

건설 VE 경진대회 수행 사례

- 파주운정지구 A-14 블럭 아파트 건설공사를 중심으로 -

The Case of the Accomplishment on the Architectural Value Engineering Competition
- Focused on " The New Construct Field Value Engineering of Apartment, A-14, Woonjeongjigu, Paju" -

전 충 근*○ 민 원 재** 류 익 선*** 한 민 철**** 한 천 구*****
Jeon, Chung-Keun Min, Won-Jae Ryu, Ik-Seon Han, Min Chul Han, Cheon-Goo

요 약

본 연구는 대한주택공사에서 주관하여 파주 운정지구 A-14블럭 아파트 신축공사를 대상으로 실시한 설계 VE 경진대회를 통하여 수행된 VE워크샵을 사례로 공동주택에서 Job Plan 따른 기능분석과 아이디어 창출 및 평가를 실시하였다. 연구결과 163건의 기능정의를 실시하였고, 333건의 아이디어 발상을 통하여 193건에 대하여 아이디어 구체화를 실시하였다. 가치향상 46건과 원가절감 103건에 대하여 VE를 제안하였고, 100억 4천만원의 원가절감을 제안하였다.

키워드 : VE, 기능분석, 원가절감

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

건설프로젝트에서 VE(Value Engineering)는 기획, 설계, 시공단계 등에서 당해 프로젝트의 신뢰성과 경제성을 점검하는 유용한 도구로 활용되고 있다.

국내의 건설산업에서는 80년대에 VE기법이 도입되고, 정부 차원에서 시공단계의 VE적용과 관련하여 기술개발보상제도를 통하여 건설업계의 개선 노력을 장려하여 왔으나, 적용효과가 큰 기획, 설계단계에서는 적용되지 못하고 시공단계에 부분적으로 적용되어 왔다.^{3),5)}

특히, 건설교통부에서는 2000. 3. 28일 “건설기술관리법 시행령” 제 38조의 13항에 설계 VE에 대하여 명문화 하였으며, 9월 1일에 세부지침이 확정 시행되었는데, 그내용은 500억원 이상의 1종 시설물, 신공법 또는 신기술 적용공사에 대해 발주청이 VE검토 필요성이 있다고 판단되는 공공건설공사는 기본, 실시단계에 각 1회 이상 설계 VE를 적용하는 것으로 주된 내용으로 하고 있음에 따라서 향후 국내에서도 설계 VE가 활성화 될 것으로 기대된다.^{4),6)}

그런데, VE이론에서 제시한 각종 기능분석 방법 및 프

로세는 다른 제조업과는 달리 건설업에 적용상 어려움이 있어, 건설 VE성과와 기능분석은 상호 연계되지 못하여 왔다.^{7),8)}

따라서, 본 논문에서는 대한주택공사에서 주관한 설계 VE 경진대회를 통하여 수행된 VE워크샵을 사례로 공동주택에서 Job Plan 따른 기능분석과 아이디어 창출 및 평가 과정을 소개하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 대한주택공사에서 주최한 “파주 운정지구 A-14블럭 아파트 신축공사”를 대상으로 실시한 2006년 설계 VE 경진대회의 VE수행경과, VE운용기법과 수행결과를 대상으로 연구를 진행하는 것으로 한다. 연구 방법은 다음과 같다.

(1) 대한주택공사에서 진행하는 설계 VE경진대회의 수행 목적 및 목표를 구분하고 VE활동을 수행할 팀을 구성하여, 설계 VE경진대회의 경진대회 지침서 및 보고서의 검토를 통한 VE시행목표 달성을 위한 세부실천계획을 수립한다.

(2) 대상사업에 대한 VE수행절차 및 적용기법을 분석 수립하고, 발주자, 사용자 및 미래사용자 요구측정(설문조사)을 통하여 품질모델(Quality Model)을 작성한다.

(3) 대한주택공사에서 제시한 추정공사비에 따라 공종 및 공간별 비용분석, 평당공사비, 동별 비용분석 등에 대한 비용모델(Cost Model)을 작성하고, VE대상을 선정한다.

