

# 국내 건설 산업에서의 물량산출 특성을 고려한 공법기반 견적자동화 시스템 개발

## Development of Construction Method based Automated Estimation System Considering Characteristics of the Domestic Construction Industry

정 준 호\* · 이 창 희\*\* · 김 성 아\*\*\* · 진 상 윤\*\*\*\* · 최 철 호\*\*\*\*\*

Jung, Jun-Ho · Lee, Chang-Hee · Kim, Seong-Ah · Chin, Sang-Yoon · Choi, Cheol-Ho

### 요 약

현재 국내외에서 Building Information Modeling을 적용한 여러 분야의 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 일부 국외에서는 3D 기반의 견적을 실제 프로젝트에 반영하고 있다. 반면, 국내 건설 프로젝트에서는 여전히 2D 설계도면과 물량산출 프로그램을 이용하여 견적이 이루어지고 있다. 작업의 신속성 및 정확성을 중요시하는 국내 견적 문화에서는 3D 기반의 물량산출 방식 도입을 부정적으로 바라보는 시각이 있으나, 향후 건설 산업의 경쟁력 확보를 위해서 3D 기반 견적작업이 필요하다. 이에 국외에서 상용화된 견적 시스템을 국내 건설 프로젝트에 적용한 결과, 몇 가지 한계점이 있는 것으로 드러나 국내 견적 방식에 적합한 3D기반의 물량산출 프로그램 개발이 절실한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 국내 건설 산업에서의 물량 산출 특성을 반영한 공법기반 견적자동화 시스템 개발 및 검증은 통해 국내 3D 기반의 견적 도입을 앞당기고자 한다.

**keywords** : BIM(Building Information Modeling), Quantity-takeoff, Estimation System

### 1. 서 론

3D 기반의 건설기술은 기존 2D 기반의 건설기술에서 진보된 새로운 패러다임을 요구하며, BIM(Building Information Modeling)은 명실상부한 글로벌 트렌드로 건설 산업 기술이 앞으로 나아가야할 방향을 제시하고 있다. 이에 현재 국내외에 걸쳐 BIM을 활용한 다양한 건설기술에 대한 연구가 이루어지고 있으며, 견적업무 또한 그 중 한 분야로써 건설공사에 소요되는 비용을 산정하는 과정으로 정확도 및 중요성이 매우 높은 분야이다. 국내 건설 산업의 물량산출 및 견적 방식은 대부분 2D 도면을 기반으로 이루어지고 있으며, 일부 업계에서는 국외의 3D 기반 견적 프로그램을 이용하여 물량을 산출하고 이를 실무에 적용시키려는 시도가 이루어지고 있지만, 상용 3D 기반 견적 프로그램에서 제공하는 기능과 국내 견적 방식의 차이 그리고 프로그램 속련도가 높은 전문가의 부족 등 해결해야할 문제들이 많은 실정이다.

\* 학생회원 · 성균관대학교 건설환경시스템공학과 석사과정 crass84@nate.com

\*\* 성균관대학교 건설환경시스템공학과 석사과정 bfch@skku.edu

\*\*\* 성균관대학교 건설환경시스템공학과 박사과정 kody25@skku.edu

\*\*\*\* 정회원 · 성균관대학교 건축공학과 정교수 schin@skku.edu (교신저자)

\*\*\*\*\* (주) 두올테크 대표이사 choi@doalltech.com

따라서 본 연구는 한국건설교통기술평가원의 건설기술혁신사업으로 추진되고 있는 가상건설 시스템 개발 연구단의 세부과제인 공법기반 견적자동화 시스템 개발의 일부로, 국내 건설 산업에서의 물량 산출 방식을 반영한 공법기반 견적자동화시스템을 개발하였으며, 파일럿 테스트를 통하여 개발된 시스템을 검증하였다.

## 2. 공법기반 견적자동화의 개념 및 프로세스

공법기반 견적자동화의 개념은 Vico Software의 Estimator의 Recipe, Method, Resource 개념을 도입한 것으로 선행연구인 최철호(2006)에서 다음과 같이 정의된 바 있다. Recipe는 3D 상세 모델을 기반으로 3D 모델의 Object와 직접 연계되는 부위별 단위면적당 공사비 산출개념으로 시설물의 부재를 구축하기 위한 여러 가지 공사방법인 Method와 각 공사방법에 필요한 소요자원 Resource의 연계를 통해 물량산출 및 견적작업을 수행하는 것이다. Recipe, Method, Resource를 어떻게 구성하느냐에 따라 개산견적에서 부터 상세견적까지 모두를 지원한다. 이러한 개념을 이용하여 김성아(2007) 연구에서는 공법기반 견적 시스템의 개발 방향 및 추진 전략을 제시하였다. 반면, 본 연구에서는 선행연구에서 정의된 공법기반 견적자동화 개념을 토대로 국내 건설 산업의 견적방식을 반영시킨 발전된 형태의 공법기반 견적자동화 시스템 프로세스 및 개발 내용을 제시하고자 한다.

