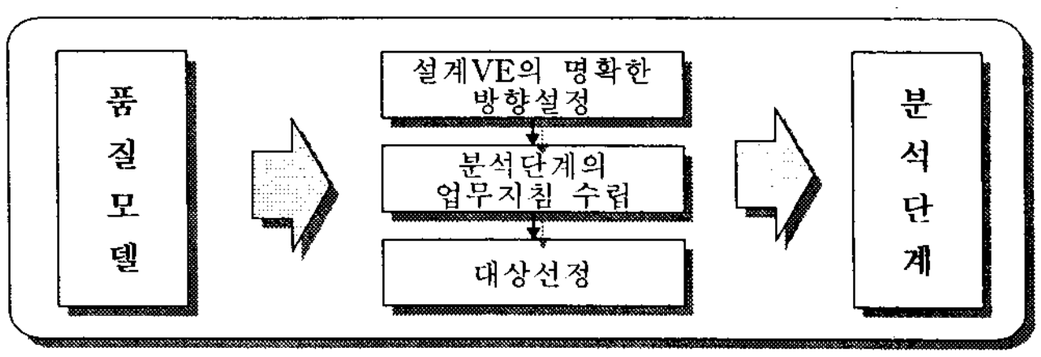

그림 1. 품질모델에 의한 업무방향

2) 설계VE 대상선정

품질모델을 바탕으로 각종 기법을 활용하여 프로젝트의 특성과 사용자 및 발주자의 요구측정에 따른 적합한 설계VE 대상선정을 하는 것[3)]으로 고비용 분야 선정기법, Cost to Worth 기법, 비용·성능 평가기법, 복합평가기법, 가중치부여 복합평가기법 등이 있다.

3. 준비단계 업무의 문제점 분석

3.1 현행 대상선정단계의 문제점 도출

대상선정단계의 문제점 도출을 위해서 문헌조사 및 적용 사례를 조사하였고, 각 분야 전문가들의 설문조사도 병행 실시하였다.

1) 문헌조사

문헌조사는 본연구와 관련된 국내의 연구논문을 중심으로 실시하였다. 문헌조사 결과 현행 설계VE 업무의 준비단계와 분석단계에서 많은 연구가 진행되고 있지만 대부분 이론적인 부분에만 치우쳐져 있어 현실화하기에는 많은 한계점을 가지고 있는 것으로 분석되었다.

2) 사례조사

적용사례조사를 통해 발주자 및 사용자의 요구항목이 실무에서 어떠한 방식으로 적용되는지 파악하고, 품질모델을 통한 결과가 어떠한 영향을 미치고 있는지 분석하였다. 그 결과 품질모델은 단순히 준비단계의 절차로서만 활용되었고, 공사비라는 현실적인 문제 때문에 제안서의 내용이 경제성과 원가절감에 초점이 맞춰지는 것으로 분석되었다.

3) 전문가 설문조사

사례분석을 통해 도출된 문제점의 원인을 규명하기 위하여 준비단계와 분석단계 업무를 대상으로 설계VE전문가에게 설문조사를 실시하였다. 그 결과 준비단계의 중요성은 높게 인식되고 있었지만 실제적인 활용도가 매우 미흡하고, 발주자 및 사용자측면의 요구항목 분석이 제대로 되지 않고 있었다. 그리고 현행 품질모델은 효과적인 대상선정이 되지 않아 분석단계와의 연계성도 낮다고 응답함으로써 현재 발주자 및 사용자의 요구항목 분석이 형식적으로 수행되고 있는 것으로 나타났다.

이처럼 설계VE 준비단계의 중요성과 필요성은 인식하고 있으나, 그에 비해 실질적인 적용성과 활용방법이 아직 미진한 것으로 나타났다. 이것은 설계VE 수행 시 발주자 및 사용자의 요구사항에 대한 분석과정을 거치지 않고서도 VE활동이 이루어질 수 있다는 오견(誤見)과, 공사비라는 현실적인 문제로 인해 제안서의 대안이 점점 경제성과 원가절감에 맞춰지고 있기 때문인 것으로 판단된다. 하지만 프로세스를 중요시하는 VE절차상 체계적인 요구항목 분석은 반드시 이루어져야 하며, 그렇지 않은 VE행위는 논리적 기반이 약하기 때문에 최상의 VE 대안창출을 위한 프로세스라고 말할 수 없다.