(4) 기능의 정의 및 분류, 기능의 분석을 실시하고, 기능

* 일반회원, (주)선엔지니어링종합건축사사무소, 책임연구원, (교신저자)jckun@hanmail.net

** 일반회원, (주)선엔지니어링종합건축사사무소, CM본부 부장

*** 일반회원, (주)선엔지니어링종합건축사사무소, CM본부 이사

**** 일반회원, 청주대학교 건축공학부 전임강사, 공학박사

***** 일반회원, 청주대학교 건축공학부 교수, 공학박사

평가를 통하여 개선대상 기능을 선정한다.

(5) 아이디어 창출 및 종합, 아이디어의 개략평가, 아이디어 구체화 및 상세화를 통하여 제안서를 작성하는 것으로 한다.

3. VE 수행

3.1 사업개요

본 설계 VE 경진대회 사업개요는 표 1과 같고, 그림 1은 조감도를 나타낸 것이다.

표 1. 사업의 개요

용도지역·지구	3종일반주거지역/택지개발사업지구 /지구단위계획구역	
대지면적	66,873.00m ²	20,228.991(평)
건축면적	13,056.298m ²	3,949.512(평)
연면적	128,638.290m ²	38,912.907(평)
지상층면적	102,312.923m ²	30,949.519(평)
건폐율	19.52 %	
용적율	153.00 %	
구조	철근콘크리트 벽식 구조	
층수	지하 1층, 지상 12~25층	
조경면적	26,917.570m ²	8,142.528(평)
세대수 (동수)	1,525세대	39m ² 형 : 684세대
		45m ² 형 : 510세대
		51m ² 형 : 154세대
		59m ² 형 : 177세대
주차대수	1,426대	지상 796대/지하 617대 /근린생활시설 13대