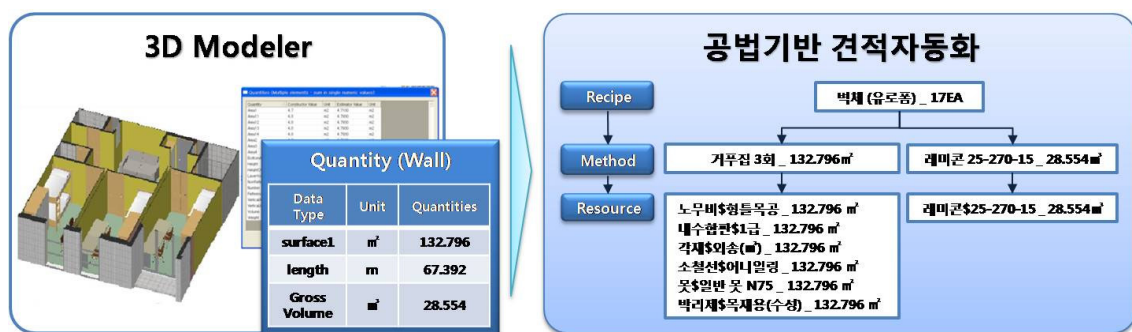


그림 1 공법기반 견적자동화의 개념

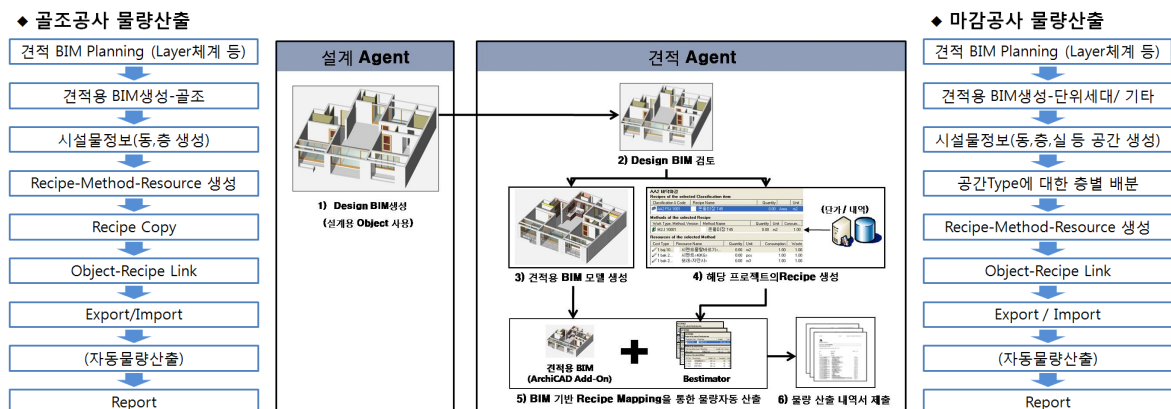


그림 2 공법기반 견적자동화 시스템 프로세스

이러한 공법기반 견적자동화는 우선 설계자에 의해 생성된 모델(Design BIM)을 견적 담당자의 검토 및 수정을 통해 견적용 BIM으로 전환된다. 설계용 BIM은 견적을 위한 레이어 체계, 모델의 중복 여부 등을 중요시하지 않기 때문에 보다 효율적이고 정확한 물량산출을 위해 견적용 BIM 생성 작업이 필요하다. 한편 해당 프로젝트의 Recipe, Method, Resource를 생성하여, 3D 객체(Object)와 Recipe를 링크(Link)하면 3D 모델의 물량정보가 물량산출 프로그램과 연동되어 물량산출 작업이 이루어지게 된다.

### 3. 국내 물량산출 특성을 고려한 공법기반 견적자동화 시스템 개발

공법기반 견적자동화에서 물량산출의 기본이 되는 Recipe, Method, Resource는 구성방법에 따라 개산견적 및 상세견적 모두를 지원할 수 있는데, 국내 상세견적 단계에서는 골조공사는 층별, 마감공사는 실별 물량을 산출하게 된다. 또한 최종 결과물인 수량 산출 집계는 공종별, 위치별로 구분하여 작성된다. 기존의 3D 기반 견적 프로그램(Revit, Estimator 등)은 골조공사와 마감공사를 구분하지 않으며, 층별 물량산출은 가능하지만 실별 물량산출까지 포함하고 있지 않다. 이러한 한계를 반영하기 위해 시설물의 동, 층, 실 등의 위치정보체계를 분류한 LBS(Location Based Structure)를 정의할 수 있도록 시스템을 개발하였다. 이에 그림2의 가운데 일반적인 공법기반 견적자동화 프로세스에서 골조공사(좌측)와 마감공사(우측)의 프로세스를 조정할 것을 확인할 수 있다.

