

건설산업의 VE/LCC 활용의미와 가치향상 방안



전진구 서경대학교 이공대학 토목건축공학과 교수

I. 서론

국내 건설산업에서 가치와 생애주기비용 인식은 원가, 품질, 공정관리 및 향상마인드를 통합한 사업관리 차원에서 수행되었지만, 2000년 3월 건설기술관리법 시행령(제38조의 13 -> 현재 제64조)이 법제화되면서 가치공학(VE)과 LCC 분석의 전문화의 초석이 마련되었고, 2005년 이후 100억 이상의 건설사업에서 VE의 활용가치와 효과측면에서 많은 발전과 확장을 지속하고 있다. VE는 1947년 미국 GM(General Electric)사의 Larry Miles가 주축이 되어 개발된 창의적인 아이디어 기법으로, 당시 2차 대전 직후 물자 조달이 어려운 시기의 소방법 기준이었던 창고바닥 마감재인 석면의 대체품을 고민하던 중 탄생한 기법으로 소방법을 개정하는데 까지 이른 아스베스토(Asbestos)사건에서 시작되었다.

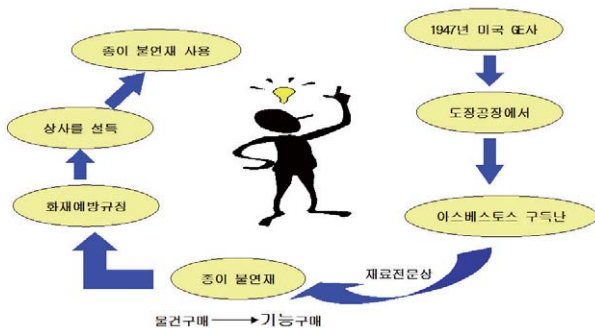


그림 3 아스베스토 사건의 VE활동

VE는 창조적 경제성분석의 핵심인 창의성과 상상력 및 융복합적 지식집약 기능분석을 통한 최적의 가치표출 활동이다. 즉, 경험과 기술집약적 지식을 기반으로 다학제 전문

가들의 다양한 아이디어를 비용과 기능측면에서 최적화하는 시스템으로, 장기지속적 가치를 보장하기 위해서는 LCC분석과 같은 맥락에서 활용성이 보장되어야 한다.

초기단계 VE/LCC분석은 건축물의 설계투자비를 중심으로 한 원가분석 측면에서 시작되었지만, 점진적으로 각 대안의 경제성을 등가 환산 값으로 평가하는 경제적 측면평가에 기능, 미관, 구조, 활용가치 등의 정서적 요소를 평가항목에 포함시키고, 추가적으로 의사결정 과정, 분석방법, 데이터베이스 및 IT구성요소의 기능들도 분석의 범위에 포함시키고 있다. 즉, 시간의 동태성에 따라 건설구조물들의 구조와 설비의 고도화와 첨단화로 에너지 효율과 유지관리 범위가 넓어져 기능에 따른 유지관리비의 적정성을 고려한 설계가 필요하기 때문이다. 따라서 향후 VE/LCC활동은 투자비에 대한 원가차원의 가치가 아닌 장기 지속적 불확실성 비용측면까지 포함한 활동의 범위와 목적이 정립되어야 하고, 건설사업관리 측면에서의 가치개발 및 전략화 방안의 체계화에 앞서 사업의 평가과정에서 미래 가치적 타당성과 포괄적 건설경제적 개념의 적절한 상호평가가 포함될 필요성이 있기 때문에 지난 VE/LCC활동들의 고찰을 통해 점진적으로 가치향상을 개선할 수 있는 대응방안들을 제안하고자 한다.

II. 본론

1. VE/LCC의 활용의미

1) VE(Value Engineering)의 활용의미

VE는 최적의 비용으로 최상의 가치를 얻기 위한 단위 프로젝트의 기능분석 활동으로 대안을 창출하는 과정에 다양

한 융복합 전문가의 협력과 체계적인 프로세스를 기반으로 설계와 시공과정에서 수행하는 활동이다. 설계VE는 발주자가 해당 프로젝트의 수명주기비용 절감과 미래 가치증진을 위해 당초의 계획이나 설계를 창의적 대안으로 수정하고 보완하는 활동이고, 시공VE는 시공과정에서 시공자가 공사의 최적성(원가, 공기, 품질, 활용성 등)과 준공 후 유지관리 효율화를 보장할 수 있는 대안의 제시를 통해 설계와 계약변경을 유도하는 활동이지만 활용가치의 보장을 위해 고려할 사항들을 정리해 본다.