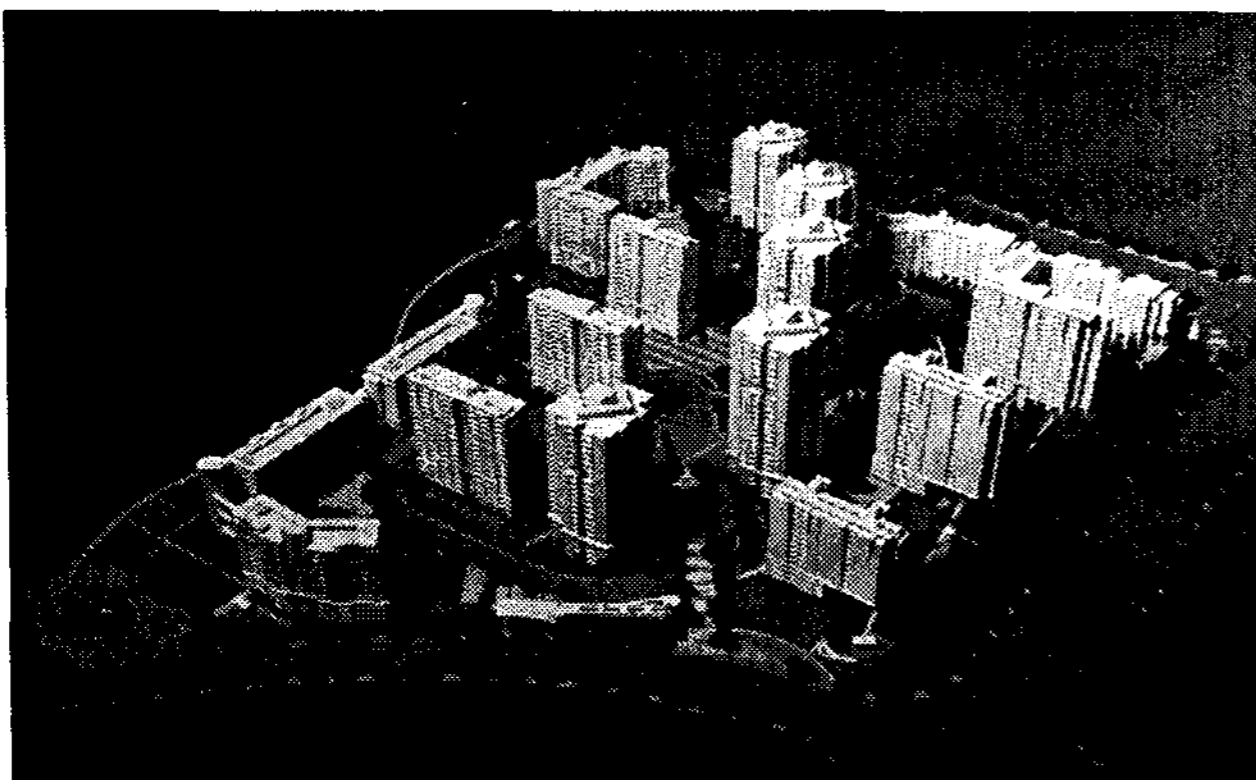


사진 1. 대상 프로젝트의 조감도

3.2 VE운영팀 조직

설계 VE경진대회의 팀원의 조직은 공동주택건설공사에 설계·감리·시공·CM 등 실무경험이 많은 각 공종별 최고기술자와 신기술연구원을 대상으로 하여 선정하는 것으로 하였으며, 국제공인 VE전문가(CVS)와 견적전문가를 VE팀으로 구성하여 원활한 VE진행을 도모하였다. 또한,

분야별 리더를 선임하고, 정기적인 리더회의를 통하여 VE수행의 일관성과 원활한 의사결정을 도모하였다.

3.3 단계별 수행 및 기법적용

3.3.1 VE수행 절차

VE의 운용은 미국 VE협회(SAVE International)에서 제시하고, 세계 각국에서 기능향상을 위하여 사용하고 있는 기법⁴⁾인 운용기법(VE Job Plan)을 기본으로 그림 1과 같이 추진하였다.