따라서 발주자 및 사용자의 요구항목을 논리적으로 분석하고, 대상선정 및 분석단계의 명확한 방향제시를 할 수 있는 체계적인 대안선정 프로세스 개발이 무엇보다도 절실하다.

4. 대상선정 체계화

4.1 제안방법의 개요

효과적인 설계VE 수행을 위해서는 체계적인 VE프로세스의 활용이 무엇보다도 중요하다. 이를 위해서 본 장에서는 AHP기법을 활용하여 신뢰성이 높고, 객관적인 대상선정 모델을 제안하고자 한다. 제안 모델은 요구항목을 분석하고 체계화할 수 있는 과정으로 구성하며, 대상의 위계성을 정의한 후 상대적 중요도를 산정하여 각 항목의 가중치를 정량화할 수 있도록 한다. 이를 통해서 효율적인 대상선정 작업뿐만 아니라, 향후 효과적인 기능분석활동을 유도하였다. 아래 그림2는 대상선정 개선방안의 연구 진행과정을 나타낸 것이다.

---

2) 양진국 · 김수용, "품질기능전개(QFD)기법을 적용한 건설프로젝트 설계VE 준비단계 업무 개선 및 체계화", 한국건설관리학회 논문집, 2005. 08, p. 123~124

3) 가치누리연구실, 가치공학, 2006. 09, pp. 25~27

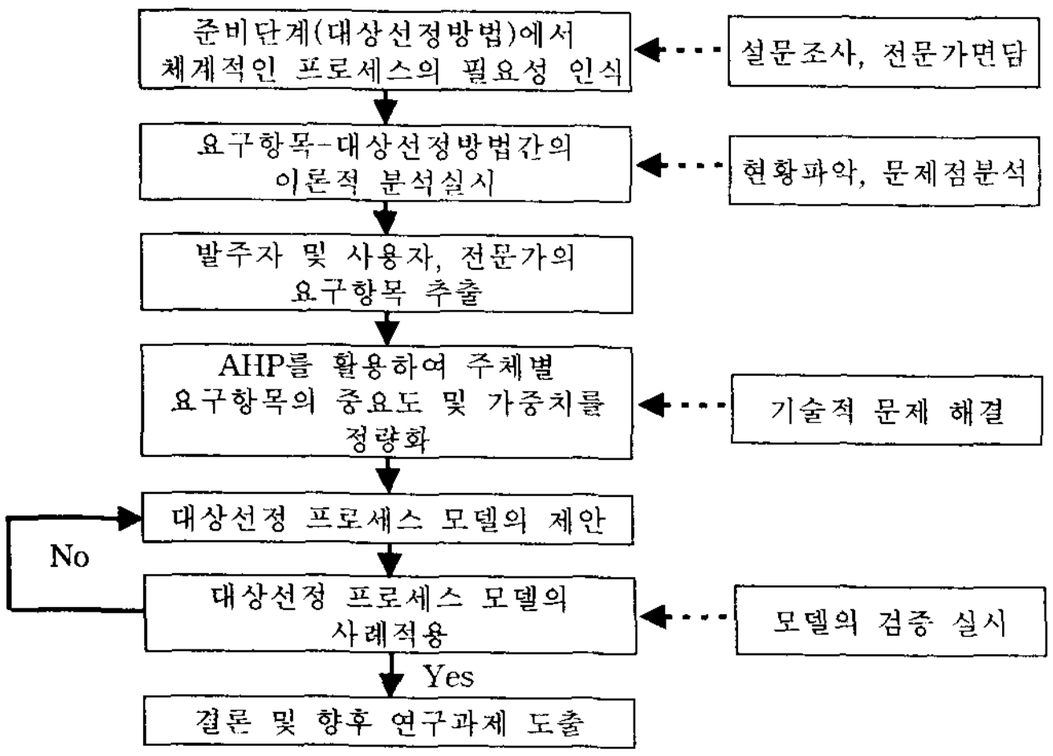

그림 2. 대상선정 개선방안 진행과정

4.2 주체별 요구항목(requirements) 추출

1차적인 요구항목 추출은 적용사례를 통해 발주자 및 사용자의 요구항목을 조사하고, 이어서 설문조사를 통해 전문가의 요구항목을 추가하여 산정하였다. 또한 발주자 요구항목의 신뢰도를 높이고, 구체적인 항목산정을 위해 프로젝트의 입찰안내서를 바탕으로 요구항목을 추가로 보정하였다. 이후 전문가 면담을 통해서 추출한 요구항목을 아래 그림3과 같은 분류 프로세스를 사용하여 Level 1, 2, 3의 다단계로 분류, 정리하였다.

