

부산대학교 어린이병원 건립사업 CM 수행사례

A Case Study of Construction Management for Pusan National University Children's Hospital

양진국[○]
Yang, Jin-Kook

이민현^{**}
Ri, Min-Hyeon

요약

보건복지부의 지원으로 건립하는 부산·경남 최초의 어린이전문병원 건립공사는 양산부산대학교병원과의 연계로 최고 시설의 의료타운건립을 목표로 수행중이며 건설사업관리(CM)라는 체계적이고 과학적인 관리기법의 도입 및 적용을 통해 건설프로젝트의 비생산적이고 비효율적인 요소를 제거하여 생산성과 효율성을 향상시키고자 하는 것이다.

이에 본 연구에서는 어린이병원건립사업에 사업관리기법을 설계이전단계부터 턴키업체선정, 시공, 설계VE, PMIS구축, 유지관리단계의 사업 전(全)단계에 적용하여 발생한 효과와 분야별 기술자를 활용한 기본 및 실시설계VE를 통한 사업비 절감 및 공기단축 효과를 제시하고자 한다.

키워드 : 건설사업관리, 어린이병원, 양산부산대학교병원, VE

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

어린이에 대한 건강권 보장과 저출산 시대를 대비한 건강한 어린이 육성 및 수도권에 편중된 전문의료시설의 지방분산을 통해 환자 및 가족의 경제적·정신적 부담을 경감하고자 보건복지부가 총 사업비 1,448억 원을 투입하여 전국 3개소에 어린이전문병원 건립을 지원할 계획을 수립하였다.

2005년도에는 양산부산대학교병원이 어린이병원 국고보조 지원 대상으로 선정되어 237억 원을 지원받아 건립중이며 양산부산대학교병원 건립사업과 더불어 건설사업관리(CM)를 적용한 사업이다. 그리고 발주자인 부산대학교병원의 건설사업관리(CM)에 대한 높은 이해와 신뢰로 성공적인 사업을 추진하고 있다.

이에 본 연구에서는 어린이병원 건립사업 건설사업관리(CM) 용역 수행과정에서 적용한 주요 기법과 업무 분석을 통하여 사업의 추진 현황 및 유사 프로젝트에 활용 시 기대되는 예상효과를 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 어린이병원 건립공사 건설사업관리용역 수행에 따라 적용한 관리기법을 중심으로 한다. 그리고 사업의 특수성을 감안하여 3가지의 주요업무를 선정하였으며 이는 설계·시공일괄(Turn-key) 사업자 선정업무, 건설정보관리(PMIS), 설계의 경제성등 검토(Value Engineering)이다. 연구의 진행방법은 다음과 같다.

- (1) 사업현황과 조직구성을 통하여 어린이병원의 건설사업관리체계를 파악한다.
- (2) 프로젝트 진행단계에 따라 수행되는 CM적용기법들을 분석하고, 수행효과 및 활동사항을 요약한다.
- (3) 2차례에 걸쳐 실시한 설계VE 수행에 따른 원가절감·기능향상 등의 설계VE 수행효과와 발전방향을 제시한다.

2. 프로젝트 분석

2.1 프로젝트 개요

어린이병원 건립공사 건설사업관리용역은 대학병원, 치과병원, 노인병원의 양산부산대학교병원 의료타운과의 연계성을 강화시키며 설계, 시공 및 유지관리의 전(全) 단계에 걸쳐 원활한 사업 진행과 공사감독업무를 수행하여 부산경남 최대의 의료타운을 건설함으로써 의료신기술 개발과 생

* 일반회원, (주)거성ENG건축사사무소 감리CM본부 팀장, 공학박사, jkoo@pknu.ac.kr

** 일반회원, (주)거성ENG건축사사무소 감리CM본부 본부장, 공학석사, wapro@naver.com

명과학분야의 획기적인 발전 거점으로서의 육성을 목적으로 하며 사업의 개요는 표 1과 같다.

표 1. 사업개요

구분	내용	
사업명	양산부산대학교 어린이병원 건립공사	
발주기관	부산대학교병원	
대지위치	경상남도 양산시 양산신도시 제3단계지역 1블럭 부산대학교 제2캠퍼스 조성부지 내	
도로	35m 도로 2면에 접함	
사업기간	2005.12.19 ~ 2008.08.31 (41개월)	
병상수	총 242병상	일반병상 : 126병상 특수병상 : 116병상
건축규모	지하2층/지상8층	
시설용도	의료시설 (어린이 전문병원)	
대지면적	165,000㎡ (49,912.50평)	
건축면적	2,283.20㎡ (690.67평)	
연면적	18,997.50㎡ (5,746.74평)	
건폐율	1.38%	
용적율	7.61%	
구조형식	철근콘크리트조/철골조	
외장재	세라믹패널, 아연도강판, 메탈패널, THK18 투명유리	
지역/지구	제2종 일반주거지역	
용역범위	건축, 토목, 기계, 전기, 통신, 조경, 소방 등 설계·시공전반에 대한 건설사업관리용역	



그림 1. 조감도

2.2 사업추진 일정

본 프로젝트는 착수일로부터 사업기간 32개월, 유지관리 기간 9개월을 포함한 총 41개월 동안 수행된다. 프로젝트 사업추진일정은 그림 1과 같이 2005년 12월 13일에 건설사업관리자를 선정 후 PMIS를 구축하였다. 설계시공일괄 입찰을 위한 입찰안내서 작성 후 실시설계적격자를 선정하고 시공단계를 거쳐 최종적으로 2008년 8월 개원을 목표로 하여 사업을 추진하고 있다.

