

VE 대상선정을 위한 평가기준 중요도 산정방법 개선에 관한 연구

A Study on the Improvement of Estimation Method of an Appraisal Standard to
Select of the Subject in VE.

권 병 식* 이 동 준* 전 재 열**
Kwon Byoung Suk Lee Dong Jun Chun Jae Youl

Abstract

This study has established an appraisal standard to select VE subject when they evaluate of design VE by using of a quality model in an early design step and has suggested an improvement method for importance's estimation method of an appraisal standard.

An importance's estimation method is to arrangement of geometric average method using an AHP method to this study. When an evaluation of a quality model, we estimate an importance by establishing of an appraisal standard of economics, construction, security, environmental influence, maintenance, etc.

키워드: VE, 중요도, 평가기준, 계층분석법(AHP), 경제성, 유지관리

1 서론

1. 1 연구의 배경 및 목적

IMF 이후 국내의 건설경기는 많은 건설회사의 부도 및 신규 물량의 감소로 어려워지고 있다. 또한 신규사업도 건축물의 대형화, 고층화, 전문화되고 있으며, 생활수준의 급속한 변화로 건물의 기능, 안전성, 쾌적성, 내구성 및 경제성 등이 요구되고 있다. 그리고, 노동집약적인 공사보다 기술집약 공사의 증가로 종래의 경험과 직관에 의한 건설관리 방법은 한계성을 드러내고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 최근에 대두되고 있는 것이 VE(Value Engineering 이하 VE로 표기)이다. 국내에는 1960년대 처음으로 VE를 도입되었으나, 실제로 건설사업에 적용한 것은 1980년대이다. 그러나 비용절감 효과가 큰 기획 및 설계단계에서는 적용되지 못하고 일부 시공단계에만 적용되어 왔다.

설계단계와 시공단계에서 VE를 적용할 시에 그 절감 비는 5:1정도로 설계단계가 비용절감 효과가 크다는 것을 미국 등 선진 외국의 사례를 통해서 알 수 있다. 국내의 경우 "건설기술관리법시행령 제38조 13항"에 일정규모 이상의 건

축공사에는 법적으로 설계단계 VE적용을 의무화하고 있다.

따라서 본 연구에서는 VE 활동의 성공적인 수행을 위하여 적용하기 용이한 VE 대상선정 기법을 제안함으로써 VE 활동에서 대상을 선정할 때 합리적이면 신뢰성을 가질 수 있는 기법을 제안하고자 한다.

특히 설계초기단계에서는 물량산출이 어려운 기획/계획단계, 기본설계단계에서는 비용의 산정은 어려움이 있다. 이러한 점을 고려하여 불 때 신뢰성 있는 비용의 산정은 VE 활동의 성공을 좌우할 만큼 중요한 요소이다.

본 연구에서는 품질모형을 사용하여 VE 대상을 선정할 때 품질모형의 평가기준을 선정하고 평가기준의 중요도 산정방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

1. 2 연구의 범위 및 방법

"건설기술관리법시행령"에 보면 VE 수행 회수를 2회로 규정하고 하고 있으며 수행시기는 기본설계와 실시설계로 규정되어 있다. 그러나 국내의 경우 실시설계 단계에서는 수행한 사례가 있으나, 기본설계 단계에서는 수행한 사례가 없다.

따라서, 본 연구는 VE활동의 기대효과가 클 것으로 기대되는 설계초기(계획설계, 기본설계) 단계에서 합리적인 VE 수행을 위해 비용과 품질을 함께 고려하는 VE 대상선정기법의 제안을 위한 중요도 선정 방법을 제안하는 것을 그 범위로 한다.

* 학생회원, 단국대학교 대학원 석사과정

** 중신회원, 단국대학교 건축대학 부교수, 공학박사

본 연구의 방법은 다음과 같다.

- 1) 국내·외의 설계 프로세스에 대하여 고찰한다.
- 2) 설계 초기단계에서 VE 대상선정 기법의 적용 문제점을 고찰한다.
- 3) 평가기준의 중요도 선정방법을 제안한다.

