

# 비용-일정통합기반 진도관리 개선방안

## Improvement of Cost-Schedule integration based Progress Management through PMIS

윤유상\*  
Yoon, You-Sang

서상욱\*\*  
Suh, Sang-Wook

장규성\*\*\*  
Jang, Gyu-Seong

최장식\*\*\*\*  
Choi, Jang-Shik

### Abstract

Recently construction projects become more bigger. So construction companies have being performed cost and schedule management task by using PMIS. In engineering and construction phase, progress management which occur the most frequent information I/O(input and output) should be managed effectively by PMIS. Although most information by PMIS manage efficiently, cost-schedule information for progress management is difficult to be managed due to recurrent information input, thus when changed by price fluctuation and change order, progress management could not connnect cost information with schedule information. So it caused inaccuracy of progress measurement and data increase in PMIS. To solve this problem, This study suggests improved module for progress management through integration of cost-schedule using quantity take-offs as progress measurement method.

**Keywords :** Cost and Schedule Integration, Quantity take-off, PMIS, Progress

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건설프로젝트의 규모가 대형화, 복잡화되어가는 추세에서 건설사들은 프로젝트정보를 관리하기 위해 PMIS를 활용하여 프로젝트를 수행한다. 그러나 건설프로젝트에서 PMIS의 각 관리항목들은 비용과 일정에 관련된 데이터를 독립적으로 가지고 있어 관리항목들 간의 정보연계가 되지 않고 있다. 이를 위해 정부에서도 “공공건설사업효율화종합대책(1999)”의 일환으로 500억원 이상 공공건설사업을 대상으로 비용-일정 통합관리기법을 제도화하였다. 또한 국내 건설사업에 비용-일정 통합관리를 도입함으로써 중요한 관리 대상인 비용과 일정의 통합관리가 가능한 체계가 마련되어 사업수행성과를 객관적으로 측정함으로써 투명하고 과학적인 사업관리체계를 구축할 수 있게 되었다(이학기

외 2005). 국내에서 적용되고 있는 PMIS는 대부분 비용과 일정의 통합관리를 지향하고 있지만, 건설사와 PMIS 전문회사는 상이한 작업분류체계와 비용분류체계를 활용하고 있어 진도관리를 위한 활용성은 높지 않은 실정이다. 또한, 기존의 진도관리업무는 대부분 보합과 기성률을 이용하여 수행되지만, 보합과 기성률에 의한 진도관리는 설계변경이나 리스크 발생에 대한 진도율 산정에 어려움이 있다. 이에 국내에서는 비용-일정통합과 관련된 연구가 지속적으로 추진되었으며, PMIS 개발에 있어서도 대부분의 경우, 비용-일정통합방식을 지향하고 있다.

그러나 국내에서는 내역중심의 공사비 관리체계로 인하여 비용과 일정의 통합관리의 어려움을 겪고 있어 실용적인 성과를 거두지 못하였다. 이를 개선하기 위해 2000년대 들어 수량산출정보를 이용하여 비용-일정통합방식을 제안한 연구가 수행되었다. 수량산출정보는 건설프로젝트에서 소요자재에 대한 수량을 산출함으로써 비용정보가 결정되고 각 수량의 투입

\* 일반회원, 서울시립대학교 건축공학과 연구교수, 공학박사, ys0824@hanmail.net

\*\* 중신회원, 가천대학교 건축공학과 정교수, 공학박사(교신저자), suh@gachon.ac.kr

\*\*\* 일반회원, 가천대학교 대학원 건축공학과 석사과정, souljks@nate.com

\*\*\*\* 일반회원, 서울시립대학교 도시과학연구원 연구원, jangshik.choi@gmail.com

시점을 결정함으로써 일정정보가 결정된다는 방법이다(안재홍 외 2009).

이에 본 연구에서는 PMIS의 진도관리 기능개선을 위해 수량산출정보를 이용한 비용-일정통합기반 PMIS진도관리 모듈을 제시하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

기존 PMIS에서의 진도관리방법은 비용관리와 일정관리가 통합되지 못하고 독립적인 체계를 구축하고 있어 진도율 산정의 정확성이 저하되고, 데이터가 중복입력되는 문제가 있었다. 따라서 본 연구에서는 수량산출정보기반 비용-일정통합방식을 이용한 PMIS의 진도관리 모듈을 제시하고자 한다. 본 연구에서 수행한 연구방법은 다음과 같다.

첫째, 기존 진도관리의 정확성을 높이고자 비용-일정 통합 관리현황 및 연구동향을 조사하고, PMIS의 비용-일정관리가 통합적으로 이루어 질 수 있도록 현황 및 연구동향에 대하여 분석한다.

둘째, PMIS 전문회사의 비용-일정관리의 부분의 관리항목을 비교, 분석하여 공통관리항목을 도출한다.

셋째, 도출된 공통관리항목을 기반으로 PMIS에서의 비용과 일정 정보의 입출력을 기반으로 한 정보프로세스를 제시한다.

넷째, 정보프로세스를 기반으로 PMIS의 진도관리 모듈을 제시한다.

## 2. 관련 연구 분석

### 2.1 비용-일정 통합관리 현황 및 연구동향

비용-일정통합관리는 국외에서는 1980년대부터 비용-일정 정보 통합을 위해서 WBS와 CBS를 연계가 가능할 수 있는 표준분류체계모형을 개발하려는 많은 연구가 진행되어왔고, 몇 가지 이론적 정보 모델들을 제시하였다.