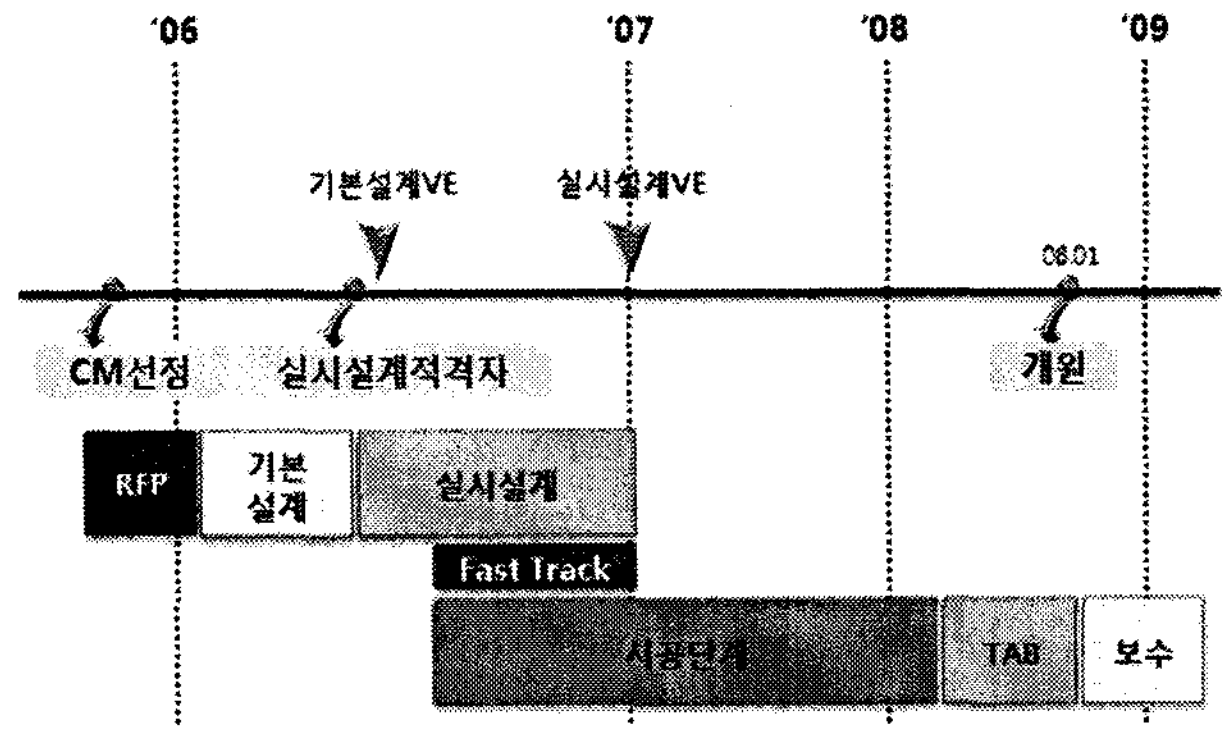


그림 2. 사업추진일정

2.3 사업단계별 수행방향

건설사업관리의 각 단계를 표2에서와 같이 설계이전단계, 계약단계, 설계단계, 시공단계, 시공 후 단계로 구분하여 각 단계별로 수행방향을 설정하였다.

표 2. 수행업무

구분	수행업무
설계전 단계	<ul style="list-style-type: none"> · 용역 착수보고회 개최 · 업무수행계획서 작성 · PMIS구축 및 운영 · 턴키입찰안내서 작성 · 의사소통관리체계구축(WBS)
계약 단계	<ul style="list-style-type: none"> · 실시설계적격자 선정업무 · 실시설계적격자 계약업무
설계 단계	<ul style="list-style-type: none"> · 설계용역 수행계획 검토 보고 · 기본설계VE · 실시설계VE · 설계자문위원회 개최 및 결과반영
시공 단계	<ul style="list-style-type: none"> · 공정표 검토 및 승인 · FAST TRACK관리 · 계약 및 기성관리 · 품질, 안전관리 · 시공감리 · 설계변경, 클레임관리 · 환경관리, 정보관리
시공후 단계	<ul style="list-style-type: none"> · 시설물인수/인계 계획 · 하자보수/클레임관리 · 건립사 발간 · FMS운영을 통한 유지관리계획

2.4 프로젝트 조직구성

본 프로젝트의 조직은 사업의 특성상 양산부산대학교병원과 같은 조직으로 운영되고 있으며 조직을 합리적으로 구성하고 의사결정체계를 단순화시켜 빠른 업무처리가 가능하도록 사업관리조직을 구성하였다.

