

한국의 건설VE

(Value Engineering in the Domestic Construction Industry)

현창택 · 서울시립대학교 건축공학과 교수

1. 머리말

국내 건설산업에서는 80년대 중반부터 VE의 도입을 시도하였고, 정부 차원에서는 시공단계의 VE 적용과 관련하여 기술 개발보상제도를 통하여 건설업계의 개선노력을 장려하고 있다. 그러나 아직까지는 제도적인 측면에서도 실질적인 VE활동이 적극적으로 이루어지도록 뒷받침해주지 못하고 있으며, 공사 수급자만에 의한 개선활동으로 그치고 있다. 특히 실제 적용효과가 큰 기획·설계단계에서는 적용되지 못하였고, 시공단계에서만 부분적으로 적용되고 있는 실정이다.

최근 정부는 낙후된 국내 건설기술을 선진화·합리화하고, 건설사업 진행과정의 예산 낭비 요인과 비효율적인 요인을 제거하여 생산성을 향상시키고 건설사업의 효율성을 제고하기 위한 대안으로 VE(Value Engineering : 이하 VE라 한다)를 주목하고 있다. 제도적인 측면에서는 1999년 3월에 발표한 『공공사업 효율화 종합대책』에서 설계VE의 도입의지를 밝힌 바 있다. 그리고 이 대책의 후속조치로서, VE 적용효과가 큰 설계단계에서의 VE 적용을 공공부문에 제도화하여, 2000년 3월에 『건설기술관리법시행령』 제38조의13항에 “설계의 경제성등 검토”¹⁾ 규정을 도입하였다. 본고에서는 국내의 현황을 중심으로 하여, 건설VE의 개념, 추진단계 및 운영기법, 설계VE와 시공VE, 관련개념인 생애주기비용(life cycle cost : 이하 LCC라 한다) 등에 대하여 개괄적으로 살펴보고자 한다.

2. 건설VE의 개념 및 정의

VE는 문자 그대로의 뜻이 가치공학이기 때문에, 가치의 척도로서 제품이나 서비스를 평가하게 된다. 가치의 척도는, 그 물건이 가지고 있는 기능 자체를 위한 비용과 실제로 그 물건을 소유하는데 든 현상(現

狀)의 비용과의 비 또는 차로써 나타내진다. VE활동에서는 기능평가, 목표설정, 효과확인 등의 과정에서 정성적으로 접근하기 보다 구체적인 수치로써 정량적으로 분석하는 특징을 가지고 있다. 정량화를 위한 공식은 다음과 같다.

$$V = W / C = U / C = F / C$$

$$P_i = C - F$$

V : 가치지수(value index)

W : 효용(worth 또는 utility)

F : 기능 cost(요구기능을 제공하기 위한 최소의 비용)

C : 현상 cost(요구기능을 얻기 위하여 실제로 투입되는 비용)

P_i : 개선가능금액

V 즉, 가치지수를 향상시키기 위한 방법에는 다음과 같은 방법들이 있다.

$$V = \frac{F}{C} = \frac{\nearrow}{\searrow} = \frac{\nearrow}{\searrow} = \frac{\nearrow}{\rightarrow} = \frac{\nearrow}{\rightarrow} = \frac{\nearrow}{\searrow}$$

① ② ③ ④ ⑤

VE에서는 ①~④까지에 대하여 착안을 하지만 원가절감과 품질보증의 실현이라는 측면에서 ①, ②를 1차적인 목표로 하여 접근한다. 그리고 원칙적으로 ⑤와 같은 방향의 접근은 지양한다.

전술한 VE개념을 바탕으로 다음과 같이 건설VE를 정의할 수 있다.

건설 VE : 최저의 LCC로써 필요한 기능을 확실히 달성하기 위하여 건설시스템의 기능분석 및 기능설계에 쏟는 조직적 노력

여기서 ‘건설시스템’이라 함은 건설생산 행위와 관련된 모든 활동을 의미한다. 그리고 기능정의·기능정리·기능평가 단계에서의 기능분석과 개선안 작성단계에서의

1) “설계의 경제성등 검토”는 설계단계에서의 VE검토를 의미하며, 이를 “설계VE”라고 부를 수도 있다.

