

# 관악구 통합신청사 건설VE 수행사례 및 발전방향

## A Case Study of Construction Value Engineering and Future Development - Based on of Gwanak-Gu Office Project -



인치성, (주)아이티엠코퍼레이션 CM사업부 이사



도상익, (주)아이티엠코퍼레이션 부사장

재는 개선효과가 큰 설계단계에서의 VE 운용의 큰 저해요인으로 대두되어왔다. 따라서 본 연구관악구 통합신청사 설계VE를 효과적으로 수행하기 위하여 국제적으로 통용되는 VE운용기법 적용과 본 CM용역사가 개발한 계층적 기능분석(Hierarchical Value Engineering Concept Modules, HVECM)기법 및 기타 기능향상기법을 등을 소개하고 설계VE수행 분석을 통하여 수행 현황과 기대효과를 제시하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 관악구청에서 건설사업관리(CM)사업으로 추진하고 있는 관악구 통합신청사 설계VE의 사례연구를 통하여 실제적으로 수행한 CM요소기술인 설계VE 운용기법의 소개 및 이에 대한 기대효과를 파악하기 위해 수행되었다. 연구의 수행절차는 다음과 같다.

(1) 사업현황과 조직의 구성을 통하여 관악구 통합신청사의 건설사업관리체계를 고찰하였다.

(2) 관악구 통합신청사 건설사업관리 활동 중 기술제안서, 수행계획서 및 설계VE 수행보고서 등의 문헌연구를 통하여 설계VE 진행단계별로 분석·정리하여 사업의 진행절차에 따른 건설사업관리 활동을 요약하였다.

(3) 표준적인 VE운용기법 적용과 본 CM용역사가 자체적으로 개발한 기능분석 및 기타 기능향상기법적용에 따른 설계VE수행에 대한 분석에 의한 수행결과와 발전방향을 제시한다.

## 2. 관악구 통합신청사 수행사례

### 2.1 사업현황

관악구 통합신청사 신축공사 건설사업관리 용역은 구청사, 구의회, 보건소로 이루어지는 신청사 건설공사의 설계, 시공 및 유지관리의 전(全)단계에 걸쳐 원활한 사업 진행과 공사 감독 업무를 수행하여 관악구의 상징인 통합신청사를 건축함으로써 관악구민의 문화·복지의 중심지를 구현하고 행정 효율성을 향상시키는데 그 목표가 있다.

## 1. 서론

### 1.1 배경 및 목적

국내 건설기술을 선진화, 합리화하고, 건설사업 진행과정의 예산 낭비 요인과 비효율적인 요인을 제거하여 생산성을 향상시키고 건설사업의 효율성을 제고하기 위한 대안으로 VE(Value Engineering : 이하 VE)가 주목받고 있다. 건설교통부는 2000년 3월 28일 부로「건설기술관리법 시행령」제38조의13항에 “설계의 경제성등 검토”을 시행하였고 2005년 1월 17일에는 ‘건설공사 VE추진계획 시달’에 의하여 VE제도 활성화계획에 의한 건설공사(민자, 경전철 포함)의 효율적인 시행 및 2005년 6월 30일에 전기법시행령을 개정하여 현재의 500억원 이상으로서 시특법 제1종의 대상을 100억원 이상 모든 시설물로 시행 폭을 확대하였다.

국내에서는 이미 80년대 중반부터 VE의 도입을 시도하였으나, 실제 적용효과가 큰 기획·설계단계에서는 적용되지 못하고 있었고, 시공단계에서만 부분적으로 적용되고 있는 실정이었다. 특히, 설계VE를 위한 실질적인 운용기법과 구체적인 절차의 부

### 2.1.1 사업개요

본 사업의 건설사업관리개요는 표 1과 같다.