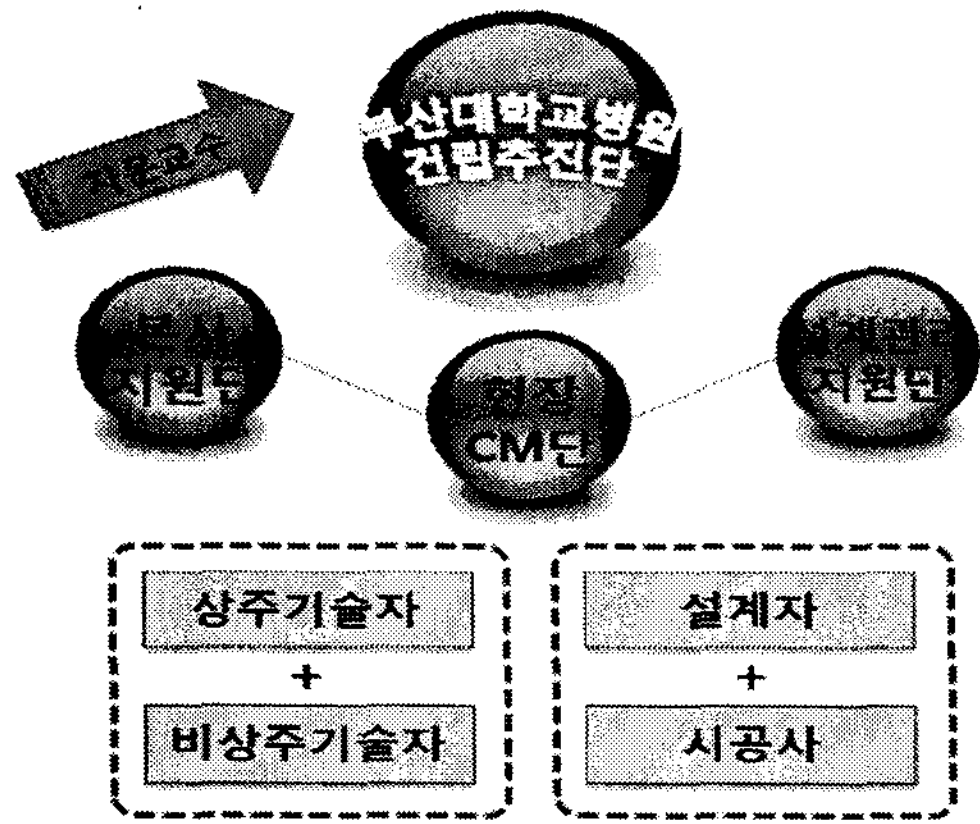


그림 3. 조직 구성도

3. 사업관리 주요 업무

3.1 실시설계 적격자 선정

본 프로젝트는 설계시공일괄입찰공사로서 최적의 실시설계적격자 선정을 위한 입찰안내서 작성업무를 체계적으로 수행하였다. 입찰안내서는 입찰참여자가 입찰에 참가하기 전에 숙지하여야 하는 공사의 범위·규모, 설계·시공기준, 품질 및 공정관리 기타 입찰 또는 계약이행에 관한 기본계획 및 지침 등을 포함한 문서를 말한다.

따라서 설계 및 시공의 전 과정에서 계약당사자간 준수해야하는 가장 기본이 되는 문서이므로 사업관리단은 당해 공사의 특성을 고려하여 입찰안내서 내용을 명확하고 확실하게 작성하여야 한다. 반면 기술적 사항을 세밀한 부분까지 제시할 경우 일괄입찰공사의 장점인 창의적인 기술 활용에 제약이 있으므로 당해 건설공사 여건 등을 고려하여 입찰안내서를 작성하였다.

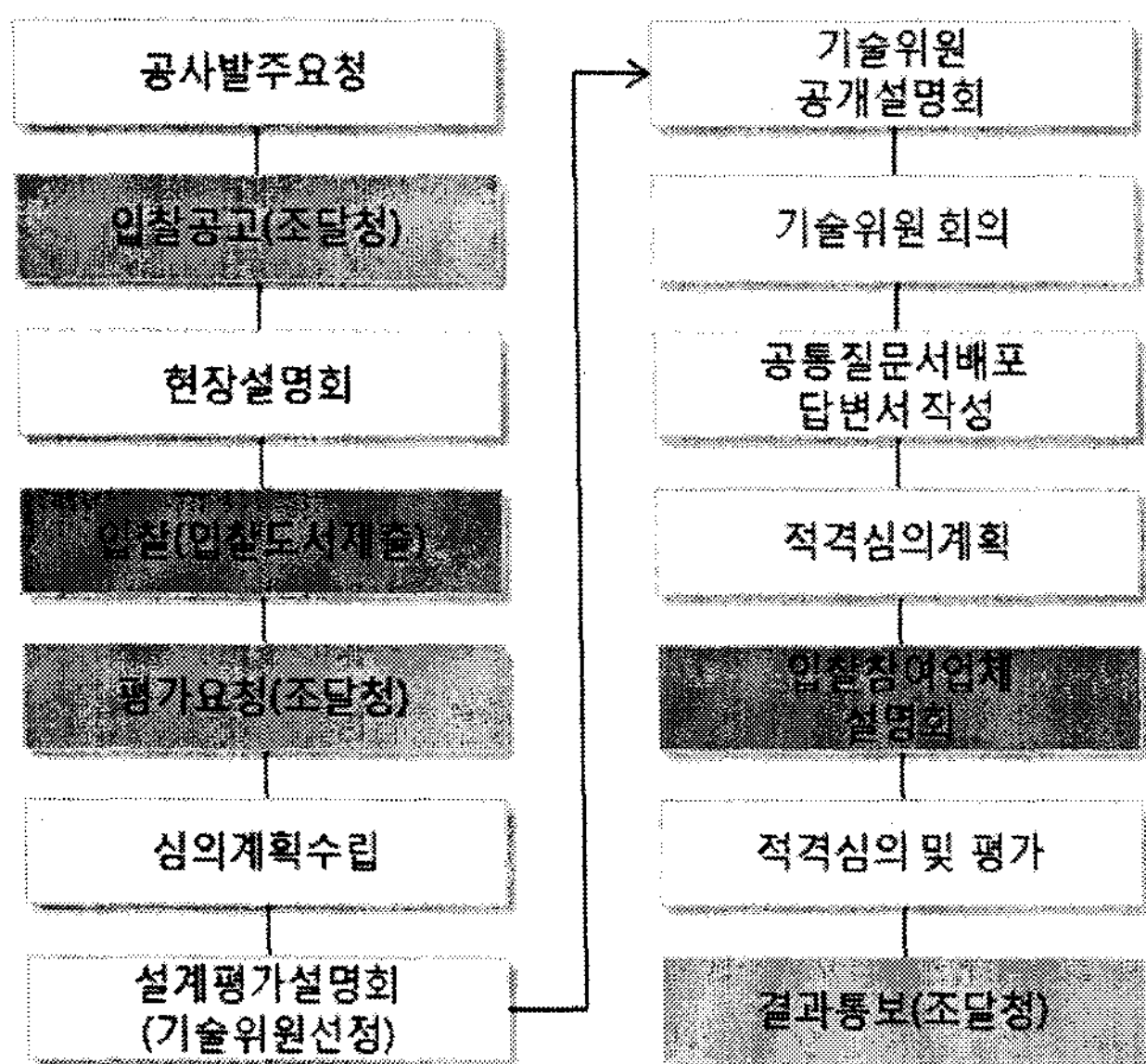


그림 4 설계적격심의 업무흐름

건설사업관리자가 조달청에 공사발주를 요청하면 입찰안내서 및 유의사항의 적합성을 검토하여 입찰을 공고하고 현장설명회를 개최하여 입찰참여자에게 프로젝트의 사업구간, 위치, 입찰안내서 및 발주자의 방침 등을 설명한 후 입찰참여자는 제출기간 안에 입찰도서(설계보고서, 도면, 구조개산서, 요약보고서)등을 제출하며 발주자는 건교부 POOL명부를 활용하여 기술위원(최소 2인 ~ 최대 20인)과 평가위원(10인 이내)을 선정하여 공개설명회 및 회의를 거쳐 평가위원들이 제출도서를 숙지하고 평가에 임하도록 하였다.