이에 공법기반 견적자동화 시스템의 주요 특징은 다음과 같다. 첫째, 3D 모델의 Level of Detail과 Recipe 설정에 따라 개산견적과 상세견적을 수행할 수 있도록 설계되어 건설 산업의 생애주기 동안 다양하게 진행되는 견적업무를 지원할 수 있으며, 사용자가 원하는 수준의 정보를 제공할 수 있다. 둘째, 최초 프로젝트 생성 시 골조공사와 마감공사를 구분하여 생성할 수 있도록 설계되어 골조 물량산출과 마감 물량산출의 특성의 차이를 고려하여 적산 업무를 진행할 수 있다. 셋째, 국내 물량산출의 특성을 고려하여 LBS 체계를 개발하였으며 이를 통해 층, 실과 같은 다양한 Level에 따라 물량 정보를 관리할 수 있다. 넷째, 국토해양부에서 제시한 건설교통표준분류체계 및 수량산출기준지침서의 코드분류체계에 따라 Recipe, Method, Resource를 정의하였다. 다섯째, 다양한 조합의 Report View를 제공할 수 있도록 설계되어 사용자가 원하는 수준의 물량산출 내역을 생성할 수 있다.

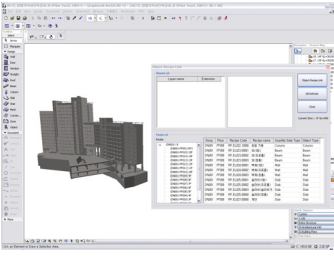
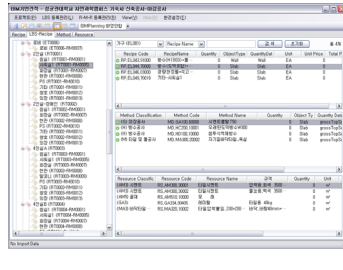
### 4. Pilot Test를 통한 현장 적용성 평가

본 연구에서 개발된 프로그램의 검증을 위해 성균관대학교 기숙사 신관을 대상으로 표1과 같이 파일럿 테스트(Pilot Test)를 실시하였으며, 실행예산을 작성하는 상세견적 단계를 목표로 진행하였다. 설계단계에서 완성된 3D 모델을 수정 및 검토하여 견적용 BIM으로 전환하는 작업부터 실시하였으며 골조공사는 층별로 물량산출 작업을 진행하였고 마감공사는 실별로 3D 모델을 나누어 진행하였다.

본 테스트에 투입된 인원은 총 5명으로 3D 모델러를 비롯하여 개발된 프로그램의 숙련도가 중급인 작업자 2명, 초보자 2명으로 진행 되었으며 총 작업 시간 약 32시간, 평균 작업 시간은 8시간/인으로 나타났다.

테스트 결과 작업자의 숙련도에 따라 작업의 신속성 및 정확성의 차이가 나타났으나 숙련도가 낮은 경우에도 2D 기반 견적과는 상대적으로 단시간에 목표로 하는 결과를 도출하였다. 또한 기존 2D 기반 견적 결과물과 같이 공종별, 위치별 물량을 집계할 수 있었으며, 수량 산출 과정에서 골조공사와 마감공사의 상이한 체계를 모두 반영함을 확인하였다. 이에 지속적인 프로젝트의 진행을 통해 축적되는 데이터의 질과 양에 따라 신속성과 정확성이 더욱 증대될 것으로 예상된다.

표 1 파일럿 테스트 개요 및 주요 화면

프로젝트	성균관대학교 기숙사 신관			
연면적	279,387.31 m2			
규모	지상 15층, 지하 2층			
구조	RC 구조			
작업범위	골조공사	지상 B동		
	마감공사	객실 2개 타입		

## 5. 결론

본 연구에서는 BIM 모델을 바탕으로 Recipe, Method, Resource 정보를 생성, 3D 모델러의 Add-On 프로그램을 통해 3D 객체(Object)와 Recipe를 연계하여 물량을 산출하는 공법기반 견적자동화 개념 및 프로세스를 소개하고, 공사별, 위치별 물량 산출을 달리하는 국내 건설 산업에서의 특성을 고려한 공법기반 견적자동화 시스템 개발 및 검증은 통해 보다 실질적인 물량산출 프로세스를 제공함으로써, 향후 BIM기반 건설 프로젝트 환경에서 경쟁력을 확보할 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것으로 판단한다. 현재는 적산 수준에 머물러 있지만, 앞으로 비용에 대한 대안 평가 및 의사결정의 지원도구로 활용될 수 있는 시스템으로 발전해야 할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 건설기술혁신사업(과제번호 : 06첨단융합E01)의 지원으로 이루어진 것으로, 본 연구를 가능케 한 국토해양부 및 한국건설교통기술평가원에 감사드립니다.

## 참고문헌

- 최철호 외 4명 (2006) 레서피(Recipe) 기반의 견적 방법을 이용한 5D CAD 시스템, 한국건설관리학회 학술 발표대회 논문집, pp.154~160.
- 김성아 외 5명 (2007) 공법 기반 견적 시스템 개발 전략, 한국전산구조공학회 학술발표대회 논문집, 20(1), pp.341~345.
- 오세욱 외 3명 (2001) 3차원 CAD의 부위정보를 활용한 견적자동화 시스템 구축에 관한 연구(공동주택을 중심으로), 대한건축학회 논문집(구조계), 17(6), pp.103~114.
- Graphisoft (2004) Virtual Construction Solutions, Graphisoft
- Martin Fischer and Calvin Kam (2002) PM4D Final Report, CIFE Technical Report Number 143