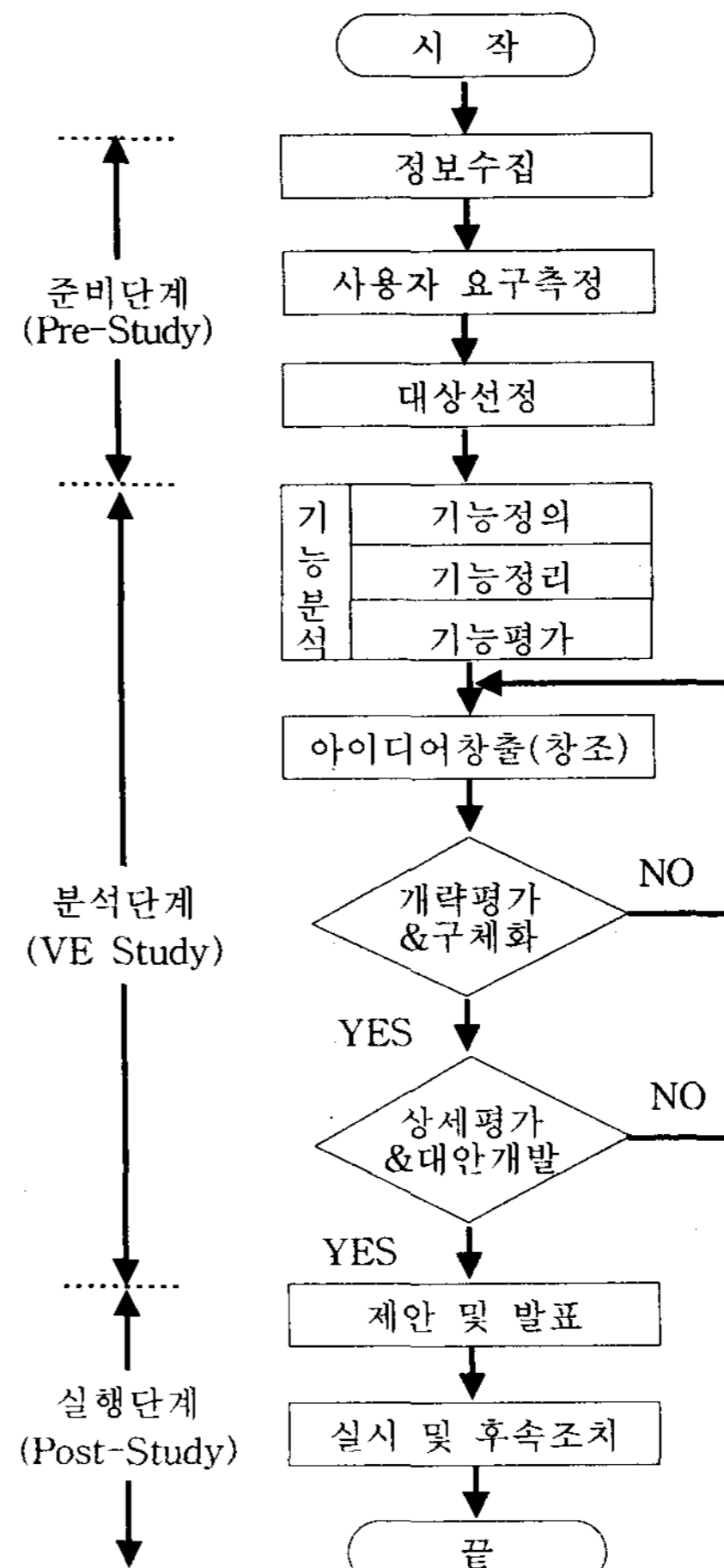


그림 1. VE 추진단계

(1) 준비단계(Pre-Study)

준비단계에서는 효율적으로 VE를 수행하기 위하여 VE수행목표를 설정하고, 정보수집을 통하여 충분한 자료를 확보하여 다음과 같은 활동을 진행하였다.

- ① 오리엔테이션, 팀원선정 및 구성
- ② 대상사업 분석, 수행계획 및 세부일정협의
- ③ 수행절차 및 적용기법
- ④ 관련자료 수집, 현장조사
- ⑤ 설문조사, VE대상 선정

(2) 분석단계(VE Study)

분석단계에서는 ① 정보수집 단계, ② 기능분석 단계, ③ 창조단계, ④ 평가단계, ⑤ 개발단계, ⑥ 제안단계의 6단계로서 구성되며, 그림 1의 운용기법(VE Job Plan)에 따라

수행하였다. 분석단계는 준비단계에서 정보수집을 통하여 선정된 VE대상 분야에 대하여 여러기법을 활용하여 VE대안을 창출하는 것으로서 아이디어의 창출, 평가, 대안의 구체화 및 제안의 단계로 이루어진다.

(3) 실행단계((Post-Study)

실행단계에서는 설계 VE 경진대회 이후 대한주택공사와 협의하여 추진하는 것으로 한다.

3.3.2 VE수행기법

표 2는 VE활동 각 단계별 운용기법을 나타낸 것이다.

표 2. 단계별 운용 기법

구분	주요 활용기법	세부내용	
준비단계	요구추정	설문조사를 통한 품질모델 발주자 및 사용자, 미래사용자의 요구를 분명히 하고, 이에 따라 설계VE 목표 설정	
	대상선정	고비용 분야 선정기법 파레토 기법 비용비중이 큰 공종을 중심으로 설계 VE 대상 선정 전체 공사비의 80%를 차지하는 20%의 공종을 우선적으로 추출하여 대응 방안 마련	
기능정리	고객중심 FAST	주동 및 단지 등 고객의 요구사항이 큰 대상	
	기술적인 FAST	설비 · 기계 등	
기능평가	현재비용배분법	기능별 비용, 가치지수 등을 통해 기능상호간의 상대적 중요도 정리	
	가중쌍대 비교법		
	경험에 의한 기능비용산출법		
분석단계	아이디어 창출	체크리스트법 다양한 아이디어 도출을 도울 수 있는 체크리스트를 활용 브레인스토밍 (개인/집단) 자유로운 분위기에서 다량의 아이디어를 도출 델파이기법 동일한 주제에 대한 설문 실시 및 결과 통보를 반복하여 공동의 의견을 도출	
	상세평가	가중치부여 매트릭스평가	평가 항목별로 가중치를 산정하여 대안을 평가
		다변수가중분석 기법	몇가지 평가항목에 따라 아이디어 및 대안을 평가
		LCC 분석	건설사업비를 초기, 유지, 폐기비용 등 총비용 산출
비용상세평가	건설사업 비용을 중심으로 장·단점을 기술		
실행단계	경진대회 이후 추진		