입찰참여자는 설계 설명회를 개최하고 기술위원 및 평가위원은 적격심의·평가를 실시하며 최종 적격업체를 결정한 후 조달청에 평가결과를 통보함으로써 실시설계적격자 선정업무를 완료하였다.

3.2 PMIS 구축업무

어린이병원 건립사업에서는 종합적인 관리 및 기능적인 통합과 프로젝트 관리 주체와의 업무효율 향상을 위하여 PMIS(Project Management Information System)를 활용하고 있다. PMIS에서는 업무분야를 아래와 같이 10개 분야로 나누어 관리하고 있다.

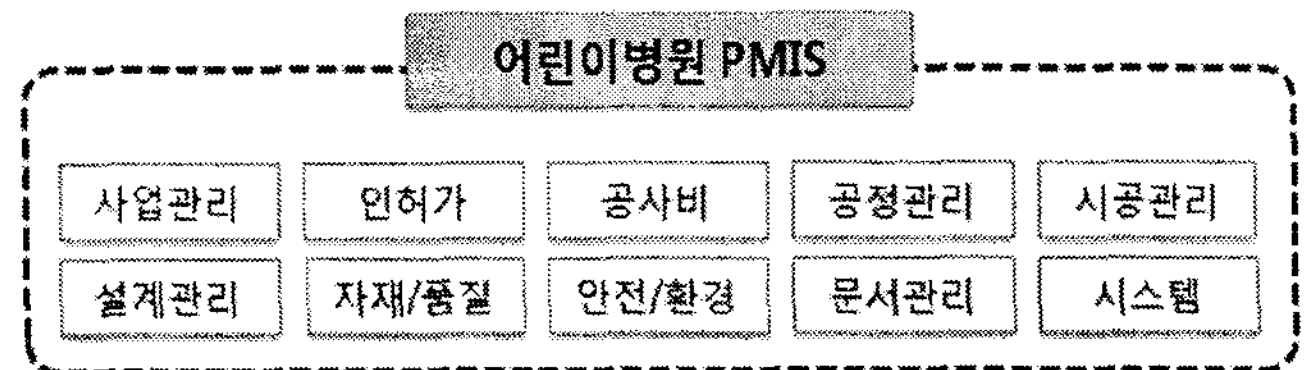


그림 5. PMIS 관리분야

1) 사업관리

본 사업에 대한 기본적인 정보를 제공하며 현 시점 기준 공정, 기성 현황 조회가 가능하고 주요 공정에 관한 정보조회, 조직구성원 관리, 조직분류체계(OBS) 등을 관리하여 현장 전반의 상황을 파악할 수 있다.

특히 본 PMIS는 시공현황과 현장에서 발생하는 다양한 정보들을 효과적으로 파악하게 함으로써 체계적인 관리가 가능하도록 하였다.

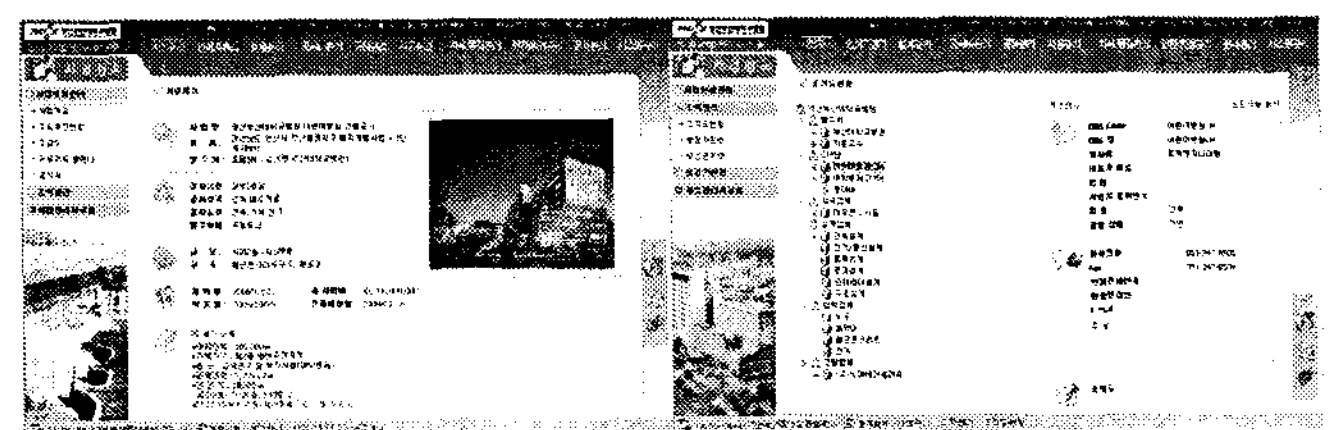


그림 6 사업관리

2) 공정관리

공정 관리 기준을 설정하고 기준별 공정현황, 공사 진행과정, 각종 공정 사진 등을 관련정보와 함께 등록하여 관리하며 주요 내용은 다음과 같다.

- 관리기준 시점의 공정현황 조회
- 각 작업 Activity별 상세 공정 조회
- 각종 자재의 발주부터 현장 반입까지의 일정 관리
- 관리기준 시점별 실적공정현황 관리
- 공기연장 관련 후속작업 관리
- 지연공정 관리 및 만회대책 관리
- EVMS(공정 공사비 통합관리) 관리

