

양산 부산대학교병원의 건설사업관리 적용현황과 발전 방향

A Study on the Current Status of Application of Construction Management :
in Pusan National University Yangsan Hospital and Guidelines for CM Improvement

박종순*
Park, Jong-Soon

신창준**
Shin, Chang-Joon

유병기***
Yoo, Byeong-Gi

전재열****
Chun, Jae-Youl

요약

양산 부산대학교병원 건립공사는 종합병원 의료타운 신축 프로젝트이다. 계획단계부터 건설사업관리자(CMr)가 참가하여 설계·시공일괄사업자를 선정 후, 실시설계 진행과정을 거쳐 시공단계, 시공이후단계에 이르기까지 프로젝트의 모든 단계에 건설사업관리(CM) 업무를 일관적으로 적용한 사례이다. 또한 설계와 시공의 추진에 Fast Track을 도입하여 공기단축에 성공한 것에 그 의미를 찾을 수 있다.

본 사례는 설계 이전단계에 설계시공일괄업체를 선정하였으며, Fast Track수법의 적용을 염두에 둔 설계 및 공사일정계획, 설계단계의 설계관리, Fast Track에 입각한 단계별 공사발주 및 계약관리, 기본설계·실시설계단계의 VE 수행, 시공단계에서의 설계변경 관리, 시공 후 유지관리 단계의 운영관리 등 건설사업관리 업무가 모든 단계에서 다각적으로 제공되었다.

본 보고에서는 상기와 같은 건설사업관리 적용상의 과제와 개선방향, 특히 설계·시공일괄사업에서 효율적으로 CM 업무를 수행할 수 있는 방안을 제시하여, 초대형 턴키(Turnkey) 프로젝트의 CM적용에 기여하고자 한다.

키워드: 건설사업관리, 설계관리, Fast track, 공정관리, 양산부산대학교병원, VE

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

양산 부산대학교병원 건립사업은, 2003년 9월 15일 부산대학교병원 분원이 정부지원사업으로 확정되어, 부산대학교와 교육부, 보건복지부가 주체가 되어 추진하는 사업이다. 즉 양산의 부산대학교 부지 총 35만평 중 5만평에 최첨단 장비와 시설을 갖춘 양산 부산대학교병원(대학병원, 어린이 병원, 치과병원, 간호센터, 재활병원 등)을 포함한 의료타운을 조성하여, 병원시설이 부족한 인근지역의 현안을 해결하고, 의료기술 개발과 생명과학 발전의 거점과 동시에, 동북아의 메디컬 허브로 자리매김하고자 2008년 9월 30일 1차 준공을 목표로 사업을 추진하였다.

본 보고는 양산부산대학교병원의 설계·시공일괄사업에 건설사업관리(이하 CM이라 칭함)를 적용한 사례를 요약한

것으로, 설계관리와 VE를 중심으로 사업 추진 단계별 CM 업무 수행상의 과제를 도출하여, CM업무를 보다 효율적으로 적용할 수 있는 개선방향을 제시하는 것을 목적으로 하고 있다. 이러한 사례보고는 유사 프로젝트의 CM적용에 참고가 될 것이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 보고의 범위는 양산 부산대학교병원 건립공사에 발주자의 대리인으로서 건설사업관리자(Construction Manager, 이하 CMr로 칭함)가 참여하여 수행한 사업관리업무, 즉 설계·시공 일괄사업자 선정을 위한 입찰안내서 작성에서부터 Fast Track, 실시설계관리, 설계VE, 시공단계의 설계관리로 한다.

우선 본 프로젝트의 특성을 개괄하고, 계획단계에서부터 기본설계단계, 실시설계단계, 시공단계, 유지관리단계까지 수행한 CM업무를 바탕으로 CM적용 효과 및 과제를 분석, 고찰하여, 개선방향을 제시한다. 다시 말하면,

첫째, 양산 부산대학교병원의 건설사업 개요, CMr의 업무범위 및 단계별 수행사례를 요약하여 소개한다.

둘째, 설계관리와 VE수행, 발주자의 요구에 의한 추가업무, 공정관리 기법적용을 통한 공기절감 등에 대한 과제와 개선방향을 제시 한다.

* 일반회원, 토목엔지니어링 상무, 단국대학교 건축공학과 박사
수료, jspak01@naver.com
** 일반회원, 토목엔지니어링 상무, 서울시립대학교 건축공학과
석사과정, bysin10@hanmail.net
*** 중신회원, 토목엔지니어링 부사장, 공학박사 bgy207@kornet.net
****중신회원, 단국대학교 건축공학과 교수, 공학박사 jaeyoul@ Dankook.ac.kr

2 사업현황 및 조직의 구성

2.1 사업의 개요

본 프로젝트는 부산대학교의 제2캠퍼스 조성에 따른 제2병원(양산병원) 건설공사로서, 수도권에 편중된 종합 및 전문 의료시설의 분산계획의 일환으로, 최고급 의료서비스의 지방 균등수혜 기회를 제공하기 위해 부산대학교와 교육인적자원부, 보건복지부가 주체가 되어 추진하는 사업이다.

사업기간은 2002년부터 2011년까지 10년간이며, 총 공사는 약 2,535억 원으로 이중 약 40%가 국고지원으로 건립되고 있다. 특히 양산 부산대학교병원은 권위적이고 공급자 중심이라는 기존의 종합병원의 이미지를 개선하여, 철저한 환자중심으로 운영하겠다는 건립이념에 따라, 진료시설을 분관형으로 하고, 환자와 가족을 위한 녹지공간 및 옥내의 휴식공간 확보 하는 등, 밝고 건강한 치유환경조성을 목표로 건설되고 있다.

2.1.1 사업 개요

양산 부산대학교병원의 개요는 아래의<표 1>과 같다.