구분	단계별 운용기법		기능정의		평가		비고
	pre-study	study	정의	정의	평가	평가	
준비	가중치법	가중	기능	기능	평가	평가	
기능정리	F6	F61	기능	기능	평가	평가	
기능평가			기능	기능	평가	평가	

그림 2. 기능정의 예

기능정리는 아이디어 발상이 용이한 고객중심의 기능계통도와 논리적인 흐름을 파악하기 쉬운 기술적인 기능계통도를 이용하여 실시하는 것으로 하였으며, 그림 3 및 4는 고객중심 및 기술적 기능계통도를 나타낸 것이다.

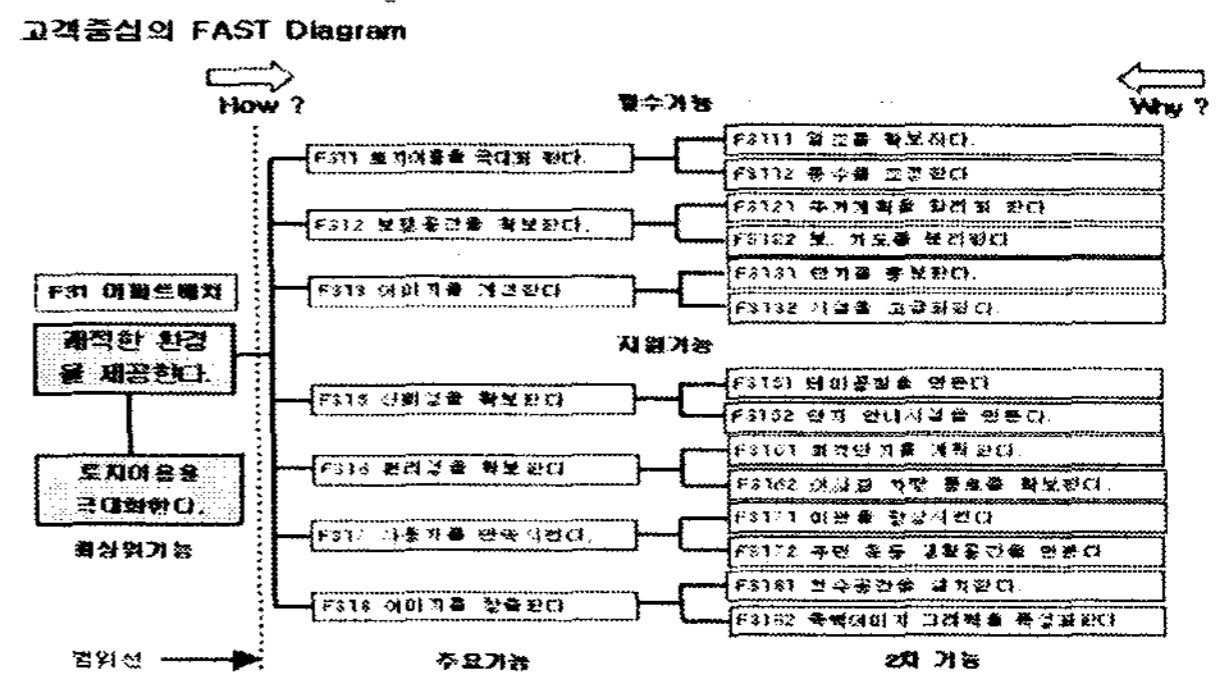


그림 3. 고객중심의 기술계통도 예

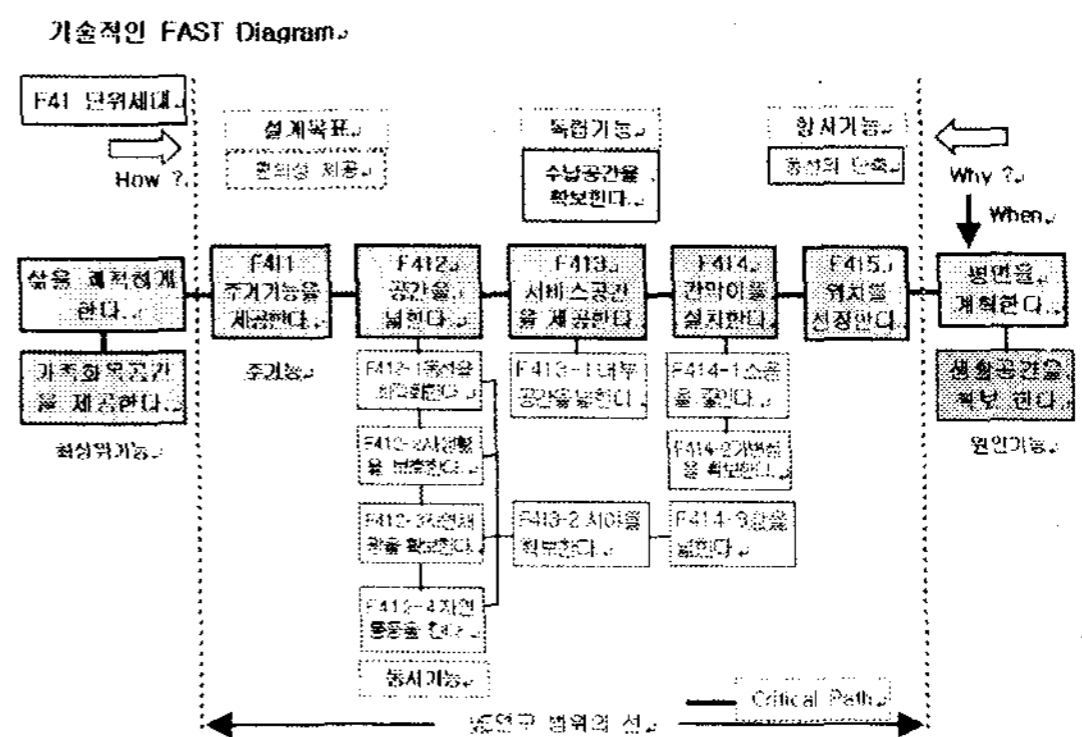


그림 4. 기술적 기술계통도 예

먼저, 준비단계에서는 VE를 효율적으로 수행하기 위하여 관련 자료 수집 및 현장 조사, 당사 현장조사 Check List 활용, 현장조사를 통하여 부지 내외부의 상황에 대하여 면밀히 조차한다. 또한, 발주자, 사용자, 미래사용자 요구추정(설문조사 실시) 품질모델을 작성하고, VE대상 선정시에는 고비용 분야 선정기법과 파레토 기법을 이용하였다.