2 이론적 고찰

2.1 설계 VE 개념

설계 VE란 요구되는 기능·성능·품질 수준에 맞는 구조, 재료, 기계, 구법, 시스템 등을 선정하기 위하여, 설계단계에서 VE 개념을 적용하여 개선안 또는 최적안을 만들어 가는 과정이다. 즉 목표비용 내에서 고객의 요구를 만족시킬 수 있도록 계획을 입안하고 구체화시켜 나가는 것이다. VE를 적용하는 시기가 빠를수록 개선의 가능성은 크고 개선에 소요되는 비용이 작아서 개선의 효과가 매우 크다. 건설생산에서도 비용 결정에 영향을 미치는 프로젝트의 초기 단계에서 VE를 적용하는 것이 필요하다. <그림 1. 참조>

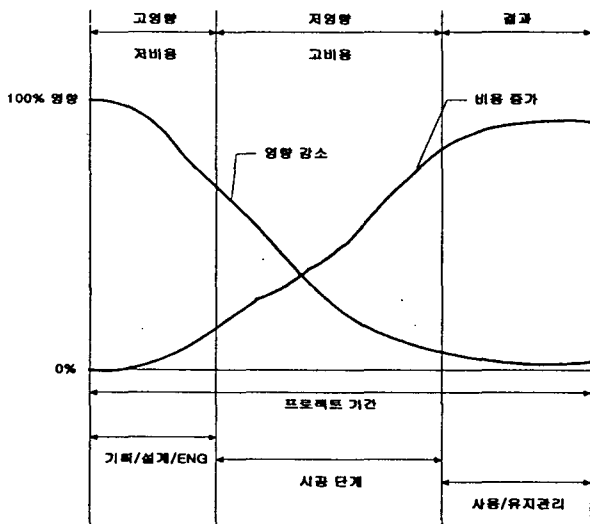


그림 1. 건설사업에서 VE적용 효과와 적용비용

2.2 설계 VE의 추진 절차

VE의 특징은 원설계자에 의해서 작성된 설계를 VE 평가자들이 그 프로젝트의 구성요소에 요구되는 기능과 비용을 분석하여, 소요의 기능을 확보한 다음 가능한 생애주기 비용(Life Cycle Cost)을 최소화 하는 변경안을 도출하여 VE 제안을 제출하는 것이다. 그러므로 VE의 본질은 원래의 설계를 재검토하여 보다 좋은 설계안을 모색하는 것이다. VE는 적용되는 단계나 분야에 따라서 설계VE, 시공VE, 사무VE 등으로 구분될 수 있고, 이중 설계VE를 기준으로 VE 활동의 추진단계를 나타내면 다음의 그림 2.3)와 같다.

