

VE 사례분석을 통한 교육시설 건축공사 단계별 관리방안

Management Method in the Education Facilities of the Construction Process through Value Engineering(VE) Case Study

김 학 주*
Kim, Hag-Joo

문 광 배**
Mun, Gwang-Bae

고 성 석***
Go, Seong-Seok

Abstract

Value Engineering(VE) process is going to make a series of improvements for the effective construction project management or optimal proposal to improve quality, performance improvement, cost reduction and customer satisfaction. For making the quality model based on better than the architecture that is required in the VE, such a project promoting creative plan, functionality and constructability reflecting the materials and improved construction methods and building life cycle for reviewing the smooth progress of the construction projects may be necessary for management techniques. This study is to establish a management plan in the educational facilities construction process through education institution's recent orders completed by VE case study

키 워 드 : 가치 공학(VE), VE 아이디어, 건축공사 단계별 관리 방안

Keywords : VE(Value Engineering), VE Idea, Management Method in the Effective Construction Process

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근의 건설사업은 사회적 트렌드의 변화 및 수요자의 요구에 따라 복잡화·다양화 되어 가는 추세이며, 사업의 불확실성을 최소화하기 위해 공사 착수전 철저한 설계 분석 및 사전검토가 요구되고 있다.

지속되는 경기불황으로 인하여 건설산업의 활성화가 둔화되고 있으며, 건설공사의 발주물량도 점차 감소되는 실정이다. 이러한 상황을 개선하고자 발주기관을 중심으로 건설 프로젝트의 예산절감과 품질향상을 도모하기 위한 많은 노력이 시도되어 왔으며, 당초 제조업 위주로 진행되던 VE 기법이 건설분야에 적용되었다. 국토해양부는 2006년 1월을 기점으로 총공사비 100억원 이상의 건설공사에 대하여 “설계의 경제성 등 검토(VE)를 확대 적용시키고 있다.”¹⁾ 이에 따라 VE는 현재의 건설산업 추세와 맞물려 원가절감 및 성능향상 등을 위한 가치 창출의 수단으로 그 중요성이 점차 증대되고 있는 시점이다.

VE는 하나의 프로젝트를 추진함에 있어서 요구되는 품질모형을 토대로 보다 좋은 건축물을 구현하기 위한 계획성, 기능성, 시공성 등의 반영 및 대체 재료와 시공법에 대한 고려로 창의적인

사고를 증진시킨다.

이처럼 건설공사를 추진함에 있어 효과성을 기대할 수 있는 VE는 지금까지 수행절차상 VE 선정방법, 기능분석 프로세스 모델 개발, 설계단계의 VE 수행 기법 등에 관한 연구로 국한되어 왔으나, VE 활동을 통해 창출된 수많은 아이디어들이 효율적인 건축공사의 관리를 위해 건설단계별로 어떻게 적용되어야 하는지에 대한 연구는 미흡한 실정이다.²⁾³⁾

상기와 같은 배경을 토대로 수행되는 본 연구는 실제 수행된 설계 VE 사례분석을 통해 현황 및 문제점을 도출하고, 설계 VE가 건축공사의 전생애주기인 계획, 설계, 시공, 유지관리 단계에 미치는 영향을 분석함으로써 효율적인 건축공사 단계별 VE 관리 방안을 모색하는데 목적이 있다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 최근 3년 동안에 발주되어 시행된 교육시설의 VE 사례분석을 통해 수행 현황과 문제점을 도출하였고, VE활동을 통해 도출된 아이디어를 대상으로 효율성 및 적용성을 평가하였다. VE 사례는 발주가 가장 활성화되어 있는 교육청 발주공사

* 전남대학교 건축공학과 석사과정, 유탐엔지니어링 차장
** 전남대학교 건축공학과 석사과정, 유탐엔지니어링 과장
*** 전남대학교 건축학부 교수, 공학박사