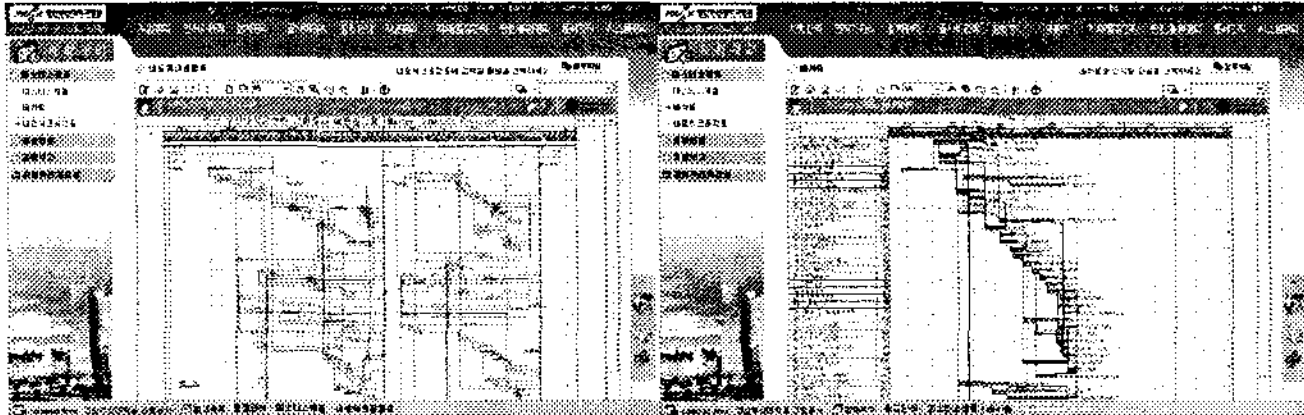


그림 7. 공정관리

3) 품질/안전 관리

품질/안전에 대한 교육 및 점검 실시내용을 등록하며, 각종 안전장비 및 제반 비용에 대해 예산수립 및 집행결과를 관리하여 건설사업관리 업무의 효율을 높인다.

- 품질교육 실시현황 관리 및 품질점검 결과 집계
- 안전교육 실시현황 관리 및 안전점검 결과 집계
- 안전관리비 예산수립, 집행관리, 잔여예산관리
- 각종 재해 현황 등록 및 재해율 산정 관리
- 안전관리 조직 등록 관리

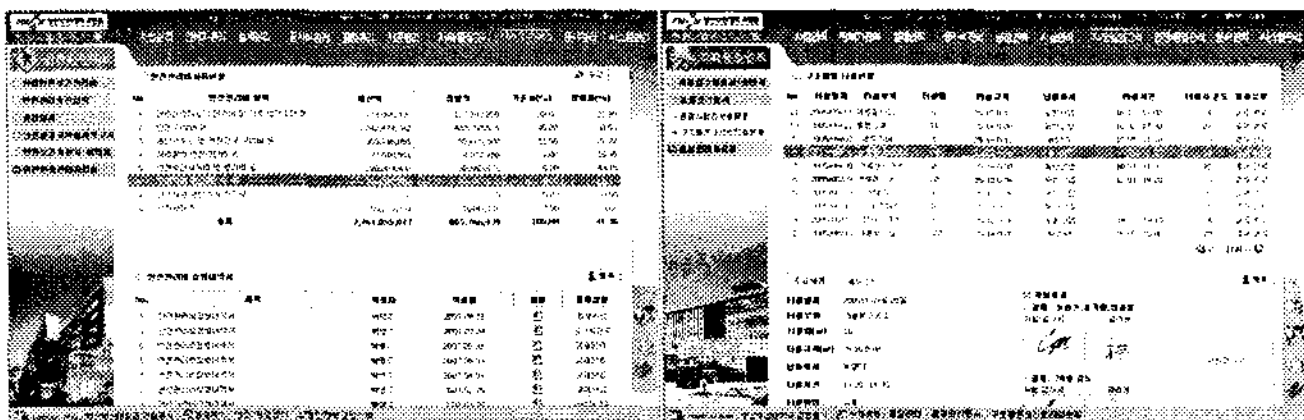


그림 8. 품질/안전관리

어린이 병원이라는 시설을 특수성을 감안한 PMIS구축을 통하여 사업 추진단계에서의 효율성뿐만 아니라 사업완료 후 LCC(Life Cycle Cost)에 있어서도 많은 이점이 발생한다. 사업관련 자료 및 지식정보의 축적으로 인해 Data Base구축이 가능하고 이를 이용하여 건축물 및 실내외 각종 설비의 수명관리가 가능하여 유지관리비용을 절감 할 수 있을 것으로 판단된다.

3.3 설계VE 수행

3.3.1 VE목표 및 수행방향

본 프로젝트의 설계VE는 프로젝트의 모든 참여주체가 VE에 전사적으로 참여하여 서로의 관점에서 최적대안을 창출하는 것을 목표로 하며 기본설계도서를 바탕으로 설계의 기능성 향상, 시공성 개선 또는 공사비 절감을 위한 신 기술·신공법 적용 등에 대한 대안을 제시하였다.

어린이병원 설계VE의 수행방향은 기본설계 도면에 대한 정확한 이해를 기반으로 최적의 가치구현 및 기능정의와 기능분석에 초점을 맞추어 원 설계자의 의도를 최대한 존중하면서 불필요한 기능 제거업무 수행을 목적으로 하였다.

1) VE 수행조직

본 사업의 VE조직은 최대의 VE효과가 구현되도록 병원 설계, 시공, 감리 경력과 VE수행경험이 풍부한 각 공종별 전문가, VE Leader, 본사지원조직, 발주자 자문단, 외부전문가(구조, 적산)등으로 구성하여 VE를 위한 최적의 조직을 그림 3과 같이 구성하여 실시하였다.