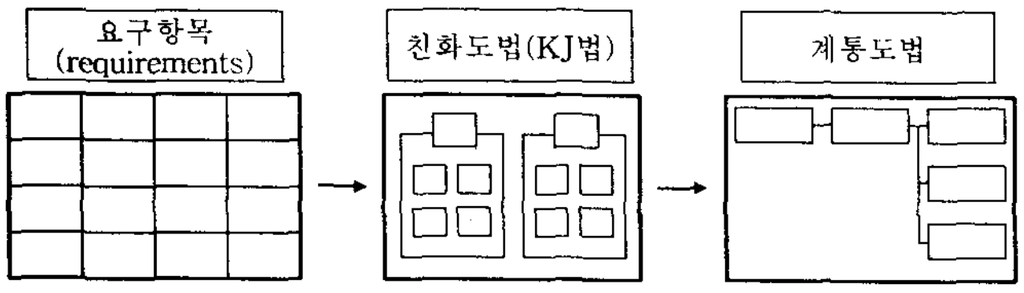

그림 3. 요구항목별 분류 프로세스

1차적으로 분류한 계층적 요구항목을 수정·보완 작업을 통해 계층적으로 나열하였다. 여기에서 모든 항목을 다루기는 어려우므로 Level 2까지의 항목들로 한정하였다.

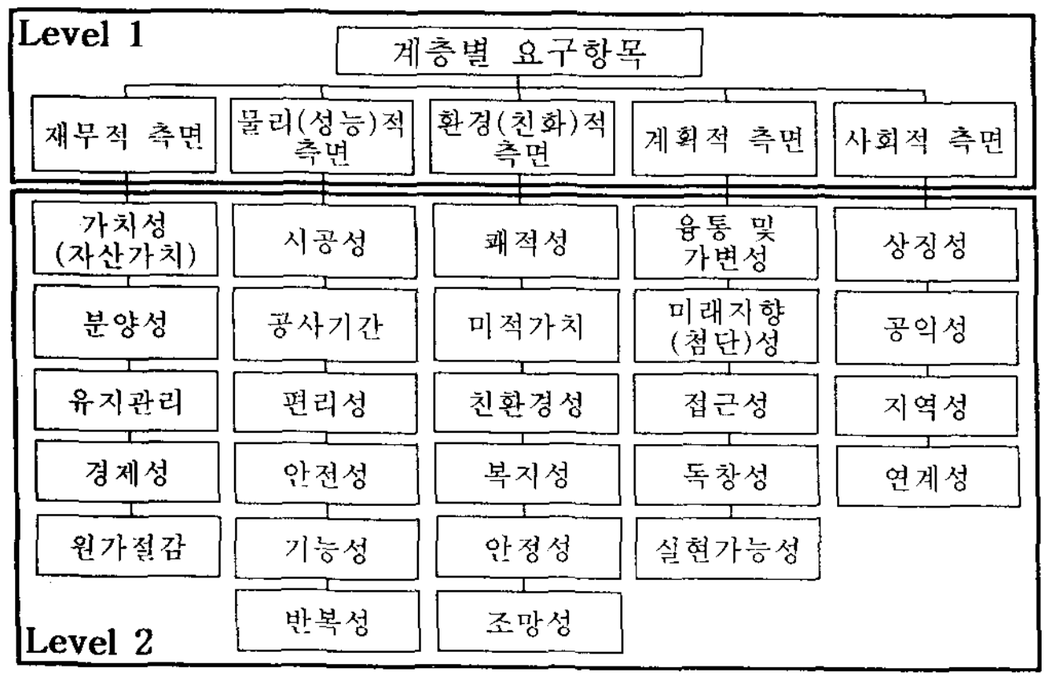

그림 4. 요구항목의 계층별 분류

계층적으로 분류한 항목은 다시 전문가들과의 면담을 통해서 2차에 걸친 검증작업을 실시하여 의미가 중복되거나 유사용어는 삭제 또는 존속(存續)을 판단하고, 용어의 범위를 명확히 하여 정리하였다. 다음 그림5는 2차에 걸친 검증을 통해 수정한 계층별 요구항목이다.