본 프로젝트의 기능정의를 명확하게 하기 위하여 건축물을 공종 및 공간별로 대상을 분류하였다. 또한, 기능은 명사+동사의 조합으로 표현하였고, 기능정리가 용이하도록 주기능과 부기능으로 분류하였다. 그림 2는 유지관리시설의 기능정의 예를 나타낸 것이다.

또한, 기능평가를 통한 개선 대상기능 선정하였는데, 먼저 기능평가를 위해 계획요소에 대하여 단계별로 현재비용을 배분하였고, 가중 쌍대비교(Scaled Paired Comparison) 기법을 활용 기능의 평가도(중요도)를 산정하여 기능별 착수순위 결정표를 작성하였으며, 가치지수(V=F/C)의 값에 따라 원가절감 및 가치향상의 여지가 높은 기능에 대하여 착수순위를 결정하였다. 그림 5 및 6은 가중쌍대비교와 기능별 착수순위 결정표를 나타낸 것이다.

아이디어 창출단계에서는 체크리스트법, 델파이법을 통하여 많은 아이디어를 도출하도록 하였다. 아이디어 평가시에는 품질모델의 주요 요구사항들인 기능성, 미관성, 유지

관리, 내구성, 시공성, 경제성을 평가항목으로 설정하였다. 이 경우 가중치부여 매트릭스법 및 다변수 가중 분석기법을 도입하였다. 그림 7 및 8은 아이디어 개략평가표 및 상세 평가표를 나타낸 것이다. 또한, 초기투자비에 비하여 유지관리비가 상대적으로 높은 경우에는 LCC 분석을 실시하는 것으로 하였다.