표 1 양산부산대학교병원의 사업 개요

| 사업명 | 양산부산대학교병원 건립공사 | |
|-------|---|--|
| 발주기관 | 부산대학교병원 | |
| 대지위치 | 경남 양산시 양산신도시 제3단계지역 1블럭 부산대학교 제2캠퍼스 조성부지 내 | |
| 지역지구 | 제2종 일반주거지역 | |
| 시설용도 | 의료 시설(종합병원) | |
| 도로현황 | 35m도로 2면 접합 | |
| 대지면적 | 165,000㎡ (49,912.50평) | |
| 건축면적 | 21,398㎡ (6,472.89평) | |
| 연면적 | 209,055㎡ (63,239.13평) | |
| 건폐율 | 12.47% < 법정 60% | |
| 용적률 | 49.26% < 법정 150% | |
| 건물규모 | 지하 2층, 지상 12층 | |
| 주요구조 | 철근콘크리트조 + 철골조 | |
| 조경면적 | 67,886.90㎡ (41.14%) | |
| 공개공지 | 17,167.20㎡ (10.40%) | |
| 주차대수 | 총1,099대 (지상 747대, 지하 352대) 장애인 주차 40대 포함/ 지하주차비율 32.03% | |
| 주요의장재 | 세라믹패널, 메탈패널, THK 18 투명복층유리 | |
| 주요시설 | 대학병원 - 792 병상 총 1,270 병상 어린이병원 - 150 병상 치과병원 - 203 진료대 간호센터 - 178 병상 재활병원 - 150 병상 장례식장 - 12 빈소 | |

2.1.2 사업추진 경위

부산대학교는, 기존 아미동 병원의 협소함으로 인해 진료

환경이 열악하고, 수련의에 대한 교육기능이 대학정원에 비해 현저히 부족한 문제 등을 해소하고자, 양산 제2캠퍼스에 의·치과대학의 이전이 확정되면서 부속병원도 제2캠퍼스 내에 제2병원 건립이 계획되었다.

2008년 8월 13일 어린이병원을 준공하였고, 9월 30일 중앙진료동, 외래진료동, 병동 및 장례식장과 병원운영을 뒷받침하는 공급부, 관리부 등을 준공하여 약 2개월간의 모의진료, 시범진료를 거친 후 11월 27일 정식으로 부분 개원하고, 이후 치과병원, 한방병원, 간호센터, 재활병원, 교수연구동 등은 2011년까지 단계적으로 준공될 예정이다. 사업추진 경위는 아래의 <표 2>와 같다.

표 2 사업추진 경위

| 추진일정 | 사업추진내용 |
|----------|---------------------------|
| 2001. 12 | 양산부산대학교병원 건립계획 의결 |
| 2003. 08 | KDI(한국개발연구원) 타당성 조사 시행 |
| 2003. 09 | 부산대학교병원 분원 정부 지원사업으로 확정 |
| 2004. 01 | 양산부산대학교병원건립기획단 발족 추진위원회구성 |
| 2004. 09 | 건설사업관리(CM) 업체 선정 |
| 2005. 04 | 설계시공일괄사업자 대우정립컨소시엄 선정 |
| 2005. 06 | 양산부산대학교병원기공식 |
| 2005. 06 | 양산부산대학교 어린이병원 유치 확정 |
| 2006. 06 | 양산부산대학교 어린이병원 기공식 |
| 2006. 12 | 양산부산대학교병원 공사계약 완료 |
| 2007. 04 | 양산부산대학교 치과병원 착공식 |
| 2007. 02 | 양산부산대학교 한방병원 기공식 |
| 2008. 05 | 권역별 재활병원 유치 확정 |
| 2008. 08 | 양산부산대학교 어린이병원 준공 |
| 2008. 09 | 양산부산대학교병원 준공 |

2.2 건설사업조직의 구성

본 사업의 주된 조직은 아래의 <그림1>과 같이 발주자는 부산대학교병원, 건설사업관리자(CMr)는 토목엔지니어링과 아이티엠, 거성이엔지 구성된 컨소시엄, 설계자는 정립건축, 창조건축, 일신설계, 진아건축 컨소시엄, 시공일괄 공동수급체는 대우건설, 한진중공업, 현대건설, 포스코건설, 대저토건, 우림종합건설, 국제산업개발로 구성되어 있다.

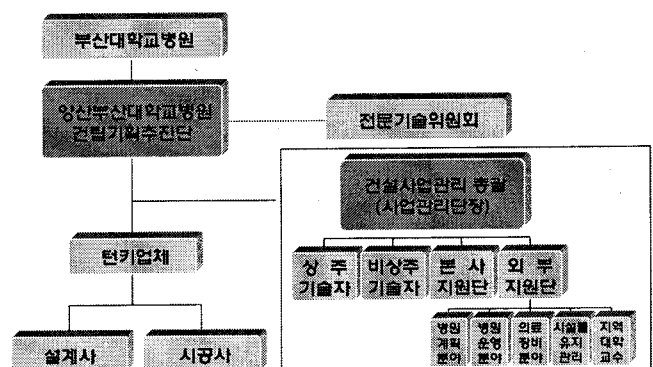


그림 1 건설사업관리 조직구성

이 중 CM팀은 전체의 통합성과 전문성 확보를 위하여 건설사업관리분야와 의료분야의 전문가로 구성하여 CM업무를 수행함으로써, 본 프로젝트의 일반성과 특수성 양쪽에 철저히 대응할 수 있도록 조직을 편성하였다.

3. 건설사업관리업무의 개요

본 사업은 동북아 최고의 의료시설과 최신의 의료타운을 건설하여 메디컬 허브로의 자리매김하고, 의료 Trend를 선도하여 20년 후의 의료 환경에도 적용 가능한 병원 시설을 건립하는 것을 목표로 하였기 때문에, 그에 걸 맞는 최첨단 의료시설 기준을 설정하여 진행하였다.

CM업무는 본 프로젝트의 중요성, 사업기간, 발주자의 요구사항을 고려하여, 설계·시공 일괄업체 선정을 위한 업무를 설계 이전단계부터 진행하였다. 또한 공사계약, 설계단계, 입찰 및 계약단계, 시공단계, 시공 후. 유지관리 단계 등 사업 전반을 효율적으로 관리하기 위하여 Fast Track과 VE 등 CM수법을 적용하였다.