기능설계 활동을 강조하기 위하여 '기능분석 및 기능설계'로 표현하였다.

이와 같이 정의되는 VE의 주요한 사고 방식으로는 고정관념의 제거, LCC 고려, 사용자 중심의 사고, 기능 중심의 접근, 조직적 노력 등을 들 수 있다.

3. 건설VE 추진단계(Job Plan)

건설VE에는 적용되는 단계나 분야에 따라서 설계VE, 시공VE, 사무VE 등이 있을 수 있고 그 중 <그림 1>은 설계VE를 기준으로 한 건설VE 활동의 추진단계를 나타내고 있다. 이는 국내에서 일부 사용되던

추진단계와 외국의 설계VE 추진단계 등을 비교·분석하여 최근에 보완된 것이다.(참고문헌의 '건설VE의 실질적 운용기법을 위한 연구' 참조)

설계VE와 시공VE는 비슷한 과정으로 진행되지만, <그림 1>과 같이 설계VE에서는 발주자·사용자의 요구를 측정하는 과정이 포함되고, 각 단계별로 적용되는 기법 및 양식이 다를 수 있다는 점에 유의할 필요가 있다.

4. VE 추진단계와 운용기법

앞서 설명한 설계VE의 추진단계별로 적

용되는 운용기법 또는 양식은 다음 <그림 2>와 같다. 이러한 VE 운용기법은 기존에 국내외에서 적용되고 있는 VE 운용기법을 바탕으로, 국내의 실정을 감안하고 국외의 사례에 적용되고 있는 기법을 세부적으로 수정·보완하여 만들어진 것이다.(참고문헌의 '건설VE의 실질적 운용기법을 위한 연구' 참조)

VE 추진과정의 각 세부단계에서는 이들 운용기법들 중에서 프로젝트의 특성에 알맞은 방법을 취사선택하여 활용하면(예: 기능정리 단계에서 고객중심의 FAST 다이어그램 사용) 효율적일 것이다.