표 1. 비용-일정 정보 통합모델

모델	개념 및 특징
Teicholz	- CBS와 WBS의 대응관계 제시(1987) - 하나의 비용항목이 하나 또는 여러 작업에 비율배분 개념에 의해 연결
Hendrickson	- CBS의 비용항목과 WBS 작업항목 매트릭스에 의한 작업요소(Work element) 개념 제시(1989) - 1989년 Neil이 제안한 3차원 작업요소 정의 채택
Ibbs & Kim	- 객체지향 프로그래밍 기법사용, 컴퓨터 모델 개발 (1989) - 비용항목, 작업항목 및 디자인 대상으로 구성
Work packaging	- NASA와 DOD에서 개발(1991) - CSCSC로 명명됨 - CBS를 제외하며 비용데이터를 WBS에 포함시킨 통일된 관점의 프로젝트 데이터 생성

위의 연구들을 통해 Work Packaging모델이 가장 바람직한 방법으로 제시되었으나, 이는 국내에서와 같이 내역체계 위주로 관리되고 있는 상황에서는 직접적인 적용이 어려웠다.

표 2. 비용- 일정 통합 관련 주요 연구

분류	저자	연구내용	본 논문과 차이점
WBS-CBS 통합 방법론	김양택 (2000)	작업 패키지 모델을 이용하여 내역 위주로 통합시도	WBS-CBS연계에서 물량분개 일원화 제시
	백승호 (2000)	EVMS를 활용한 비용-일정 통합 관리 프로세스 모델을 제시	적산과정에서 WBS에 분개하여 WBS-CBS연계
	김우영 (2002)	작업 패키지 모델의 한계 제시 공간개념을 분리하여 공통자를 통한 새로운 분류체계 제안	Activity와 공중항목간의 연계를 통한 WBS-CBS연계
	윤석현 (2002)	통합건설정보분류체계를 이용한 공통 WBS 제안 및 통합방법 제시	수량산출정보를 이용한 WBS-CBS 연계
수량 산출 정보를 이용한 방법론	박홍태 (2002)	내역중심 건설관리 방식을 포용하여 작업과업 을사용하는 일정관리 체계 모형화	물량의 투입시점으로 따라 일정관리가 됨
	최윤기 (2003)	내역위주의 통합관리하고 내역물량을 산출하여 진도관리	수량산출정보를 이용한 진도 관리
	윤석현 (2007)	실계단계에서 생산되는 도면을 근거로 수량산출 방법 제안	적산과정에서 WBS와 연계하여 WBS-CBS연계
	안재홍 (2009)	수량산출정보를 이용한 비용, 일정 통합 제시	수량산출정보를 이용한 비용, 일정 통합기반 PMIS 진도관리 모듈 제시

국내에서의 비용-일정통합 관련 연구는 위의 표와 같이 진행되었으며, 수량산출에 관련된 연구는 2000년대 들어 진행되었다. 그러나 국내 건설공사에서는 내역중심의 비용관리체계 기반의 공정관리업무가 수행되어, 2000년대 후반부터 수량산출을 이용한 비용-일정통합관리의 필요성이 제기되고 있다. 안재홍(2009)은 수량산출정보기반 비용-일정통합방식의 장점으로 적산과정에서 발생하는 수량산출정보를 활용하여 시공 단계에서 발생하는 물량변경에 대하여 신속 대처가 가능함을 제시하였다. 본 연구에서 제시하는 진도관리 방식은 수량산출 정보기반 방식을 활용하였으며, 기존 연구에서 수량산출정보를 이용한 진도관리 방법을 제시하였다면, 본 연구에서는 수량산출정보를 이용한 진도관리 프로세스와 PMIS에서 활용할 수 있는 방법으로 확장하여 제시하였다.

### 2.2 PMIS 현황 및 연구동향

PMIS는 발주자, 시공관리자, 건설사업관리자가 프로젝트의 효율적인 운영을 위하여 건축공사에 관련된 각종 정보를 종합화하여 공유하며, 건설사업관리자가 실무적 자료를 처리하고 발주자가 요약된 정보를 조회 및 심사하여 승인할 수 있도록 구성된 건설사업관리 정보시스템을 의미한다(김진호 2005). 건설프로젝트 참여주체간 원활한 정보공유를 위해 실시간 정

보검색과 프로젝트 진척상황의 파악이 가능한 통합관리 시스템의 필요성에 의해 PMIS가 개발되었으나, 건설프로젝트의 특성에 의해 통합적인 전산정보시스템의 구축에는 많은 어려움이 있었다. 해외 선진건설업체들은 이를 극복하여 PMIS 구축에 대한 성과가 이미 상당한 수준에 도달해 있는 실정이다(전기현 외 2010).

PMIS는 독립적인 관리체계를 구축하고 있어 통합관리가 어렵다. 하지만 정확한 진도관리를 위해서는 비용-일정 통합관리가 필요하다. 이에 건설프로젝트에서 사용되고 있는 진도관리는 대표적으로 보할 진도율, 기성에 의한 진도율로 관리한다. 보할 진도율은 각 공종이 전체 프로젝트에서 차지하는 비중을 백분율로 계상하여 나타낸 것이다. 그리고 각 공종이 전체프로젝트에서 차지하는 비중을 백분율로 입력하면 자동적으로 전체 예산에서 각 공종의 예산 비율에 의해 진도율이 산출된다. 하지만 보할공정표는 세부적으로 작성되지 않기 때문에 설계변경, 리스크에 대한 정확한 진도관리가 어렵다고 판단된다. 그리고 기성에 의한 진도율은 협력업체가 매월 완료된 작업에 대하여 기성을 신청하면, 발주처는 기성결과에 따라 기성금을 지불하고, 지불 완료된 기성금과 총공사비를 비교하여 진도율을 나타낸다. 기성에 의한 진도율은 건설프로젝트에서 많이 사용하는 진도율 산정방법이지만 비용관리와 일정관리의 이원화로 인해 설계변경, 리스크에 대한 정확한 진도관리가 어렵다. 특히 PMIS 내에서의 비용-일정통합관리 방식은 비용과 일정의 독립적인 관리체계로 인하여 원활한 연계가 되지 않고 있다.