3.1 건설사업관리의 업무 범위

본 사업과 관련하여 발주자가 제시한 건설사업관리 업무의 범위는 건설기술관리법 등 관련법규에서 정한 건설사업관리자·책임감리원·감독의 업무를 포함하고 있다. 그 외에도 종합병원의 특수성과 목표공기를 만족하기 위하여, 설계이전단계부터 준공까지의 각 단계에 필요한 프로젝트 관리기법을 적용하였다. 세부내용은 아래의 <표 3>과 같다.

표 3 건설사업관리의 업무범위

| 구분 | 업 무 내 용 |
|----------------------|---|
| 설계이전단계 | 병원 시설물 건립에 대한 계획서 작성, 일괄입찰안내서 준비 등 사전 계획 수립 |
| 입찰, 발주, 계약 단계 | 입찰과 계약절차 수립, 관련 행정업무 등 일괄사업자 선정을 위한 발주자 업무지원 |
| 기본설계단계 (실시설계적격자 선정후) | 기본설계 심의결과에 대한 후속조치 이행 감독, 기본설계 내용에 대한 발주자 및 CM의 자체검토사항 반영, 설계의 경제성 등 검토(설계VE) |
| 실시설계단계 | User Requirement 정밀조사, 설계의 품질 관리, 설계의 공정관리, 공사비 분석, 실시설계의 경제성 등 검토(설계VE), |
| 시공단계 | 책임감리, 공정, 공사비 성과분석 및 대책수립, 클레임 분석 및 분쟁대응 지원, 최종 건설 사업관리 보고 등 |
| 시공이후단계 | 시설 및 장비에 대한 교육 등 준공이후 시설물 운영 및 유지보수, 유지관리 등 가능하게 하기 위한 지원업무와 체계 |

구체적 CM업무로는 설계·시공·준공 및 운영 등 각 사업 단계별 건설사업관리의 일반업무 제공, 책임 감리자로서의 감리업무 제공뿐만 아니라, 공기와 공사비의 목표를 달성하기 위해서 실시설계 및 시공일괄업체 선정을 위한 용역제안 안내서를 작성(발주자와 협의)하고, 정보화를 통하여 초기단계의 사업관리 및 운영 시의 유지관리를 지속적으로

지원할 수 있게 하였다. 그 외의 프로젝트의 원만한 진행을 위하여 발주처가 요구하는 별도 업무를 수행하였다.

CMr은 최선의 건설사업관리를 위한 사업수행계획서 작성, 기본설계부터 실시설계까지의 설계도서 및 업무에 대한 검토와 관리, VE/LCC 등 경제성 검토, 시공단계의 공정과 공사비 분석(EVMS)을 통한 기성관리, 품질 및 안전관리, 건설정보관리, 준공단계의 사업관리 업무 등 모든 사업단계에 걸쳐서 건설사업관리 및 감리 업무를 수행 하였다.

3.2 건설사업관리 업무 수행 계획

본 사업의 건설사업 관리 활동은 <표 2>에 의한 업무범위의 내용을 근거로 수행되었다. 즉 설계이전단계, 설계단계, 입찰 및 계약단계, 시공단계, 시공 후 단계로 구분하여 각 단계별로 주요 업무 추진 계획을 수립하고 이를 바탕으로 과업수행계획서를 작성하여 CM업무를 수행하였다. 사업추진단계별 주요 업무는 아래의 <표 4>와 같다.

표 4 사업추진 단계별 주요업무

| 구분 | 업 무 내 용 |
|---------------|--|
| 설계이전단계 | · CM Plan & Manual 작성 · 전반적인 발주계획 수립 · 병원 시설물 건립에 대한 사전계획 수립 · 일괄사업자 선정을 위한 발주자 지원 → 설계지침 작성, 입찰안내서 준비 |
| 입찰, 발주, 계약 단계 | · 발주단계 기본업무(현장설명서 작성, 행정업무 등) · 일괄사업자 선정업무 지원 → 심의위원 선정, 심의준비, 심의 후 정리 등 업무지원 |
| 기본설계 단계 | · 기본설계 심의결과에 대한 후속조치 이행 감독 · 기본설계 내용에 대한 발주자 및 CM의 자체 검토 사항 반영 · 설계의 경제성 등 검토(기본설계 VE/LCC) · 기타 발주자 요구사항 |
| 실시설계 단계 | · 실시설계도서의 검토업무 · 설계의 경제성 등 검토(실시설계 VE/LCC) · 공사비분석 · 설계용역 진행상황 관리 · 설계조정 및 연계성 검토 · 설계의 품질관리 |
| 시공 단계 | · 공정·공사비 통합관리, 성과분석 및 대책수립 · 클레임 분석 및 분쟁 대응 업무 지원 · 시공VE/LCC · 책임감리 업무 · 분기별 및 최종 건설사업관리 보고 |
| 시공 이후 단계 | · 시설물 인수·인계 계획 및 방법 제시 · 준공 후 현장문서 인수·인계 · 시설물의 안전 및 유지관리계획 수립에 따른 지원 · 하자보수계획서 제출, 하자보수 업무수행 · 용역기간 이후 클레임 관리 |

4. 건설사업관리 수행업무 요약

4.1 계약관리

4.1.1 입찰안내서 작성

설계 이전단계의 업무는 본 사업의 기획, 타당성 조사,

분석 등의 업무를 말한다. 이 단계에서 발주자는 본 사업의 특성과 현장여건 등을 종합적으로 고려하여 CMr을 선정하였다. CMr은 병원시설물 건립에 대한 계획서 작성, 입찰안내서 준비 등 사전 계획을 수립하였다.

실시설계·시공일괄업자 선정을 위한 입찰안내서는, 본 사업의 성공적 수행을 위한 발주자의 의지를 전달하여 최적의 실시설계 및 시공일괄업자를 선정하기 위해서 작성되었으며, Fast Track을 적용한 사업추진일정, 입찰유의서, 계약조건(일반조건, 특수조건 I, II)과 Scope of Work, 설계지침, 설계서 작성지침, 시공지침, 평가방법 및 기준 등이 포함되었다.