(1) VE 적용 불확실성 고려사항

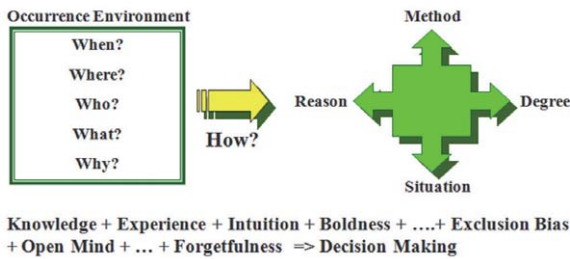


그림 3 VE활동에서 고려해야 할 영역

- ① 프로젝트 VE대상의 가치에 대한 개개인의 의견 차이를 통합하고 조율하기 어렵다.
- ② 현재비용과 미래가치를 혼동할 수 있고, 미래가치의 설정에서 불확실성 리스크 요인을 완전히 제거하기는 불가능 하다.
- ③ 가치의 구성요소인 범위(scope), 일정(schedule), 비용(cost)을 통합 고려해야 한다.
- ④ 아이디어 및 대안창출 단계에서 개개인의 인식적 장애, 습관적 장애, 정서적 장애, 문화적 장애, 직업적 장애 등 장애요인의 통합에 어려움이 있다.
- ⑤ 현재비용모델, 에너지모델, 생애주기비용모델 등 모델의 선정에 따라 활동과정과 시간에 차이가 발생한다.
- ⑥ 동일한 대상에 대한 활동이라도 고비용 분야 선정기법, Cost to Worth기법, 비용성능 평가기법, 복합평가기법, 가중치부여 복합기법 등 기법의 선택에 따라 결과가 달라질 수 있다.

(2) VE의 특징

- ① VE는 금액(현재 or 미래포함)대비 기능(무엇을 위해 필요한 것인가?)으로 평가한다.

$$Value = \frac{Function(Quality + Benefit + Products + Other Environment + Safety + ??)}{Cost(Life Cycle Cost + Financing)}$$

- ② VE도 IE나 QC와 같은 다양한 관리기술 중 하나지만, VE기법은 비용을 중심으로 기능문제의 해결점을 찾기 위한 기술이다.
- ③ VE활동은 준비단계, 분석단계, 실행단계 등 3가지 단계로 활동이 이루어진다.
- ④ VE활동은 다양한 모델과 기법의 활용으로 여러 대안을 비교·분석할 수 있고, 각각의 모델을 통해 고비용 분야를 식별할 수 있으며, VE대상의 잠재적인 가치를 고려할 수 있다.

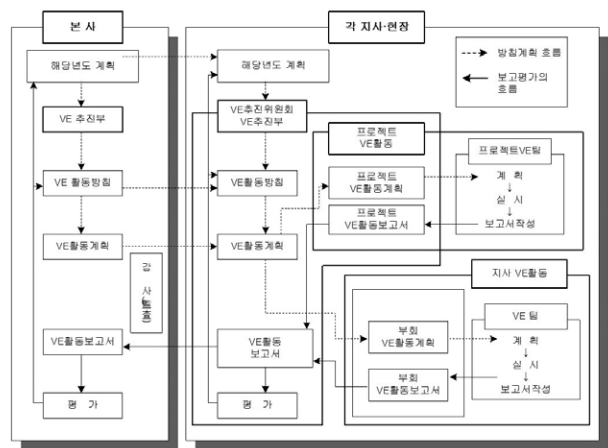


그림 4 VE Decision Making Flow Chart

(3) VE활동의 가치향상 고려사항

① 생애주기비용(LCC)

VE의 대안비교는 초기비용과 구조물의 완공 후 사용 기간 동안 발생할 수 있는 모든 비용을 포함한다. 즉, 생애주기비용의 관점에서 대안의 총체적인 평가를 수행하는 것이지만 일반적인 설계검토 과정에서 다루어지는 비용에 대한 접근방식과는 차이가 있다.

② 가치(Value)

VE는 프로젝트의 가치향상이 궁극적인 목표이기 때문에 시간-비용-품질-기능의 적절한 안배를 통해 이루어져야 하고, 프로젝트가 요구하는 필수적인 기본가치는 최소한 유지해야 한다.

③ 기능(Function)

VE는 프로젝트의 기능분석을 수반하는 활동으로, 대안의 개발단계에서 “What does it do?”과 “What else we can use?” 등의 질문범위를 유지하는 기능중심의 사고가 VE만의 독특한 접근방법이다.

