

Earned Value 기반 프로젝트 관리체계 및 사례연구

Earned Value based Construction Project Control System

이 유 섭* 조 창 연** 오 규 환*** 김 정 훈****
Lee Yoo-Seob Cho Chang-Yon Oh Kyu-Hoan Kim Jung-Hun

요 약

건설공사 관리프로세스 및 관리체계는 건설공사를 성공적으로 수행하는데 필수적인 요소이다. 이러한 공사관리체계는 건설공사를 계획·관리함에 있어서 일정, 비용, 성과측정, 현금흐름(cash flow)예측 등의 업무체계가 통합 또는 연계될 때, 효과적인 관리도구로 활용할 수 있으며, 이는 건설공사에 대한 정확하고 신속한 의사결정을 도모하고 관리의 효율성을 증대시킬 수 있다. 이를 위해 우리나라 건설업계에서는 건설공사의 수행과정을 효과적으로 계획하고 통제, 관리할 수 있도록 업무프로세스를 혁신하고, 이를 지원하는 공사관리시스템의 구축에 많은 시간과 노력을 기울이고 있다

본 연구에서는 건설공사를 효과적으로 계획, 관리하여 업무프로세스의 투명성을 확보하고 비용효과를 증대시키기 위한 방안의 일환으로 구축되고 있는 공사관리시스템의 개발 동향과 기능적 특징을 비교 분석하고, 구축된 공사관리시스템이 유효하게 기능할 수 있도록 하기위한 현안과제와 대응방안을 제시하고 있다.

Keywords : Earned Value, 일정-비용 통합관리, 공사관리시스템

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

국내 건설산업은 외환위기 이후 공사물량은 급감하고 있으나, 규제완화 등에 따른 업체 수 증가로 시장의 불안정성은 더욱 가중되고 있다. 특히, 공공공사의 경우 경쟁이 심화되면서 적격심사에 통과할 수 있는 최저가격으로 낙찰율이 고착화 되어가고, 이로 인해 품질저하가 우려되고 있으며, 원수급 및 하수급 업체의 수익성도 저하하는 양상을 보이고 있다. 이에 따라 건설업계에서는 시장환경의 악화에 따른 위기를 극복하기 위해 건설공사의 수행과정을 효과적으로 계획하고 통제, 관리할 수 있도록 업무프로세스를 혁신하고, 이를 지원하는 공사관리시스템의 구축에 많은 시간과 노력을 기울이고 있다.

이러한 노력은 비단 건설산업계 뿐만 아니라 정부 및 발주자도 건설공사과정의 관리방식에 대한 관심이 높아지면서 이를 위한 제도적 장치를 강구하고 있다. 최근 정부에서는 건설사업의 비용효과를 증대시키기 위한 방안의 하나로 공정과 비용에 대한 계획대비 실적을 객관적인 기준에 의해 주기적으로 비교·관리하여 불합리한 공사비 증액 및 공기지연을 최소화하는 공정·공사비통합관리제도의 도입을 추진하고 있다.

이와 같이 우리나라 건설산업계에서는 정부 및 발주자 입장에서는 건설공사 수행프로세스에 대한 철저한 관리체

계를 제도화하고 있으며, 건설업계 입장에서는 실행예산의 철저하고 투명한 관리체계 구축을 통해 수익성 극대화를 위한 제도적·실무적 체계를 구축하고 있다.

그러나 이러한 건설산업계의 노력에도 불구하고 건설공사관리체계에 결정적인 영향을 미치는 예산회계시스템, 계약 및 기성관리체계 등 관련제도와의 조율이 전제되지 않을 경우, 공사관리의 효율성을 제고하는데 한계가 있으며, 또한 정부의 공정·공사비통합관리제도의 도입효과도 불투명해질 수 있다.

건설공사 관리프로세스 및 관리체계는 건설공사를 성공적으로 수행하는데 필수적인 요소로 인식되고 있다. 이러한 공사관리체계는 건설공사를 계획·관리함에 있어서 일정, 비용, 성과측정, 현금흐름(cash flow)예측 등의 업무체계가 통합 또는 연계될 때, 효과적인 관리도구로 활용할 수 있으며, 이는 건설공사에 대한 정확하고 신속한 의사결정을 도모하고 건설사업 관리의 효율성을 증대시킬 수 있다고 지적하고 있다(Kaka, 1991; Navon, 1994).

본 연구에서는 건설공사를 효과적으로 계획, 관리하여 업무프로세스의 투명성을 확보하고 비용효과 증대를 목표로 구축되고 있는 건설업계의 공사관리체계 구축 동향과 지원시스템의 특성을 비교 분석하고, 이러한 공사관리체계가 유효하게 기능할 수 있도록 하기위한 현안과제와 대응방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구범위 및 방법

건설공사관리 업무프로세스 및 관리시스템은 대부분 건설회사측면에서 내부실행관리를 위해 개발되고 있지만, 무

* 종신회원, 한국건설기술연구원, 공학박사
** 일반회원, 삼성물산(주) 건설부문 기술연구소, 과장
*** 일반회원, 고려개발(주), 과장
**** 일반회원, 현대건설(주), 대리

엇보다 중요한 요소는 발주자와의 계약내용을 중심으로 계약관리를 지원하고, 상호 일관된 공사정보를 교환 및 공유할 수 있는 체계가 형성될 때 효과적일 수 있다.

