

데이터 마이닝 기반의 건설 생산성 예측 모델 개발

The Development of a Construction Productivity Prediction Model Based on Data Mining

우기범* 안지성** 오세욱*** 김영석****
Woo, Gi-Beom · Ahn, Jy-Sung · Oh, Se-Wook · Kim, Young-Suk

요 약

건설 프로젝트에서 수집되는 생산성 정보는 공사 진행의 효율성 파악, 작업여건 및 투입자원의 분석, 프로젝트의 성과 측정 등에 활용될 수 있을 뿐만 아니라 향후 공사계획 수립에 있어 유용하게 사용될 수 있는 매우 중요한 실적자료이다. 그러나 이와 같은 생산성 정보의 중요성에도 불구하고 기존의 국내 건설 산업은 생산성 데이터의 수집 및 측정 방법 등이 아직 체계화 되어있지 못하고 생산성 데이터의 활용도 미진하며 이로 인해 대부분의 공사계획 수립을 현장 관리자의 경험과 직관에 의존하고 있어 계획 대비 실적에 대한 신뢰도가 그만큼 저하될 수밖에 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 실제 건설 생산성 데이터의 축적을 통해 이를 향후 공사계획 수립에 유용한 실적자료로서 활용할 수 있는 건설 생산성 예측모델을 제시하고자 한다.

키워드: 건설생산성, 생산성 예측, 회귀분석

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트에 있어서 생산성 정보는 공사 진행의 효율성 파악, 작업여건 및 투입자원의 분석, 프로젝트의 성과 측정, 향후 공사계획 등에 유용하게 사용될 수 있는 매우 중요한 자료이다. 또한 실제 공사현장에서 발생된 정보를 토대로 한 생산성은 건설현장 생산체계의 건실성을 진단하고 생산성 예측을 통해 향후 생산성 향상의 구체적인 방안을 모색할 수 있으며, 효율적인 시공 능력과 프로젝트 관리 능력의 향상으로 국내·외 건설 산업의 경쟁력을 고취시킬 수 있다(김명호, 2005). 그러나 이와 같은 생산성 정보의 중요성에도 불구하고 기존의 국내 건설 산업은 생산성 데이터의 수집 및 측정방법 등이 아직 체계화 되어있지 못하고 생산성 데이터의 활용도 미진하며 이로 인해 대부분의 공사계획 수립을 있어 현장관리자의 경험과 직관에 의존하고 있어 계획 대비 실적에 대한 신뢰도가 그만큼 저하될 수밖에

에 없는 실정이다. 공사계획 수립의 신뢰도를 높이고 공사의 효율성을 증진시키기 위해서는 공사 진행 직전 단계에 있어 건설 프로젝트의 공사계획을 과거의 유사 실적자료를 기반으로 수립하여야 한다. 이를 위해서는 건설 프로젝트의 특성상 건설생산성에 영향을 미치는 다양한 요인의 반영과 함께 생산성 수집 방법 및 측정 방법론을 구축하여야 한다. 또한 축적된 생산성 데이터를 토대로 건설 생산성 예측의 효율성 및 정확도를 높일 수 있는 예측 모델의 개발이 요구된다. 최근 업계와 학계를 중심으로 정보기술을 기반으로 한 건설 생산성 데이터 수집 및 분석에 관한 기초적인 연구가 다양하게 시도되고 있으나 건설 생산성을 기반으로 한 실적자료의 효율적 활용 방안에 대한 연구는 미흡한 것으로 나타났다. 따라서 이 연구는 공사계획 수립에 있어 매우 유용하게 활용할 수 있는 건설 생산성 데이터를 수집 및 측정하고, 이를 활용할 수 있는 예측 모델을 개발하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 전국의 건축공사 규모 중 약 35% 이상을 차지하고 있는 공동주택공사(건설교통부, 2006)에서 전체 공기의 약 50%, 공사비의 약 45%를 차지하는 골조공사를 대상으로 연구의 범위를 제한하였다. 골조공사는 형태와 구조가 반복되고, 주 공정을 이루기 때문에 공사기간의 단축 및 공사비용의 절감을 달성하기 위해서도 중요한 공

* 일반회원, 인하대학교 건축공학과, 석사과정, woogibum@hanmail.net
** 일반회원, 인하대학교 건축공학과, 석사과정, golinon@hanmail.net
*** 일반회원, Oklahoma State Univ. Postdoctor, 공학박사, swoh@inha.ac.kr
**** 종신회원, 인하대학교 건축공학부교수, 공학박사(교신저자), youngsuk@inha.ac.kr

본 연구는 한국과학재단 연구비 지원에 의한 연구의 일부임.
과제번호 R01-2005-000-10999-0

종이라 할 수 있다.