표 1. 건설사업관리 개요

사업명	관악구 통합신청사 건설사업관리 용역		
위치	서울특별시 관악구 봉천동 1570-1호의 8필지		
용역기간	2004. 7~2007. 12 (총42개월, 장기계속공사) (설계 7개월, 발주 및 협의 3개월, 공사 30개월, 준공후 2개월)		
대지면적	8,908.90㎡(2,695평)	연면적	30,682.05㎡(9300평)
건축면적	3,881.85㎡ (1,175평)	건폐율	43.57%(법정 50%)
지역,지구	도시지역 제3종 일반주거지역, 일반미관지구(일부) 학교시설 보호지구(해제입안), 공공청사		
총사업비	80,000,000천원 (시비50%, 구비50%)		
규모	· 지하2층~지상9층 (최고높이 44.1m) · 철골·철근콘크리트, 철골조		
용역범위	건축, 토목, 기계, 전기, 통신, 조정, 소방 등 설계·시공전반에 대한 건설사업관리 (CM) 용역		

### 2.1.2 사업단계별 수행방향

건설사업관리의 각 단계를 표 2에서와 같이 기획단계, 설계단계, 계약단계, 시공단계, 시공 후 단계로 구분하여 각 단계별로 수행방향을 설정하였다. 기획단계에서는 사업전체에 대한 총괄 사업계획 및 예정공사비 편성의 적정성 검토, 전체 공기에 중대한 영향을 미치는 부분, 정보공유 및 협업지원을 설계단계에서는 발주자 의도의 정확한 분석, 설계VE에 의한 예산 범위내에서 설계 완성 및 철저한 설계 일정관리, 계약단계에서는 계약관계 정립, 업무 협조체계 구축 및 분쟁 예방, 클레임 사안에 대한 분석 및 관리, 시공단계에서는 최상의 품질을 갖춘 통합 신청사가 완성되도록 관리, 시공VE등의 활동, 시공성, 경제성, 안정성, 환경성을 고려하며, 시공 후 단계에서 시설물 유지관리 체계 수립, 관악구청의 이전 시점에 맞추어 인수인계 계획 수립, 설계, 시공 전 과정에 대해 체계적으로 기록한 건설지 작성 등을 주요 수행 방향으로 설정을 하였다.

### 2.1.3 사업추진 일정

본 프로젝트는 건설사업관리자의 착수일로부터 설계 4개월, 시공11개월의 총 15개월 동안 수행된다. 프로젝트 사업추진 일정은 그림 1에서 보는 것과 같이 2003년 8월에 건설사업관리자를 선정하고 그 이후 PMIS업자선정, 설계VE, 1·2차 시공검토, 11월에 시공업자를 선정하는 등의 일정에 따라 2007년 10월 완공을 목표로 하고 있다.

표 2. 사업단계별 수행방향<sup>1)</sup>

구분	주요업무	수행방안
기획 단계	· 사업단계 기본계획 검토 · 예정공사비 검토 및 타당성 분석 · 구청 이전 지원업무 · PMIS 구축 및 시행	· 사업추진현황, 발주자의 요구사항등 사업 전반에 대한 기술 및 행정적 요건 파악 · 효과적인 사업수행을 위한 조직구성 및 기반구축
설계 단계	· 설계도서검토 및 일정관리 · 예정공사비 및 공사원가 적정성 검토 · 기본설계/실시설계VE · 설계기성관리 및 품질관리 · 인터페이스 관리	· 기획단계에서 파악된 발주자의 의도를 설계에 정확하게 반영되도록 관리 · 예산 범위내에서 최적인 설계품질을 확보하기 위해 설계VE, 시공성 검토등 수행 · 친환경 인증 취득을 위한 친환경 설계
계약 단계	· 공사발주계획수립/현장 설명회개최 · 시공자 선정업무 · 계약관련 업무지원	· 발주자의 이익을 대변하고 효율적인 공사 진행을 위한 계약조건 명시 · 발생 가능한 클레임 사안에 대한 사전 분석 및 철저한 관리
시공 단계	· 철거계획 수립 및 관리 · 시공VE수행 · 공정, 사업비 관리 · 품질, 안전관리 · 설계변경 및 클레임 관리 · 환경관리 및 정보관리	· 최종설계안에 따라 최상의 품질을 갖춘 관악구 통합신청사 완성을 위한 체계적 관리 · 시공성, 경제성, 안전성, 환경성을 고려한 의사결정 및 관리
시공 후 단계	· 시설물 인수/인계계획 및 방법제시 · 현장문서 인수/인계 · 하자보수 및 클레임 관리 · 건설지 발간	· 효율적인 시설물 유지관리 시스템 구축 · 향후 발생 가능한 클레임에 대한 대비 · PMIS의 D/B를 활용한 건설지 작성