4.1.2 설계지침서 작성

발주자는 사업의 기획 및 타당성조사를 통해 정해진 사업규모에 따라 대학병원을 구성하는 각 부문(중앙 진료부, 외래 진료부, 병동, 연구행정동, 관리부, 공급부 등)의 규모를 배분하고, 각 소요실의 면적을 산정하여 Space Program을 작성하였다. 이때 각 User(각 실에서 실제 근무하는 의사, 간호사, 의료기사, 약사, 행정직원 등)가 요구하는 면적의 합계는 사업계획면적에 비하여 넓어지는 것이 통례지만, 환자중심의 병원(Patient Focused Hospital)이 되기 위해서는 로비, 통로, 대기, 휴식, 편의시설 등 환자동선상의 공용면적 비율을 가능한 크게 하는데 우선순위를 두었다.

설계지침에서는 양산 부산대학교병원이 지향하는 건축계획의 기본목표를 제시하고, 각부에 공통으로 적용되는 성능기준을 포함한 일반사항에 이어, 각 공간의 기능을 정의하고, 각부 설계 시 필수적으로 고려할 사항들을 규정하였다. 기계설비 분야에서는 일반건축물 공통 설비 이외에 의료가스 설비, 반송시스템 설비(Dumbwaiter, Vertical Conveyor 및 기송관)와 대체에너지 시스템(지열 및 태양열시스템)을 요구하였고, 전기설비분야에서는 수술실, 중환자실, 인공신장실, 응급치리실 등 생명유지를 위하여 필요한 비상전원 공급범위를 3단계로 구분하여 규정하였다.

이렇게 작성된 설계지침서 초안은 병원설계분야 외부전문가들의 검토와 수정을 거쳐 확정되었다.

4.1.3 설계지침서 작성의 문제점 및 개선방안

1) 병원건축의 특수성과 설계지침 작성의 어려움

의료기술의 전문성, 복잡성과 의료장비의 빠른 발전 등으로 인하여, 종합병원 건축은 매우 특수한 분야이며 건축적으로는 현재의 치유환경 조성뿐 아니라 장래의 의료발전을 수용할 수 있는 확장성과 가변성이 크게 요구된다.

설계지침서는 기본설계의 기준이 되므로, 사업의 성패와 직결되는 것이다. 본 프로젝트의 설계지침서는 일반적인 병원건축자료(기존병원의 설계 및 건설기록, 병원건축 관련도서, 연구논문, 의료관련법령 등)만으로는 작성할 수 없으며 병원건축 전문가(Medical Planner)의 참여가 필수적이다. 이것은 종합병원뿐 아니라 대규모 호텔 등 몇몇 특수 분야의 공통적인 사항이다.

또한 설계지침서는 발주자가 요구하는 설계의 기준을 제

시하는 것이므로, 설계자가 발주자의 의도를 충분히 파악할 수 있도록 작성하여야하나 세부사항을 지나치게 구체적으로 규정하면 설계자의 창의성을 제약하는 문제도 있지만, 이를 선불리 조절하면 추상적이거나 개념적인 지침(사용하기 편리할 것, 유지관리가 용이할 것 등)이 되어 나중에 설계의 적정성 평가가 모호해지는 경우가 발생한다.

2) 개선방안

몇몇 특수 분야에 대하여는, CMr이나 설계자가 어느 정도 그 분야에 경력과 지식이 있더라도, 필수적으로 해당 분야 전문가의 참여(CMr이 작성한 설계지침서를 감수하는 것이 아니고 지침서작성에 직접참여)를 제도화 할 필요가 있다.

설계지침서(발주자 요구)는 설계자의 창의성을 제약하지 않는 범위 내에서 정량적, 구체적으로 표현되어 발주자와 기본설계자 및 실시설계자 간 분쟁의 원인이 되지 않도록 하기 위한 일반기준을 마련할 필요가 있다. 그렇게 하면 구체적인 프로젝트에서 설계지침의 완성도를 높이기 위해서는 노력과 비용이 절약될 것이다.

발주자 또한 설계지침(발주자 요구정의)을 작성하는 비용이 헛되지 않음을 인지하여, 자기이익을 위하여 필요한 투자를 할 각오가 필요하다. 즉 충실하고 효과 있는 용역업무를 위해서는 그 업무에 상응하는 대가를 CMr 등에게 지불하는 풍토의 형성이 필요하다.

4.2 설계관리

4.2.1 실시설계 적격자 선정

기본설계도서의 검토는 상주, 비상주 인력을 활용하여 수행하였으며, 필요한 경우 자문인력을 보충하여 검토하였고, 기본설계 검토보고서를 작성하여 제출하였다.

설계심의회에서 지적된 몇 가지 사항은 참여주체(발주자, CMr 혹은 시공사 등)와 의견이 상이하거나 확정된 공사비 범위를 벗어나는 경우, 설계에 반영하지 못하는 내용이 다수 있었으나, 제출된 보고서를 원안으로 발주자와 CMr 종합회의를 가진 후에 최종보고서를 작성하였다.

실시설계 및 시공 일괄 입찰자가 제출한 입찰도서에 대한 설계적정성검토에서 CMr은 입찰도서에 대한 입찰안내서(요구내용)의 위배여부, 최소시설기준미달 등 부적격한 설계내용이 있는지에 대한 사실적 사항과 관계법령에 따른 행정사항 등을 검토하였다.

4.2.2 실시설계 진행

실시설계 및 시공의 일괄사업자의 결정절차에 따라, 기본설계심의가 있었고, 심의위원들의 보완요구에 따라 부분 수정하여 기본설계를 확정하였다. 그 후 전문위원회 의견청취, 기본설계 VE, User협의 등을 거쳐 실시설계에 착수하였다.

실시설계 착수 후 실시설계중간협의, 실시설계 VE, 실시설계 납품, 심의, 보완을 거쳐 실시설계를 확정하고, 본 계약을 체결하였다. 여기서 전문위원회는 각과를 대표하는 교

수들이 모여 병원건립에 관련된 사항 일체를 조정하는 협의체를 말한다.

