

발주자를 위한 프로젝트 성과측정기준선 설정 방안에 관한 연구

A study on the Project Performance Measurement Baseline for Clients

고대준* 최은아* 박동진* 이상범**
Ko, Dae-Jun* Choi, Eun-A* Park, Dong-Jin* Lee, Sang-Beom**

요 약

건설프로젝트는 많은 불확정 요소로 인해 다양한 리스크를 가지고 있기 때문에 프로젝트 진행 과정에서 반복적인 성과측정은 중요하다. 그러나 현재 건설프로젝트에서 성과측정은 시공사 중심의 성과측정 및 성과관리가 이루어져서 프로젝트의 진행상황에 따른 발주자의 능동적인 프로젝트 관리가 어렵다. 이에 본 연구에서는 실제 실행된 공공 아파트 건설공사의 공기·비용 데이터를 타입별로 분류하여 회귀분석을 실시하고 타입별 회귀식을 도출, 발주자 중심의 작업분류체계를 설정하고 이를 활용하여 이를 발주자 중심의 성과측정기준선을 제안방안을 제시하고자 한다.

키워드 : 성과측정기준선, 회귀분석, 공정관리, 공동주택

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트는 다른 산업에 비하여 많은 비용과 시간이 투입되며 다양한 리스크를 가지고 있다. 특히 오랜 시간동안 프로젝트가 수행됨에 따라 프로젝트 수행과정 중 프로젝트가 초기 계획대로 진행되는 지에 대한 측정과 지속적 관리가 중요하다. 이러한 프로젝트의 성과 측정은 투입비용과 일정, 품질에 대한 실적자료의 비교를 통해 이루어지며 특히 투입비용과 일정은 객관적인 평가와 일정·비용의 통합관리를 통해 효율적인 프로젝트 관리가 가능해 진다.

프로젝트의 일정·비용을 통합 관리관리체계(Earned Value Management System : EVMS)는 2000년 7월 1일부터 500억 이상의 공공건설공사에 시행하고 있다. 하지만 현행 국내의 통합관리체계(EVMS)를 활용한 성과 측정은 일부기업에 한하여 수행되고 있으며 또한 시공사 관점에서 이루어지고 있어서 프로젝트 전반적인 관리가 부족하다.

따라서 본 연구에서는 건설사업 전단계의 성과측정 및 관리를 위한 발주자 중심의 업무분류체계(Work Breakdown Structure : WBS)를 설정한 다음 실제 건설사업의 비용 및 일정 정보를 이용 발주자 중심의 성과측정기준선(Performance Measurement Baseline :PMB) 설정방법 제안을 연구의 목적으로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

건설프로젝트의 정확한 측정 및 지속적인 관리를 위해서는 프로젝트 초기부터 명확한 계획 및 기준을 마련하여 효율적으로 통합관리 하여야 한다. 그러나 국내의 건설프로젝트 경우 공정관리와 원가관리가 개별적으로 이루어지고 있을 뿐만 아니라, 공정관리에 있어서 체계적인 수준의 정의, 절차작성 등에 문제가 있으며, 원가관리에 있어서는 예산작성의 지연, 진행원가 파악의 부정확, 최종투입원가 예측의 미흡 문제 등이 있는 것으로 파악되고 있다.¹⁾ 또한 현재의 프로젝트 관리는 대부분 시공사 위주의 프로젝트 관리가 이루어지고 있다.

본 연구는 프로젝트의 시공단계에서 시공사 위주의 관리가 아닌 발주자가 프로젝트 초기단계에 적용할 수 있는 효율적인 관리기준선 설정을 하기 위해 현재 건설프로젝트 중 가장 많은 비중을 차지하는 공동주택에 한정하여 발주자 중심의 성과측정기준선(PMB) 설정방안 제안을 연구의 범위로 한다. 발주자 중심의 공동주택 성과측정기준선 설정을 위해 본 연구의 내용 및 방법은 다음과 같다.

- 1) 현재 건축공사의 성과측정 관리방법을 조사 분석한 다음 PMB에 대한 이론적 고찰을 실시
- 2) 실제 공사데이터의 분석, 타입별 분류 및 회귀식 설정
- 3) 현행 건설정보 분류기준과 여러 법, 체계 등을 이용한 발주자 중심의 업무분류체계(WBS)를 설정
- 4) PMB 설정 절차를 정리하고 앞에서 설정한 발주자 중심의 WBS를 토대로한 공공 아파트 건설사업 발주자 중심의 PMB설정 방법을 제안한다.