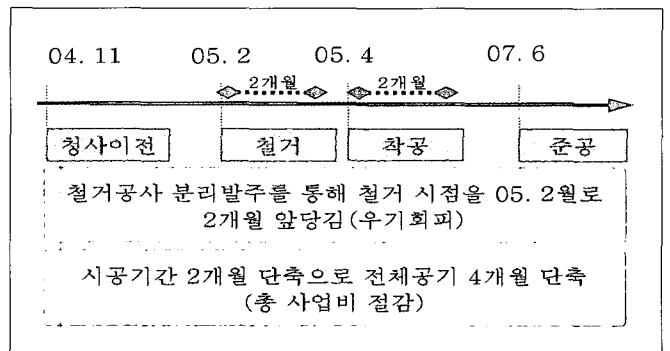


그림 1. 사업추진일정

## 2.2 건설VE 수행

### 2.2.1 건설VE의 목표 및 수행방향

#### 1. VE 목표

관악구 통합신청사 신축공사의 건설VE는 프로젝트의 모든 참여주체가 VE워크샵에 직접 참여하여 서로의 관점에서 본 프로젝트에 대한 최적대안창출을 위하여 기능성 향상, 시공성 개선 및 실행공사비를 절감할 수 있는 신기술·신공법 적용, 기존 설

1) 아이티엠, 건설사업관리회사 기술제안서(관악구 통합신청사 건립공사), p. 25, 2004. 4

계에서 해결하지 못하는 취약분야의 설계 개선 등의 대안을 제시하여 프로젝트의 가치향상 및 원가절감을 목표로 하였다

2. 수행방향

기본설계, 실시설계 및 시공단계 외에 시공 중 변경제안 발생 시 현장VE실시로 구분하여 발주자, 설계자, 시공자, 건설사업관리자 등과 특수 전문분야에 대한 외부 인력이 VE워크샵에 참여하도록 하였다. 설계VE에서는 발주자 요구사항을 숙지하고 이를 반영한 VE를 수행하도록 하였고 향후의 시공VE는 시공경험이 풍부한 시공사 관점에서의 VE가 수행될 수 있도록 지원될 예정이다. 또한 시공기간 중 변경제안 발생시에도 수시로 시공사 주관의 현장시공VE를 실시하도록 하였다.

2/3시점과 실시설계 중간시점에 실시하였으며 시공VE는 성공적인 수행을 위하여 시공사와 계약 시 VE절감액 활용에 대한 정립을 하고 계약체결 후 착공 이전 시점에 워크샵을 실시할 계획이다.

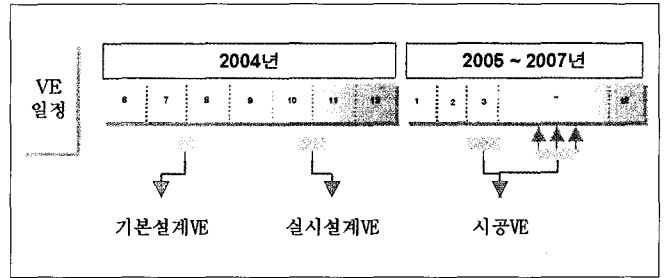


그림 3. VE 일정

2.2.2 건설VE 계획

1. VE수행 조직

본 건설VE워크샵의 조직은 설계VE가 성공적으로 수행 될 수 있도록 경험과 실적에 우선하여 장점과 특성이 최대한 발휘 될 수 있도록 아래의 그림 2에서와 같이 구성하였다. 실제적으로 관악구청 시스템에 관한 전문가인 발주자측 인력(유지관리 담당자 등)의 업무지원 및 참여를 적극 유도하고 건설사업관리자가 발주자의 대리인 역할을 성실히 수행할 수 있도록 하는데 중점을 두고 계획하였다. 또한 건설사업관리자를 주축으로 각 분야별 전문가들을 분야별 지원조직으로 별도 구성하여 현장 건설사업관리 조직을 적극적으로 지원할 수 있도록 하였다,