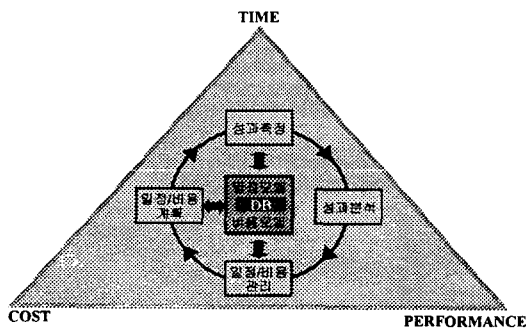
따라서 본 연구는 건설공사를 효과적으로 관리하기 위해 구축되고 있는 공사관리시스템 개발사례를 중심으로 공사관리체계와 관리업무 및 기능의 통합체계, 시스템의 주요 기능을 분석하고, 이들 시스템을 효과적으로 운영하는데 있어 기존 공정, 비용관리 업무프로세스의 상충으로 인해 발생하는 당면 과제를 도출하여 이에 대한 개선방안을 모색하고자 한다. 특히 본 연구는 2000년 3월에 공정-공사비 통합관리제도의 도입이후, 건설업계의 대응책을 모색하기 위해 관심이 있는 건설회사를 중심으로 구성된 "EVMS 협의회"에서 논의한 내용을 토대로 하고 있으며, 본 연구의 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 1) 공정-비용 통합기반 공사관리 방법론으로 널리 활용되고 있는 EVMS의 개념과 구축절차를 고찰한다.
- 2) 현재 건설업계에서 내부실행관리를 위해 구축하고 있는 공사관리시스템을 삼성, 현대, 고려개발의 사례를 중심으로 관리업무프로세스와 시스템의 기능적 특성을 고찰한다.
- 3) 건설공사시스템이 유효하게 기능하고 효과적으로 운영하여 궁극적으로 관련업무의 효율성을 제고하는데 있어 현행 관련 제도 및 운영체계에 대한 과제와 효율적 운영을 위한 공사관리체계 정비방안을 제시한다.

2. EV개념에 의한 공사관리 체계

2.1 EV의 개념

건설공사를 효과적으로 관리하기 위해 다양한 기법과 시스템이 활용되고 있지만, 중요한 관리 요소인 비용과 일정을 추적, 관리하는 업무는 어려운 일이다. 이러한 어려움은 프로젝트관리의 기본적인 세가지 데이터 즉, 비용, 일정 및 진도가 매우 밀접하게 관계하고 있기 때문이다. 특히 이들 데이터가 통합되지 않고 하나의 요소가 독립적으로 관리될 경우 공사관리의 효율성을 저하시킬 수 있다



<그림 1> EV개념에 의한 일정-비용 관리체계
따라서 이들 데이터를 통합하여 프로젝트 성과추정 및

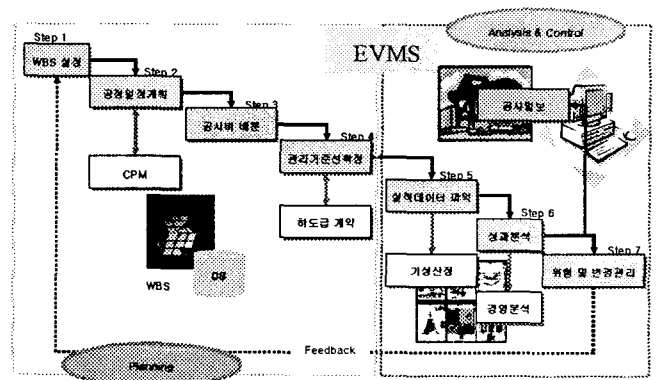
관리를 위한 실질적인 계량적 방법론이 요구되고 있으며, 그 대표적인 방법론이 EVMS(Earned Value Management System)이라 할 수 있다.

EVMS의 핵심 개념은 <그림 1>과 같이 비용과 공정관리 기능을 통합하여 건설공사의 체계적, 합리적인 계획->실행->분석->관리하는 과정을 통해 건설공사 수행프로세스의 투명성과 성과추정의 객관성을 제공할 뿐만 아니라 건설공사에 내재하고 있는 각종 리스크 요인을 파악하여 사전 예측 및 예방을 위한 실마리를 제공하는데 있다. 또한 EVMS는 건설경영 및 관리 능력을 직·간접적으로 파악할 수 있는 척도가 되고, 국제표준으로도 자리잡아 가고 있는 추세이다(한국건설기술연구원, 2000).

2.2 EV개념에 의한 공사관리절차

EVMS는 프로젝트의 비용과 일정에 대한 실적을 EV값으로 측정하여 프로젝트의 정확한 상태를 인지하고, 이에 따른 적절한 의사결정과 사전조치를 위한 실마리를 제공하는데 의의가 있다. 이와 같이 EVM기법은 프로젝트를 구성하는 세부 작업의 비용과 일정을 통합하여 계획 대비 실적을 비교 분석하는 프로젝트 성과관리기법이다.

EV개념에 의한 공사관리 절차를 살펴보면 <그림 2>와 같이 첫째는 프로젝트 착수전에 작업의 진척상태를 통일된 단위로 파악할 수 있도록 WBS를 설정하고 WBS의 최하위 레벨인 작업패키지를 기준으로 일정과 비용을 통합 계획한다. 둘째는 공사일보 등을 통해 건설공사 수행과정에서 생성되는 진도율과 실투입비 등을 측정하여 계획대비 실적을 분석하게 된다. 셋째는 건설공사가 완성될 때까지 소요될 비용과 기간에 대한 편차(variance)를 주기적으로 분석하여 예산초과 등 리스크 요인을 사전 발굴하여 계획변경 및 통제하여 건설공사에 대한 정확하고 신속한 의사결정을 유도하고 궁극적으로 건설공사의 성공적인 수행을 지원하게 된다.