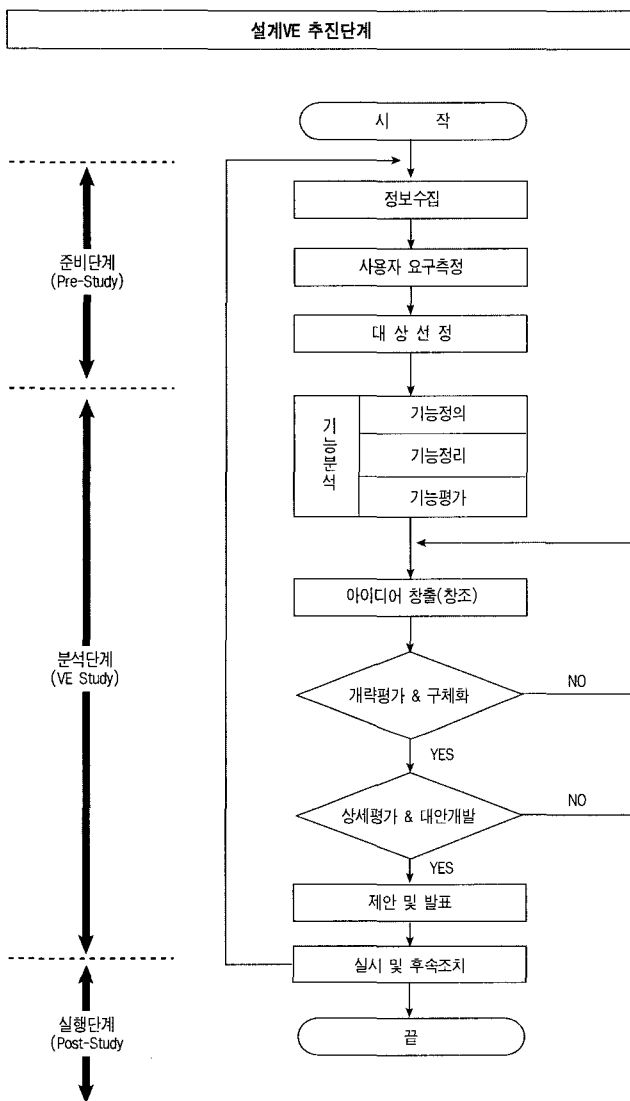


그림 1. 설계VE 추진단계

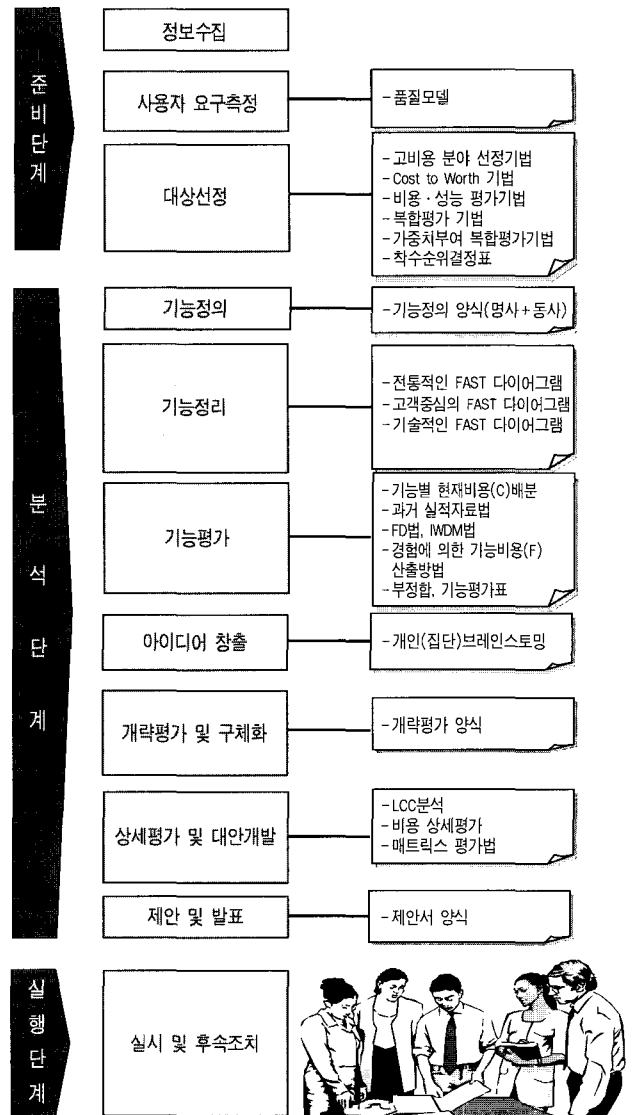


그림 2. VE추진단계별 운용기법

5. 설계VE와 시공VE

1) 설계VE

계획, 기본설계 및 실시설계단계에서의 VE로서, 발주자가 해당 프로젝트의 계획이나 설계에 종사하지 않았던 자로 구성된 VE팀을 편성하고, 프로젝트의 생애주기비용(LCC)의 절감을 도모하기 위하여, 원래의(original) 계획이나 설계를 검토하고, 대체안을 작성하는 것이다. 이 단계에서의 VE는 총칭하여 설계VE(VE Study)로 불린다.

설계VE에서 제안된 대체안은 VE제안(VE Proposal : VEP)이라 부른다.

2) 시공VE

공사계약 후, 시공자가 자발적으로 계약 내용을 검토하고, 공사비의 절감을 발생시키는 대체안을 작성하여, 발주자에게 계약 변경을 제안하는 것이다. 발주자는 그 제안을 심사하여, 변경에 의해 당초의 계약에서 요구된 프로젝트의 기능을 손상시키지 않고, 공사비의 절감이 이루어지는 것을 확인한 경우, 정식으로 계약의 변경을 행한다. 이때, 절감액의 대략 반액(50%)을 시공자에게, VE에 대한 보상금(補償金) 또는 장려금으로 수여한다.(미국, 일본, 한국)

시공VE에서 시공자가 계약변경을 제안한 대체안은 VE변경안(VE Change Proposal : VECP)이라고 부른다.

3) 설계VE와 시공VE에 의한 실적 비교

미국 각 주의 교통국이 연방도로청의 보조금을 받아서 실시한 도로 프로젝트에서의 VE실적, 미국 육군공병단(COE)의 실적 등에 의하면, 설계VE가 시공VE에 비하여 그 효과가 매우 크게 나타나고 있다. 특히, 사업의 초기단계에서 VE를 시행할수록 절감효과가 크고, 공기 등 사업의 타 요소에 끼치는 영향이 적다는 장점이 입증되고 있다.