1) 국토해양부 설계VE 업무 매뉴얼 & 공공건설사업 VE 적용 사례집, 2006
2) 김 영, 설계VE 수행사례 고찰을 통한 성과분석, 동아대학교 산업정보대학원 석사학위 논문, 2009
3) 김재현, 건설공사 VE 대상 선정 방법 개선, 부경대학교 대학원 석사학위 논문, 2011

로 한정하였고, 발주시기별·지역별 특성을 고려한 10개의 분석 사례를 선정하였다. 선정된 사례의 VE 수행 단계별 추진 현황 및 제안된 아이디어를 대상으로 설계반영 유무를 검토하고 설계 및 시공관리, 유지관리 단계에 미치는 영향을 분석하였다. 최종적으로 사례 단위에서 제안된 아이디어의 각 공종별, 평가요소별 제안 건수 및 1차·2차 실행가능성을 종합적으로 평가하여 최종 선정된 제안들의 리스트를 작성하고, 제안된 아이디어들이 적용될 수 있는 건축공사의 단계별 VE 체크리스트를 작성하는 방법으로 연구를 진행하였다.

2. 교육시설 VE 고찰

2.1 VE 분석계획 및 운영계획

VE 분석을 실시하기 위한 첫 번째 단계는 전체적인 분석 범위와 분석방법 등을 설정하기 위한 계획단계이다. 초기의 계획은 향후 도출되는 VE 결과의 범위 및 효과를 결정지을 만큼의 중요성이 수반되므로, 계획의 범위에는 모든 요소가 포함되어야 한다. 사례 대상 프로젝트의 경우 교육시설이라는 특성에 준하여 에너지 및 생애주기비용에 대한 절감을 목표로 여타의 프로젝트에서 고려되는 경제성, 유지관리성, 시공성과 더불어 친환경성에 대한 분석계획이 수립된 것으로 파악되었다.

2.2 VE 수행업무 절차

전반적인 VE 활동은 준비단계, 분석단계, 창조단계, 평가단계, 개발단계, 실행단계의 절차로 수행되었고, 프로젝트의 완벽한 이행을 위해 VE 전담팀과 더불어 설계팀이 포함되어 분석이 이루어졌다.

VE 활동을 시작하기 위한 첫 번째 단계인 준비단계의 경우 일정계획과 VE 팀 결성을 위한 절차가 수행되었고, 분석단계에서는 VE 요소별 기능정의 및 평가가 이루어졌다. 창조단계에서는 창출된 아이디어를 구체화시키기 위한 활동이 이루어졌으며, 창출된 아이디어는 평가단계에서 경제성 및 성능과 실현가능성 평가를 통해 적정성이 판단되었다. 이후 개발단계에서 설계 반영 및 내역서 작성 등의 검증을 통해 최종적인 실행여부가 결정되었다.

3. VE 를 통한 교육시설 건축공사 단계별 관리방안

3.1 교육시설 VE 사례 개요

본 연구에서는 교육시설 건축공사의 VE 활동을 통해 도출된 아이디어 및 제안의 실행성과 효율성을 평가하고자 최근 3년 이내에 수행된 10건의 신규 프로젝트를 대상으로 세부적인 VE 수행결과를 분석하였다. 교육시설물의 특성상 수행되는 프로젝트가 관할 교육청의 소관에 의해 추진되게 되므로, 이에 따른 지역적

차이를 보정하기 위해 대상 범위를 광주·전남지역으로 국한하였다. 또한 공사금액의 차이에 따라 제안 및 채택되는 VE 대안의 범위도 달라질 수 있기 때문에 전체 공사금액이 110억~150억 이내에서 수행된 건축공사로 한정하였다. 사례 대상 프로젝트의 수행년도 분포는 2009년 4건, 2010년 4건, 2011년 2건이었고, 지역분포의 경우 광주지역 5건, 전남지역 5건인 것으로 파악되었다. 사례별 공사금액의 범위가 원단위까지 구성된 관계로 억단위 이하 금액은 일괄적으로 절삭처리 하였으며, 분석과정의 편의를 위해 A~J까지 코드화시켰다. VE 제안 분석의 경우 제안건수에 대한 최초 건수와 최종 건수에 대한 전체적인 현황을 분석하였으므로 사례 대상 전체 프로젝트의 분석결과를 토대로 정리하였으나, 평가와 관리방안에 있어서는 모든 사례를 대상으로 할 경우 데이터의 양이 분석가능범위를 초과하게 되므로 대표사례를 선정하여 분석결과를 기술하였다.