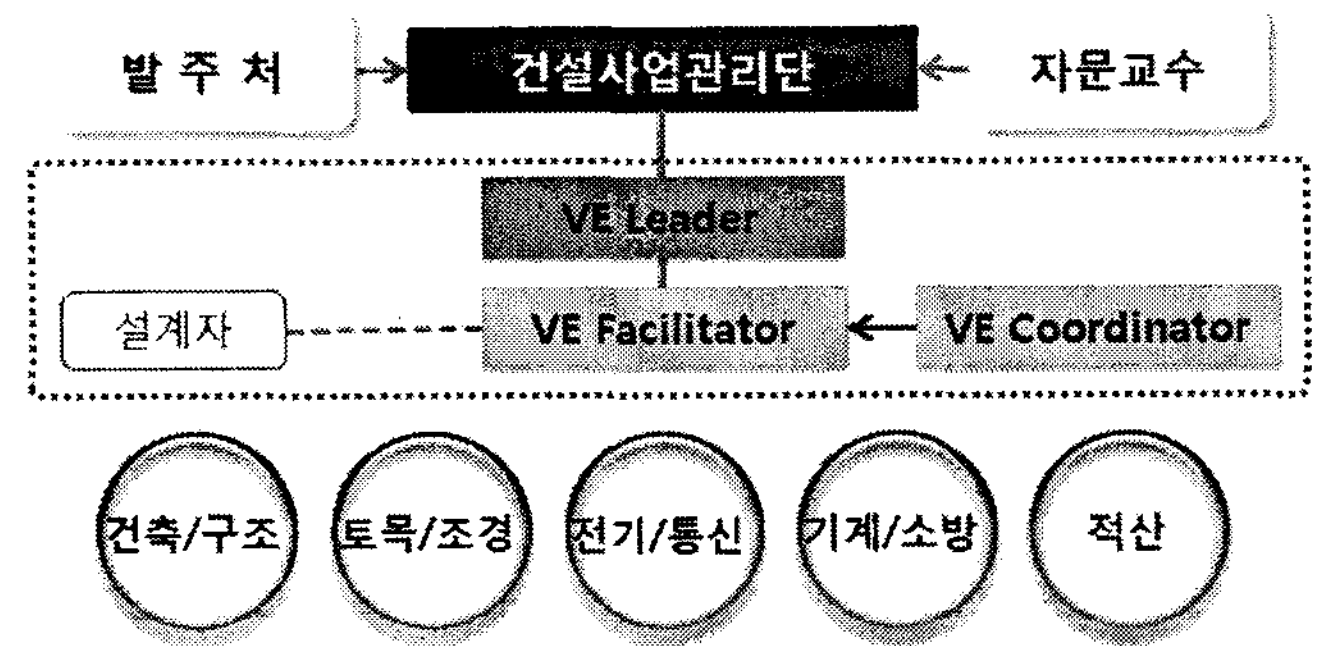


그림 9. 조직구성

원활한 VE수행을 위해 설계수행 경험이 많은 Leader가 주축이 되어 팀원들을 이끌었으며 실질적인 진행은 건설VE의 전문적인 지식을 보유하고 있는 Facilitator가 수행하고 Coordinator가 이를 지원하였다. 그리고 각 분야별 전문가들의 기술지원이 원활하도록 분야별 팀을 구성하여 각각의 팀에 Coordinator를 배치함으로써 신속한 지원이 가능하도록 하였고 적산전문가를 조직에 포함시켜 변경도면에 대한 물량산출이 가능하도록 진행 하였다.

2) VE 수행일정

어린이 병원의 VE는 실시설계, 기본설계 총 2회 실시하였으며 각각의 소요일수는 사전 준비단계부터 최종보고서 완료시까지 약 17일정도 소요되었다.

기본설계 VE는 실시설계적격자를 선정 후 기본설계완료시점에서 실시함으로써 실시설계에 반영이 될 수 있도록 하였고, 실시설계VE는 실시설계의 2/3 기점에 실시하여 준공도면에 VE제안이 받아들여지도록 기간을 설정하였다.

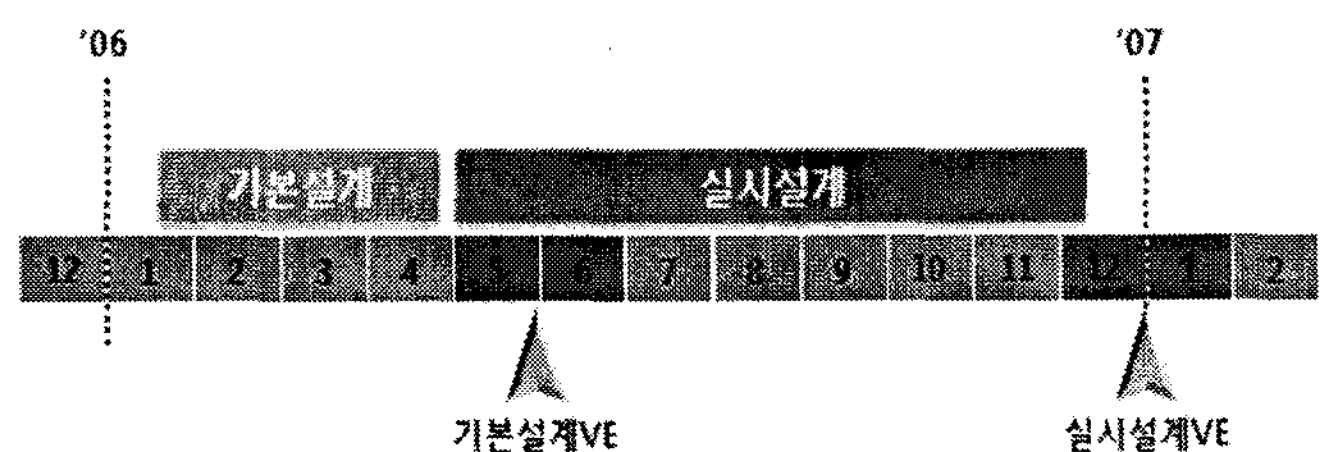


그림 10. 수행일정

3.3.2 VE 수행절차

VE업무를 수행하기 전 선정된 VE팀 리더의 주관하에 팀원, 발주자, 설계자가 모여 오리엔테이션 및 미팅을 실시하고 아래와 같은 공통된 목적을 정하였다.

- 본 프로젝트에 대한 구성원들의 다각적인 이해
- 발주자 요구사항에 대한 정확한 이해
- 요구되는 각종 정보파악 및 전략구축
- 설계계약조건, 특수조건 등 제반요소 파악
- 활동범위 결정을 위한 기본 정보의 이해