<그림 1> EV개념에 의한 공사관리 절차

3. 건설공사관리시스템 구축 사례

3.1 개요

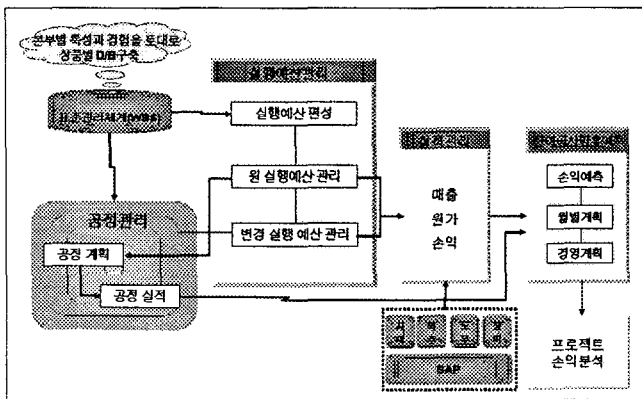
건설공사를 효과적으로 관리하기 위해서는 기존 공정과 비용관리의 분리된 기능을 통합하기 위한 일련의 노력이 요구되고 있다. 그간 우리나라 건설공사에서는 내역중심의 관리모델에 의해 일정과 비용은 개별적으로 관리되어 왔고 객관적인 성과측정의 기준이 없었기 때문에 투입 비용과 기간에 대한 예측 및 문제점을 사전에 파악하여 적절하게 조치할 수 있는 체계가 미흡하였다.

이에 국내 건설산업계에서는 건설공사를 효과적으로 계획, 관리하여 건설공사 프로세스의 투명성 확보 및 비용효과를 증대시키기 위한 방안의 일환으로 업무프로세스의 혁신과 관리시스템의 개발을 시도하고 있다. 이하에서는 “EVMS 협의회”에 참여하는 건설업체로서 EVMS기반 공사관리체계 및 시스템을 구비하고 있는 주요 건설업체의 건설프로젝트 관리체계와 이를 지원하는 시스템의 기능적 특성을 고찰하도록 한다.

3.2 삼성건설 PMS

(1) PMS 개요

삼성건설이 구축한 PMS(Project Management System)는 EVMS를 기본 모델로 하고 있다. 즉, 공정/공사비 통합관리를 위해 실행내역을 WBS체계로 편성한 후, 실질적인 작업단위의 공정관리 기능과 연계시켜 공사초기부터 준공시까지 일관된 관리단위를 유지하면서 계획대비 실적을 비교 분석하고 예상성과에 대한 적절한 조치를 취할 수 있는 기능이 있다. PMS의 구성도를 제시하면 <그림 3>과 같다.



<그림 3> PMS 구성도

(2) PMS 특징

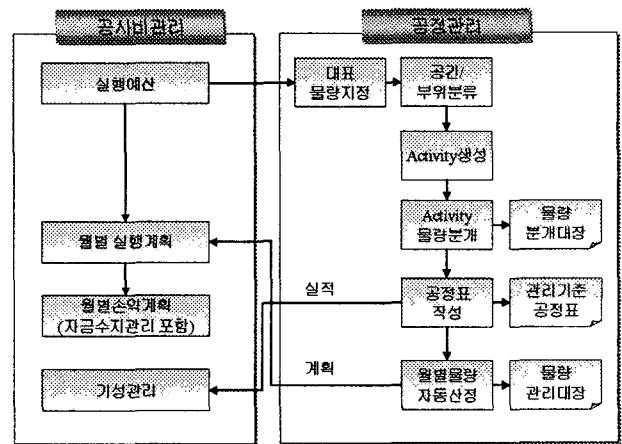
① 공사계획

PMS에서 공정-비용 통합구조는 <그림 4>와 같이 실행내역을 WBS체계로 변환하고, 공정관리와 연계하기 위해 실행내역의 일정 분류레벨을 관리계정(control account)으로 하여 일정과 비용을 연계시키는 공통분모로 활용하고 있다.

중공종 수준의 관리계정은 기성산정 및 물량분개의 기준이 되는 대표내역과 이에 종속된 보조내역으로 구분된다. 각 Activity별 비용분배를 위해 시공계획에 의거 공간■부위별로 대표물량을 분개하고, 보조내역 물량은 대표내역 물량의 보합치로 자동 계산하도록 하고 있다.

또한 공정계획은 SureTrak과 연계하여 각 작업의 소요시간을 산정하고 작업간 선후행 관계를 설정하며, 이를 토대로 프로젝트 전기간에 걸쳐 월별 계획공사비(BCWS)를 확정하게 된다.

이와 같이 PMS에서는 대표내역이 일정-비용 통합기반이 되며, 각 작업의 진도를 산정 및 기성금액을 산정하여 계획대비 실적을 비교 분석하는 성과측정기준(Performance Measurement Baseline)이 된다.



<그림 4> PMS의 일정-비용 통합프로세스

② 실적측정

공사수행과정에서 실적은 월별로 파악하고 있으며, 매일 실적측정일을 기준으로 현장단위로 공정표에 진도율을 입력하게 되면, 이들 데이터를 토대로 PMS에서는 실행기성을 자동으로 산출하게 된다. 또한 투자원가는 발생된 비목별로 SAP에서 처리되며, 이 정보를 PMS로 받아들여 성과분석을 실시하게 된다.

③성과분석

성과분석은 월별 성과측정일을 기준으로 실행예산 내역별 투자계획을 계산하고 매달 공정표가 수정될 때마다 기성월별 분포계획의 변경상황을 파악하여 현재 작업진도에 따른 해당년도의 자재소요계획과 매출규모를 추정할 수 있다. 또한 공정지수(SPI)와 원가지수(CPI)를 이용하여 최종공사비실투입비(EAC) 및 예상준공시점을 예측할 수 있다.

(3) PMS 적용효과

현재 PMS는 현장 내부관리용(실행예산 관리)으로 적용하고 있으며 본 시스템의 적용효과를 개괄하면 다음과 같다.

첫째 EVMS를 기본모델로 하는 PMS상에서 관리되는 관리계정의 수는 10개 현장 평균 570여개로 나타나며, 내역

항목 대비 관리계정의 수가 21.6%로서 현격하게 관리항목을 줄일 수 있었으며, 이들 항목을 토대로 기성산정 및 공사비 관리에는 큰 무리가 없는 것으로 평가되고 있다.