### 2.3 비용-일정 통합방식과 PMIS연계 연구동향

나광태(2010)는 건설프로젝트에서 PMIS를 자료수집 기능과 의사소통의 도구로서만 이용하고 있으며, PMIS가 시공자 현장관리 위주로 되어 있어 EVM과 같은 CM요소기술 등이 적용되지 않아 발주를 위한 보고, 분석, 예측기능이 매우 미비하다고 판단하였다. 또한 상용 프로그램을 이용한 EVM의 운용체계와 PMIS가 서로 분리된 체계로 운용되고 있어, 실시간으로 비용 및 일정 정보를 확인 할 수 없는 실정이다. 따라서 WBS의 구축방안과 액티비티 기반 EVM-PMIS의 통합운용이 가능한 PMIS의 기능 모델을 제안하였다. 그러나 이 연구에서 제안한 액티비티기반 비용-일정통합 방안은 수량산출정보와 연계되지 않아 기존 통합방법론의 문제를 해결하지 못했다. 그래서 물가상승과 설계변경에 따라 물량을 재분개해야 할 경우에 작업의 진척도가 느려지고, 실시간 진도관리가 어렵다. 국내 대형건설사 중에는 독립적인 관리항목들을 연계하고자 비용-일

정통합관리방식으로 PMIS에 적용하는 시스템을 자체개발하고, 비용-일정 정보가 표준화된 Task에 연계되는 방법을 사용하는 경우도 있다.

### 2.4 수량산출정보 프로세스

건설프로젝트에서 수량산출정보는 설계도면을 바탕으로 각 공종에 필요한 자재, 수량을 산출하여 데이터베이스화된다. 기존의 수량산출방식은 설계도면에 대하여 수량을 산출하고, 수량산출된 정보를 각 공종에 분개한 후, 물량정보를 각 일정과 연계하는 방식이었다. 기존 방식의 단점은 건설프로젝트를 관리하면서 물가상승과 설계변경으로 인하여 단가와 물량이 변경될 때, 공종에 수량산출정보가 포함되지 않아, 수량산출 작업을 별도로 진행하여 내역서를 작성하고, 물량을 다시 분개하여 업무 부담이 가중되는 것이었다. 이를 해결하기 위해 수량산출 과정에서 WBS 부위별로 물량분개를 실시하면 WBS와 CBS 연계를 통해 물량이 자동 분개되고, 이로 인해 별도의 분개작업을 요구하지 않아 업무량이 줄어든다. 이에 수량산출정보를 이용한 비용-일정통합방식은 시공단계에서 발주와 견적이 편리하고, 공종별로 계상하기 편리하다. 그리고 작업관리, 기성관리를 수행할 때에도 이용이 가능한 장점을 가지고 있다. 하지만 단점으로는 건설 프로젝트 초기에 설계팀이 비용을 파악해야하는 점과 부위별로 내역을 변경해야 하는 어려움으로 초기투자시간이 많이 필요하다. 또한 수량산출정보기반 비용-일정통합은 건설프로젝트에서 적은 비중을 차지하는 공종이 복잡하게 세분화되어 있다는 점과 표준작업분류체계의 부재로 인하여 WBS와 CBS의 연계과정에서 시간이 많이 소요되는 문제가 있다. 윤석현(2007)은 수량산출정보 사용의 문제점인 공종의 복잡화와 세분화는 수량산출기준을 토목, 건축, 설비, 전기 공종으로 구분하여, 프로젝트에 적은 비중을 차지하는 공종과 코드관리가 되지 않는 공종들을 관리할 수 있다고 제시하였다. 이에 본 논문은 수량산출정보 활용의 이점을 고려하여 비용-일정통합기반 PMIS의 진도관리 개선모듈을 제시하고자 한다.

## 3. 수량산출정보기반 진도관리 구축

### 3.1 PMIS 진도관리 모듈 공통항목

국내의 PMIS전문회사들은 자체적인 PMIS를 보유하지 않은 건설사들에게 ASP방식으로 PMIS를 제공하고 있다. 그러나 제공되는 PMIS들이 상이한 관리항목을 제공하여 비용-일정통합관리에 대한 어려움이 있다. 이러한 문제는 불필요한 정보

의 남발과 항목 수 증가 및 그에 따른 관리 인력의 과다투입 현상을 초래한다. 이에 본 연구에서는 불필요한 정보 발생을 방지하고, PMIS 진도관리를 효율적으로 관리하기 위해서 PMIS 전문회사 3사의 관리항목을 분류하여, 비용-일정통합관리 공통항목을 선정하였다.