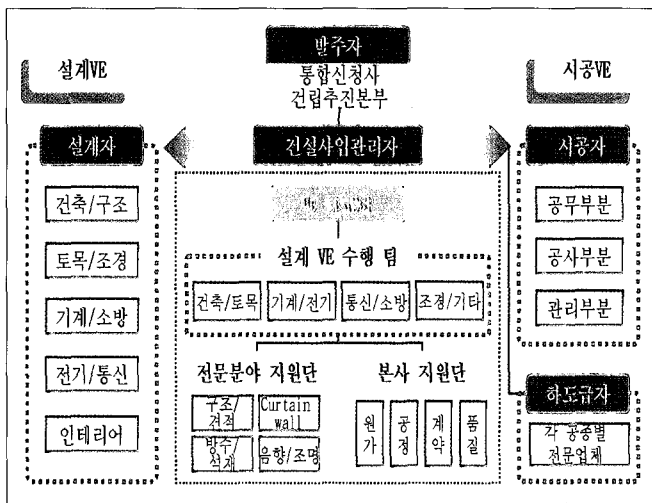


그림 2. 프로젝트 조직

2. VE 일정

설계VE는 프로젝트 일정을 고려하여 그림 3과 같이 기본설계

3. 업무분담

각 참여주체별 업무분담은 건설사업관리단의 VE리더 및 VE팀원을 주축으로 초기 착수회의 시에 발주자 및 설계자가 직접적으로 참여하도록 하여 발주자 요구사항 제시와 설계안에 대한 설명을 하도록 하였다. 이에따라 VE워크샵활동 시 발주자는 각 단계에서 제안된 사항에 대한 검토 및 협의를 통하여 최적의안이 수용되도록 하는 기능향상에 대한 수혜자로서 참여하게 하였다. 설계자 및 설계협력사는 사전준비단계의 지원에 직접 참여하여 활동을 하고 실시 및 후속단계에서 설계변경을 주관하여 업무를 진행하도록 계획하였다. 건설사업관리단은 준비단계, 분석단계 및 실행단계의 주요 추진절차를 주관 및 활동을 하도록 건축, 토목, 기계, 전기, 통신, 소방, 조정분야, 특수 시설 등 건설공정 전반을 관장하며, 실시 및 후속조치단계에서 제안된 안

표 3. 참여주체별 업무분담

VE추진절차	참여 주체별 업무 분담				
	건설사업관리단		설계자	발주자	
	VE리더	VE팀원			
준비 단계	사전준비	주관	활동	지원	지원
	오리엔테이션 미팅	주관	활동	참여	참여
	정보수집 및 분석	주관	활동	-	-
분석 단계	VE 대상선정	주관	활동	-	참여
	기능분석	주관	활동	-	참여
	아이디어 발상	주관	활동	-	-
	개략평가	주관	활동	참여	참여
	대안 구체화	지원	주관	-	-
실행 단계	VE제안 발표	주관	활동	참여	참여
	제안서 작성/제출	주관	활동	-	-
	제안사항 검토/협의	참여	활동	활동	주관
	실시 및 후속조치	지원	지원	주관	참여

이 적용될 수 있도록 발주자를 지원하도록 하였다. 아래의 표3은 참여주체별 업무분담을 정리한 것이다.

- 원설계안에 대한 각종 효율성 측정 모델 준비
- VE 활동을 위한 잠재적인 VE 대상 또는 영역 선정

### 3. 단계별 수행 및 기법적용

#### 3.1 VE 수행절차

VE 운용은 미국 VE협회(SAVE International)에서 제시하고 세계 각국에서 기능향상을 위해서 사용하고 있는 기법인 운용기법(VE Job Plan)을 기본으로 하였다. 또한 기존에 국·내외에서 적용되고 있는 VE 운용기법을 활용하였으며 국내의 건설 환경에 적합한 기법과 외국의 사례에 적용되고 있는 기법을 참고하여 수행하였다, 설계VE는 기본설계 및 실시설계로 구분하여 진행하였다.

#### (2) 분석단계(VE Study)

본격적인 VE 워크샵이 수행되는 단계로 여섯 단계의 표준절차(VE Job Plan)에 따라 수행하였다. 준비단계에서 결정된 VE 대상분야에 대하여 VE기법을 활용, 개선안을 제시하도록 하였다. 주요 절차로 미국VE협회(SAVE International)에서 제시하는 다음의 6단계를 적용하였다.

- ① 정보수집 단계(Information Phase)
- ② 기능분석단계(Function Analysis Phase)
- ③ 창조 단계(Creative Phase)
- ④ 분석/평가 단계(Evaluation Phase)
- ⑤ 개발 단계(Development Phase)
- ⑥ 제안단계(Presentation Phase)

#### (3) 실시단계(Post Study)

최적의 제안들을 발주자가 선정하여 설계에 적용할 수 있도록 VE 제안서 검토/협의, 실시 및 후속조치가 될 수 있게 지원하도록 하였다.

