

물량 산출 및 생산성 분석 기반의 거푸집공사 비용공정 통합 모델

Integration Model of Cost and Schedule in Aluminum Form Work based on Quantity Take-offs and Daily Productivity Analysis

지 성 민* 현 창 택***
Ji, Soung-Min Hyun, Chang-Taek

Abstract

Over the past 20 years, Researchers have tried to develop "Integration Model of Cost and Schedule" in construction industry. They suggested various models and techniques, however, it is still required to develop new methodology for AL Form Work in Public Multi-Housing Projects. Accordingly, this research focused on measuring quantity take-offs of on-going projects and analysing the basic process of using the resources(Labor, Material, Plant) related to cost and time data. There are 3 steps of this research : 1) The literature review of previous studies about Integration Model of Cost and Schedule was conducted. 2) Model for integration between cost and schedule was developed. 3) the accuracy of developed model was verified. The results are expected to improve in integrated managing the cost and schedule data of AL form work.

키 워 드 : 비용공정통합모델, 물량 산출, 생산성, 공공아파트
Keywords : Integration model of cost and schedule, quantity take-offs, productivity, public multi-housing projects

1. 서 론

오랜 기간에 걸쳐서 건설업에서의 비용과 공정 관리는 주요한 연구대상으로 다루어져 왔다. 특히, 국내외에서는 비용과 공정을 통합관리하기 위한 다양한 분류체계와 접근방법이 개발되어 왔다. 그러나, 주로 이론적인 관점에서 CBS와 WBS를 통합한 CA(Control Account)와 관리방법을 제안하고 있었으므로 본 연구에서는 현장실무자들이 간편하게 사용할 수 있는 비용공정 통합모델을 개발하고자 한다.

이를 위하여, 공공아파트 골조공사 중 투입인원이 가장 많은 알루미늄 거푸집 공사(이하 AL 폼)로 연구범위를 한정하였으며, 연구방법은 다음과 같다.

- 1) 비용공정 통합, 물량 산출, 생산성 분석 관련 문헌 고찰
- 2) 물량 산출과 생산성 분석을 통한 모델 개발
- 3) 개발된 모델의 오차율 검증

2. 예비적 고찰

비용공정 통합 모델 개발을 위한 비용공정 통합, 물량 산출, 생

산성 분석과 관련된 선행연구에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 비용과 공정관리가 분리되는 경우에 발생하는 여러 가지 문제점을 해결하기 위하여 CBS와 WBS의 다양한 통합 방법이 제시되어 왔다.⁵⁾ 그러나, 대부분의 연구는 물량 산출과 생산성 분석 간의 연계를 통한 비용공정 통합 관리방안에 대해서 다루고 있지 않았다.⁴⁾

둘째, 투입자원에 대한 물량 산출과 관련된 다양한 연구가 공종별로 구분되거나 시설물별로 통합되어 진행되었다.²⁾ 그러나, 다수의 연구는 도면 작성 이전 단계에서 한정된 정보를 활용하여 물량을 산출하거나, 비용 산정업무의 신속성과 정확성을 향상시키는 데 초점을 두었다.

셋째, 생산성 분석에 있어서도 개별 공정 단위의 생산성 분석, 예측, 관리, 데이터베이스화 등에 관한 여러 가지 측면의 연구가 진행되어 왔다.¹⁾³⁾ 그러나, 물량산출과 연계하여 1일 생산성 기반의 비용일정을 통합 관리하는 방안에 관한 연구는 부족한 것으로 파악되었다.

3 거푸집공사 물량 산출 및 생산성 분석

거푸집공사의 자료는 A기관 H현장의 3개동(기준층)에서 추출하였으며, CA는 기존 연구의 공간별 공사비 분류체계를 사용하였다. 기존에 작성된 수량산출서를 근거로 생산성 측정 단위인 1개 층의 벽체와 슬래브의 AL 폼의 물량(252.971m², 3 unit)을 추출

* 서울시립대학교 건축공학과 석사과정
** 서울시립대학교 건축학부 교수, 교신저자(cthyun@uos.ac.kr)
본 연구는 국토해양부 건설교통R&D정책인프라 사업의 연구비 지원에 의한 연구의 일부임. 과제번호 06기반건축A03