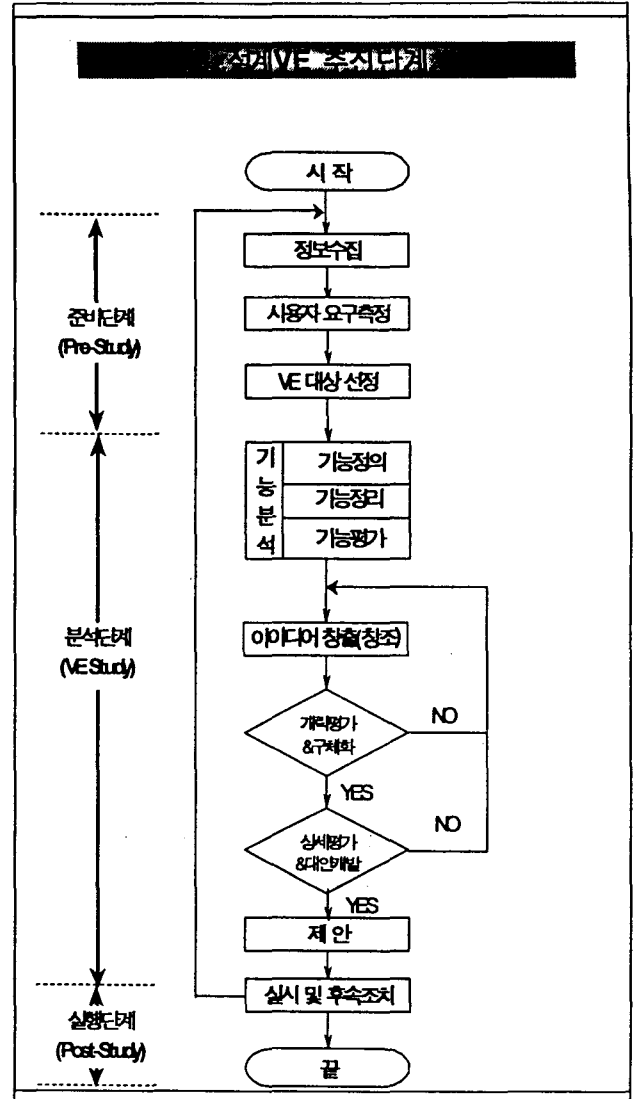


그림 2. 설계VE 추진단계

설계 VE 추진 절차중 준비단계에서 행해지는 비용전적이 개략적인 것이 아니라 어느 정도 정확성을 가지고 있어야 VE 평가를 합리적이고 타당하게 수행할 수 있다.

3. VE 대상선정 기법의 고찰

3.1 VE 대상선정 기법

VE 대상선정이란 VE 활동의 수행시 테마를 선정하는 것으로 비용모델을 활용하여 대상을 선정한다. 또한 비용을 고려하지 않고 성능만을 가지고 대상을 선정하는 기법들이 있다.

비용모델을 가지고 대상을 선정하는 경우 대상선정을 목적으로 사용되며, 분석단계에서는 대안을 평가하기 위한 기준자료가 된다.

다음 <표 1.>는 현재까지 사용되고 있는 VE 대상 선정 기법들을 비교 정리한 것이다.

2) 김문한 외 공저, 건설경영공학 17장, 기문당, 1999

3) 한국건설기술연구원, 건설 VE의 운용기법, 2000. 9. p. 7

표 1. VE 대상 선정기법의 비교

VE 대상 선정기법	평가 기준	대상 선정 방법
고비용 분야 선정 기법	비용	고비용 분야를 대상으로 선정함
Cost to Worth 기법	비용과 Worth의 차이	Worth의 산정 시 기능분석개념 활용
비용·성능평가 기법	비용과 성능을 종합적으로 판단	성능평가기준으로 발주자·사용자 요구, 공기 등이 있음
복합 평가기법	개선 예상 효과, 투입가능 노력, 팀의 능력 등	프로젝트의 특성에 따라 평가항목은 다양하게 선정될 수 있음
가중치 부여 복합평가 기법	품질향상, 안정성, 제약성 등	평가항목에 가중치 부여

3. 2 대상선정기법의 문제점

3.2.1 단일선정 기준의 비용중심의 평가

VE 대상선정 기법 중에서 고 비용분야 선정기법등 단일 선정기준으로 대상을 선정하는 경우 특히, 비용을 기준으로 선정하는 경우는 다른 평가기준보다 쉽게 정량적으로 측정 가능하다.

그러나, 단일 선정기준으로 선정된 특정 고비용 분야가 VE활동의 잠재적인 대상분야가 된다는 것은 타당성이 부족하다. 또한, 고 비용분야 위주의 대상선정 과정에서 고객의 요구, 미관, 관련 법규, 기술적 타당성, 안전성 등에 관한 발주자, 설계자, VE팀의 주관적 판단은 반영되지 않을 수도 있다.

3.2.2 Worth의 산정의 문제점

Cost to Worth 기법에서 Worth는 동일 기능을 수행하는데 소요되는 가장 적은 비용으로 정의된다.⁴⁾ 이 Worth를 산정하기 위해서는 비용항목을 대표하는 하나의 주기능이 필요하며, VE활동에서 절감해야 할 목표(target)금액으로 설정된다.

그러나 이러한 Worth는 VE팀의 경험, 유사한 시설에 실적 데이터, 비용항목에 대한 최소비용의 아이디어 등에 의해 산정 됨으로 그 값이 상당히 개략적이다. 그리고 이렇게 산정 된 Worth는 객관성과 신뢰성이 저하된다. 또한 복잡한 건설프로젝트의 구성항목을 하나의 기능으로 정의하는 것은 현실적으로 불가능하며 비현실적이다.