■ 기능의 평가도 산정(가중쌍대비교)

(0100트랙차)
PERFORMANCE ATTRIBUTE MATRIX

기능	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	Total	%
일조율 확보한다	-	-2	-2	-3	-2	-2	G1	-2	-2		17	26.2
충수율 조정한다	B	C3	C3	E2	F1	G2	E1	E			5	4.6
토기이용률 극대화 한다	C	C2	C1	C2	C2	C3	C1				14	21.5
보행공간을 확보한다	D	E1	D1	G1	H2	E					4	6.2
주거계획을 안전을 한다	E	E1	G2	E1	E2						5	7.7
보 차도를 분리한다	F	G1	F1	H							2	3.1
여미지를 개선한다	G	G2	H								8	12.3
단지를 확보한다	H	E									2	3.1
시설을 고급화한다	I										9	13.5
											65	100

A-1 Slightly More Important
A-2 Moderately More Important
A-3 Significantly More Important

그림 5. 가중쌍대비교(기능의 평가도 산정)

■ 기능별 개선 착수순위 결정표

기능	현재 Cost(X)		기능의 평가도 (L.D.%)	Cost비율 (X/L.D.)(%)	기능의 평가도(F)(%)	V/F/C	C/F (%)	착수 순위
	매우중요(%)	중요(%)						
일조율 확보한다	2.2	124,256	26.2	1,467,464	124,256	11.73	-	9
충수율 조정한다	7.6	43,912	4.6	255,930	255,930	0.63	183,922	3
토기이용률 극대화 한다	50.5	2,308,993	21.5	1,196,011	1,196,011	0.42	1,610,982	1
보행공간을 확보한다	4.6	253,810	6.2	344,896	253,810	1.36	-	6
주거계획을 안전화 한다	12.3	895,743	7.7	428,339	428,339	0.62	253,409	2
보 차도를 분리한다	2.3	129,930	3.1	172,448	129,930	1.33	-	5
여미지를 개선한다	15.8	864,184	13.5	787,672	787,672	0.87	116,512	4
단지를 확보한다	1.9	72,448	3.1	172,448	72,448	2.58	-	7
시설을 고급화한다	3.3	180,549	13.5	787,672	180,549	4.25	-	8
합 계	130	5,562,840	100.0	5,562,840	3,458,905	-	2,153,935	-

* 음영 : 개선대상기능

그림 6. 기능별 착수순위 결정표

평가 : +2=최상의 향상 +1=중요한 향상 0=변경 없음 -1=중요한 저하 -2=심각한 저하
등급 : 5=상당한 비용 절감 향상 4=중요한 비용 절감 향상 3=중요한 향상 2=비용 절감 없음 1=프로젝트 요구사항 및 목적에 부합되지 않음

번호	아이디어	평가항목					평가	등급	점수	순위
		기능성	내구성	시공성	경제성	환경성				
1	지상 주차건물을 신축한다.	+2	+2	0	+1	+7	공사비 절감, 공간효율 증대	운전자 편의성 저하	+2	5
2	지하주차장을 지하 2층을 확충한다.	0	+1	+1	-1	0	보행자 우선 배려된 단지 계획	공간의 영향 보인, 범죄율 확인 우려	-1	1
3	지하주차장 방면계획을 아파트 접합 형태로 조정한다.	+2	+1	+2	-1	0	보행공간의 효율 증대, 공사비 절감	일체공사로 시공성 저하	+1	4
4	지상 프로그램 주차공간을 확충한다.	+1	+1	-1	-1	-2	지상공간의 보행자 안전 도모	공사비 증가	0	2
5	보행자 우선권의 건설을 최소화 한다. (단지 진입 및바로 지하주차장 진입)	+1	-1	0	-1	-1	지상공간의 보차분리로 동선의 효율 증대	단지계획의 제한성 대두	-1	2
6	지하주차장 Ramp 위치를 조정한다.	+3	0	0	0	+3	보차분리를 통한 차량동선의 합리화		+1	4