따라서 미국에서는, 60년대부터 현재까지 꾸준히 적용되고 있는 시공VE와 함께,

90년대에 들어서면서 설계VE가 중시되고 있다. 이의 일환으로, 최근에 연방의회에서 제정된 VE에 관련된 법이나, 행정감리에 산청의 통칙(Circular A-131) 등에서도 일정규모 이상의 프로젝트에 설계VE를 실시할 것을 의무화하고 있다.

일본의 경우에는, 1997년도부터, 시험적으로 직할공사에서 VE를 채택한 일본의 건설성에서는, 미국에서의 설계VE 및 시공VE(건설성에서는 「계약후VE」라고 부르고 있다)에 더하여, 입찰시VE도 채택하여 시행하고 있다.

4) VE작업에서 설계자의 역할

VE의 특징은 설계에 종사하지 않은 자가 설계를 검토하여, 생애주기비용을 절감하는 대체안을 만들어내는 것이다. 그렇지만 VE작업에는 설계자의 협력이 반드시 필요하다. 보통 VE작업에서 설계자는 다음과 같은 역할을 할 것이 요구된다.

- VE 팀에 자료 제공 및 프로젝트 설명
- VE 팀에 기술지원
- VE팀에 의한 VE제안 검토
- 채택된 VE제안에 기초하여 당초 설계(原設計)의 수정

6. 생애주기비용(LCC)

모든 시설물은 기획, 설계 및 건설공사로 구분되는 초기투자단계를 거쳐 운용·관리 단계 및 폐기·처분단계로 이어지는 일련의 과정을 거치게 된다. 이를 시설물의 생애주기(Life Cycle)라고 하며, 이 기간 동안 시설물에 투입되는 비용의 합계를 LCC라 한다.

지금까지 건설업계에서는 건설공사비의 절감을 목표로 건물의 기획·설계하는 것이 일반적이었다. 또한 초기투자비만이 중요한 관심사라고 생각해 왔으나 제비용이 상승하고 미래의 불확실성이 존재하는 현 상황에서, LCC개념이 중요시되고 있다. 시설물의 LCC 중 초기투자비가 시설물을 유지관리하는 비용의 1/4~1/5 정도 밖에

안 된다는 사실은 LCC의 중요성을 일깨우기에 충분하다. 따라서 시설물을 처음 기획, 설계할 때부터 LCC의 대부분을 차지하는 유지관리비용을 어떻게 하면 최소화하여 최대의 효과를 얻을 수 있겠는지 체계적으로 연구할 필요가 있다.

LCC 분석이란 시설물 또는 설비시스템 등에 대하여 경제적 수명 전반에 걸쳐 발생하는 제비용의 합 즉, 총비용을 비교하기 편리한 일정한 시점으로 등가환산한 가치로서 경제성을 평가하는 방법으로서, 초기공사비뿐만 아니라 유지관리비까지 고려하여 경제성을 평가하므로 실제적으로 경제적인 안을 선택할 수 있다.

한편, VE에 의해 도출된 여러 대체안들을 평가하기 위해서는, 제안된 각 대안에 소요되는 비용을 고려하는 상세한 경제성 평가를 하여야 한다. 이때, 프로젝트의 초기공사비만을 고려하는 관점보다는 장기적인 LCC에 근거하여 대안들을 평가하는 것이 중요하다. 낮은 초기비용은 수명의 단축을 가져오고, 미래에 고비용을 발생시킬 수도 있기 때문이다. 금년 9월부터 대형 공공 건설사업에 적용되는 설계경제성등 검토에서도 가능한 경우에는 LCC 측면의 경제성 평가를 수행하도록 되어 있다. 이러한 LCC를 고려한 대안의 평가과정에서 돈의 시간가치(time value of money), 할인율, 생애주기 등과 같은 요인과 경제성 평가의 절차는 중요하게 고려되어야 한다. VE 대안들에 대한 경제성 분석은 다음의 세 가지 단계를 가진다.