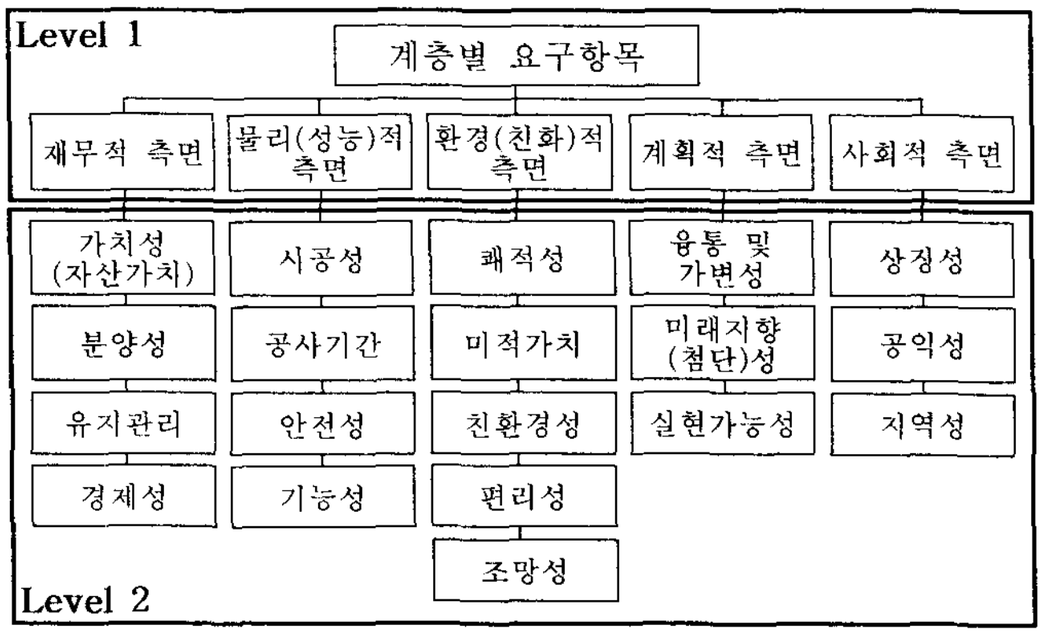

그림 5. 계층별 요구항목(최종안)

4.3 평가항목의 중요도 산정

각 요구항목별 중요도 분석을 위해서 전문가 설문조사를 실시하였고, 전문가의 설문응답을 통해 이원비교 행렬값을 구했으며, 이를 가지고 AHP분석 프로그램인 Expert Choice를 활용하여 Level 1과 Level 2 단계별 가중치 값을 산정하였다. 그리고 이를 바탕으로 계층별 요구항목의 중요도를 판별하였다. 다음 표1은 결과를 종합하여 Level 1 기준 및 Level 2 하위기준의 상대적 가중치와 전체 순위를 나타낸 것이다.

표 1. 요구항목 가중치 평가 결과표

대분류 평가항목	소분류 평가항목	가중치		순위	
		local weight	local rank	Global Weight	Global Rank
재무적 측면 (FA)	FA-01	0.177	3	0.046	12
	FA-02	0.385	1	0.1	1
	FA-03	0.136	4	0.035	17
0.259	FA-04	0.302	2	0.078	3
물리(성능)적 측면(PE)	PE-01	0.277	2	0.053	7
	PE-02	0.170	4	0.033	18
	PE-03	0.290	1	0.056	5
0.192	PE-04	0.263	3	0.05	10
환경(친화)적 측면(EF)	EF-01	0.242	1	0.055	6
	EF-02	0.133	5	0.03	19
	EF-03	0.210	3	0.048	11
	EF-04	0.235	2	0.053	7
0.227	EF-05	0.180	4	0.041	14
계획적 측면 (PL)	PL-01	0.439	1	0.089	2
	PL-02	0.306	2	0.062	4
0.202	PL-03	0.255	3	0.052	9
사회적 측면 (SO)	SO-01	0.333	2	0.04	15
	SO-02	0.309	3	0.037	16
0.119	SO-03	0.358	1	0.043	13