3.2 교육시설 VE 제안 분석

사례 대상 프로젝트의 VE 대안별 제안건수를 파악하기 위해 최초 VE 제안 건수와 최종 VE 제안 건수에 대한 분석을 실시하였다. 전체 사례에서 도출된 대표적인 아이디어 제안에는 주출입구 계단 구조 조정, 지하층 전기실 방습벽체 공법 조정, 위생배관(급수, 급탕, 환탕) 이음방식 조정, 슬래브 타설공법 조정, 집수정 시공방법 조정, 지하층 부출입구 무장에 계획 수립, 저수조 유입관로 조정, 1층 시청각실 환기시설 설치계획 조정 등이었으며, 사례별 대안의 범위가 광범위한 관계로 이하 제안에 대한 명기는 생략하였다. 사례 대상 프로젝트의 최초 제안 건수 및 최종 제안 건수의 현황은 그림 1과 같다.

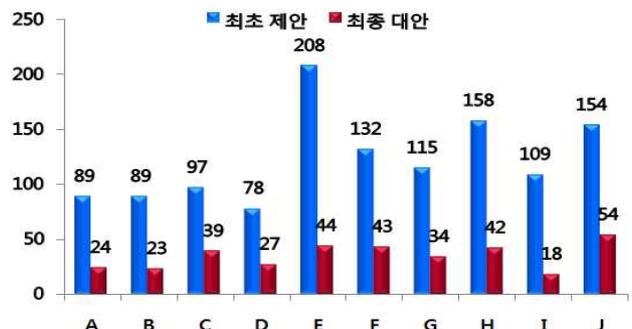


그림 1. 사례 대상 프로젝트의 VE 제안 분석 결과

사례 대상 프로젝트에서 VE가 제안된 현황을 개별 단위 아이디어를 기준으로 분석한 결과, 최초 제안 건수의 경우 적게는 78건부터 많게는 208건까지 분석되었으며, 최종 제안 건수는 17건에서 54건까지인 것으로 파악되었다. 이를 최초 제안건수를 기준으로 최종 제안건수가 차지하는 비중을 분석한 결과는 그림 2와 같다.

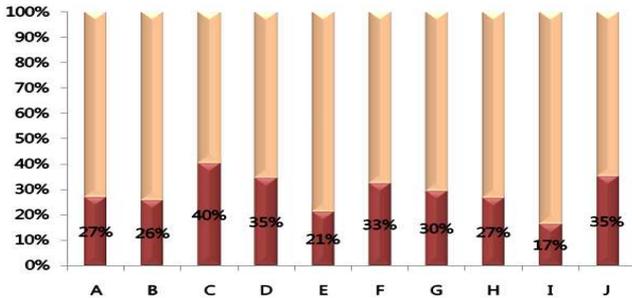


그림 2. 최초 제안 건수 대비 최종 제안 건수 비중

사례별 최초 제안 건수를 기준으로 최종 제안 건수가 차지하는 비중을 분석한 결과, A 프로젝트 27%, B 프로젝트 26%, C 프로젝트 40%, D 프로젝트 35%, E 프로젝트 21%, F 프로젝트 33%, G 프로젝트 30%, H 프로젝트 27%, I 프로젝트 17%, J 프로젝트 35%인 것으로 분석되었다. 따라서 전반적인 분석결과를 고려할 때 최초 제안건수에 따른 최종 제안 건수의 비중이 비교적 낮게 나타나고 있으므로 VE 수행에 있어서 사전검토단계에서의 철저한 제안제시가 필요할 것으로 판단된다.