둘째, PMS를 현장 공사관리에 적용한 결과 공사계획, 실적측정 및 성과분석 등 매일 운영에 소요된 시간은 5인·시간으로 비교적 공사관리 효율성이 비교적 높은 것으로 평가되고 있다.

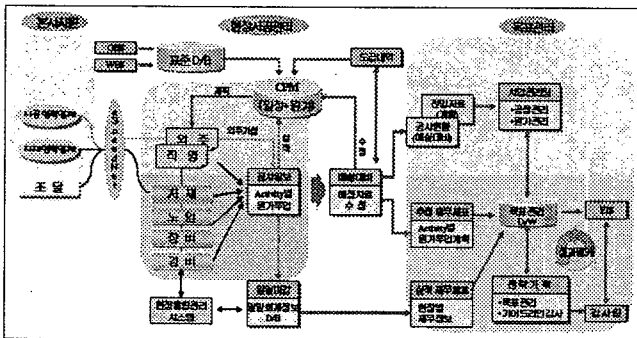
셋째, 일정과 비용관리 기능을 통합하여 공사계획부터 실적관리까지 일관된 관리단위를 유지함으로써 기존의 현장관리에서 반복적으로 수행되는 관련 업무의 비효율성을 제거하고, 특히 공정 진도율이 외주기성산정의 기준이 됨으로써 업무의 효율성을 증대시키는 것으로 나타나고 있다.

3.3 고려개발 CIM-II

(1) CIM-II 개요

고려개발이 구축한 CIM-II 역시 EVMS를 기본모델로 하고 있다. 즉, 기존 내역중심의 공사관리체계에서 작업중심의 관리체계로 전환하여 WBS를 토대로 일정과 비용을 통합관리하고 건설공사 수행과정의 성과측정 및 분석, 통제할 수 있는 기능을 포함하고 있다.

CIM-II는 이미 모든 현장에 전사적으로 활용하고 있으며, 시스템의 전체 구성도를 제시하면 <그림 5>와 같다.



<그림 5> CIM-II 구성도

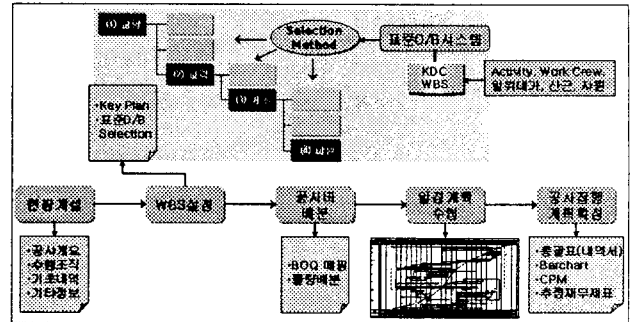
(2) CIM-II 특징

① 공사계획

CIM-II에서 공정-비용 통합의 구조는 정부에서 제정한 수량산출기준(SMM)을 공통분모로 하여 공정과 비용정보를 연계시키는 방법을 채택하고 있다. 또한 공사계획의 실무자의 접근 용이성을 고려하여 주요 시설물별 표준 분류체계와 표준 작업조 및 생산성(crew & productivity) DB를 구축하여 시설물의 종류와 특성에 따라 현장관리자가 해당 작업에 소요되는 공정과 비용을 계획할 수 있는 기반을 제공하고 있다.

이와 같이 CIM-II는 <그림 6>과 같이 표준 작업분류체계와 표준 DB를 토대로 현장별 WBS를 설정하고 WBS의 최하위 단위인 SMM에 내역물량을 분개하여 비용을 계획한다. 또한 일정계획은 전체 물량을 표준 작업조 및 생산성 DB상의 단위당 생산성으로 나누어 줌으로써 소요일수를

산정하고, 작업간 선후행 관계를 정의하여 성과측정기준선을 확정하게 된다. 특히 CIM-II에서는 자체 개발한 공정관리 엔진을 활용하고 있다.

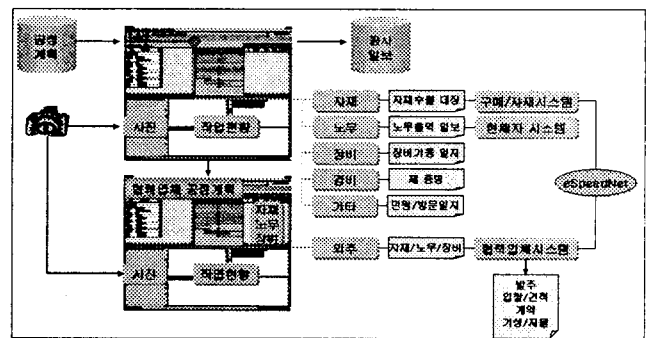


<그림 6> 공사계획 프로세스

② 실적측정

공사수행과정에서 실적은 현장별 공사계획이 확정된 후, 공사진행에 따른 일정과 비용에 관한 실적정보를 공사일보를 통해 집계하는 체계를 구축하고 있다. 즉, <그림 7>과 같이 공사현장에서는 공사일보상의 계획작업을 토대로 매일 실제 완료한 작업을 선택하여 투입된 자원을 확인하여 입력하면 기성물량과 진도율을 자동으로 산정하게 된다.

공사일보는 직영과 외주부분으로 구분되어 있으며, 실행계획을 바탕으로 일일 해당 작업이 공정표 형식으로 표현되어 실제 작업부분을 선택을 하면 쉽게 입력할 수 있고, 명일작업도 자동으로 표현하게 구성되어 있어 공사현장에서 현장관리자 또는 외주업체에서 실적을 일일 단위로 보고하는 체계를 구축하고 있다.



<그림 7> 실적측정 프로세스

③ 성과분석

공사일보를 통해 측정된 실적정보를 활용하여 투입자원에 의해 계산된 진도율에 따라 일일 매출액이 산출되며, 이는 현장별 일일 실적제무제표 생성을 가능하게 한다. 또한 전체 실행계획에 따라 향후 추정제무제표 작성을 통해 현장별 목표관리 및 실투입비용의 예측이 가능하도록 하고 있다.