주) FA-01:가치성(자산가치), FA-02:분양성, FA-03:유지관리, FA-04:경제성
PE-01:시공성, PE-02:공사기간, PE-03:안전성, PE-04:기능성
EF-01:쾌적성, EF-02:미적가치, EF-03:친환경성, EF-04:편리성, EF-05:조망성
PL-01:융통 및 가변성, PL-02:미래지향(첨단)성, PL-03:실현가능성
SO-01:상징성, SO-02:공익성, SO-03:지역성

4.4 대상선정 모델 제안

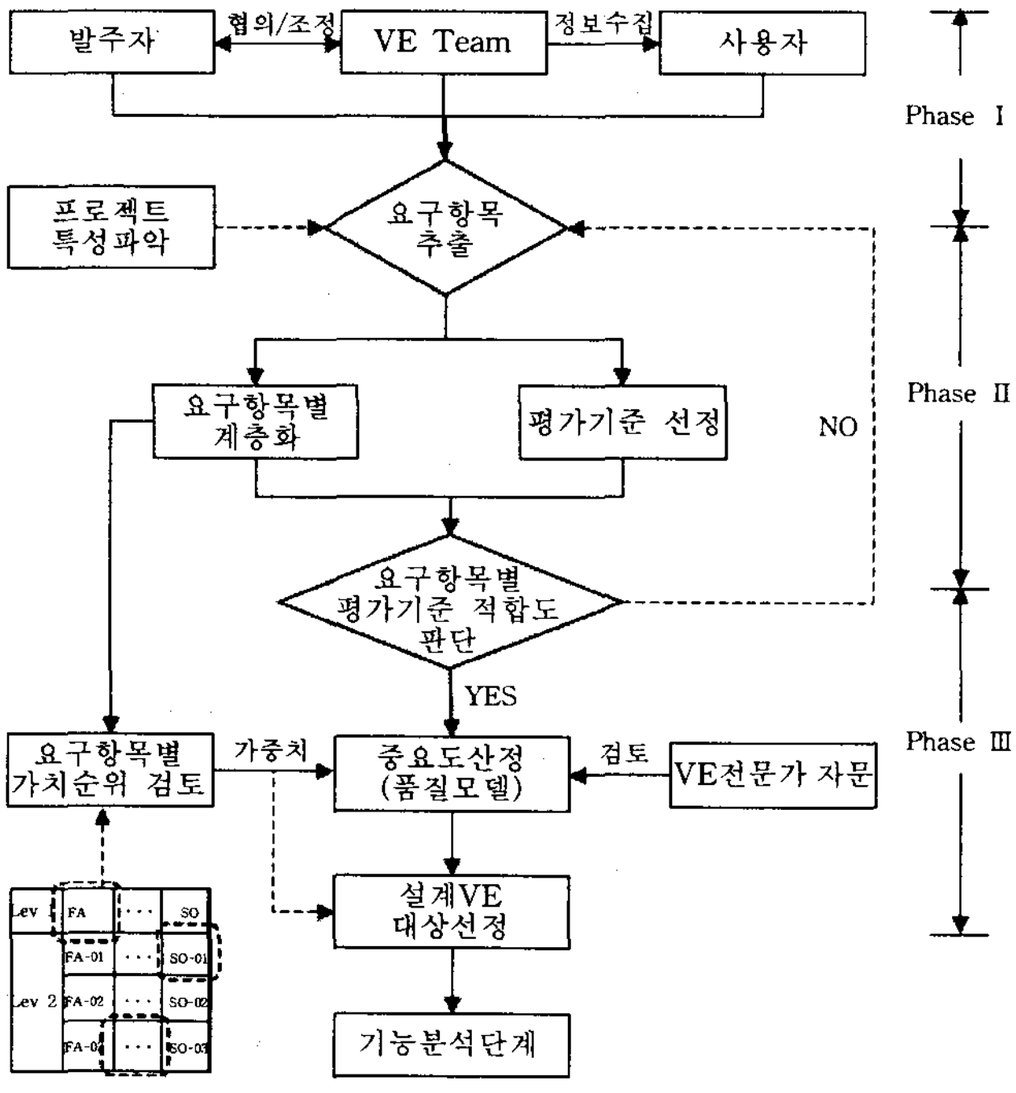

그림 6. 설계VE 대상선정 제안모델

본 모델이 기존 대상선정 방법과의 가장 큰 차이점은 phase Ⅱ단계에서 요구항목을 친화도법 및 계통도법을 활용하여 계층별로 분류함으로써, 무분별하게 나열된 요구항목을 체계적으로 정리하였으며, 또한 phase Ⅲ단계에서 AHP기법을 활용하여 요구항목별로 가중치를 부여함으로써 요구항목과 대상선정단계와의 연계성을 높였다.

본 모델을 공동주택 건설공사의 모든 설계VE 수행절차에 적용할 수는 없지만, 필요에 따라서는 논리적으로 추출한 요구항목과 대상선정 프로세스를 어느 정도 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

5. 결론

본 연구에서는 공동주택 설계VE 준비단계에서의 문제점을 파악하기 위해 문헌조사 및 사례분석, 그리고 설문조사 등을 실시하였다. 그 결과 각 분야의 전문가들도 준비단계의 중요성은 높게 인식하고 있으면서도 실제로는 체계적으로 적용하고 있지 못하는 것으로 분석되었다. 그리고 요구사항의 측정방법과 품질모델에 대한 신뢰도 또한 매우 낮게 나타났다. 따라서 설계VE 준비단계의 중요성과 필요성은 인식하고 있으면서도, 실질적인 활용도는 매우 미흡한 것으로 분석되었다. 이에 본 연구에서는 발주자 및 사용자의 요구사항을 논리적으로 분석하고, 명확한 방향제시가 가능한 체계적인 프로세스 개발의 필요성을 인식하게 되어 해결방법을 제안하였다. 이는 발주자 및 사용자의 요구항목과 대상선정과의 연계성을 높일 수 있는 방법으로 AHP기법을 활용한 대상선정 모델이다.

본 연구에서 제안한 설계VE 준비단계의 계층별 요구항목 추출 및 AHP를 활용한 정량적 가중치 산정은 요구항목에 대한 기존의 정성적인 연구에서 한걸음 더 나아간 긍정적인 결과라 판단된다. 아울러 향후에 설계VE에 관한 보다 많은 자료축적을 실시하고, 건설산업의 각종 변수에 관한 지속적인 연구가 이루어진다면 본 모델을 유사 프로젝트에도 적극적으로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 가치누리연구실, (2006), 가치공학(Value Engineering), pp. 25~27
2. 건설교통부, (2006), 설계VE 업무메뉴얼 & 공공건설사업 VE적용 사례집, pp. 01
3. 양진국 · 김수용, (2005), "품질기능전개(QFD)기법을 적용한 건설프로젝트 설계VE 준비단계 업무 개선 및 체계화", 한국건설관리학회논문집, pp. 123~124
4. 이상범 외3, (2005), "VE대상선정을 위한 평가항목의 가중치 결정방법에 관한 연구", 한국건축시공학회
5. 황재우, (2007), "설계시공일괄입찰공사에서 설계변경 클레임요인의 분석에 관한 연구", 동의대학교 석사학위논문, pp. 55
6. Alphonse DellIsola, (1999), Value Engineering : Practice Applications for Design, Construction, Maintenance & Operations. Roberts Means Co, pp.55~56

Abstract

VE is one of the most effective and systematic tool available to achieve the required function at minimum cost and manage in many industrial fields. The purpose of the preparation phase VE job plan is to establish a cooperation system referring to groups for the successful implementation of VE, and to achieve a common objective to collect sufficient materials required in the analysis phase. The Quality Model is used to measure the requirement of shareholders(users and owners)in the project. It also offers a guideline on decision making when executing the function definition, function arrangement, function evaluation, and the idea evaluation of VE. However, the current the preparation phase business confirms that the required items of owners and users has not suggested definite goals and directions. This study analyzes the problems of current work in the preparation phase from case study, survey and interviews of experts. It then proposes a new process after understanding the required items of owners, users and experts.

Keywords : Design Phase VE, Quality Model, Required Items of Owners, Users and Expert, AHP