### 3.2 VE 수행기법

#### 3.2.1 단계별 운용기법

VE를 효율적으로 수행하기 위하여 준비단계에서 Cost

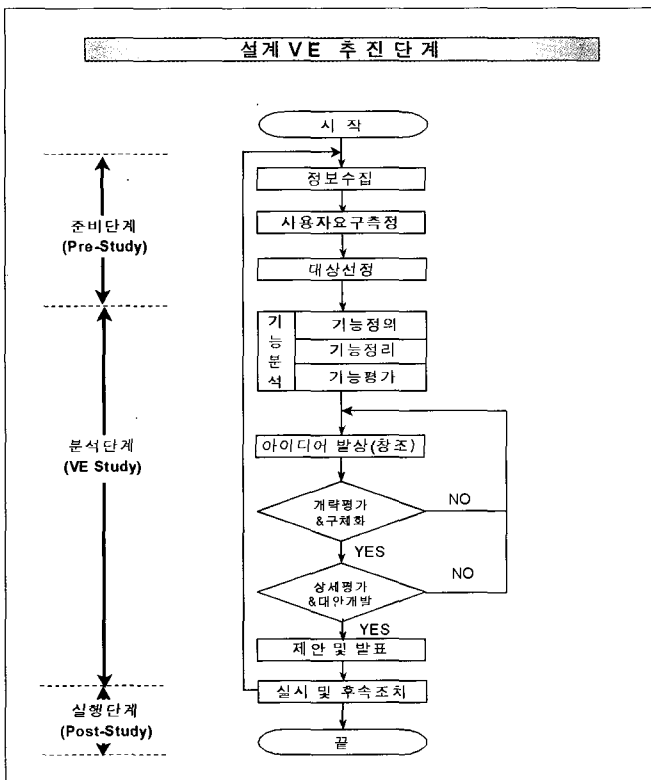


그림 4. 설계 VE 추진 단계

#### (1) 준비단계(Pre-Study)

준비단계는 VE를 효율적으로 수행하기 위하여 목표를 설정 후 설계업체와 협력체제를 구축하고 워크샵에 요구되는 충분한 자료를 확보하여 다음과 같은 활동을 진행하였다.

- 발주청, 설계자, VE책임자, VE팀간의 초기 착수회의
- 프로젝트 기술 및 비용정보의 수집 및 검증
- 설계 VE 팀 편성 및 활동기간의 결정

표 4. 단계별운용기법

구분	운용기법	비고
준비 단계	1. 사전준비 Cost Modeling	▶Cost Modeling을 통해 공종별 계약공사비를 분석, VE 목표 설정
	2. 착수회의 및 VE팀 편성 파트너링 (Partnering)	▶파트너링 공동협약서 작성
분석 단계	3. 정보 분석 및 VE대상선정 기능정의 시트	▶실시설계와 동일
	4. VE기능분석 HVECM Mis-Match	
	5. 아이디어 발상 및 평가 브레인스 토밍, Matrix 분석, LCC기법	
	6. 아이디어 연구 및 구체화 -	
실행 단계	7. 제안서 작성 및 후속조치 실시설계와 동일	▶배치, 동선 등 계획적 측면 등 수행

Modeling, 파트너링을 분석단계에서 자체개발한 계층적 기능분석기법(HVECM), Mis-Match, 브레인스토밍, Matrix분석 및 LCC기법을 활용하였다. 실행단계에서는 발주자가 제안안에 대한 선정 등을 할 수 있는 행정업무를 지원하였다.

3.2.2 (주)아이티엠의 특화기법

(1) 파트너링(Partnering)

설계VE에 참여하는 모든 주체들이 상호 협력적이며 성공적인 VE성공을 달성하기 위하여 공동목표를 확인하고 VE조직원으로서의 공동체 의식 배양하기 위해 착수회의에서 파트너링의 일부요소를 도입하여 참여의지와 관심을 증대시킨다. 그림 5는 적용된 파트너링 공동협약서 예를 보여주고 있다.