- 계획된 대안들을 확인하고 정의한다.
- 대안을 선택하였을 때 발생될 모든 비용에 대해 관계되는 구성요소들을 확인·정의한다.
- 돈의 시간가치를 고려한 할인율을 이용하여 모든 비용을 동일시점으로 변환하여 대안을 비교하되, 대안들 사이에서 상호 차이가 생기는 비용을 중심으로 분석한다.

하지만 이러한 이론의 정당성에도 불구하고, 실제로 LCC 평가 시 미래비용 및 상

항에 대한 예측의 불확실성, 수집 데이터의 불완전성과 기존 데이터의 부족, 구체적인 절차와 기법의 미비 등을 이유로, 아직까지 국내에서 LCC 평가를 적용하는 데는 상당한 어려움이 있는 실정이다. 따라서 VE와 더불어 LCC에 대한 지속적인 연구와 데이터의 축적도 필요하다.

7. 맺음말

VE는 프로젝트의 초기에 적용될수록 그 효과가 커지게 되므로 시공단계뿐만 아니라 개발·설계단계에서도 적극적으로 활용되어야 한다. 건설생산의 조달단계에서 대체재를 찾는 노력을 하던 과정에서 시작된 VE는 발상자인 미국과 이를 나중에 도입한 일본 등에서는 프로젝트의 초기단계에서도 적극적으로 활용되어 많은 효과를 거두고 있으나 국내의 경우에는 주로 시공단계에서의 적용에 머무르고 있다. 따라서 시공단계에서의 적극적인 VE활동과 더불어, 최근에 도입된 설계VE 규정과 설계VE 운용기법 등을 이용하여 프로젝트의 초기단계에서도 VE기법을 적극적으로 활용하여야 한다. 더욱이 우리 나라와 같이 자원이 빈약한 나라에서는 더욱 VE활동의 활성화를 통한 효율적인 자원의 활용이 필요하다. 정부에서 '99년에 발표한 「공공사업 효율화 종합대책」에서는 설계VE 및 LCC개

념 도입, 기술개발보상제도의 개선 등 제시하고 있다. 기존의 기술개발보상제도와 아울러 설계경제성등 검토(설계VE) 등이 제도화된 셈이다. 그러나 실질적인 효과를 거두기 위해서는, 제도를 만드는 것보다 시행상태를 추적하여 문제점을 지속적으로 개선하고 잘 운용하는 하는 것이 관건임은 두말할 나위도 없다. 따라서 지속적인 제도적 보완, 설계 및 엔지니어링 분야에서의 적극적인 VE활동, 인식의 전환 등을 통하여 VE 적용을 활성화시키고, 이를 바탕으로 기술력을 제고하고 국내의 경쟁력을 키워나가야 할 것이다.

그리고, 국내 건설분야에서도 이미 사용되고 있는 제안제도와 함께, 최근 들어 관심의 대상이 되고 있는 LCC, 파트너링(partnering), 시공성 분석 프로그램(constructability) 등의 생산합리화를 위한 개념들이 건설VE기법과 조화되어 활용되면 시너지효과를 거둘 수 있을 것이다. 이러한 효과는 프로젝트의 제반 성능향상과 원가절감으로 이어짐은 물론, 노하우의 축적을 통한 기술력과 경쟁력 제고로 직결될 것이며, 기술집약적인 건설생산에 상당히 기여할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 서울시립대 산업기술연구소, 건설VE의

실질적 운용기법을 위한 연구, 한국건설기술연구원, 2000

2. 장성준외 3인 공역, 스티븐 커크, 켄트 스프레클라이어 공저, 설계결정론, 기문당, 1997
3. 현창택, 「가치공학」(김문한 외 공저, 건설경영공학, 제17장), 기문당, 1999
4. 현창택, 「건설VE」(CM 전문교육), 한국기술사회, 2000
5. Dell'Isola, A. J., and Kirk, S. J., Life Cycle Costing for Design Professionals, 1995
6. Dell'Isola, A. J., Value Engineering : Practical Applications for Design, Construction, Maintenance and Operations, 1997
7. Male, S., Kelly, J., Fernie, S., Grnqvist, M., and Bowles, G., Value Management Benchmark: A good practice framework for clients and practitioners, 1998
8. U.S. General Services Administration, Value Management Policy and Procedure Manual, 1999
9. URL : <http://www.value-eng.com>