(3) CIM-II 적용효과

현재 CIM-II는 전사적으로 내부실행관리를 위해 적용하

고 있으며, 본 시스템의 적용효과를 개괄하면 다음과 같다.

첫째 EVMS를 기본모델로 하는 CIM-II에서 공사계획의 용이성을 고려하여 표준분류체계와 일정과 비용에 대한 표준 DB를 제공함으로써 전사적인 운영이 가능하게 되고, 업무프로세스의 투명성을 제고하는 것으로 평가되고 있다.

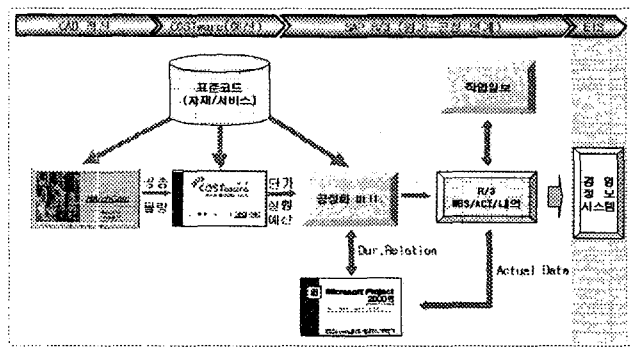
둘째 CIM-II는 작업일보를 토대로 일정과 비용에 대한 실적을 일단위로 측정함으로써 다소 현장관리업무가 과중할 우려가 있으나, 실시간으로 성과측정 및 관리가 가능하여 각종 리스크 요인을 파악하고 이에 대한 신속한 의사결정에 유효한 것으로 나타나고 있다.

셋째, 일정과 비용관리 기능을 통합하여 공사계획부터 실적관리까지 일관된 관리단위를 유지함으로써 공사관리의 효율성을 제고하고, 특히 협력업체와의 일정 및 비용에 관한 정보공유를 통해 상호 신뢰관계를 정립하고 작업효율을 증대시키는 것으로 나타나고 있다.

3.4 현대건설 ERP R/3

(1) ERP R/3 개요

현대건설의 ERP R/3는 프로젝트 비용과 일정에 대한 계획과 실적을 객관적인 기준에 의해 비교 관리가 가능한 EVMS를 기본 모델로 하는 공정-비용 통합관리시스템 구축을 시도하고 있다. 본 시스템은 도면에서 물량이 산출되는 CAD적산시스템, 내역 및 예산시스템인 COSTware, 부위별 정보를 기초로 WBS 및 작업(activity)정보를 생성해주는 공정화유틸리티 시스템으로 구성되어 있으며, 생성된 작업정보는 공정관리 S/W인 MSP2000(MicroSoft社 공정관리 Software)과의 연계되어 작업간 관계설정, 일정자료등이 호환될 수 있도록 구축되었다. ERP R/3의 구성도를 제시하면 <그림 8>과 같다



<그림 8> ERP R/3 구성도

(2) ERP P/3 특징

① 공사계획

ERP P/3에서 일정-비용 통합은 공사비 관리시스템인 COSTware에 의하여 내역중심의 예산구조를 공정중심의 예산구조로 전환하는 기능을 부여하고 있다. 즉, COSTware는 먼저 CAD적산시스템을 통해 산출된 물량데이터를 받아들인다. 물량데이터는 공정예산이 가능하도록 단지-공

구-동-층-라인으로 구성된 WBS별 물량으로 분개되며, 기존의 내역별 예산구조가 부위정보별-공종별구조로 변경됨으로써 일정-비용 통합이 가능하도록 한 것이다.

COSTware에서 산출되는 견적예산을 근거로 작성된 정보는 공정화유틸리티시스템에 전송되어 각 작업에 소요되는 일수와 선후행 관계를 자동 수립하고 이를 현장관리자의 의도에 적합하게 조정하여 성과측정기준선을 확정하게 된다. 특히 공정화유틸리티시스템은 공정관리 제품인 MSP2000과 연동하여 공정관리를 보다 효율적으로 할 수 있으며, 완성된 공사계획은 SAP R/3로 전송하는 기능도 있어서 COSTware → SAP R/3간의 견적예산 → 공정의 연동이 가능하게 구축되어 있다.

② 실적측정

공사수행과정에서 실적은 현장별 공사계획이 확정된 후, 공사진행에 따른 일정과 비용에 관한 실적정보를 고려개발의 CIM-II와 유사하게 공사일보를 통해 집계하는 체계를 구축하고 있다. 즉, 기존에 현장관리자가 독자적 환경에서 관리하고 있던 투입내역(자재 및 서비스, 출역, 장비)을 SAP R/3상의 작업일보시스템에 의해 관리하도록 하고 있다.

작업일보 시스템을 통해 현장별, 세부 작업별 내역이 매일 집계됨으로서 진도측정의 자동화와 DB관리가 가능하게 된다. 또한 작업일보 시스템중 기성청구 부분은 기존의 공종을 보다 세분화 하여 청구하게 되므로 사용자 편의에 따라 추적번호에 의한 청구 및 공종별 청구를 할 수 있게 하였으며, 현장업무에 대한 일련의 과정을 이력관리함으로써 성과분석 및 관리가 가능하도록 시스템을 구축하고 있다.

③ 성과분석

작업일보 시스템으로부터 파악된 실적정보를 토대로 MSP2000 기능을 활용하여 실시간으로 작업계획과 대비한 실제의 작업상황을 지속적으로 측정함으로써 공기지연이나 예산중액 등을 미리 예측하여 공정전체를 효율적으로 관리할 수 있도록 하고 있다.