그림 7. 아이디어 개략 평가표

5. 결론

본 연구는 대한주택공사에서 주관한 “파주 운정지구

평가 : +2=최상의 향상 +1=중요한 향상 0=변경 없음 -1=중요한 저하 -2=심각한 저하
등급 : 5=상당한 비용 절감 향상 4=중요한 비용 절감 향상 3=중요한 향상 2=비용 절감 없음 1=프로젝트 요구사항 및 목적에 부합되지 않음

번호	아이디어	평가항목					평가	등급	점수	순위
		기능성	내구성	시공성	경제성	환경성				
1	지상 주차건물을 신축한다.	+2	+2	0	+1	+7	공사비 절감, 공간효율 증대	운전자 편의성 저하	+2	5
2	지하주차장을 지하 2층을 확충한다.	0	+1	+1	-1	0	보행자 우선 배려된 단지 계획	공간의 영향 보인, 범죄율 확인 우려	-1	1
3	지하주차장 방면계획을 아파트 접합 형태로 조정한다.	+2	+1	+2	-1	0	보행공간의 효율 증대, 공사비 절감	일체공사로 시공성 저하	+1	4
4	지상 프로그램 주차공간을 확충한다.	+1	+1	-1	-1	-2	지상공간의 보행자 안전 도모	공사비 증가	0	2
5	보행자 우선권의 건설을 최소화 한다. (단지 진입 및바로 지하주차장 진입)	+1	-1	0	-1	-1	지상공간의 보차분리로 동선의 효율 증대	단지계획의 제한성 대두	-1	2
6	지하주차장 Ramp 위치를 조정한다.	+3	0	0	0	+3	보차분리를 통한 차량동선의 합리화		+1	4

그림 7. 아이디어 개략 평가표

A-14블럭 아파트 신축공사”를 대상으로 실시한 설계 VE 경진대회의 VE수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 설계 VE는 운용기법(VE Job Plan)을 기본으로 하고, 단계별 VE 운용기법의 선정과정에서의 차별화를 선택하였다.

(2) 설계 VE경진대회의 프로젝트인 “파주 운정지구 A-14블럭 아파트 신축공사”를 대상으로 VE 절차서에 따른 수행 결과 163건의 기능정의의 실시하였고, 333건의 아이디어 발상을 통하여 193건에 대하여 아이디어 구체화를 실시하였다. 가치향상 46건과 원가절감 103건에 대하여 VE를 제안하였고, 100억 4천만원의 원가절감을 제안하였다.

참고문헌

1. 대한주택공사 ; 설계의 경제성 검토과정(VE), 2006
2. 한국건설기술연구원 ; 건설 VE 매뉴얼 작성을 위한 연구. 2000.8
3. 이교선, 지상욱, 이두현, 박상훈 ; 건설프로젝트의 가치향상을 위한 VE 정책 방향, 한국건설관리학회지, Vol.1, No.3, 2000.9
4. 인치성, 도상의 ; 관악구 통합신청사 건설 VE 수행사례 및 발전방향, 건설관리 기술과 동향, 2006.11
5. 현창택 ; 한국의 건설 VE, 건설관리 기술과 동향, 2003.11
6. 박찬식 ; 한국건설산업에 VE 기법의 효율적 적용을 위한 제언, 한국건설관리 학회지, Vol.1, No.3, 2000.9
7. 이도형 ; VE 현황 및 발전방안, 건설관리 기술과 동향, 2006.11
8. 최석인 ; 건설 VE 프로젝트에서 효과적인 기능분석 적용방안, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2002.11, pp.78~84

Abstract

This study enforced function analysis, achievements of ideas and valuations due to VE workshop about " the new construct field of apartment, A-14, Woonjeongjigu, Paju" as the project of a plan VE competition held by the Korea National Housing Corporation. For the results of the research, it was to enforce 163 works of function analysis, 333 items of creating ideas, and 193 achievements of ideas. Besides, VE was proposed about 46 works of increasing values and cost reduction for 103 works and 10,040,000,000 won.

Keywords : Value Engineering, Function Analysis, Cost Reduction