3.3 교육시설 VE 제안 분석 평가

사례 대상 프로젝트에서 수행된 VE 대안이 전체 공정을 기준으로 어떠한 공정에 어느 정도의 분포로 포함되어 있는지와 창의성, 성능/품질, 비용/효율성, 신기술/신공법 가운데 어떠한 평가요소에 포함되는지의 여부를 평가하기 위해 2차 분석을 실시하였다. 최종 제안된 VE 대안의 공종별, 평가요소별 분류 현황은 그림 3, 4와 같다.

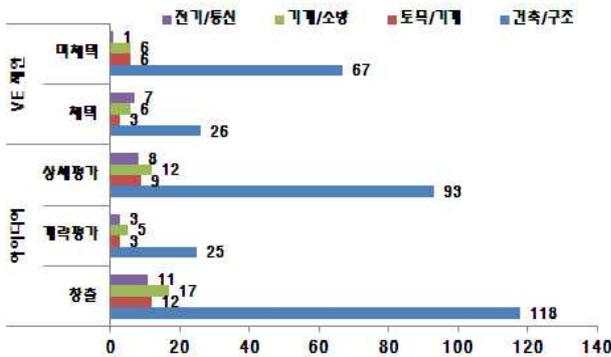


그림 3. 공종별 VE 대안의 평가 결과

제안된 VE 대안을 공종별로 구분하여 분석한 결과 건축 및 구조공종의 118개의 제안은 25개 개략평가, 93개의 상세평가가 이루어졌고, 이 가운데 채택된 건수는 26개, 미채택된 건수는 67개인 것으로 분석되었다. 토목 및 조경분야의 12개의 제안은 3개 개략평가, 9개 상세평가와 VE 제안에서 3개가 채택, 6개가 미채택된 것으로 분석되었다. 기계 및 소방분야의 17개의 제안은 개략평가 5개, 상세평가 12개와 VE 제안에서 6개가 채택, 6개가 미채택된 것으로 분석되었다. 전기 및 통신분야로 분류된 11개의

제안의 경우 3개의 개략평가와 8개의 상세평가로 구분되었고, 7건이 채택, 1건이 미채택된 것으로 분석되었다.

제안된 VE 대안을 평가요소별로 구분하여 분석한 결과 전체 20개의 창의성 제안은 2개의 개략평가와 18개의 상세평가가 수행되었고, 8개가 채택, 10개가 미채택된 것으로 분석되었다.

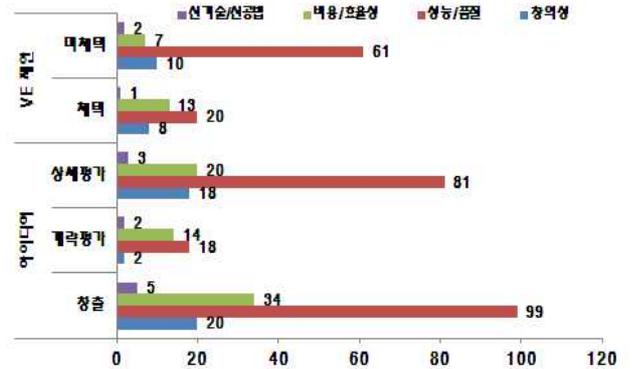


그림 4. 평가요소별 VE 대안의 평가 결과

성능 및 품질 제안은 99개에 대한 평가가 이루어졌으며, 개략평가 18개, 상세평가 81개와 20개가 채택, 61개가 미채택된 것으로 분석되었다. 비용 및 효율성 제안은 모두 34건이었고, 개략평가 14건과 상세평가 20건이 이루어졌으며, 13개가 채택, 7개가 미채택된 것으로 분석되었다. 신기술 및 신공법 제안은 총 5개 가운데 2건이 개략평가, 2건이 상세평가가 수행되었고, 1건이 채택, 2건이 미채택되어 평가된 것으로 분석되었다.