실시설계중간협의에서는 설계자, 발주자, CMr이 회의를 통해 상호간 정보공유체계를 구축하였으며, 주요 부분의 누락 및 불필요한 부분의 삭제, 공사비 및 시공 측면에서의 부적합요소 등에 대한 검토 개선안을 제시함으로써 목적에 충실하고, 발주자의 요구에 적합한 설계가 작성되도록 관리하였다.

또한 수술실이나 중환자실 같은 전문분야에 대해서는 외부전문가를 위촉하여 설계의 완성도를 높이고, 발주자의 요구 충족 및 향후 시설운영에 있어서의 경제적인 방안을 반영하였다. 30%, 60%, 90% 설계공정 때에는 지적사항 보완, 조건부 허가사항 등 반영여부를 재확인하는 설계검토를 하여 설계의 품질향상을 도모하였다.

공사의 연속적인 진행을 위하여, 도면목록을 기준으로 설계공정표를 작성하여 매 회의마다 설계공정을 관리함으로써 Fast Track 공사 종료 전에 본 공사 계약을 체결할 수 있도록 하였다.

표 5 분야별 설계검토 보안 건

| 구분 | 건축/구조 | 토목/조경 | 기계/소방 | 전기/통신 | 계 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 기본설계 | 6 | 5 | 4 | 4 | 19 |
| 실시설계 (30%) | 69 | 4 | 12 | 23 | 108 |
| 실시설계 (60%) | 26 | 2 | 5 | 8 | 41 |
| 실시설계 (90%) | 4 | | 1 | 2 | 7 |
| 계 | 105 | 11 | 22 | 37 | 175 |

4.2.3 설계관리에 따른 문제점 및 개선방안

1) User의 과욕과 의사결정구조 특성으로 인한 지연

의료진(의사, 간호사, 의료기사 등)들의 자기분야에 대한 (평면도상)위치, 공간크기, 시설기준 등에 대한 과욕으로 Space Program등 설계지침과 기본설계에서 정해진 범위를 넘는 요구도 발생하지만 이를 효과적으로 통제하는 기능이 미약하여(국립대학병원의 약점) 부산대병원에서는 이에 대한 대책으로 전문위원회(각과를 대표하는 교수들이 모여 병원건립에 관련된 사항 일체를 조정하는 협의체)를 구성, 운영하였다.

실시설계 착수 전 진료부문(중양 진료동, 외래 진료동, 병동) 각부의 평면배치(Block Plan)와 설계기준은 전문위원회를 통하여 조정하였으나, 각 과별 이해상충으로 인하여 의사결정에 장시간이 소요되었고, 그 후에도 전체 사업예산과의 균형을 맞추기 위한 조정과 협의에 많은 시간과 노력이 소요되었다. 전문위원회에서 진료부문 전체의 시설기준과 Block Plan이 정해진 후, 각 실별 User로부터 Room Data(실의 구체적 기능, 의료장비, 동력, 조명, 급배수설비, 감염예방관련, 실내압력, 향온향습이나 UPS의 필요여부 등 설계의 상세요구사항)를 받아, 이를 도면화 하여 User의 확인을 받은 후 전체 실시설계를 착수하였다. User 협의는

각 실별로 최소 3회 이상 갖게 되는데, 이때에도 담당자별 과욕을 조정하기에 어려움이 따라 약 6개월이 소요되었으나 협의결정 후에도(심지어 시공 후에도) 변경을 요구하는 사례가 발생 하였다.

2) 개선방안

설계시공일괄업자 선정심의회는 대학 교수를 위주로 심의위원 Pool에서 추천 등을 통해 무작위로 선정된 인력들에 의하여 이루어지는데, 이들 중에는 심의대상 프로젝트에 대한 전문성이 부족한 사람도 포함 되었다. 실시설계 심의과정 보완사항에는 건물의 배치 변경을 요하거나, 평면변경 등 보완을 할 수 없거나, 필요가 없는 사항들을 나열하여 공정성과 투명성을 해치지 않으면서, 대상 프로젝트별 책임자를 심의위원으로 선정할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다.

또한 발주처 의사결정 체계를 CMr이 정할 수는 없으나, 신속한 의사결정을 유도하기 위하여 위원회나 각 User들에게 판단기준이 될 만한 충분한 자료를 제공할 필요가 있다.

설계시공일괄 방식에서는 실시 설계자가 계약 상대방에 속하여, 위원회와 각 User들은 실시 설계자를 충분히 신뢰할 수 없으므로, 발주처 또는 CMr이 제3의 전문가집단(병원협회나 의료복지시설학회 등)에 의뢰하여 국내외 유사병원의 사례와 그에 대한 평가를 위원회나 각 User들에게 제시하도록 하면 신속한 의사결정이 가능할 것이다. 설계지침 작성과 마찬가지로 이 경우에도 업무비용이 문제가 되므로 CM대가에 추가 업무비를 인정하는 풍토가 필요하다.

4.2.4 설계변경관리

1) 발주자 요구변경에 의한 설계변경요인 발생

병원공사의 경우는 의료기술과 장비의 발전 속도가 빠르기 때문에 착공 직후부터 개원직전까지 변경할 사항이 많을 뿐더러 이에 편승하여 무리한 시설 Upgrade를 요구하는 일도 있다. 특히 공사가 진행 중인 현장에서는 설계변경(공사비 변경 포함)을 전제로 먼저 시공한 후 정산하는 경우가 많은데 대부분의 경우 감액사항보다는 증액요인이 많았다.

2) 턴키공사에서의 설계변경 책임

턴키공사에서 설계변경을 할 경우에는 사유에 따라 공사원가부담의 주체를 정하도록 되어있다. 그러나 국가계약법과 시설공사일반조건 등의 관련규정, 설계지침서까지 개념적, 추상적으로 되어있어 그 해석과 적용에 상당한 혼란이 따른다. 더구나 총사업비관리대상 관급공사의 발주청으로서 설계변경 사유를 어떤 방법으로든 일괄사업자 귀책으로 유도할 필요성이 있고, 발주자의 대리인 입장에서 업무를 수행하는 CMr 역시 무리하게라도 설계오류의 시정 또는 보완이라는 논리를 끊임없이 색출해야만 하였다.