VE에서 가치란 생산자나 시공자의 주관에 의해 결정되는 것이 아니라 고객의 판단에 의해 그 크기가 정해지는 것이다.⁵⁾ 그러므로 VE활동에서 중요한 것은 발주자 혹은 사용

자의 요구조건을 잘 파악하고, VE 전반에 걸쳐 반영하는 것이 중요하다.

다음 <표 2.>은 기존의 대상선정 기법들의 문제점을 분석하여 정리한 것이다.

표 2. 기존 대상선정 기법의 문제점

대상선정 기준	문제점
단일 선정기준인 비용중심의 평가	<ul style="list-style-type: none"> · 비용절감 효과가 큰 고 비용 분야만을 대상으로 선정함 · 기타 다른 가치향상의 잠재적인 분야는 간과 될수 있음 · 발주자(사용자)의 요구 반영이 미흡함 · VE팀의 주관적인 판단으로 대상선정
Worth의 산정	<ul style="list-style-type: none"> · Worth의 신뢰성과 객관성 저하 · 실적 데이터의 필요
가중치 평가 기법	<ul style="list-style-type: none"> · 단순한 가중치 평가로 객관성 저하 · 발주자, 설계자의 참여 결여 · 전문가의 주관적인 평가로 오해의 여지가 있음

4. 평가기준 중요도 산정방법

4.1 품질 평가 기준의 설정

본 연구에서는 설계의 초기단계 즉, 계획/기획 설계, 기본 설계 단계에서의 VE 대상선정 기법을 제안하고자 한다. 설계의 초기단계에서는 물량의 산출이 어렵다. 따라서 비용의 산정도 신뢰성 및 정확성을 얻기 힘들다. 이 단계에서 사용할 수 있는 기법은 품질모델을 이용하여 ‘발주자 혹은 사용자의 요구 품질을 얻을 수 있는가?’에 초점을 맞추어 VE대상을 선정하게 된다.

합리적인 품질평가를 하기 위해서 먼저 평가기준을 제안하였다. 평가기준은 기 수행된 VE 수행 사례를 분석하여 평가항목들을 정리하였다. 다음 표.4.1은 평가요인과 세부적인 내용을 나타낸 것이다. 이 평가 기준은 기존에 수행된 사례와 발주자 요구 체크리스트⁶⁾ 등을 본 연구의 내용에 부합하도록 재 정리한 것이다.

4) 강경인, 건설 VE - 미국의 VE 제도 및 사례, 2001.3 p.76

5) 현창택, 건설경영공학, p.603

6) S 기술연구소, 프로젝트 수행지침서, 1997. 10

강경인, 건설VE-미국의 VE제도와 사례, 2001. 3 p.84~p.85

표 3. 평가기준 선정의 예

평가 기준	내 용
경제성	<ul style="list-style-type: none"> 공사비 운영비 기능대비 비용 비용절감 가능한 것 요구품질 유지비 사회적 비용가치
시공성	<ul style="list-style-type: none"> 시공난이도 복잡성 반복성 적용 가능성
안전성	<ul style="list-style-type: none"> 시공 안전성 구조적 안전성 설비의 안정성 사용 안전성
환경 영향	<ul style="list-style-type: none"> 건축물 수준 교통 및 동선의 상태 건축물의 배치 대지주변 사항 오/폐수의 처리 건물의 외관
유지 관리	<ul style="list-style-type: none"> 사용 기간 개/보수비 장래 확장 가능성 운영비

4.2 평가기준 중요도 산정

품질의 평가기준을 선정하고 나서 각 평가기준의 중요도를 산정 한다. 평가기준의 중요도 산정에는 계층분석법 (Analytic Hierarchy Process : AHP⁷⁾)를 사용하여 산정 한다. 여기에서는 복잡한 행렬모델보다 간단하게 사용할 수 있는 방법을 제안하였다.