* 일반회원, 동의대 대학원 건축공학과, 석사과정
rheowns@hanmail.net

** 종신회원, 동의대 건축공학과, 부교수 공학박사(교신저자)
lsb929@deu.ac.kr

1) 정영수 외 2인, 공정/원가 통합관리 활성화 방안, 한국건설산업연구원, p23, 2001

2. 이론적 고찰

2.1 건설공사 성과측정 방법

앞에서 서술한 것과 같이 성과측정이 계획대비 실행의 진척도를 나타내는 것이다. 건설공사의 진도관리란 예정공정표와 실제공정표를 대비하여 건설공사의 진행을 관리하는 것을 말한다. 이를 위한 진도측정은 예정 대비 실제의 진행정도를 나타내는 것으로 성과측정과 진도율 측정을 같은 의미로 해석할 수 있으며 진도율 측정 방법에는 일반적으로 다음과 같은 방법이 있다.

1) 추정진도측정방법 : 단위 공중이나 Activity 별 관리 책임자가 작업진행 상태를 파악한 후 주관적 판단에 따라 진도율 혹은 달성도(%)를 부여하는 방법이다. 비교적 간단하여 인력, 시간 등이 절감되나, 주관적 판단으로 인한 객관성이 결여될 수 있다.

2) 실 작업량 측정 방법 : 단위 공중이나 Activity 별 총 예상 작업물량 대비 실제 시공이나 설치 물량의 비율로써 진도율을 산정하는 방법으로 국내 건설공사에서 일반적으로 채택하고 있는 방식이다. 가장 정밀하고 정확한 방법이지만, 단위 공중이 정확히 정의되어야 하고 단위 공중에 대한 계량 단위가 동일해야 한다. 기준 수립에 시간과 인력이 소모되는 단점이 있다.

3) 달성 진도 인정 방법 : 단위 작업 범위를 측정 가능한 규모로 세분화시켜 작업진행 단계별로 일정한 달성 진도값(Earned Value)을 부여하여 진도를 인정하는 방법이다. 미국 에너지성(DOE), 국방성(DOD) 및 교통성(DOT)에서 발주하는 주요 건설사업에 적용이 의무화되어 있다. 추정 진도 측정 방법에 비해 훨씬 세부적이고 객관적인 진도 측정이 가능하고, 정확성에 비해 실 작업량 측정 방법보다 개발에 시간과 인력이 덜 소모된다.

2.2 성과측정기준선(PMB) 작성절차

1) WBS 설정

WBS는 공정표를 효율적으로 작성하고 운영할 수 있도록 공사 및 공정에 관련되는 기초 자료의 명백한 범위 및 종류를 정의하고 공정별 위계구조를 분할한 것으로 개별 업무의 상호관계를 나타낸 것이라고 할 수 있다.

2) 일정계획수립

관리계정이 정의되면 정의된 관리계정에 대하여 관리계정별 작업순서에 기초하여 일정계획을 수립하는 과정이다. 프로젝트의 계획과 공정표는 관리단위 단계에서 비용과 일정의 성과를 동시에 측정할 수 있도록 작성되어야 하며, 프로젝트 단계별 수평적 상관관계 규명의 용이성은 물론이고, 주 공정표와 하위 공정표간의 수직적 상관관계 또한 WBS에 의하여 명확히 관리될 수 있도록 작성되어야 한다. 이렇게 작성된 공정계획은 다음단계인 코스트 배분 및 PMB 설정의 기초가 된다.

3) 코스트 배분

PMB 설정을 위해서는 프로젝트의 예산편성을 관리단위를 기준으로 편성한다. 예산을 편성하기 위한 견적자료는 프로젝트의 진행과정에 따라 그 산출방법, 사용자료, 관리입장에 따라 그리고 용도가 다르게 된다. 즉 입찰단계의 견적과 시공단계의 견적 또는 발주자의 견적과 시공자의 견적 또는 원수급자의 견적과 하도급업자의 견적이 이러한 차이를 설명해 준다. 그러나 EVMS의 목적은 명확한 관리단위로 구성된 기준진도에 따라 실적을 관리하는 것이므로, 견적자료 상세도의 차이에도 불구하고 이에 맞는 관리단위의 설정이 반드시 필요하다.

4) 성과측정기준선(PMB) 작성

PMB는 앞서 소개된 3가지 작업의 결과를 바탕으로 통합된 일정·비용 계획을 수립한다. PMB 작성에 있어 각 관리단위를 위한 적합한 진도산정 기준을 설정해야 하며, 이는 집행관리의 척도가 된다. 관리단위별로 설정된 진도는 일정기간 단위로 집계되어 프로젝트 전체의 기준진도를 누계곡선(S-Curve)을 그리게 된다. 여기서 PMB는 상세내역 확정 항목과 미확정 항목을 포함해야 한다. 미확정 항목은 설계가 진행됨에 따라 상세 내역으로 분개되어 계획을 수립하는 단계별 계획기법(Rolling Planning)을 사용한다. 아래 그림 1은 PMB 작성 절차를 표현한 것이다.