표 3. 각 PMIS전문회사 비용관리항목

구분	A사	B사	C사
비용관리 항목	계약현황	공사비현황	사업비총괄(자금)
	내역현황	예산현황	사업비총괄(기성)
	기성신청	집행실적	계약 및 변경현황
	기성현황	도급기성현황	자금집행현황
		외주기성현황	기성실적현황
		공사내역	사업비현황보고
	코드관리		

표 4. 각 PMIS전문회사 일정관리항목

회사	A사	B사	C사
일정관리 항목	마스터스케줄	종합공정	공정회의
	공정현황	설계일정	공정보고
	부진 및 만회대책	구매일정	부진 및 만회대책
	S-Curve	공정사진관리	마스터스케줄
	일정관리	공정회의관리	월간, 주간 공정표
	WBS현황	조치사항관리	관리기준공정표
		코드관리	S-Curve
			WBS관리
			PERT공정표

위의 표 3과 표 4는 PMIS전문회사의 비용과 일정관리에 대한 항목을 각각 정리 한 것이다. A, B, C사는 서로 상이한 관리항목을 가지고 있다. 표 3과 표 4의 관리항목을 기반으로 표 5와 같이 비용-일정 공통관리항목을 선정하였다.

비용-일정 공통관리항목은 건설현장에서의 공정관리업무 경력 20년 이상의 전문가 3인과 공동으로 선정되었으며, CALS와 PMIS의 입력정보 분석, 유사정보 분류, 공통항목 선정 및 검증 작업을 실시하였다.

표 5. PMIS 비용, 일정 공통관리항목

구분	비용관리	일정관리
공통관리 항목	- 공사비현황 - 예산현황 - 도급기성현황 - 계약현황	- 공정현황 - 마스터스케줄 - 일정현황 - 공정회의정보

이 과정을 통해 비용관리 공통항목은 공사비현황, 예산현황, 도급기성현황, 계약현황으로 분류되었다. 공사비현황은 프로젝트의 각 공사별 공사비 현황을 나타내고, 예산현황은 각 프로젝트별 공사예산 현황관리이며, 도급기성현황은 건설프로젝트에 협력업체에서 도급된 자재현황관리이고, 계약현황은 협력업체와의 계약현황을 의미한다. 그리고 일정관리 공통항목은 공정현황, 마스터스케줄, 일정관리, 공정회의로 분류 되었다. 공정현황은 계획된 공정과 실행공정현황을 확인 할 수 있는 항목이고, 마스터스케줄은 계획된 공정을 확인 할 수 있는 항목이고, 일정현황은 설계, 구매 일정의 현황을 보여주는 항목이고, 공정회의정보는 부진 및 만회 대책 공정보고 정보들을 관리하는 항목을 의미한다.

표 6. 비용 공통관리항목 분류

공통 항목 회사	공사비현황	예산현황	도급기성 현황	계약현황
A사	- 내역현황		- 기성신청 - 기성현황	- 계약현황
B사	- 공사비현황 - 공사내역 - 집행실적	- 예산현황 - 코드관리	- 도급기성현황 - 외주기성현황	
C사	- 사업비현황 보고	- 사업비총괄 (자금) - 사업비총괄 (기성)	- 기성실적현황 - 자금집행현황	- 계약 및 변경 현황

비용-일정 공통관리항목 선정기준은 건설 CALS와 PMIS에서 사용되는 입력정보를 기반으로 선정하였다. 비용관리 입력정보(공사명, 품명, 착공/준공일, 단위, 규격, 수량, 단가, 총공사비, 재료비, 노무비, 경비, 현장관리비, 이윤, 공중 별금회/전회 기성, 도급액, 공정률, 기성률, 보증금, 하자담보금, 지체보상금, 반입수량, 합격/불합격 수량)들은 항목별로 중복되어 요구되며, 관리내용이 유사하여, 이를 근거로 항목 간에 서로 포함할 수 있는 항목들을 분류하여 공통항목으로 선정하였다.

표 7. 일정 공통관리항목 분류

공통 항목 회사	공정현황	마스터 스케줄	일정현황	공정회의 정보
A사	- s-curve - 공정현황	- WBS관리 - 마스터스케줄	- 일정관리	- 부진 및 만회 대책
B사	- 종합공정	- 코드관리	- 설계일정 - 구매일정	- 조치사항보고 - 공정회의관리 - 공정사진관리
C사	- s-curve - 월/주간 공정표	- WBS관리 - 마스터스케줄 - pert공정표 - 관리기준공정 표		- 공정회의 - 공정보고 - 부진 및 만회 대책

일정관리 입력정보(공사명, 발주처, 착공일/준공일, 공사기간, 작업일수, 월간/주간 공정률, 일일/월별 공정현황, 인원/자재/장비투입계획, 기성현황, 공정별 현황내용, 차주 주요계획 및 기타사항, 지연사유 및 만회대책, 공지내용)도 비용관리 같은 방법으로 공통항목을 선정하였다.

### 3.2 수량산출정보기반 WBS-CBS연계

국내에서는 내역중심의 공사비 관리체계가 되어있어 WBS와 CBS연계가 어려운 실정이다. 이에 본 연구에는 안재홍(2009) 논문에서 있는 수량산출정보를 이용하여 WBS-CBS를 연계하였다. WBS 분류는 시설-공간-부위-액티비티로 나누었다. CBS는 공중-견적-자재로 분류하였다.