공동주택 골조공사를 대상으로 건설 생산성 예측 모델을 제시하기 위한 연구 방법은 다음과 같다.

(1) 건설 생산성의 이론적 고찰 : 건설생산성의 정의 및 중요성과 생산성 측정 방법에 대한 이론을 고찰한다.

(2) 기존 연구 및 연구 개발 동향 분석 : 건설 생산성의 이론적 고찰과 기존 연구 및 연구 개발 동향 분석을 통해 국내 건설 산업에 있어서 생산성관리의 현황을 파악하고 문제점을 도출한다.

(3) 건설 생산성 예측모델 개발 : 데이터마이닝 기법 중 다중회귀분석을 이용한 건설생산성 예측 모델을 개발한다.

(4) 건설 생산성 예측모델의 검증 및 기대 효과 : 공동주택 시공현장에서 수집된 생산성데이터를 활용하여 생산성을 예측함으로써 생산성 예측모델을 검증하며 생산성 예측 모델의 적용방안 및 기대효과를 제시한다.

2. 건설 생산성의 이론적 고찰

2.1 건설 생산성의 정의 및 중요성

생산성은 일반적으로 어떠한 생산체계를 통해 일련의 생산품을 일정 기간 동안 생산해 낼 때 투입된 자원(input)의 양과 그로 인해 발생된 결과물 또는 산출물(output)의 비로 정의 할 수 있다.

$$\text{생산성} = \text{산출물(Output)/투입자원(Input)}$$

이러한 정의는 그 생산체계가 제조업이나 건설업, 심지어는 유형의 산출물로 측정할 수 없는 서비스업이건 동일한 개념으로 적용될 수 있으며 생산체계의 성과를 측정하는 중요한 지표로 사용되어오고 있다(김예상, 1994).

건설 산업에서 생산성은 건설 산업의 특성상 현장에 투입되는 자원의 형태가 매우 다양하고 일반 제조업과는 달리 생산과정에 다양한 참여자들이 하나의 현장에서 각기 다른 작업을 수행하게 된다. 따라서 건설 산업 전체 측면에서부터 세부 단위작업까지 다양한 생산성 정의가 가능하고 생산성 값과 그 측정방법 또한 매우 다양하게 나타날 수 있다. 그러나 건설생산성과 관련된 연구들은 산업차원의 생산성 보다는 프로젝트 중심 또는 공종이나 세부 단위작업에서의 생산성에 더 초점을 맞추고 있다. 하나의 예를 들어 국내 아파트 공사의 경우 기준층의 골조공기는 평균 12.6일 인데 비해 선진국의 경우에는 아주 빠른 경우 층당 2~4일의 공기를 실현하고 있다. 외국에 비해 3배 이상 시간이 소요되는 것이다(권오현, 2003). 최근 국·내외적으로 이러한 문제점을 해결하고자 다양한 정보기술 도구를 이용하여 보다 효율적인 생산성 관리를 위한 연구들이 수행되고 있다.

그러나 건설 프로젝트의 특성상 생산성에 영향을 줄 수 있는 다양한 변수가 잠재되어 있고 이러한 변수들은 작업 진행에 따라 서로 다른 영향과 상호 작용을 갖고 있기 때문에 정확한 생산성 측정을 파악하기란 매우 어려운 일이다. 따라서 생산성을 모니터링하고 이를 토대로 생산성 향

상을 위해서는 기존의 생산체계 또는 생산 활동의 문제점과 개선사항을 발견하여 해결하는 일련의 행동이 이루어져야 한다. 이를 위해 종료된 단위작업들을 대상으로 프로젝트 유형별 데이터를 축적하고 일정에 영향을 주는 잠재적 변수들과 함께 데이터베이스로 구축함으로써 생산성 데이터의 효율적 관리 및 생산성 분석 예측이 반드시 필요하다.

2.2 건설 생산성의 영향요인간의 상관관계

기후조건, 작업환경, 자재 및 장비의 상태 등 건설 생산성에 직접적, 간접적으로 영향을 미칠 수 있는 많은 요인들이 존재하는데 이러한 요인들을 생산성 영향요인이라고 할 수 있다(김예상, 1994).

생산성 영향요인을 도출하고 정의하는 것은 생산성 향상을 위해 필수적으로 선행되어야 하는 작업이며 도출된 요인들을 대상으로 데이터의 수집 및 분석을 하고 이러한 데이터들을 토대로 생산성 예측도 가능한 것이다.

본 연구는 공동주택 골조공사의 각 공종별 생산성을 예측하기 위한 것으로, 본 연구와 관련된 선행연구(문우경, 2006)를 통해 공동주택 골조공사에 영향을 미치는 생산성 주요 영향요인을 다음과 같이 3 가지 관점별로 구분하였다.