3) 개선방안

공사에 투입된 자원과 노력에 대한 정당한 대가를 주고받기 위해서는 시설공사 일반조건의 공사비 부담 주체를 정하는 기준을 좀 더 현실적, 구체적으로 규정하여야 한다. 발주처 추가부담 재원을 마련하기 위해서는 VE절감액 등

을 전용할 수 있도록 하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다.

4.3 기본 및 실시설계 단계의 VE 수행

4.3.1 설계VE의 개요

설계단계 VE는 <그림 2>와 같이 내·외부 VE전문가 및 진해요원, 분야별 건설사업 관리자를 주축으로 상주하여 VE수행기간 동안 참여하였고, 발주자와 공종별 설계자는 필요시마다 부분적으로 참여하여 각계 전문가 총 30여명으로 구성되었다.

설계 VE는 본 병원 2회, 어린이 병원 2회 총 4회에 걸쳐, 기능향상, 성능안정, 초기비용 및 유지관리비용의 절감 등 LCC차원의 경제성 등 전 방위적으로 실시하였다.

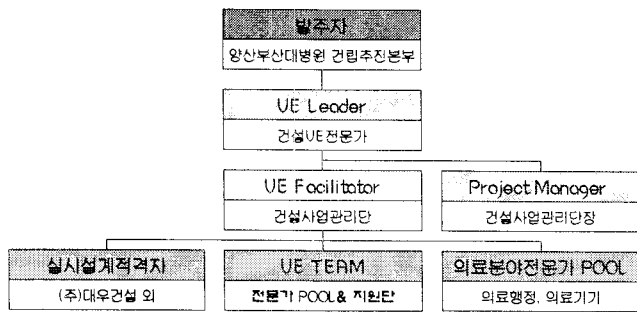


그림 2 VE팀 조직

4.3.2 기본 및 실시 설계단계의 VE 수행성과

VE를 수행함에 앞서 VE참여경험이 부족한 참가자들을 위하여 사전 Orientation을 실시하였다. 그 후 당 현장에서 요구되는 기능을 정확히 파악하고 그 기능들의 상호관계를 명확히 하기 위해 기능 레벨을 설정한 후, 팀 구성원들의 창의력을 통하여 원가 대비 성능(건축에서는 기능보다 성능이라 함)이 타당)향상을 추구하면서 실현가능성이 높은 아이디어를 창출하였다. (품질은 당연히 좋아야 되는 것)

각 단계별 제안 결과는 아래의 <표 6>과 같다.

표 6 VE 각 단계별 선별 결과

| 구분 | 단계 | 원가 절감 | 성능 향상 | 원가절감 (백만원) | 성능향상 (백만원) | 합계 (백만원) |
|--------|--------|-------|-------|------------|------------|----------|
| 본 병원 | 기본설계VE | 11 | 8 | -7,932 | 3,038 | -4,894 |
| | 실시설계VE | 12 | 95 | -468 | 5,023 | 4,555 |
| 어린이 병원 | 기본설계VE | 8 | 34 | -1,078 | 399 | -679 |
| | 실시설계VE | 3 | 22 | -142 | 893 | 751 |
| 총 계 | | 34 | 159 | -9,620 | 9,353 | -267 |

4.3.3 설계 VE적용의 문제점 및 개선방안

기본·실시설계단계에서의 VE는 설계도서, 설계자가 만든 계산서 또는 디자인에 대한 재검토(Review)가 아니다. 또한 기능이나 성능의 희생으로 비용을 낮추는 것도 아니

다. 결국, 발주자의 요구조건 만족과 비용대비 기능(성능)의 향상을 위한 노력이다.

1) 실시설계·시공 일괄입찰에서의 VE

실시설계·시공 일괄입찰에서는 일괄사업자가 입찰안내서상의 설계지침 범위 내에서 기능 및 성능을 극대화하고 원가를 최소화할 수 있는 설계를 제안하며 입찰하여야 당선될 수 있는 제도이다. 그러므로 원칙적으로는 VE가 불필요하다고도 할 수 있다. 그러나 제출된 설계안이 완벽하지 못하여 설계지침을 벗어나지는 않지만, 원가절감이나 기능향상을 도모할 수 있는 여지도 남아 있으므로 이 부분에 VE가 필요하다. 다만 설계지침의 범위를 벗어난 설계를 VE를 통하여 채택하면 입찰의 공정성이 훼손될 수 있으므로 이 부분은 주의할 사항이다.(현상설계 당선작을 실시설계에서 다른 내용으로 만드는 것과 유사)

2) VE성과는 원가절감이 아닌 기능향상

당 사업에서는 입찰안내서상 VE로 인한 원가절감액을 공사비에서 감액하지 않고 다른 부분의 기능향상에 투자하여 전체적으로는 공사비 증감 없이 기능향상만을 하도록 되어있고, VE 성과인 기능향상 사항은 계약도서에 포함되었다.(따라서 VE결과 “원가절감액”이라고 표현된 것은 “기능향상 준비액”이라고 명명하여야 정확하다.)

3) VE 참여주체의 적극성 유인동기의 부재

VE가 그 취지에 맞게 더 큰 성과를 거두기 위해서는 VE에 참여하는 주체들(발주자, CMr, 일괄사업자)모두에게 이익이 분배되어야 하는데, 현 제도는 그 성과를 발주자가 독점하므로 이들의 적극적인 참여 보다는 의무적인 활동에 그치는 경우가 많다.

4) 개선방안

위 설계변경관리의 문제점에서 나타난 “원가상승, 계약 중액불가”현상을 타개하는 대책으로, VE원가절감액을 바로 기능향상에 투자하지 말고, 공사비내역서상 “예비비”로 책정하였다가, 시공 중 발생하는 설계변경에 투자할 수 있도록 하는 제도개선이 필요하다.(이것은 일괄사업자가 VE에 적극적으로 참여토록 하는 동기가 될 수 있다.)