④ 융복합 전문분야의 협력(Multi-Disciplinary Effort)

VE는 대상 프로젝트에 대한 기술적 전문가뿐만 아니라 다양한 분야의 전문가로 구성된 팀 또는 그룹으로 수행되는 활동이고, 팀의 리더는 구성원의 전문지식이 효과적으로 활용될 수 있도록 VE활동으로 얻어지는 아이디어들이 상호간 시너지 효과를 창출할 수 있도록 조율해야 한다.

⑤ 체계적 프로세스(Systematic Process)

VE는 Job Plan을 구축하여 시작과 끝이 분명한 체계적인 절차(정보-고안-평가-개발-제안)에 의해 수행되는 활동으로 비체계적인 절차에 의해 수행되는 원가관리와는 차이가 있다.

2) LCC(Life Cycle Cost)의 활용의미

LCC는 프로젝트의 여러 대안 중 최적안을 선택하는데 고려하여야 할 중요한 요소들을 주어진 시간에 따라 현재가치화법, 연등가액법, 할인율 적용 및 분석기간 설정 등으로 금전적 가치의 비교를 통해 경제적 가치를 평가하는 절차로 소유권과 관련된 모든 비용요소들을 동등한 견지에서 표현한 시설물과 시설물의 구성요소에 대한 평가를 의미한다. 즉, LCC는 생애주기비용 분석으로 의사결정요소들과 대안의 의사결정에 활용할 수 있는 가치정보를 통해 가장 경제적인 대안을 선정하는 것을 목적으로 하기에 활용상 고려해야 할 사항들을 정리해 본다.

(1) LCC의 불확실성 고려사항

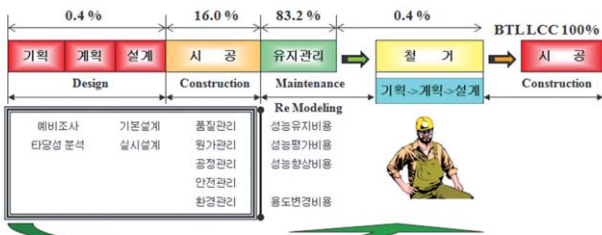


그림 5 LCC분석에서 고려해야 할 영역

- ① 프로젝트의 생애주기에서 발생할 수 있는 많은 불확실성이 존재하기 때문에 최적 타당성을 추구해야 하는 한계가 있다.
- ② 프로젝트 관계자 중 고객과 수행자 사이의 활용 목적에 대한 견해차이가 있어 조율이 어렵다.
- ③ 실적자료의 수급과 분석 및 적용에 신중을 기해야 하고, 정확성(최신성 or 최적성)을 보장하기 어렵다.

- ④ 사업기간의 한계로 인해 충분한 검토와 고려의 시간을 보장받기에는 원가차원에서 어려움이 있다.
- ⑤ 사용자와 사업관계자의 가치기준에 차이가 있어 사업에 대한 기준설정이 곤란하다.
- ⑥ 외부적 변화요인(정책, 법, 금융 등)으로 계획과 현실의 차이는 불가피한 것이 현실이다.

(2) LCC 특성

- ① LCC는 초기 자본뿐만 아니라 폐기까지의 단계적 투자비용의 전반적인 비용분석 방법이다.
- ② LCC는 프로젝트의 목적에 따른 대안들의 비교를 통해 최적가치를 선택하는 방법이다.
- ③ LCC는 시간의 동태성에 따라 변화되는 운영비용을 평가하여 효과적인 자산관리 계획의 수립을 가능하게 한다.
- ④ LCC는 시설물의 부위별 구성요소에 대한 시간, 설비, 유지관리 수준 등 실제 작업과정에서 나타나는 변화를 예측하여 장기적 유지관리에 필요한 부위별 구성요소의 설계를 도와준다.

(3) LCC활동의 가치향상 고려사항

- ① 기획단계
 - 투자에 대한 효율적인 평가를 타당성 평가에 사용되는 비용정보를 통해 체계적으로 인식하게 하고, 미래예측을 통한 사용가치를 초기 투자비용과 유지관리 비용의 균형점을 인식시켜 사업의 실행여부와 대안의 결정에 도움을 준다.
- ② 설계단계
 - 설계단계(계약이전 단계)에서 프로젝트의 전체 생애주기를 인식시켜 다양한 불확실성 제약조건들의 경제성을 파악하게 한다.
- ③ 자원조달단계
 - 자원조달은 사업의 미래 유지관리 비용에 큰 영향을 주기 때문에 장기적 안목에서의 경제성을 판단할 수 있게 한다.
- ④ 시공단계
 - 시공자에게 시방서와 목적에 부합할 수 있는 사업수행에 적합한 자원과 공법의 선택을 가능하게 하고, 가설설비와 기계화시공 원가분석 합리성에 도움을 주어 최적시공을 위한 설계대안의 창출에 도움을 준다.