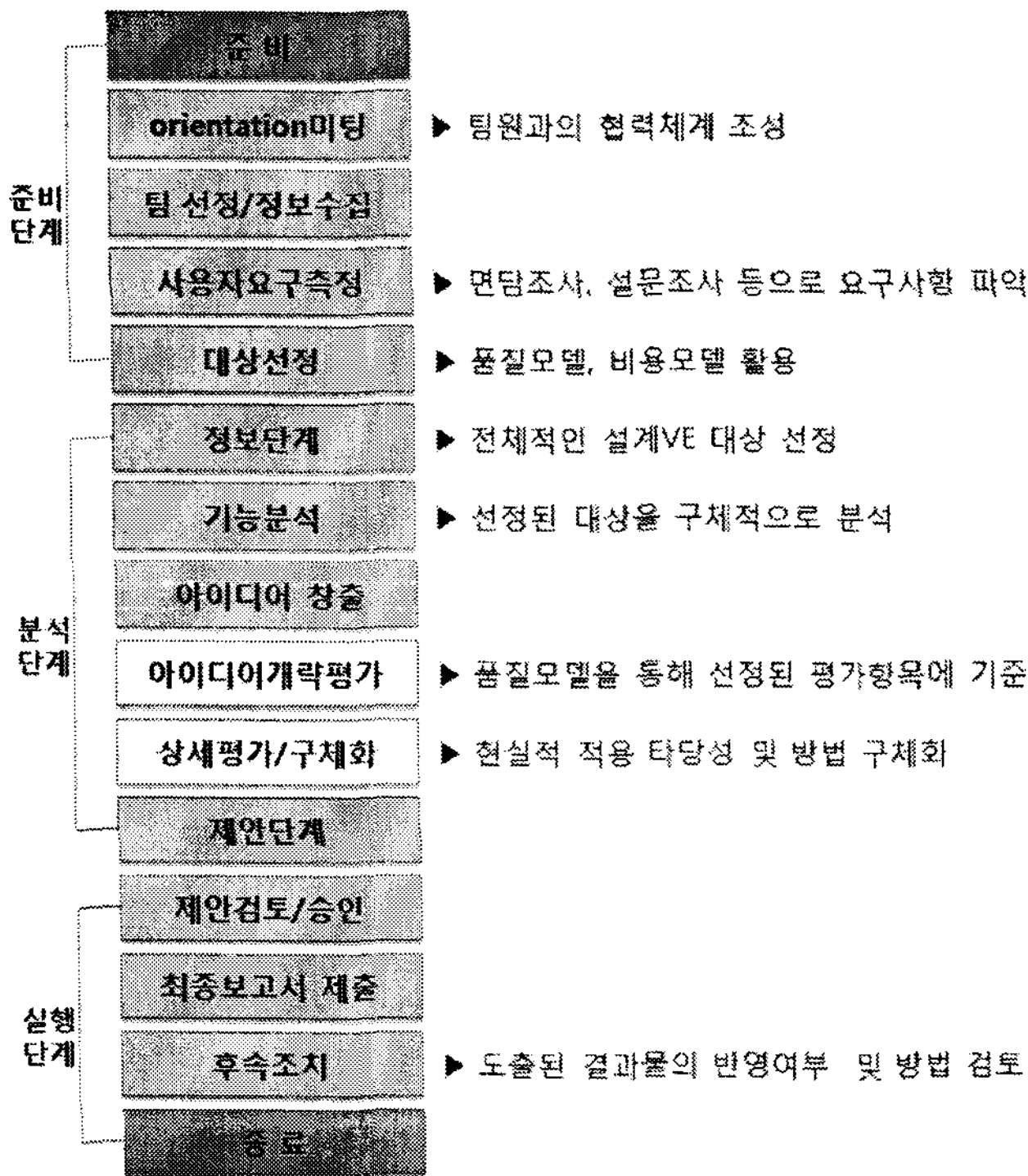


그림 11. 수행절차

1) 준비단계

팀원 간 협력체계를 조성하고 VE활동을 효율적으로 수행하기 위하여 파트너링 협약서를 작성하여 팀원들에게 소속감과 책임감을 부여하였다. 그리고 어린이병원 건립추진 본부의 각 분야별 담당자 5인과 사용자인 전문위원회의 위원 5인을 대상으로 면담조사 및 설문조사 등을 통하여 발주자의 요구사항을 충분히 파악하였다. 또한 품질모델 (Quality Model)을 통하여 발주자 및 사용자의 요구사항 측정, 평가 척도로 활용하였고 비용모델(Cost Model)을 작성하여 원가 절감이 많은 부분을 도출하여 그 부분을 집중적으로 분석하도록 하였다.

2) 분석단계

분석단계에서는 정보단계에서 수집된 정보와 기능분석을 통해 도출된 다양한 기능들을 구현할 수 있는 창의적인 아이디어 창출을 목적으로 하였다. 그리고 브레인스토밍을 통해 제시된 아이디어에 대한 개략평가 및 상세평가를 실시하고 현실적인 적용타당성 및 방법을 구체화시켜 아이디어를 채택하였다.

3) 개발단계

제안된 최적의 아이디어를 검토하여 채택된 제안에 대해 최종보고서를 작성하여 발주자에게 제출하였다.

3.3.3 VE 대상선정모델

당해 프로젝트에서는 설계VE의 목표와 방향을 명확히 수립하여 최적의 대상을 선정하기 위하여 품질기능전개 (QFD) 기법을 활용하여 개발된 VETCM (VE대상선정모델)을 적용하였으며 이를 통해 후속되는 기능분석, FAST Diagram, 아이디어 창출 업무의 명확한 기준을 제시함으로써 분석결과의 신뢰성 및 효율성을 제시하였다. 그 결과 패스트 트랙적용, 사용자 관점분석, 가변 시스템 적용, LCC 관점분석을 중심으로 기본설계VE를 수행해야 하는 것으로 분석되었으며 분석과정 및 세부내용은 다음과 같다.

- 1단계-발주자 및 사용자 요구사항 측정(Whats)
- 2단계-개선 가능성 분석
- 3단계-설계VE 목표설정
- 4단계-요구사항 만족을 위한 기술적 특성분석
- 5단계-기술적 상관관계 매트릭스 작성
- 6단계-관계행렬 매트릭스 작성
- 7단계-VE 대상 선정 모델 (VETCM) 구축

VETCM으로 측정된 요구사항과 기술적 특성간의 관련성을 파악하여 그에 따라 점수를 부여하고 점수와 중요도 및 가중치, 경쟁력 분석을 종합적으로 감안하여 배점화 함으로서 우선순위를 결정하였다.

The table shows the application of VETCM, including a matrix of requirements and technical characteristics, and a summary table of scores.