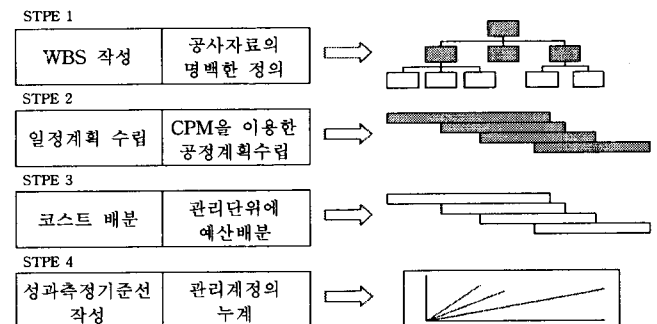


그림 1. PMB 작성절차

3. 성과측정 운용현황

3.1 사례분석

사례분석은 H공사의 공공아파트 건설공사 현장으로 13가지의 공사 사례를 수집하였다. 수집된 사례는 14층에서 25층 까지 4가지 그룹으로 나누어지며 본 연구에서는 16층 미만을 Type 1, 16층 이상을 Type 2로 2가지 타입으로 분류 하였다.

Type 1의 사례가 9개 Type 2의 사례가 4개로 Type 1이 두 배 이상 많은 수를 나타내어 Type 2에서 좀더 많은 샘플을 수집해야 하지만 각 기업의 대외비로 관리되는 공사비라는 사례의 특성으로 인하여 동일한 수의 사례 수집에는 많은 어려움이 따랐다. 아래 표1은 수집된 공동주택의 기본적 개요를 정리한 것이다.

표 1. 수집사례 공동주택 개요

번호	공사명	공기	공사비	층수	분류
1	거제일운아파트 X공구	598일	184억	14층	TYPE 1
2	부산정관A-12블럭 X공구	711일	355억	15층	
3	부산정관A-8블럭 X공구	653일	450억	15층	
4	부산정관A-25블럭 X공구	617일	359억	15층	
5	부산고촌A-1블럭 X공구	708일	382억	15층	
6	부산내리B-1블럭 X공구	618일	272억	15층	
7	부산정관 A-18블럭 X공구	628일	459억	15층	
8	광명소하C-2블럭 X공구	624일	747억	15층	
9	안산신길B-X블럭	649일	343억	15층	
10	오산세교 b-X블럭	649일	592억	18층	
11	성남판교 아파트 X공구	807일	877억	18층	TYPE 2
12	부산송정2지구 X공구	1331일	514억	25층	
13	성남판교A25-1블럭 X공구	854일	595억	25층	

수집된 사례는 건축, 토목, 기계 3가지 대표공종으로 분류하여 각 공종의 공사비와 일별공사비, 공사비 백분율로 분석하고 전체 공기 100%에서 일정의 증가에 따른 각 공종의 공사비 증가량을 분석하였다.

3.2 TYPE별 회귀분석

Miller의 S-curve의 3단계 구간분류에 의해 수집 사례를 공기의 33.3%와 66.7% 두 부분을 기점으로 3개의 구간으로 나누어서 각 구간의 건축공사(X₁), 기계공사(X₂), 토목공사(X₃)를 대상으로 회귀분석을 실시하였다.

아래의 표 2는 사례별, 구간별로 회귀분석을 한 결과이며 회귀분석 결과 모든 구간에서 유의확률 0.05 이하로 나와 회귀식이 유의한 것으로 판별되었다.

표 2. 수집사례 공동주택 개요

분류	구간(%)	회귀식
TYPE 1	0~33.3	$Y = -(1.2E+06) + 0.781X_1 + 1.094X_2 + 0.987X_3$
	34~66.7	$Y = -(2.38E+08) + 0.7911X_1 + 1X_2 + 1.075X_3$
	68~100	$Y = -(5.46E+08) + 0.815X_1 + 0.971X_2 + 0.942X_3$
TYPE 2	0~33.3	$Y = -(4.48E+08) + 0.796X_1 + 1.548X_2 + 1.133X_3$
	34~66.7	$Y = -(3.07E+09) + 0.911X_1 + 0.820X_2 + 1.698X_3$
	68~100	$Y = -(1.20E+11) + 6.017X_1 - 25.611X_2 + 14.502X_3$

3.3 문제점 분석

수집된 사례들을 분석한 결과 공사 전단계의 업무를 다루지 못하고 있으며 시공자 단계의 업무만을 대상으로 성과측정 및 관리가 이루어지고 있다. 또한 공공사업의 특성으로 인하여 프로젝트를 여러 시공자에게 분할 발주하여 시공사가 공사를 하는 건축, 기계, 토목을 제외한 전기 소방 등의 업무는 성과관리가 이루어 지지 않고 있다.