⑤ 사용 및 유지관리 단계

시공구조물의 유지관리, 에너지효율, 외부 환경적 변화 요인 등을 예측하게 하여 자산 가치에 대한 불확실성에 대비할 수 있는 운영비용의 변화를 비교분석할 수 있게 한다.

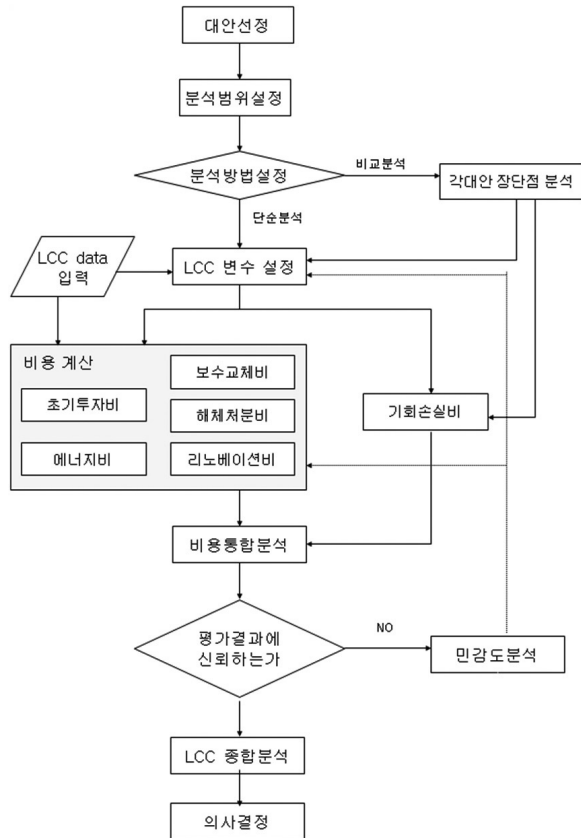


그림 6 LCC Decision Making Flow Chart

3) VE/LCC활동의 통합 활용 가치

모든 창의적인 활동에서 반드시 고려해야 할 중요요소가 동태성 환경인 시간의 흐름이고, VE/LCC활동도 현재의 가치나 기능 대비 효과적이고 효율적인 창의적 대안의 선택을 위한 행위이기 때문에 현재의 상황을 인지하고, 시간의 동태성에 따라 변화할 수 있는 환경을 예측한 후 분석된 과거실적의 장단점을 상호 보완하여 예측 가능한 미래가치 극대화에 필요한 중요요소를 적용해야 한다. 즉, VE/LCC활동의 고려요소는 예측 가능한 신기술과 신공법, 수명주기비용, 사업관계자의 기대치 변화 그리고 외부 환경적 불확실성 요인 들이고, 이를 통해 장기생존성평가, 수명주기비용평가, 성능평가, 리스크평가 등의 예측기대 결과치의 평가가 수반되어야 한다.

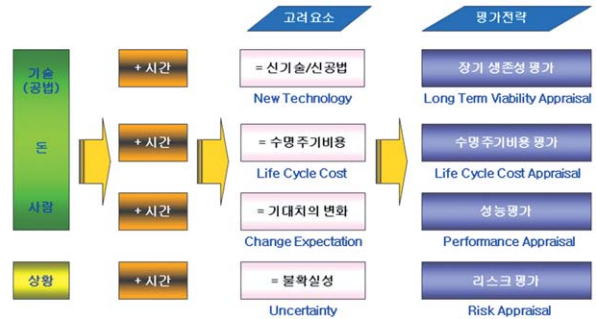


그림 7 VE/LCC활동의 통합고려 환경

2. VE/LCC활동의 고려사항

VE/LCC활동은 미래예측프로그램이고, 미래예측은 오랜 기간 동안 체계적으로 수집된 방대한 자료와 다양한 예측프로그램을 기반으로 수행되기 때문에 과거 실적자료의 체계적인 분류가 선행된 후 전체 수명주기상에서 요구되는 유지관리 효율성 및 보수주기와 비용을 비롯한 미래 금융정책의 영향도 고려해야 한다. 또한, 미래예측에는 불확실성이 필히 동반되는 어려움이 있기에 VE/LCC활동의 완벽성을 보장하기는 현실적으로 불가능하다 할 수 있지만, Risk 최소화를 통한 최적 활동을 위해 몇 가지 고려해야 할 사항들을 정리해 본다.