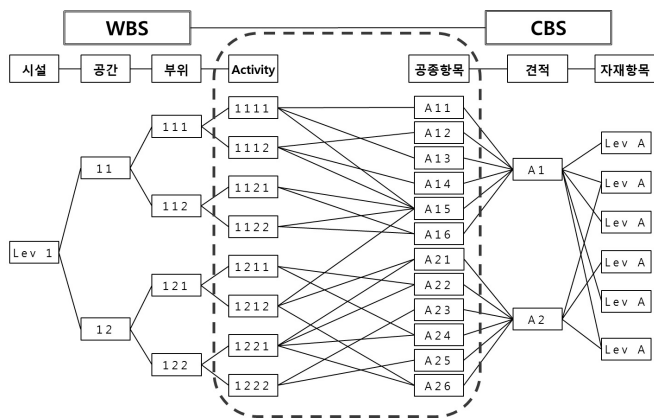


그림 1. 수량산출정보를 이용한 WBS-CBS 연계도

위의 그림은 수량산출정보를 이용하여 WBS-CBS연계에 대해서 나타낸 것이다. 시설(본관, 별관)에서 공간으로 나누어지고 공간(지하층 화장실, 1층 회의실)에 부위(벽, 천장, 바닥)로 나누어지고, 부위에서 각 부위의 액티비티(철근콘크리트공사, 타일공사)로 세분화하여 나누어진다. 액티비티는 공중항목(액체방수 2차, 보호몰탈 25mm)와 연결되는 것을 볼 수 있다. 그리고 공중항목을 토대로 견적으로 비용분류를 한다. 점선 안에 액티비티와 공중항목이 서로 연계되어 진도관리가 가능하다는 것을 볼 수 있다.

## 4. PMIS 진도관리 개선 모듈

### 4.1 수량산출정보기반 진도관리 프로세스

PMIS 진도관리 개선 모듈을 제시하기 위해 선정된 비용-일정관리 공통항목과 수량산출정보기반 비용-일정통합방식을 기반으로 진도관리 프로세스를 수립하였다.

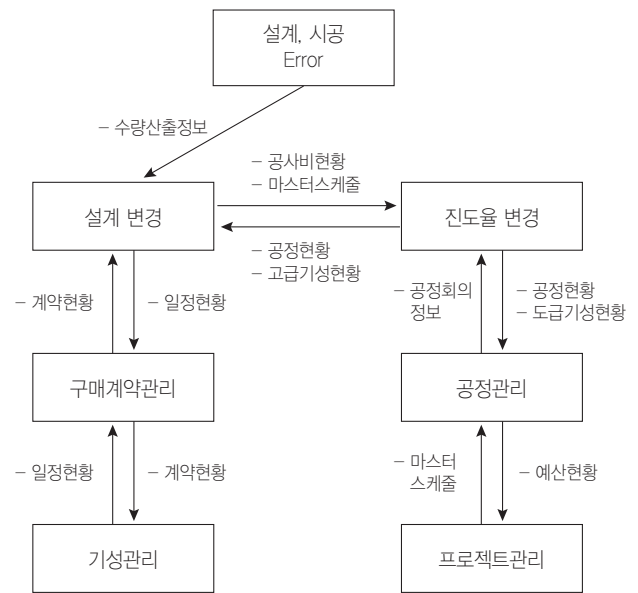


그림 2. 진도관리 프로세스

위의 그림은 PMIS 비용-일정 관리항목과 수량산출정보기반 진도관리 흐름도이다. 건설프로젝트가 진행하면서 수량산출정보, 비용관리정보, 일정관리정보가 상호 호환되어 설계 변경으로 인한 비용-일정연계, 진도율 산정, 기성관리, 공정관리, 계약관리, 프로젝트관리에 필요한 정보의 유기적인 연계가 가능하다. 기존의 시공단계에서의 진도관리는 관리시점마다 반복적으로 공사수량을 집계해야했다. 반복적인 공사수량의 집계로 인해 현장작업자의 진도관리 업무량이 증가되었으며, 이는 PMIS의 적용성 저하의 직접적인 원인이 되었다. 본 연구에서는 수량산출정보기반의 비용-일정통합방식의 적용을 통해 반복적인 공사수량 집계 등 진도관리 업무량을 혁신적으로 절감해 PMIS에 의한 진도관리 업무의 활용성을 제고할 수 있는 기반을 제시하였다.

### 4.2 수량산출정보기반 PMIS 진도관리 모듈

본 논문에서 도출된 공통관리항목과 수량산출정보기반 PMIS 진도관리 프로세스를 기반으로 PMIS 진도관리 모듈을 다음과 같이 제시하였다. 본 연구에서 제시하는 PMIS 진도관리 모듈은 비용과 일정관리 부분의 공통항목별로 정보 연계가 가능하다.