또한 VE를 주관하여 촉진시키는 역할을 하는 CMr에게도 일정비율 이익이 배분되도록 인센티브제도를 도입하면 더 큰 성과를 얻을 수 있을 것이다.

4.4 발주자의 요구에 의한 추가업무

예를 들면 발주자 요구에 의하여 해외 병원 견학 시에 CM대가 기준으로는 발주자가 추가비용을 부담하여야 하나 본 사업에서는 건설사업관리자가 자기부담으로 해외병원 견학에 참가하였다.

4.4.1 추가용역업무 수행에 따른 문제점 및 개선방안

업무내용의 사실반영이 불충분한 대가의 산정, 추가업무에 대한 보수 등이 명확하게 제시되지 않은 상태에서의 추가업무 수행은 사업 참여 주체들 간의 분쟁으로 비화할 개연성이 높다. 따라서 계약업무의 범위를 서로 명확히 인지하고, 추가업무는 그에 따른 대가를 지불하는 풍토가 절

실히 요구된다.

4.5 효율적 공정관리

4.5.1 발주자가 임의로 결정한 공기의 불합리성

공사기간은 CM용역 계약체결 전 사업기획단계에 이미 1차 개원 2008년 9월, 완전개원 2011년 3월로 확정되었다. CM용역 착수 후, CMr에 의한 사업기간 적정성 검토 결과, 2008년 9월의 1차 개원은 사업추진 과정에서 발생할 수 있는 여러 변수를 감안하지 않고도 실현하기 어려운 상황이었다. 따라서 발주자가 요구한 기간 내에 사업을 완료하기 위해서는 특단의 수단이 필요하였고 여러 가지 리스크에 대한 부담을 감수하고 Fast Track을 채택하였다.

4.5.2 Fast Track

Fast Track을 적용하는 공사범위는 지하골조 공사까지로 정하고, 그 기간 내에 실시설계를 완성키로 하였다. 2005년 6월 기공식 후 Fast Track을 착수하였으나, 실시설계 과정에서 지하 골조공사의 변경을 수반하는 발주자의 설계변경 요구가 발생하였고, 인허가과정에서도 문제가 발생함에 따라 Fast Track의 착수도 지연되어 공기부족으로 인한 품질저하가 우려되었으나, 2007년 1월 성공적으로 Fast Track 공사를 완료하여 통상적인 공기에 비하여 6개월간의 공사기간을 단축하였다.

4.5.3 공기만회 노력과 비용

공기지연은 시공자 사유에 의한 것보다는 발주자의 결정지연, 설계변경요구 등이 주원인 이었다. 그러나 개원일정은 이미 정해져 있었으므로 손실된 공기를 만회하기 위하여 CPM 상에서 가장 낮은 Cost Slope를 찾아 공정계획을 수시로 Update(공정관리 소프트웨어는 Planmate 4를 활용)하고 부분적으로 급속시공(돌관공사/공정중첩)를 실시하였다. 또한 각 공종 착수 전 업무인 하도급업체선정, 공종별 시공계획, 시공상세도, 재료선정 등에서 시간적 손실이 발생하지 않도록 시공사에게 승인요청서 제출을 끊임없이 독려하고, CMr도 승인요청이 들어오면 즉시 검토하여 추가지연을 방지하였다.

이러한 노력에도 불구하고 설계변경은 준공 직전까지도 계속되어 점점 높은 Cost Slope를 감내하여야 했고 이로 인한 Additional Cost는 고스란히 시공자의 부담이 되었다. 또한 마감 품질에도 적지 않은 영향이 발생하였다.

4.5.4 공정관리의 문제점 및 개선방안

우리나라는 계약 관행상 발주자가 항상 우월적 지위에 있기 때문에, 발주자 사유로 발생하는 많은 문제들에 대한 책임과 부담이 CMr과 시공사에게 전가되고 있다. 본 사업에서도, 급속시공(돌관공사/공정중첩)으로 인한 비용은 시공자가 부담하고 사업기간 단축으로 얻는 경제적 이익은 발주자가 독점하였는데, 우리나라가 선진사회로 가기 위해서는 이러한 불합리한 제도가 빨리 해소되어야 할 것이며, 경우에 따라서는 무리한 단축으로 인한 이익보다 큰 손실

을 초래할 수도 있기 때문에, 사업계획 단계에 공사비 적정성의 검토와 더불어 적정 공사기간에 대한 CMr의 전문적인 검토가 선행되어야 할 필요가 있다.

5. CM업무의 수행 평가

5.1 기획단계 CM 도입

CM 도입의 가장 큰 효과를 나타낼 수 있는 기획단계에 대한 CMr의 관여가 불가능(건설사업관리 대가에 관한 국토해양부 고시사제가 설계단계부터 되어있어 현 제도 하에서는 기획단계 CM도입이 원천적으로 봉쇄)함으로 인해, 사업 계획 전반에 대한 타당성 검토 및 LCC측면에서의 면밀한 검토가 배제되었다. 설계단계에서부터 CM을 적용한 당 사업에서는 건물 및 소요 시설에 대한 면적규모와 공사비가 확정된 조건하에서 발주자의 요구조건을 충족시키면서 최대의 기능을 확보할 수 있는 새로운 대안을 제시하고 설계에 반영시키는데 많은 시간과 노력이 소모되었으나 그 효과는 한정적이었다.

우리나라 건설산업의 선진화를 위해서는 기획단계에서부터 CM제도의 도입을 통해 사업전반에 대한 타당성 조사와 공사비 및 공기의 적정성에 대한 면밀한 사전검토가 이루어질 수 있도록 제도적 측면에서 근거가 마련되어야 한다.

5.2 CM수행의 현실적 대가

현 건설사업관리용역에 대한 대가의 산정은 국토해양부 고시 『건설사업관리 대가산정 기준』을 바탕으로 산정된다. 건설사업관리 대가 산출방식은 실비정액가산방식과 공사비 비율에 의한 방식 중에서 공공 발주기관에서 예정 금액을 산출하기가 비교적 용이한 공사비 비율에 의한 방식이 늘어나고 있다.