4. 발주자 중심의 성과측정기준선(PMB) 설정방안 제안

4.1 발주자 중심의 WBS 설정

PMB를 설정하기 위해서는 WBS에 따른 정의가 우선되어야 한다. 발주자 중심의 PMB를 설정하기 위해서는 발주자 중심의 WBS를 먼저 설정하여야 한다.

4.1.1 발주자 중심의 WBS 개발

1) 기존 유사규모 건설프로그램 WBS 분석 : 시스템 사용자의 Needs를 분석하여, 포괄성·관리용이성·유연성을 갖춘 체계를 개발하였다. 행복도시, 건설정보분류체계, YRP(용산미군기지 이전사업), 인천공항, 수자원공사 등 업무분류체계의 특징을 비교분석하여 합성, 분할, 조합의 방법으로 각 부분 및 위계 구성하였다

2)합성의 방법 : 발주자 중심의 WBS 범위와 성격을 반영하기 위하여, 행정복합도시 WBS의 사업일반 및 시설일반 분류와 건설정보분류체계의 세부 시설분류, 국토해양부·산자부·정통부의 공종별 수량산출기준(안)을 합성하여 포괄성을 확보하였다.

3) 분할의 방법 : 과거 사례를 참고하여, 시스템 사용자가 관리할 수 있는 범위까지 업무와 목적물을 분할하여 관리용이성을 확보하고 프로그램 관리자, 사업관리자, 공사관리자로 구분되는 WBS사용자의 관리수준에 부합하도록 WBS의 전체 위계를 3단계로 분할하였다.

4)조합의 방법 : 제시된 발주자 중심의 WBS를 바탕으로, 해당 프로그램에 포함되는 시설, 업무, 목적물을 선택·조합하고 발주자 중심의 WBS 포함되지 않은 WBS 요소를 추가할 수 있도록 충분한 예비공간 마련으로 유연성을 확보함 해당 프로그램에 최적화된 WBS를 생성할 수 있도록 하였다. 그림 2는 발주자 중심의 WBS 개발 개념을 나타낸 것이다.

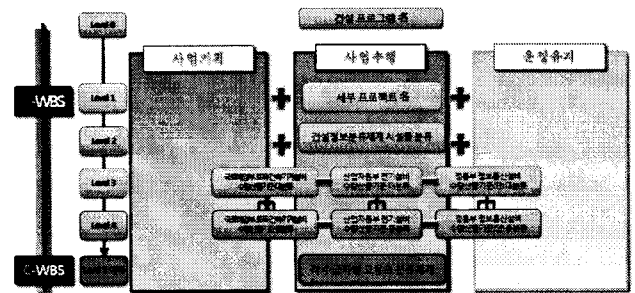


그림 2. 합성, 분할, 조합을 통한 발주자 중심의 WBS 개발 방법

4.1.2 업무의 범위와 내용

설계, 시공, 운영 및 유지관리 등 건설프로그램 전체 기간에서 수행되는 모든 주된 업무 및 지원 업무의 범위와 내용을 규정하였다.

건설프로그램의 구상단계부터 시설의 완공 후, 운영 유지단계까지의 전체 생애주기를 고려하여 WBS 개발에 반영하였다. 건설프로그램의 진행일정에 따라 증가하는 획득가능 정보를 감안하여, 점진적으로 정

교(progressive elaboration)하게 단계적으로 WBS를 작성할 수 있도록 하였다. 상위 레벨에서 하위 레벨로 내려갈수록 사업의 목적물을 상세하게 정의하였다. 그림 3은 개발된 발주자 중심의 공동주택 부분의 예시이다.