- ① 기능과 비용의 최적가치를 찾기 위해 활용하는 VE/LCC활동에서 원가절감과 개선활동의 가치기준정립 초기에 기존의 성공사례들을 우선 분석한 후 본 대상의 분석업무를 수행함에 따라 발생할 수 있는 타산지석의 개념이 Benchmarking으로 연결되는 오류를 억제할 수 있는 방법론의 고려가 필요하다.
- ② VE활동의 시작은 팀 구성에 대한 접근방법으로 VE팀은 지식과 경험이 풍부한 전문가집단이 되어야 하고, 개인의 독립성과 창조적 가치를 표출할 수 있는 구성이 되어야 하며, 시간적 여유와 공간적인 차별성이 보장될 필요가 있다.
- ③ VE팀원은 VE Workshop에 참여함에 있어 객관적 타당성이 정립될 수 있는 환경의 조성 속에서 융복합적 다양한 전문분야의 전문가가 참여할 수 있는 조직구성이 필요하다.
- ④ 대상 사업에 대해 VE활동의 프로세스 구축은 기술적 방법론에 근거한 원가차원의 분석이 아닌 기능의 장기 지속적 가치차원에서 포괄적으로 접근할 수 있도록 다

양한 학제적 자유사고 표출을 통한 창조적 아이디어 대안들이 제시되는 공간이 되어야 한다.

- ⑤ 일반적으로 대부분의 사람들이 과거의 성공한 예나 남이 정해놓은 표준을 습관적 혹은 무의식적으로 반복하여 사용하기 쉽기 때문에 창의적인 기술의 변화나 발전이 더딘 것은 아닌지 생각해 볼 필요성도 있다.
- ⑥ 정보수집과 활용에서 가능한 모든 이용할 수 있는 범위의 정보를 취합하고, 정보의 최신성을 유지하며, 중요부분의 허용오차는 비용으로 환산하는 것이 필요하다.
- ⑦ 기술정보의 가치설정은 표준품을 기준으로 전문업자의 숙련지식을 포함한 전문화된 생산 공정을 갖춘 설비를 기준으로 분석할 필요가 있다.
- ⑧ 창조력 활용은 일반성을 배제한 창조성과 독창성을 기준으로 확실한 리스크 장애요인은 제거한 후 예측 가능한 불확실성을 판단하여 대응방안을 설정할 필요가 있다.
- ⑨ VE팀 Leader는 VE팀원에게 동기부여와 명확한 방향을 이해시킨 후 의사결정방법, 일정과 계획순서, Job Plan, 진척상황의 확인, 회합의 진행과 주관, 회합의 소요시간, Team Work의 증진방안 등에 대한 포괄적인 Plan을 VE팀원에게 인지시킬 필요가 있다.
- ⑩ VE 팀원은 시간을 준수하고, 계획의 각 단계를 전문가적 마인드에서 설계하며, 자유로운 아이디어 창출활동을 다양한 각도에서 현실에 입각한 관찰을 통해 가능하면 충분한 근거를 갖춘 많은 복수대안들을 생산해야 한다.
- ⑪ VE/LCC분석은 경영적 관점과 기술평가적 관점을 기반으로 여건이 허락하는 최대 범위에서 경제적 수명, 물리적 수명, 기능적 수명, 사회적 수명을 복합적으로 비교분석 할 필요가 있다.

III. 결론

국내의 건설산업에서 VE/LCC를 인지하고 사용하기 시작한 것은 2000년 3월 건설기술관리법 시행령이 법제화되면서부터 이지만, 본격적으로 활용가치의 최적성을 고민하고 분석하여 체계적인 정립을 통해 전문성을 점진적으로 높이기 시작한 것은 2005년 국내 VE관련 법규인 “설계의 경제성등 검토에 관한 시행지침”의 개정에서 부터라고 생각한다. 이런 의미에서 과거 약 10년 동안이 VE/LCC활동이 한

국적 현실에 적용성을 적립하는 단계라고 판단한다면, 앞으로의 5년은 한국적 VE/LCC활동의 최적성을 완성하는 기간이 될 수 있으리라 기대하면서 글에 마침표를 찍는다.

· 전진구 e-mail : skipper1010@nate.com