현실적인 건설사업관리 대가의 산정을 위해서는 책임감 리업무와 CM의 수행업무 범위의 차이를 인정하고, 건설사업관리 업무와 투입 인월수와의 관계 파악을 통한 적정 대가 산정에 대한 기준을 개선 보완해야 하며, 단계별 CM 업무에 대한 적정 대가기준과 책임의 범위에 대한 명확한 기술을 통해, 발주자의 필요에 따라 단계별로 CM제도를 도입할 수 있는 근거를 제시해 줄 수 있어야 한다.

5.3 전문화된 CM 조직 구성

기존의 감리원 배치기준에 근거하여 투입된 CMr은, 각 공사별 전문가가 전반적인 문제를 처리해야 하므로, 업무량의 증가에 따른 전문성이 저하되는 결과를 가져온다. 따라서 사업 전반에서 성과를 창출하는 CMr의 역할이 되기 위해서는, 좀 더 전문화된 CM조직체계를 통해 사업 참여 주체들의 요구사항에 대한 기술검토 및 조력자의 역할수행을 통해 신뢰와 존경을 받을 수 있어야 한다. 이를 위해서 현실적인 CM대가의 산정이 우선되어야 하며, 우수한 기술자들을 CMr로 육성하는 방안이 모색되어야 한다.

5.4 CM주체들의 갈등 조정 역할 제도화

CM업무 수행 중에는 각 주체들의 이해의 폭과 업무 및 책임 범위에 대한 입장차이로 인하여 공동목적을 달성하기까지 많은 갈등이 야기 된다. 이 과정에서 발주자는 CM 이론을 근거로 과도한 업무를 요구하여, 이에 따른 일체의 책임도 CMr에게 전가시키려는 양상을 보임으로써, CMr은 과중한 부담을 안게 되고, 발주자 대리 업무를 수행하는데 많은 어려움이 따른다.

CM은 사업관리 전문 인력을 투입하여 프로젝트 기획에서부터 설계이전단계, 조달 및 계약단계, 설계단계, 시공단계, 시공이후단계에 걸쳐 사업관련자들과 협력하여 맡은 바 최대의 효과를 창출해 내는 것임을 인식하고 사업의 성공적 목적 달성을 위해서는 CMr의 업무 수행과 더불어 각 참여 주체들의 협력이 요구된다.

또한 발주자는 CM에 대한 본질적인 이해를 바탕으로 CMr의 권한과 책임, 발주자와 CMr 간의 역할에 대한 상호 협력자로서의 의식전환을 통해, 성공적 사업수행을 위한 공동목표의식을 고취해야 한다.

시공자는 CMr을 발주자의 대리인으로써 시공 이익활동에 제동을 거는 감시자로 인식하는 경향을 강하게 나타내고 있으나, CMr은 발주자의 대리인으로써 사업관련자의 공통 목적인 성공적 사업수행을 위한 지휘자로서의 역할을 하는 것이지, 모든 문제의 해결을 책임지는 조직이 아님을 인식하여야 한다.

CM업무에 대한 이해와 CMr의 역할에 대한 사업 참여자들의 의식전환을 통해, 공동목표를 수행하는 공동체적 책임의식과 상호 이익을 창출할 수 있는 전략 수립이 필요하다.

6. 결론

본 연구는 양산 부산대학교병원 건립공사의 단계별 건설사업관리 업무 수행과정 중에서 설계·시공 일괄입찰안에서 작성, 설계관리, 설계VE, 공정관리와 발주자의 요구에 의한 추가업무사례를 중심으로 CM업무의 수행과정에서 나타난 문제점에 대한 개선방향을 제시하였다.

본 연구는 학술적 내용보다는 종합병원 실시설계 및 시공일괄공사의 계획단계에서 국내최초로 도입된 CM의 실무수행 시 발견된 문제점과 개선방향을 바탕으로, 향후 CM제도의 정착 및 발전을 위한 방향을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 건설사업의 규모와 특성을 고려하여, CM 효과를 극대화 할 수 있도록, 사업기획 단계부터 CM을 도입할 수 있는 제도적 기틀이 마련되어야 한다.

둘째, CMr의 효율적인 업무 수행을 위해 현실적인 건설사업 관리대가 산정의 기준, 감리원 투입 인월수 배치 계획과의 차이점을 인정하여, CMr이 좀 더 진취적이고 효과적으로 업무수행을 할 수 있는 바탕이 마련되어야 한다.

셋째, 각 참여주체들 간의 업무와 책임의 범위를 명확히 함으로써, 불필요한 대립으로 인한 사업추진상의 장애 발생을 사전에 예방하고, 기본적인 CM절차서의 마련 및 사업 특성 및 규모, 발주자의 요구에 따라 선택적 적용이 가능한 확장성 있는 유기적인 절차서 편성의 방향이 마련되어야 한다.

참고문헌

1. 건설사업관리단 기술제안서
2. 건설사업관리단 과업수행계획서
3. 건설사업관리단 본 병원 기본설계VE보고서
4. 건설사업관리단 본 병원 실시설계VE보고서
5. 건설사업관리단 어린이병원 기본설계VE보고서
6. 건설사업관리단 어린이병원 실시설계VE보고서

Abstract

The construction of Pusan National University Yangsan Hospital is a new construction of a medical town in Yangsan. It is a case that CMr participated in the project from planning to post-completion. It shows an actual proof of Construction Management business applied CM by each phase.

In this case, CMr selected the design-build contractor in the planning phase and technically performed CM businesses in every single phase such as design and construction schedule management regarding application of Fast Track technique, procurement management and contract administration in phases based on the Fast-track technique, design review, VE in the design phase, change order management in the construction phase and operating and maintenance in the post-construction phase.

This study would go far toward applying CM to Mega Turnkey projects by analyzing the problems of CMr's practical application to the project and providing guidelines for effective and efficient CM business implementation especially in the Turnkey projects.

Keywords : CM application, Design Review, Fast Track, Time Management, VE,