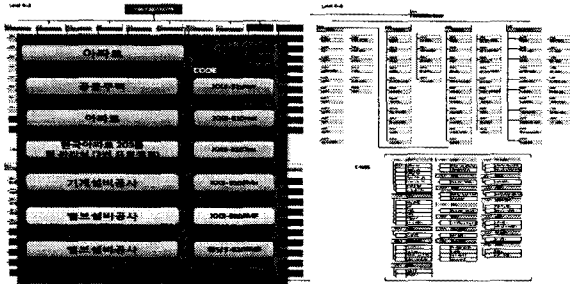


그림 3. 발주자 중심의 WBS 개발예시

4.2 발주자 중심의 성과측정기준선(PMB) 설정 방안

발주자 중심의 PMB는 기존에 사용되고 있는 시공사 중심의 PMB를 발주자가 사용하기 쉽게 발주자 중심의 WBS를 이용하여 관리계정의 단순화 작업과 시공업무 외 발주자의 관리가 필요한 업무를 포함하여 제작 되어야 한다.

시공사 중심의 PMB를 큰 변화 없이 흡수하여 발주자 중심의 PMB를 만들어야 한다. 아래 그림 4는 발주자 중심의 PMB가 만들어 졌을 때 기존의 시공사 중심의 PMB와의 차이점을 비교한 그림이다.

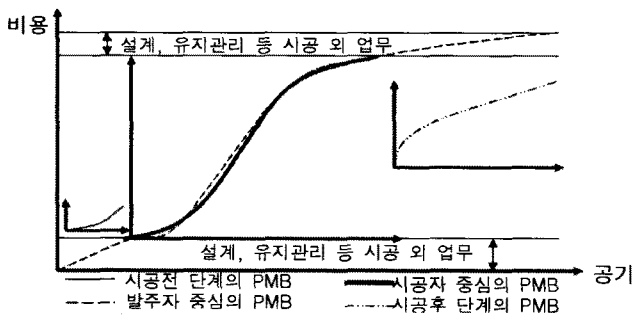


그림 4. 발주자 중심의 PMB와 시공사 중심의 PMB 관계비교

5. 결론

여러 가지 프로젝트가 동시에 진행되는 대규모 프

로젝트에서는 발주자 관점의 전체적인 사업 관리가 필요하다. 이에 본 연구에서는 발주자 중심의 PMB 설정 방안을 제안하였고 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 실제 실행된 공동주택의 사례를 수집하여 타입별로 분류하여 적정 구간으로 나누어 각 타입별 구간별로 시공사 중심의 PMB를 구간별 회귀식을 도출하였다.

둘째, 발주자 중심의 PMB 설정을 위해 행복도시, 건설정보분류체계, YRP(용산미군기지 이전사업), 인천공항, 수자원공사 등의 업무분류체계를 이용하여 발주자 중심의 WBS를 개발하였다.

셋째, 발주자 중심의 WBS를 이용하여 기존에 시공사 중심의 PMB를 포함하는 발주자 중심의 PMB 설정방안을 제안하였다.

향후 민간에서 시행하는 공동주택의 사례 등 다양한 사례에 대한 추가가 필요하며 발주자 중심의 PMB를 산정할 때 시공사 업무외의 구간에 대한 회귀식 도출이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 국토해양부 “도시재생사업단, 메가프로젝트 건설사업관리시스템 개발 도시재생사업단 2차년도 연구결과보고서” 2008
2. 안동근 “건설 프로젝트의 일정·비용 통합관리시스템 운영방안”, 부경대 박사학위 논문, 2004
3. 원동수, “EVMS 적용을 위한 최적 성과측정기준선 설정 및 공정편차 산정방법” 서울대 석사학위논문, 2002
4. 이상범, 발주자 중심의 프로젝트관리를 위한 PMB 설정 방법에 관한 연구, 대한건축학회지회연합회 논문집 10권 2호, 2008, pp. 307-314
5. 이학식 외 1 “SPSS 12.0 매뉴얼 통계분석 방법 및 해설”, 법문사, 2005
6. 유위성, “An Information-Based Decision Making Framework for Evaluating And Forecasting a Project Cost And Completion Date”, The Ohio State University, p.70, 2007.
7. Fleming, Quentin W. and Koppelman, Joel M., “Earned Value Project Management”, Project Management Institute, 3rd Ed, 2006
8. PMII, Practice Standard for Work Breakdown Structures-Second Edition, PMI, 2006

Abstract

The risk in the constructions projects is extremely diverse because there are too many indefinite factors. Therefore, Performance Measurement Baseline(PMB) is needed regularly during the construction process. However, nowadays, the PMB in the constructions projects is for contractors' PMB and Performance Management(PM). Clients have a lot of difficulties to control and manage the projects.

Therefore, this paper classifies schedule and cost data of the public apartments houses which is a actual cases into types and then conducts regression analysis and deduces a regression. In addition to this paper establishes the Work Breakdown Structure(WBS) and suggests the PMB for the clients through using that.

Keyword : Performance Measurement Baseline(PMB), Regression Analysis, Schedule Management, Apartment house