이 평가방법 다음 <표 4.>과 같은 가중치를 부여하여 평가한다.

표 4. 일대일 비교값 예

일대일 비교 값	개 요
1	앞의 항목이 같은 정도 중요
3	앞의 항목이 나중 항목보다 약간 중요
5	앞의 항목이 나중 항목보다 중요
7	앞의 항목이 나중 항목보다 상당히 중요
9	앞의 항목이 나중 항목보다 절대적으로 중요
2	보간적인 역할
역수	뒤의 항목이 더 중요한 경우

7) 의사결정자가 개관적인 요소와 주관적인 요소, 정량적 요소와 정성적인 요소를 고려하도록 하며, 복잡한 다 기준 의사결정 문제를 계층화하여 단순화, 체계화하여 합리적인 의사결정을 하도록 한다.

표 5. AHP기법을 이용한 중요도 산정의 예

변수	A	B	C	D	E	기하평균	(%)
변수A	1	5	1/3	3	5	$(1 \times 5 \times 1/3 \times 3 \times 5)^{1/5} = 1.90$	0.36
변수B	1/5	1	7	3	1/5	$(1/5 \times 1 \times 7 \times 3 \times 1/5)^{1/5} = 0.97$	0.18
변수C	3	1/7	1	3	1/3	$(3 \times 1/7 \times 1 \times 3 \times 1 \times 5)^{1/5} = 0.84$	0.16
변수D	1/3	1/3	1/3	1	5	$(1/3 \times 1/3 \times 1/3 \times 1 \times 5)^{1/5} = 0.71$	0.13
변수E	1/5	5	3	1/5	1	$(1/5 \times 5 \times 3 \times 1/5 \times 1)^{1/5} = 0.90$	0.17
합 계						5.33	1

각 평가기준들 중 동일한 것은 "1"라는 값을 기입한다. 각 평가기준끼리 일대일 대응을 시키면서 값을 정한다.<표 5. 참조> 대응 값을 정할 때 기준열(1의 열)의 상단만 값을 정하며 하단 값은 상단 값의 역수 값을 기입한다. 의 값은 "변수A"보다 "변수C"가 중요하면 그 값의 역수를 기입한다.

평가기준에 대한 값을 곱하고 평가기준의 수만큼 루트를 하여 기하평균값을 구한다. 다시 각 기하평균값을 기하평균의 합으로 나누어 중요도를 산정 한다.

각 평가항목의 중요도의 합은 1이 된다. 따라서 중요도를 백분율로 나타낼 수 있다.

5. 결론

설계의 초기단계에서는 물량의 산출이 어려움으로 정확하고 신뢰성 있는 비용의 산출 또한 어렵다. 따라서 요구 품질을 가지고 평가를 한다.

본 연구에서는 중요도 산정시 정성적 요소를 정량적인 방법으로 표현하기 위한 방법을 제시하였다. 평가기준의 중요도가 산정 되면 단순 가중치의 평가에 의해 선정되는 VE 대상보다 합리적이며 신뢰성을 얻을 수 있다. 이러한 중요도 산정시 발주자와 설계자가 참가하여 자신의 의견을 제시하고 평가할 수 있다.

본 연구에서 제안한 중요도 산정방법은 향후 실제 사례에 적용하여 실무에 활용가능성에 대하여 연구가 요구된다.

참고문헌

- 1) 강경인, 건설 VE - 미국의 VE 제도 및 실제, 기문당 2001. 3
- 2) 김문한 외 공저, 건설경영공학 17장, 기문당, 1999
- 3) 한국건설기술연구원, 건설 VE의 운용기법, 2000. 9
- 4) 박병훈, 건설업의 VE기법 이론과 실제, 건설문화사, 1997. 1
- 5) S 기술연구소, 프로젝트 수행지침서, 1997. 10
- 6) 윤소현, 건설VE 활동을 위한 코스트모델링 기법 개선에 관한 연구, 서울시립대 석사학위 논문, 2001. 2
- 7) Dell'Isolla, A. J., Value Engineering, R.S. Means, 1997
- 8) Green, S. D., Implementation of Value Management, WBTC No. 9/98, 1998. 9