구분	중요도	가중치	기술적 특성	중요도	가중치	기술적 특성	중요도	가중치	기술적 특성	중요도	가중치	기술적 특성	중요도	가중치	기술적 특성
요구사항	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
기술적 특성	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

그림 12. VETCM 적용결과

3.3.4 VE 수행결과

어린이병원 건립공사는 설계단계에서 2회에 걸쳐 VE를 수행하였으며 총괄표는 제안건수를 기능은 유지하면서 원가를 줄이는 원가절감형, 금액이 향상되더라도 기능이 월등히 향상되는 기능 향상형으로 분류하여 각각의 금액을 산출하여 결과표를 작성하였다.

기본설계VE에서는 표4와 같이 8건의 원가절감형 제안을 통해 약 10억원을 절감하였고, 32건의 기능향상형 제안을 도출하였다.

1) 양진국(2006), QFD와 ASIT를 활용한 건설공사 설계VE 대상 선정 방법 개발, 부경대학교 대학원, 박사학위논문

표 3 기본설계VE 총괄표

공종	제안건수(건)		제안금액(원)	
	원가절감형	기능향상형	원가절감액	기능향상액
건축/구조	3	12	- 522,566,098	+ 25,553,807
토목/조경	2	4	- 255,700,000	+108,000,000
기계/소방	3	3	- 300,000,000	+ 56,244,000
전기/통신	0	15	0	+209,194,822
소계	8	32	-1,078,266,098	+398,992,629
합계	42		- 679,273,469원	

실시설계VE에서는 표5와 같이 건축, 기계분야에서 3건의 제안으로 1.4억원의 원가를 절감했고, 22건의 기능향상형 제안을 도출하였다.

표 4. 실시설계VE 총괄표

공종	제안건수(건)		제안금액(원)	
	원가절감형	기능향상형	원가절감액	기능향상액
건축/구조	2	15	- 43,412,883	+730,279,993
기계/소방	1	2	- 98,371,000	+108,147,262
전기/통신	0	5	0	+ 54,719,903
소계	3	22	-141,783,883	+883,147,158
합계	25		+ 751,363,275원	

4. 건설사업관리(CM) 적용효과

어린이병원 건립사업 프로젝트를 건설사업관리(CM)로 수행함으로써 나타난 적용효과는 다음과 같다.

첫째, 우수한 설계·시공일괄 업체선정이 가능하다. 어린이병원 건립사업은 턴키사업으로 사업자 선정방식이 복잡하고 입찰안내서가 계약서의 일부분이 되므로 차후 클레임의 발생가능성이 높은 사업이다. 특히 입찰안내서 내용 중 설계 및 시공의 기술적인 부분은 병원설계전문가의 참여가 필요하다. 이에 본 사업을 CM으로 수행함으로써 입찰안내서 작성업무를 CM단의 전문가 자문 및 체계적인 절차를 거쳐 우수한 설계·시공업체를 선정할 수 있었다.

둘째, PMIS구축을 통해 발주자의 현장파악이 용이하고 건축물에 대한 Data Base구축이 가능하다. 발주자는 PMIS를 구축함으로써 실시간으로 현장상황과 설계자, 시공자, CM사의 업무흐름 파악이 가능하다. 또한 병원 건축물 전반에 대한 DB구축으로 유지관리단계에서 발생 가능한 문제점 파악이 용이하도록 하였다.

셋째, Value Engineering 적용을 통한 설계의 경제성검토를 실시함으로써 최적 설계구현이 가능하다. 본 사업에서는 VE를 기본설계, 실시설계 총 2회 실시하여 원가절감과 기능향상을 할 수 있는 우수한 제안들을 제시하였다. 설계 VE업무에서는 각 분야 전문가들이 설계검토를 통하여 공사비 절감효과와 효율적인 시설 운영이 가능하도록 하였으며 VE를 통해 절감된 비용을 재투자하여 병원의 질적 향상이 가능하도록 하였다.

5. 결론

본 연구는 현재 수행중인 건설사업관리용역 사업으로 업무수행계획서, 기술제안서, 기본·실시 VE보고서를 바탕으로 실제사업에 적용시킨 관리기법을 소개하여 CM적용의 효율성을 분석하였다. 그 결과 체계적인 사업관리와 예산관리를 통하여 발주자가 만족할 수 있는 성공적인 프로젝트 수행이 가능하게 하는 것으로 나타났다.

건설사업관리(CM)용역은 그 효율성과 성공적 프로젝트 수행으로 매년 기하급수적으로 증가하고 있는 추세이다. 또한 관련법규 및 대가기준 등 많은 제도적인 부분들의 개선으로 CM사업을 할 수 있는 토대가 마련되었다. 표17

앞으로 CM발전을 위해서 발주자인 공공·민간 사업자들은 CM에 대한 이해와 신뢰를 바탕으로 용역을 발주하고 건설사업관리자는 선진화된 관리기법을 사업에 적용시켜 프로젝트의 성공을 위해 노력해야 할 것이다.

참고문헌

1. 양진국(2006), QFD와 ASIT를 활용한 건설공사 설계VE 대상 선정 방법 개발, 부경대학교 대학원, 박사학위논문
2. 어린이병원 건설사업관리단(2005), 과업수행계획서
3. 어린이병원 건설사업관리단(2006), 기본설계 VE보고서
4. 어린이병원 건설사업관리단(2007), 실시설계 VE보고서
5. 어린이병원 건설사업관리단(2005), PMIS운영보고서
6. 이상범 외 5인(2004), 건설경영공학, 기문당
7. 한국기술사회(2003), 건설사업관리(CM) 지식체계

Abstract

The construction by the ministry of health and welfare support of the first special hospital for only children in busan and gyeong-nam is under building with YPNUH(Yangsan Pusan National University Hospital) for the best medical treatment town and is to improve the productivity and efficiency by eliminating unproductive and inefficient fact through the construction management, systemic and scientific management technique.

So in this study we would like to suggest the generated effect to apply project management technique to all stage such as from pre-design phase, turn-key enterprise choice, construction, design VE(Value Engineering), PMIS (Project Management Information System) construction to maintenance phase and cost and schedule reduction effect through basic, execution design VE by using engineer of field.

Keywords : CM(Construction Management), Children Hospital, YPNUH, VE(Value Engineering)