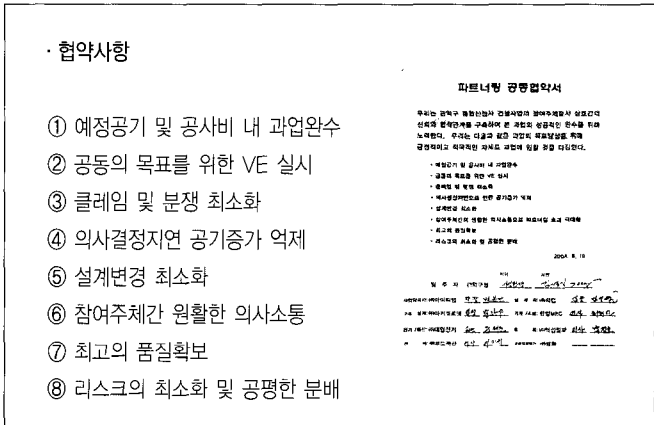


그림 5. 파트너링 협약서<sup>2)</sup>

(2) HVECM(Hierarchical Value Engineering Concept Modules)

기능분석단계를 수행 중 기능정의/분류 및 FAST 다이어그램의 작성 등을 수행함으로써 VE대상프로젝트의 가치를 향상시키는 기법이다. 본 기법은 용역사가 자체적으로 개발한 기능분석 기법으로서 주택설계이론과 프로젝트 시스템 위계구조 및 건설정보 분류체계에 의하여 그림 6에서와 같이 계층적 기능분석 컨셉모듈(Hierarchical VE Concept Modules, HVECM)<sup>3)</sup>을 개발, 적용하였다.

(3) Life Cycle Assessment(LCA)

제품 또는 시스템의 전 과정에 걸쳐 발생하는 환경부하를 구명하고, 환경에 미치는 영향을 평가하여 이를 저감, 개선하고자

2) (주)아이티엠, 관악구 통합신청사 건립공사 기본설계VE 및 설계검토보고서, p. 8, 2004. 8  
3) 인치성, 계층적 컨셉모듈을 활용한 건설VE 기능분석 개선방안, p. 59, 2004. 6

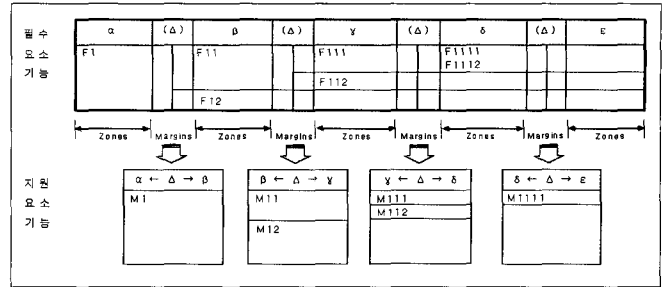


그림 6. HVECM

표 5. 각 요소기능의 구분

필수요소기능	지원요소기능
- 상위 기능	- 상시(항시)기능
- 기본기능	- 설계기준
- 필수 2차기능	- 설계목적
- 동시발생기능	- 보조기능
- 하위기능	- 미적기능

하는 기법으로 인간활동의 다양한 국면에서 환경부하를 저감하는 방향으로 의사결정을 하기 위한 판단자료를 제공한다. 이러한 면에서의 본 평가방법이 지역환경문제와 동시에 지구환경문제를 억제하는 데 있어 유효하다. 본 기법은 VE기법 및 LCC기법에 의한 기능향상 시 간과할 수 있는 환경요소를 검토하여 최적의 방안을 모색한다. 기본적인 구성은 1) 목적 및 범위의 설정, 2) 목록분석, 3) 영향평가, 4) 결과해석, 5) 보고, 6) 검토 순으로 진행한다.

(4) 무선인식기술(Radio Frequency Identification, RFID)

본 기법은 시공VE에서 주로 활용하는 기법으로 건설공사관리 체계를 최적화하고 유연한 건설업의 체질을 개선 수 있다. RFID 기술을 이용한 관리기술은 건설산업 전반에 확대되고 건설VE에도 적용하여 기능을 향상시킬 수 있다. 본 기법을 활용하여 그림7과 같이 자재관리, 인력관리 및 안전관리등을 효과적으로 수행할 수 있다.