(3) ERP P/3 적용효과

현재 ERP P/3는 건축의 아파트공사에 시범 적용하고 있으며, 그 적용효과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 공사 전반에 걸쳐 관리되어지는 원가정보(물량, 단가, 공정)에 대한 자료의 코드표준화와 WBS체계에 의한 공정-공사비의 통합관리로 공사관리의 적정성을 도모하고, 자동 집계되는 공정진도율을 기준으로 반복적으로 수행되던 하도기성, 실행기성 물량산출 업무의 비효율성 제거할 것으로 기대된다.

둘째, 시공부문에서의 작업일보 처리 편리성을 제공할 뿐만 아니라, 공정관리 및 주자재 투입시점의 정확한 정보를 제공하고, 현장별/개인별 성과측정과 유사공사에 대한 개략견적 적용 및 공사현황 분석과 사업계획수립을 위한 경영정보시스템의 기초자료로도 활용될 수 있다.

3.5 공사관리시스템 특성비교

이상과 같이 건설산업계에서는 건설공사의 효과적 관리를 위해 EVMS를 기본모델로 하는 공사관리 업무프로세스를 개선하고 지원시스템을 개발하여 이를 실무에 적용하고 있으며, 이들 공사관리체계의 특징과 적용상의 한계성을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 대부분 건설회사의 공사관리시스템은 일차적으로 내부실행관리의 효율성 제고에 초점을 두고 있고, 고려개발 CIM-II는 전사적으로 적용하고 있으며, 그 외의 경우 건축공사를 대상으로 자체 개발사업에 적용하고 있다. 이와 같이 현행 공사관리체계상 내부실행관리체계와 발주자와의 계약관리체계의 이원적 운영구조가 불가피한 실정이며, 이는 공사관리업무의 효율성을 저하시킬 우려가 있다.

둘째, 공사관리의 중요한 관리대상인 일정과 비용정보의 통합관리를 위해 회사별 각각 일정과 비용 분류체계를 채택하고 있으며, 일부 정부에서 마련한 “건설정보분류체계” 및 “수량산출기준”을 적용하는 경우를 볼 수 있다. 향후 건설산업계 차원에서 일정과 비용분류체계가 되는 WBS와 CBS에 대한 범용적인 구조를 개발하여 관련 정보의 통합을 유도함으로써 건설공사 계획, 실적측정 데이터의 신뢰성 및 정확성을 유도하는데 기반이 될 것이다.

이와 같이 현행 건설산업계에서 구축하고 있는 공사관리체계와 지원시스템은 공정-비용 통합구조를 기반으로 공사계획, 실적추적, 통제, 예측관리 등의 업무를 일관된 시스템내에서 통합관리하고 있으나, 이러한 공사관리체계가 효과적으로 기능할 수 있는 환경을 정비함으로써 그 효율성을 높아질 수 있을 것이다.

4. EV기반 공사관리체계의 효율화 방안

4.1 일정-비용 통합 운영체계 효율화

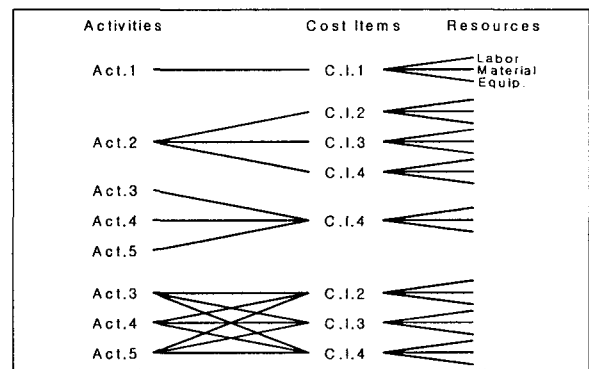
건설공사를 계획·관리함에 있어서 일정, 비용, 성과측정, 현금흐름(cash flow)예측 등의 업무체계가 통합 또는 연계될 때, 효과적인 관리도구로 활용할 수 있으며, 이는 건설공사에 대한 정확하고 신속한 의사결정을 도모하고 건설공사 관리의 효율성을 증대시킬 수 있다(Kaka, 1991; Navon, 1994).

따라서 공사관리시스템이 상기의 기능을 만족시키면서 유효하게 기능할 수 있도록 하기 위해서는 합리적인 일정-비용 통합구조를 구축하고 이를 토대로 객관적인 성과관리 기준을 정립해야 할 것이다.

현행 일정-비용 정보 통합체계에 있어서 대부분의 건설공사관리시스템은 기본적으로 일정과 비용의 정보구조가 양분된 상태에서 이를 상호 연계 또는 매핑(mapping)시키는 메커니즘과 방법론을 채택하고 있다. 즉, 건설공사에서 일정모델은 작업(activity 또는 operation)을 기초로 일정계획 및 관리활동이 이루어지고 있으며, 이때 작업분류체계인 WBS는 작업이 수행되는 위치(location)를 중심으로 구조화

하고 있다. 반면, 비용모델은 공종(work item)을 중심으로 구성되는 내역서를 활용하고 있으며, 이때 작업항목은 비용계정 또는 비용관리를 목적으로 재료 및 부위(element)를 중심으로 구조화하는 경향이 있다(이유섭, 2002).

이와 같이 일정과 비용의 데이터 구조를 서로 다른 관점으로 정의함에 따라 비용관리 기능과 일정관리를 목적으로 관련데이터를 수집하는데 있어 추가적인 작업이 요구되며, 관련 데이터를 통합적으로 관리하고자 할 때, <그림 9>와 같이 작업과 내역항목간에 1대1(one-to-one), 1대다(one-to-many), 다대1(many-to-one), 다대다(many-to-many) 등 복잡한 매핑작업과 계산업무를 필요로 하게 된다.



<그림 9> 작업과 내역항목간의 관계

이러한 이원화된 일정과 비용 구조는 대부분의 건설공사가 총액단가계약방식을 채택하고 있어 발주자와 수주자간의 계약관리를 위해 내역중심의 관리체계를 유지하는데 기인하고 있다.