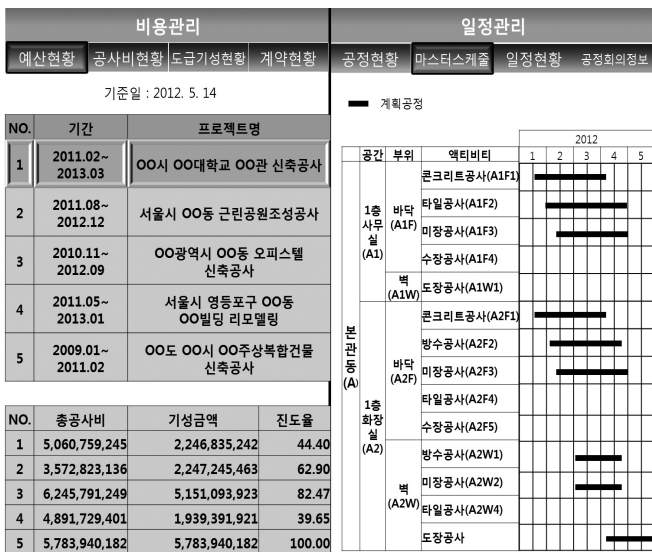


그림 3. 예산현황-마스터스케줄 연계

위의 그림은 비용관리부분의 예산현황과 일정관리부분의 마스터스케줄을 연계한 것이다. 비용관리의 예산현황과 일정관리의 마스터스케줄을 선택하면 비용관리에서 선택된 프로젝트는 프로젝트의 기간, 프로젝트명, 총공사비, 기성금액과 실시간 진도율을 확인할 수 있다. 비용관리 부분의 프로젝트 개요 정보에는 해당 프로젝트의 전체 계획공정이 연계되어 있어, 일정관리 부분의 마스터스케줄 항목에 나타나며, 총공사비 정보는 각 액티비티와 연계되어 공사비현황 항목에 입력되고, 마스터스케줄 항목에 나타난 전체 계획공정은 프로젝트 진행과정에서 일정 측면의 계획대비실적 산출을 위해 공정현황 항목에 자동입력된다.



그림 4. 공사비현황-공정현황 연계

위의 그림은 공사비현황과 공정현황 연계를 나타낸 것이다. 시설(본관동)-공간(1층 사무실, 1층 화장실)-부위(바닥, 벽)-액티비티(콘크리트공사, 타일공사, 미장공사 등)로 분류하여 액티비티별로 예산, 누계금액, 잔액으로 나누어 공사비를 표시하였다. 공정현황은 공사비현황의 액티비티별로 2개의 Bar로 표현되어 상단 Bar는 계획공정, 하단 Bar는 실행공정을 나타내며, 기준일(세로 Bar)을 확인하여 프로젝트 진도를 확인할 수 있다. 프로젝트 진행 중 설계변경으로 인하여 물량변화가 발생되면 물량변화에 대해 예산이 변경되고, 변경된 예산은 공정현황에서 계획공정을 변경시킨다. 예를 들어, 그림 4에서 '본관동(A)→1층사무실(A1)→바닥(A1F)→콘크리트공사(A1F1), 타일공사(A1F2)'(점선박스 부분)에 설계변경으로 인하여 물량이 변경될 시, 공사비현황에서 수량산출정보의 예산과 잔액이 변경되어 공정현황에서 진도가 수정된다. 변경된 공정현황은 마스터스케줄 항목에 피드백되어, 그림 3의 계획공정이 변경된다. 변경된 계획공정은 비용관리부분의 공사비 현황 중 예산 정보에 직접적인 영향을 미치게 되며, 아래의 그림은 콘크리트공사와 타일공사를 예로 수량산출정보 기반의 WBS-CBS 연계를 나타낸 것이다.

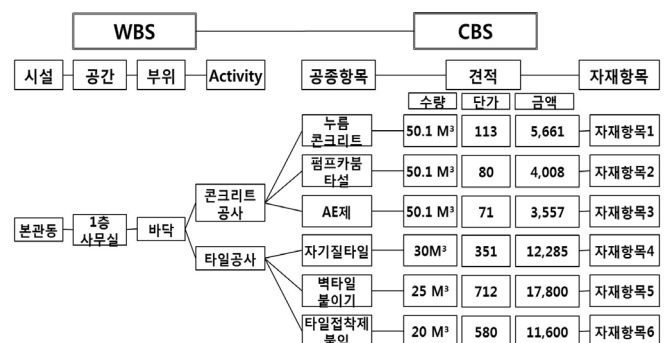


그림 5. 수량산출정보를 이용한 WBS-CBS 연계도(예시)

위의 그림을 보면 액티비티(콘크리트공사, 타일공사)에 6가지의 공중항목(누름콘크리트, 폼프카뮬타설, AE제, 자기질타일, 벽타일 붙이기, 타일접착제붙임)이 연결되어 있다. 이 경우, 물가상승과 설계변경 시에는 자재항목의 변경, 수량의 변경, 단가변경으로 인하여 공중금액이 변경이 된다. 공중금액의 변경은 연계된 액티비티의 공사비의 변경과 총공사비에 영향을 준다. 다음 그림에서 보는 바와 같이 콘크리트공사와 타일공사 예산이 그림 4의 콘크리트공사와 타일공사 공사비 잔액보다 10% 상승하여 액티비티 공사비 잔액이 변경된 화면이다.

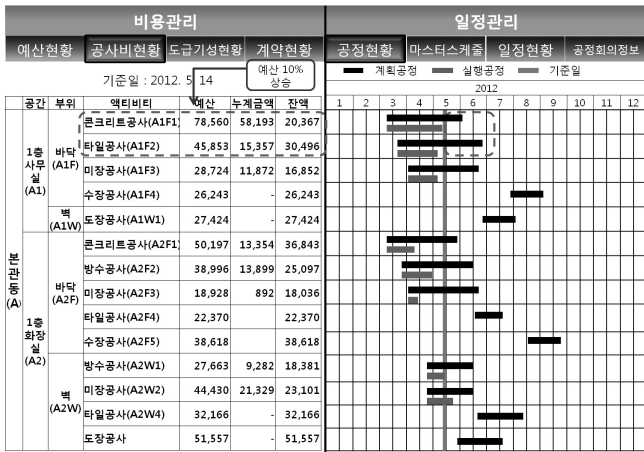


그림 6. 공사비현황-공정현황 연계(예산 변경)

증가된 예산은 공정현황의 콘크리트공사와 타일공사의 계획 공정과 연계되어 증가한 예산만큼 계획공정이 늘어나면서 계획공정과 실행공정으로 산정되는 진도율이 하락하게 된다. 기존의 진도관리는 실제작업량과 기성금의 차이로 인하여 정확한 진도측정에 어려움이 있었다. 하지만 본 논문에서는 수량산출정보기반 비용-일정통합관리를 이용하여 물가상승과 설계변경에 따른 별도의 재분개 작업 없이 공종별로 수량산출정보 입력 값을 변경하면 된다. 이로 인해 공사비현황과 공정현황의 연계로 비용-일정통합기반 진도관리가 가능하다.