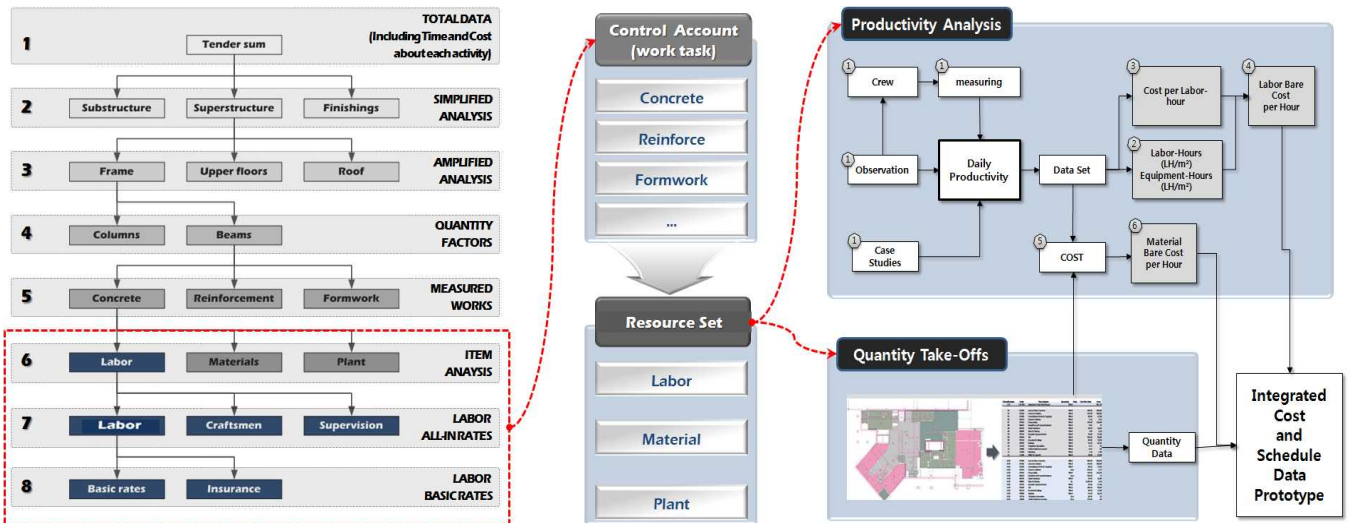


그림 1. 물량산출 및 생산성 분석 기반의 비용공정 통합 모델 개념도

하였다. 또한, 참여관찰을 통하여 초단위로 변화하는 작업자 행동과 행동별 시간을 기록하였다. 생산성은 Mobilization과 Demobilization을 고려한 “정보A”와 순수하게 작업공간에서의 생산성을 측정된 “정보B”로 구분된다. 물량 산출 및 생산성 분석 자료는 표 1과 같다.

표 1. 동별 기준층의 거푸집공사 물량 및 작업조

사례	평면형식	물량/ 1 unit	작업조 정보	생산성 정보B	비고
H현장	TYPE (3.6 M2) : 674세대 -801명 : 90세대 -802명 : 90세대 -803명 : 76세대 -804명 : 76세대 -805명 : 94세대 -806명 : 94세대 -810명 : 94세대 -811명 : 96세대	벽 체 : 34,56m ² 슬래브 : 36m ²	(형틀3,보통1) 형틀: 105,805 보통: 74,008	설 치 : 약300 분 해 체 : 약 63분	동절기

4. 비용공정 통합 모델 개발 및 적용

그림 1과 같이, 자원의 물량과 생산성 정보 및 단가를 활용하여, 1개층 비용공정 통합 자료를 표2와 같이 도출할 수 있다. 생산성 “정보B”를 적용하였으며, 252,97m²에 대한 작업소요시간은 약 5시간(설치시간에 해체시간 포함)으로, 비용은 노무비 120만, 재료비 1,012만원으로 산출되었다.

도출된 결과의 효용성을 검증하기 위하여, 가.집단(검증사례와 표준폼셈과 비용차)과 나.집단(검증사례와 개발된 자료와의 비용차)간의 t-검정을 실시하였다. t = 16.02 이고 p-값은 0 에 수렴하므로, 도출된 비용일정 통합 자료가 표준폼셈보다 현실성이 있는 것으로 판단되었다.

표 2. 비용공정 통합 정보 Prototype

공종	시설	공공아파트:판상형	노무비	자재비	장비비	합계	비고
철근-AL 품	작업조 F_01	형틀목공:9 보통인부:3 일일생산성 404,75 m ²	117,426 만원	1,619 만원	(없음)	1,736 만원	동절기/8시간

*2011년도 하반기 시중노임단가 적용

5. 결 론

본 연구에서는 물량 산출과 생산성 분석을 통하여, 비용공정 통합 정보 Prototype을 도출하였다. 이를 활용하면, 1일 1개동 완료를 위해서 작업조 인원을 줄이거나, 생산성이 높은 작업조 2개를 투입하여 2개동을 1일에 완료하는 등의 상황별 공정관리 전략을 수립하는 것이 가능하게 된다.

따라서, 향후 시설물, 평면형태, 작업공간별로 세분화하여 물량과 생산성 정보를 수집한다면, 보다 효과적인 비용일정 통합관리가 가능할 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- 강동완, 거푸집공사의 생산성 분석을 통한 작업조 기반의 Cost Data Prototype 에 관한 연구, 서울시립대학교 석사논문, 2010
- 안재홍, 수량산출정보를 이용한 공정원가 통합방안, 대한건축학회 논문집, 제25권 제2호, pp.133~140, 2009.2
- 우기범, 데이터마이닝을 이용한 공동주택 골조공사의 생산성 예측모델 개발, 인하대학교 석사논문, 2008
- Cho, K. M., (2009), Integrated Schedule and Cost Management Model for Repetitive Construction Process of High-rise Building, Ph.D Dissertation, University of Seoul
- Victor E. Sanvido, Conceptual Construction Process Model, 1988