따라서 현행 WBS와 CBS가 이원화된 일정-비용 정보 통합 구조의 한계성을 극복하기 위해서는 WBS와 CBS를 단일구조체제로 일원화할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다. 즉 일정과 비용정보를 단일화된 구조로 체계화함으로써 일정과 비용 통합에 따른 복잡한 계산과정과 불필요한 노력과 시간을 제거하고, 실무 적용성을 제고하는 등 진정한 의미의 통합을 유도할 수 있다.

이를 위해서는 건설공사의 중요한 관리대상인 일정과 비용의 계획 및 측정, 관리에 적합하도록 WBS와 CBS의 목적과 구조적 메커니즘을 분해·재정립하여 실질적인 일정-비용 정보 통합방법론을 개발하는 것이 요구된다.

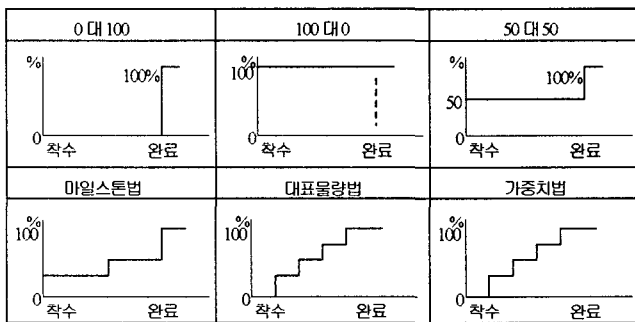
4.2 진도율 산정 및 기성산정 기준 개선

우리나라 건설계약은 총액단가계약방식에 근간을 두고 운영하여 왔다. 총액단가계약은 총액뿐만 아니라 개별 공종별 단가에 대해서도 계약체결함으로써 물량정산을 토대로 계약금액을 지불하는 체계이다. 이에 따라 대부분의 건설공사는 산출내역서가 계약도서가 되며, 산출내역서상의 내역항목별 물량과 단가가 진도율 산정 및 기성지급의 기초가 되고 있다.

EV기반 공사관리체계를 효과적으로 운영하기 위해서는 워크패키지 또는 관리계정별 다양한 진도율 산정방법을 개발하여 이를 기성지급기준으로 활용할 수 있는 기반이 전제되어야 할 것이다. 즉, 국내 일부 공공기관에서 EVM기법의 적용을 시도하고 있으나, 내역서 물량검측 이외의 진도율 산정방법은 분석적 차원에서 제한적으로 활용되고 있는 실정이며, 이를 기성지급방법과 연계하는데는 제도적·관행적 한계가 있는 것으로 나타나고 있다.

현행 내역서 물량중심의 진도율 산정체계 및 기성지급방식이 현재의 공공 건설공사 제도 및 관행에 부합하는 방법이라 할 수 있지만, EVM 업무와 기성관련업무가 연계되지 않을 경우, 시공자의 업무부담이 과중하여 형식적으로 운영될 우려가 있다.

따라서 건설공사의 진행상황을 효과적으로 추적하여 관리하기 위해서는 각 관리계정별 공사진도율을 산정할 수 있는 객관적인 기준이 필요하다. 특히 EV개념에 의해 공사관리체계를 구축하기 위해서는 실제 완성한 작업의 획득된 가치를 파악할 수 있도록 <그림 10>과 같이 작업의 특성을 고려한 다양한 진도율 산정방법론을 정립해야 할 것이다.



<그림 10> 진도율 산정 방법론 예시

또한 기성산정 및 지급방식을 감리원/공사감독자의 작업 일지 등을 활용하여 공정에 기초한 진도율에 의해 기성을 지급하도록 하고, 분기별 또는 반기별로 실제 수행된 물량을 검측하여 최종 기성금액을 확정하는 방안을 강구해야 할 것이다.

4.3 예산회계 및 계약제도 개선

현행 대부분의 공공 건설공사는 분산투자방식인 장기계속비 계약에 의해 예산이 집행되고 있다. 장기계속비 계약은 공사계약시점에 총공사비와 공사기간을 부기하지만, 매년 정부 예산사정에 따라 공사비를 배정하여 공사를 수행하는 계약방식이다. 이에 따라 매년 배정되는 공사예산 규모에 의해 공사계획이 이루어질 수밖에 없으며, 정부 예산사정에 따라 공사기간의 변화도 빈번하게 발생하게 된다.

이와 같이 장기계속비 계약하에서 건설공사를 계획하는 데는 상당한 어려움이 야기될 수 있으며, 공사계획 자체의 불확실성도 매우 높다.

이에 반하여 계속비 계약은 공사에 투입되는 예산의 안정적 편성을 통해 계약내용의 일관성을 유지하고 원활한 공사집행을 유도하기 위해 총공사금액 및 연도별 집행금액을 미리 정하여 운영하는 방식이다. 이와 같이 계속비계약 공사의 경우 사전 공사계획의 적정성을 기할 수 있으며, 공사프로세스의 연속성을 확보함으로써 그 효율성을 기할 수 있다.

따라서 장기계속비 계약에 따른 비효율성을 제거하고 공사집행의 불확실성을 최소화하여 합리적인 공사계획을 수립하고 시행할 수 있도록 하기 위해서는 계속비 계약방식으로 전환하는 것이 바람직하다. 이는 건설공사의 효율적 수행과 생산효율을 증대시켜 궁극적으로 비용효과를 증대시키는 데도 크게 기여할 것이다.