그림 7. 도급기성현황-공정회의정보 연계

위의 그림은 도급기성현황과 공정회의 정보를 나타낸 것이다. 계약금액과 잔여지급금액으로 현재진도율을 산정하여 산정된 진도율과 계획진도율의 편차를 확인하여 부진공정에 대해서 파악할 수 있다. 또한 사용자는 진도율차 기준 입력을 통하여 기준치보다 높은 공정을 주요관리 공정현황에서 관리할

수 있다. 이를 통해 일정 중에서 계획진도보다 늦어지는 일정들은 주요관리 공정현황, 부진공정현황, 부진공정 만회대책, 조치사항보고를 통하여 부진공정에 대한 대책을 마련할 수 있다. 예를 들어, 도급기성현황에서 No.1을 선택하면 진도율이 5.36% 부진되고 있다고 표현되어있다. 부진된 항목에 한에서는 공정회의현황항목에서 주요관리 공정현황, 부진공정 만회대책, 조치사항보고를 입력하는 형태로 되어있다. 만약 No.3 같이 계획보다 실행공정이 빠를 경우에는 주요관리 공정현황, 부진공정현황, 부진공정 만회대책, 조치사항보고를 입력할 수 없는 형태로 되어 있다. 이에 도급기성현황은 공정회의 정보와 연계되어 비용-일정통합관리가 가능하다.

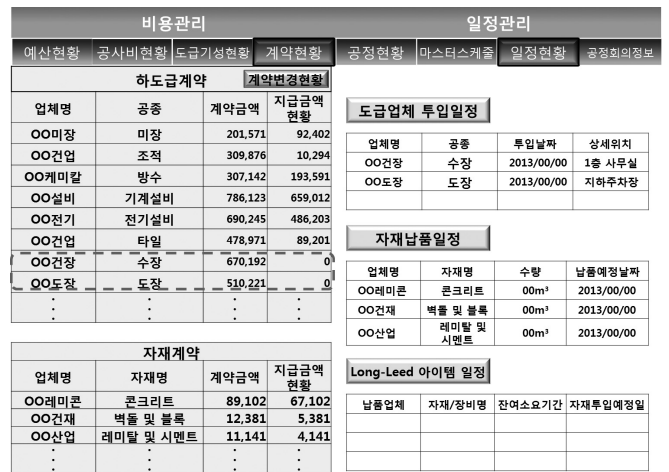


그림 8. 계약현황-일정현황 연계

위의 그림은 계약현황과 일정현황에 대해 나타낸 그림이다. 하도급계약은 계약금액과 지급금액현황에 대해 나타내고 있다. 하도급 계약에서 수장과 도장 공종은 지급금액이 없으므로 아직 현장에 투입이 되지 않은 상태이다. 이에 일정관리모듈 도급업체 투입일정에서 수장과 도장의 투입 일정이 명시된다. 그리고 자재계약은 당초 계약했던 금액과 지급된 금액과 비교하여 남은 금액만큼의 자재 물량에 대한 수량과 자재 납품예정 날짜를 공정관리항목 자재납품일정과 Long-lead item 항목에 나타나 관리, 확인할 수 있다.

### 5. 결론

본 연구에서의 수량산출정보기반 비용-일정통합방식은 건설프로젝트 초기에 설계도면을 기반으로 수량을 WBS에 분개하는 과정에서 많은 시간이 투자가 필요하다. 그리고 PMIS의 관리항목이 독립적인 체계를 구축하고 있어서 프로젝트의 정

보가 서로 호환이 되지 않아 중복데이터처리작업으로인하여 데이터량의 증가를 초래하고 있다. 이를 개선하기 위한 본 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 기존의 여러 비용-일정통합방식 중 작업자의 추가 업무 부담이 없는 방식인 수량산출정보기반의 비용-일정통합방식을 선정하였다.

둘째, PMIS 전문회사의 비용관리항목과 일정관리항목을 조사하여, 비용과 일정의 공통관리항목을 도출하였다. 비용관리 부분은 공사비현황, 예산현황, 도급기성현황, 계약현황이 공통관리항목으로 도출되었으며, 일정관리 부분은 공정현황, 마스터스케줄, 일정관리, 공정회의가 공통관리항목으로 도출되었다.

셋째, 비용-일정 공통관리항목과 비용과 일정 관련 정보흐름을 기반으로 한 진도관리 프로세스를 제시하였다.

넷째, 수량산출정보를 기반으로 한 비용-일정통합방식이 적용된 PMIS 진도관리 모듈 UI(User Interface)를 비용-일정 공통항목을 중심으로 제시하였다.