3.4 VE를 통한 교육시설 건축공사 단계별 관리방안

이상에서 분석된 교육시설 VE 제안사례의 종합적인 분석결과를 토대로 건설단계에서 어느 정도의 VE 제안을 고려해야 하는지를 제시하기 위해 계획, 시공, 유지관리로 구분하여 단계별 관리방안을 제시하였다. 교육시설 건축공사의 단계별 VE 관리방안을 제시한 결과는 다음 표 1과 같다.

표 1. 교육시설 건축공사 단계별 VE 관리방안

구분	아이디어	VE 제안
계획		
시공		

사례대상 프로젝트의 VE 제안사례에 대한 분석을 통해 교육시설 건축공사의 단계별 관리방안을 모색한 결과, 계획단계에서는 아이디어에 대하여 개략평가 21%, 상세평가에 79%의 평가가 이루어져야 할 것으로 판단되고, 제안된 아이디어에 대해 채택은 11%, 미채택은 89% 가량의 수준에서 필요할 것으로 판단된다. 시공단계에서는 아이디어에 대하여 개략평가 36%, 상세평가에 64%의 평가가 수반되어야 할 것으로 판단되고, 제안된 아이디어에 대해 채택은 34%, 미채택은 66% 가량의 수준에서 필요할 것으로 판단된다. 유지관리단계에서는 아이디어에 대하여 개략평가 0%, 상세평가에 100%의 평가가 이루어져야 할 것으로 판단되고, 제안된 아이디어에 대해 채택은 75%, 미채택은 25% 가량의 수준에서 필요할 것으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구에서는 최근 들어 그 중요성이 더욱 부각되고 있는 설계 VE의 효율적인 수행을 장려하기 위한 목적으로 실제 수행된 교육시설 건축공사의 VE사례를 세부적으로 분석하여 공사단계별 관리방안을 제시하였다. 본 연구를 통해 도출된 세부적인 결론은 다음과 같다.

첫째, 최근 3년 이내에 실제 수행된 교육시설 건축공사의 VE 현황을 분석하여, 계획요소 및 추진절차를 정립하였다. 정립된 자료는 실사례를 기반으로 도출되었다는 점과, 대안별 분석법과 LCC 방법론까지 정립되었다는 점에서 실용성이 클 것을 사료된다.

둘째, 사례 대상 프로젝트의 VE 제안 현황을 분석하였다. 분석 결과 10개의 프로젝트에서 VE 제안 건수는 최초 제안의 경우 78건에서 208건까지 이루어 졌으며, 최종 제안은 17건에서 54건까지인 것으로 파악되었다. 따라서 최초 제안건수에 따른 최종 제안건수의 비율이 20%~30% 수준으로 VE 제안을 위한 사전검토단계에서의 면밀한 검토가 수반되어야 할 것으로 판단된다.

셋째, 사례 대상 프로젝트의 VE 제안에 따른 대안별 평가를 실시하였다. 평가요소별 VE 대안 평가결과 전체 채택 건수를 기준으로 창의성 제안의 채택율이 매우 높은 것으로 확인되었다. 전체적인 분석결과를 고려할 때 창의성 제안을 제외한 비용/효율성, 성능/품질, 신기술/신공법에 대한 VE 제안을 하는데 있어서 브레인스토밍 등의 다각적인 검토과정이 수반되어야 할 것으로 판단된다.

넷째, 사례 대상 프로젝트에서 수행된 VE 분석결과를 종합하여 단계별 VE 관리방안을 제시하였다. 제시된 관리방안은 실제 수행된 사례의 사실적인 데이터를 기반으로 제시되었다는 점에서 향후 건설단계에 따른 관리방안을 모색하는데 유효한 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. 국토해양부 설계VE 업무 매뉴얼 & 공공건설사업 VE 적용 사례집, 2006
2. 김 영, 설계VE 수행사례 고찰을 통한 성과분석, 동아대학교 산업정보대학원 석사학위 논문, 2009
3. 김재현, 건설공사 VE 대상 선정 방법 개선, 부경대학교 대학원 석사학위 논문, 2011