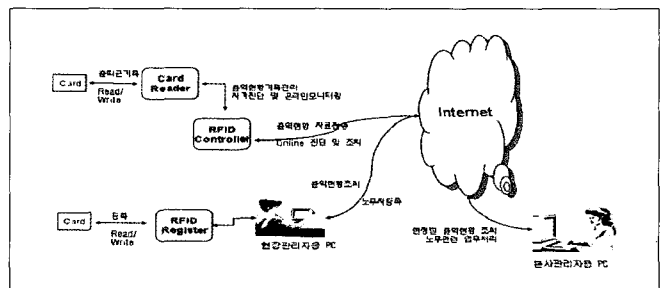


그림 7. 무선인식기술 체계의 사례

#### 4. 건설수행 결과 및 발전방향

관악구 통합신청사 설계VE 프로젝트는 기본설계 VE와 실시 설계 VE 수행하여 보고서를 제출하였다. 제출된 제안안은 기존 기능을 유지 또는 향상시키면서 비용을 절감할 수 있는 항목인 원가절감형과 투입비용은 동등 또는 다소 증가하나 기능이 월등히 향상되는 항목인 기능향상형 등으로 구분하였다. 그 성과는 표 6 및 표 7<sup>4)</sup>과 같다.

표 6. 기본설계VE 결과

공종	제안건수(건)		제안금액(원)	
	원가절감형	기능향상형	원가절감형	기능향상형
건축/구조	5	1	-1,525,089,144	966,930
토목/조경	2	-	-50,925,604	-
기계/소방	5	-	-780,000,000	-
전기/통신	-	3	-	-
소계	12	4	-2,356,014,748	966,930
합계	16		-2,355,047,818	

표 7. 기본설계VE 결과

공종	제안건수(건)		제안금액(원)
	원가절감형	기능향상형	원가절감형
건축/구조	10	2	-598,792,215
토목/조경	2	7	-6,954,734
기계/소방	3	1	-520,844,547
전기/통신	4	1	-589,750,000
소계	19	11	-1,716,341,496
합계	28		-1,716,341,496

본 관악구 통합신청사건립공사 건설사업관리 프로젝트의 설계VE 적용 사례로 나타날 수 있는 향후 발전 방향은 다음과 같다.

첫째, 건설사업관리(CM)로 발주되는 프로젝트에 VE를 적용

하여 건설 각 단계에 따라 기능향상 및 개선하도록 하여 최적의 건설사업이 가능하다.

둘째, 건설업 환경의 변화 및 세계화에 대한 대응차원에서 보다 더 많은 준비, 노력 및 개발로 건설기술이 발전할 것이다.

셋째, 전문가의 양성과 교육의 확대로 기본, 실시, 시공의 각 단계에서 건설VE를 활성화 한다.

네째, 기능향상에 대한 전반적인 분위기 확대와 이를 뒷받침해줄 수 있는 제도개선이 예상된다.

다섯째, 건기법 개정에 따른 건설사업에 VE의 적용이 활성화 된다.

#### 5. 결론

본 연구는 관악구 통합신청사에 대한 건설사업관리의 기술제안서, 설계VE 수행보고서 및 설계VE보고서 등의 문헌 연구, VE수행에 대한 절차를 고찰 하였다. 본 건설VE는 국제적으로 적용하는 표준적인 운용기법(VE Job Plan)을 기본으로 하고 단계별 VE운용기법 및 (주)아이티엠의 특화기법 등의 적용으로 효과적으로 진행하였다. 또한 향후의 건설VE에서 나타날 수 있는 발전방향으로 기능향상 및 개선으로 발주자에게 최적의 건설사업이 가능하며 건설업 환경의 변화에 대한 보다 더 많은 준비, 노력 및 개발로 건설기술의 발전, 건설VE 전문가의 양성과 교육 실시 및 기능향상에 대한 전반적인 분위기 확대와 이를 뒷받침해줄 수 있는 급속한 제도개선이 예상된다.

또한 2006. 1. 1부터 VE 및 설계감리 제도 강화에 의한 적용 대상이 현재의 500억원 이상, 시특법상 1종에서 100억원이상 전 공공부문의 건설공사로 확대되는 현 시점에서 관악구 통합신청사 건립공사에 대한 건설VE를 사례로 하여 추후에 발주되는 건설사업에 대한 VE수행 활성화가 앞당겨 질것이다.

4) 각주 2)의 p. 16, 및 (주)아이티엠, 관악구 통합신청사 건립공사 실시설계VE 보고서, p. 22, 2004. 12