본 논문에서 제시한 진도관리 모듈은 WBS-CBS 연계에 필요한 시간을 지속적으로 단축해 나가고, 실제 시스템으로 개발되어야 활용성에 대해 검증될 것이다. 이와 더불어 실시간 진도관리가 가능한 모바일 형태의 시스템으로 구현되면 그 효용성이 높아질 것이다. 또한 수량산출정보기반의 비용-일정통합 정보의 활용을 유지관리단계로 확장하여, LCC(Life Cycle Cost), FMS(Facility Management System)의 적용방법에 대한 연구가 수행된다면, 전 생애주기에 걸친 PMIS의 활용성을 제고할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 김명진 · 정태환 · 노규태 · 구교진 (2011). “건설 PMIS 현황분석에 기반한 통합양식체계 프로토타입”. 한국건설관리학회 논문집, 제12권 제5호, 한국건설관리학회, pp. 3~11
- 김양택 · 현창택 (2000). “국내 건설산업의 공정-공사비 통합모델 비교분석”. 대한건축학회지, 제16권 제12호, pp. 145~153
- 김우영 · 김옥규 · 최윤기 · 이현수 (2002). “공통자(Common Denominator)와 공통분류(Coommon Category)에 의한 비용 일정 통합모델 개발”. 대한건축학회 논문집, 제18권 제8호, pp. 99~106
- 김진호 (2005). “PMIS구축의 저해요인 분석을 통한 PMIS의 효율적인 적용방안”. 한국건축시공학회, 제5권 제4호, pp. 107~114
- 나광태 · 강병희 (2010). “액티비티 기반의 EVM-PMIS통합모델 구축”. 한국건축시공학회지, 제10권 제1호, pp. 199~212
- 박홍태 · 박찬정 (2002). “산출내역서 공정 통합관리 모형 구축에 관한 연구”. 한국건축시공학회 논문집, 제2권 제4호, pp. 153~161
- 백승호 · 김경래 · 이유섭 · 이용규 · 이유석 (2000). “EVMS를 활용한 공정-공사비 통합관리 프로세스 모델”. 한국건설관리학회 논문집, 제1권 제2호, 한국건설관리학회, pp. 89~97
- 안재홍 (2009). “수량산출정보를 이용한 공정 · 원가 통합방안”. 대한건축학회지, 제25권 제2호, pp. 133~140
- 안재홍 (2009). “WBS-CBS통합정보의 실적수량에 의한 기성 및 진도관리에 관한 연구”. 한국건축시공학회 학술/기술 논문발표회, pp. 261~264
- 윤석현 (2002). “통합 건설 정보 시스템 구축을 위한 설계-공정 정보의 연계 방안에 관한 연구”. 정기학술발표대회 논문집, 제2권, 한국건설관리학회, pp. 107~113
- 윤석현 · 김성식 (2007). “도로공사의 공정 및 공사비 연계활용을 위한 디지털 수량산출정보 시스템(QDBS) 개발 연구”. 한국건설관리학회 논문집, 제8권 제4호, 한국건설관리학회, pp. 119~127
- 이인걸 (2006). “공사진도 관리의 문제 발생과 처리”. 석사학위논문
- 이학기 (2005). “공정, 공사비 통합관리체계에서 희귀분석을 이용한 최종공사비 추정 방법”. 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제25권 제1호, pp. 563~566
- 임철우 (2009). “작업연계성 분석 기법을 활용한 PMIS의 공정 관리 기능 개선 방안”. 정기학술발표대회 논문집, 제9권, 한국건설관리학회, pp. 537~541
- 전기현 · 윤석현 (2010). “건설현장에서의 PMIS의 활용현황과 현장관리자의 인식조사를 통한 개선방안 도출”. 대한건축학회지연학회 학술발표대회, pp. 383~386
- 정태환 (2011). “건설 데이터 문서 통합 정보웨어하우스 개발”. 서울시립대학교 석사논문
- 최윤기 (2003). “내역물량 측정에의한 건설공사진도를 산정시스템”. 한국건설관리학회 논문집, 제4권 제3호, 한국건설관리학회, pp 137~145
- Ahsan, K., Gunawan, I. (2010). “Analysis of cost and schedule performance of international development projects, International journal of project



management : the journal of the International Project Management Association”. v.28 no.1, pp. 68~78

Chen, P.H. (2008). “Integration of cost and schedule using extensive matrix method and spreadsheets”, Automation in construction, v,18 no.1, pp. 32~41

논문제출일: 2013.04.26  
논문심사일: 2013.05.03  
심사완료일: 2013.08.09

---

## 요 약

최근 건설프로젝트가 대형화되면서 건설사들은 PMIS(Project Management Information System)를 이용하여 대부분의 관리 업무를 수행한다. 특히, 건설공사 수행과정에서 가장 빈번한 정보입출력이 발생하는 진도관리 기능은 PMIS의 여러 기능 중 가장 효율적으로 운영되어야 한다. 그러나 PMIS 내에서 입력되는 정보가 대부분 중복입력 없이 운영되고 있음에도 불구하고, 진도관리를 위한 데이터는 비용과 일정 정보의 개별 입력을 통해 관리되고 있는 실정이다. 따라서 물가상승, 설계변경 등에 의해 비용과 일정이 변경되는 사항에 대한 정보가 연계되지 못하여 진도측정의 부정확성과 PMIS에서 관리해야할 데이터의 증가를 유발한다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서 진도측정방법의 개선과 이를 기반으로 한 PMIS 진도관리 모듈의 구현이 요구되고 있다. 이에 본 논문에서는 수량산출정보 기반의 비용-일정 통합 진도측정방법과 비용-일정 통합관리에 필요한 PMIS 공통관리항목을 기반으로 한 PMIS 진도관리 개선 모듈을 제시하고자 한다.

**키워드 :** 비용일정통합, 수량산출정보, 건설사업관리시스템(PMIS), 진도관리

---