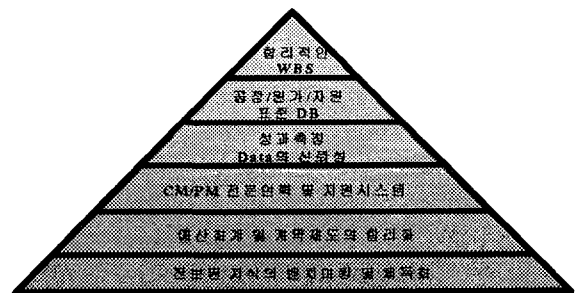
4.4 EV기반 공사관리체계 운영요건

건설공사관리시스템은 기본적으로 기업의 내부 실행관리 및 경영목표를 효과적으로 관리할 수 있도록 구축해야 할 뿐만 아니라 건설공사를 발주하는 발주자와의 계약관리를 지원할 수 있도록 구축하는 것이 필요하다. 특히 발주자와의 계약관리에 기본이 되는 주간, 월간 공정보고, 기성보고 등의 업무가 일관된 체계하에서 업무프로세스가 전개됨으로써 업무의 효율성을 제고할 수 있다.

최근 정부에서는 500억 이상 건설공사를 대상으로 EVMS를 기본모델로 하는 비용과 일정의 계획대비 실적비교·관리하는 공정-공사비 통합관리제도를 도입하면서 공사관리프로세스의 투명성과 공사관리의 효율성을 유도하고 있다.

이와 함께 건설산업계에서는 건설공사과정을 효과적으로 계획, 관리하기 위해 업무프로세스의 개선과 관련 시스템을 개발하는 등 다양한 노력을 기울이고 있으나, 효과적으로 기능할 수 있는 제도, 절차, 기준 등이 개선되어 보완됨으로써 그 효과는 더욱 커질 수 있다.

이러한 관점에서 건설공사관리시스템의 효율적 운영을 위한 요건을 제시하면 <그림 11>과 같이 기본적으로 합리적인 WBS 설정, 일정-비용 표준DB, 성과측정 데이터의 신뢰성이 전제되어야 할 것이다. 또한 이러한 기반하에서 실무적, 제도적 운영체계가 정비됨으로 건설공사의 효율적 관리를 도모할 수 있을 것이다.



<그림 11> EV기반 공사관리체계 운영요건

5. 결론

건설사업은 갈수록 급변하는 경제환경하에서 수행되며 급속한 건설기술의 발전으로 보다 복잡 해지고 대형화되는 추세를 보이고 있다. 이에 따라 급격한 경제환경과 여건변화에 대응하면서 건설산업의 생산성과 효율성을 제고하기 위해서는 선진 경영기법 활용은 필연적인 것이다.

또한 건설공사에 투자하는 정부 및 발주자 입장에서 공정-공사비 통합관리제도의 도입을 시도하고 있는 것은 진보되고 경험 많은 발주자가 건설사업을 바라보고 평가하는 눈높이는 점차 높아지고 있으며 보다 진보된 서비스를 기대하고 요구하는 것으로 볼 수 있다.

이러한 시점에서 건설산업계에서는 EVMS를 기본모델로 하는 공사관리체계 및 업무프로세스는 건설공사를 효과적으로 계획하고, 이에 관한 실적을 추적, 관리하는데 유효할 뿐만 아니라, 실적데이터의 효율적인 수집·축적 및 활용에도 유효한 방법론으로 인식하고 다양한 시도를 하고 있다.

그러나 이러한 건설산업계의 노력에도 불구하고 건설공사관리체계에 결정적인 영향을 미치는 예산회계시스템, 계약 및 기성관리체계 등 관련제도와의 조율이 전제되지 않을 경우, 공사관리의 효율성을 제고하는데 한계가 있으며, 또한 정부의 공정·공사비통합관리제도의 도입효과도 불투명해질 수 있다.

따라서 건설업계에서는 공사관리시스템을 통해 제공되는 각종 정보의 신뢰성과 정확성을 확보하여 보다 과학적인 공사관리체제를 구축할 수 있다는 미래지향적인 인식의 전환이 요구되는 한편, 건설사업의 예산관련제도의 탄력적인 운영과 계약관행의 개선이 동시에 수반됨으로써 합리적이고 효율적인 공사관리체계를 정립할 수 있을 것이다.

[감사의 글]

본 연구의 수행과정에 적극적인 참여를 해주신 "EVMS 협의회"의 현대건설 신규철 부장, 대우건설 전대암 차장, 김기수 차장, 삼성건설 정문헌 차장, 고려개발 정철원 단장, 코오롱 안상의 과장, LG건설 이흥원 차장, 동부건설 권찬 일차장, 대림산업 한민수 과장께 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 한국건설기술연구원, 건설사업관리발주체계 및 조달시스템 개발연구, 건설교통부, 2000. 12.
2. 이유섭, "건축공사 일정-비용 중요항목 분석을 통한 통합계획 모델 연구", 박사학위논문, 2002.
3. Carr, R. I., "Integration of Cost and Schedule Control", Preparing for Construction in the 21st Century, ASCE, 1991, pp.687-692.
4. Eldin, N. N., "Measurement of Work Progress; Quantitative Technique", Journal. of Construction Engineering and Management, Vol. 115, No. 3, September, 1989, pp.462-474.
5. Kaka, A. and Price, A. D. F., "Relationship between Value and Duration of Construction Projects", Construction Management and Economics, 1991, 9, pp.383-400.
6. Kerzner, H., "Project Management", John Wiley & Sons, Inc., 2001.
7. Navon, R., "Cost-Schedule Integration. for Cash-Flow Forecasting", Computing in Civil Engineering (Conference Proceedings), ASCE, 1994, pp.1536-1539.

Abstract

Project plan and control is a highly skilled task which is vital for business success, and Project control systems are important for successful project execution. To support construction process management effectively, an integrated cost and schedule control function is required to collect quality data in a timely manner and to provide quality historical data for future planning of new projects.

In Korea construction industry, the development and implementation cases of a project control system which to efficiently support construction project planning and controlling processes, have been increased to ensure a project success and the profitability of a construction company.

To contribute to improving practical effectiveness of a project control system, the paper reviewed and analyzed the current trends and functional features of current project control systems. And it also described the pending issues and their solutions faced on previous project control systems.

Keywords : EV, EVMS, Schedule-Cost Integration, Construction Project Control System