1) 전체 프로젝트 관점의 생산성 영향요인 : 프로젝트 개설시 나타나는 현장 기본 정보로서 공사기간, 도심여부, 연면적, 현장관리자 수로 구성된다.

2) 단위 프로젝트 관점의 생산성 영향요인 : 단위작업의 특성이 고려된 영향요인으로 세대면적, 층구분, 층수, 구조형태로 구성된다.

3)작업 관점의 생산성 영향요인 : 단위작업의 수행에 따라 측정되는 영향요인으로 기온, 작업조 구성으로 구성된다.

위와 같이 3가지 관점별 총 10개의 생산성 영향요인을 단위작업별 생산성 데이터와 함께 수집함으로써 각 영향요인에 따른 생산성의 변화를 파악할 수 있으며 공종별 생산성 예측에 있어서도 영향요인을 고려하여 정확한 예측 값을 도출할 수 있다.

2.3 건설 생산성 관련 연구개발 동향 분석

앞서 언급한 바와 같이 생산성 정보의 중요성이나 필요성을 인지하고 있음에도 불구하고 공사계획이나 프로젝트 관리 측면에 있어 생산성 정보를 적절히 활용하지 못하고 있다. 최근 국·내외적으로 이러한 문제점을 해결하고자 다양한 정보기술 도구를 이용하여 보다 효율적인 생산성 관리를 위한 연구들이 지속적으로 수행되고 있다. 표 1은 이와같이 생산성 연구와 관련된 동향을 분석 정리한 것이다. 표 1과 같이 연구 동향을 고찰한 결과, 건설 생산성 영향요인과 관리방안에 대한 연구는 다수 진행되었으나 생산성관련 자료의 축적을 토대로 효율적인 공사관리를 위한 데이터베이스의 구축 및 생산성 데이터를 기반으로 한 예측 모델에 관한 연구는 미흡한 것으로 나타났다.

표 1. 생산성 관련 연구개발 동향

| 저자, 년도 | 논문명 | 내용 |
|--------------------|---|--|
| 김예상, 1994 | 건설 생산성에 영향을 미치는 요인 분석에 관한 연구 | 체계적인 생산성 향상 연구를 하기 위한 기초 연구로써 생산성에 영향을 미치는 요인들을 분석 |
| Rifat Sonmez, 1998 | Construction labor productivity modeling with neural networks | 수집된 생산성 데이터를 바탕으로 회귀분석과 뉴럴네트워크 모델링 기술을 사용하여 콘크리트 타설작업의 영향요인들과 생산성의 상관관계를 분석 |
| 유정호, 2002 | 건설 프로젝트의 생산성관리 시스템 | 생산성 데이터를 정의하고 수집 및 가공, 관리할 수 있는 방법론을 제안하고, 수집된 데이터를 활용하기 위해 데이터 웨어하우스를 활용한 생산성관리 시스템의 개념모델을 작성 |
| 오세욱, 2005 | 단위작업 생산성 정보를 활용한 공정관리 지원시스템 개발 | PDA 및 바코드 등을 활용하여 작업정보를 수집하고 해당 정보들을 일정과 연계함으로써 공정관리를 지원할 수 있는 ASIMO 시스템 제안 |
| 김명호, 2006 | 건설생산성 관리 시스템 구축을 위한 데이터웨어하우스의 적용 | 데이터웨어하우스, OLAP, 데이터마이닝 기술을 활용한 생산성 예측 모델을 제시하기 위한 방법론 제안 |
| 이현정, 2007 | 건설 생산성 데이터 및 영향요인을 활용한 공정관리지원 방안에 관한 연구 | 현장관리자들을 대상으로 델파이 기법을 적용하여 공동주택 골조공사의 생산성 영향요인을 도출 |

업 설정, 노무자 신상정보 등을 등록하고 노무자에게 RFID 카드를 제공한다. 이후 현장관리자는 작업이 진행되는 날마다 그날의 단위작업과 관련된 작업관점 영향요인을 수집한다. 또한 노무자는 그날의 해당 단위작업에 투입되어 작업을 진행하게 되며 이와 관련하여 현장관리자는 노무자가 소지한 RFID카드를 통해 작업 시작 및 종료시간을 수집할 수 있다. 작업이 종료된 시점에서는 그날의 작업 진행 물량 정보를 수집할 수 있다.

그림 2는 건설 생산성 예측을 위한 단위작업별 생산성 데이터와 관련 영향요인들을 수집하기 위한 데이터 흐름을 정보 주체별 및 단계별로 표현하고 있다.

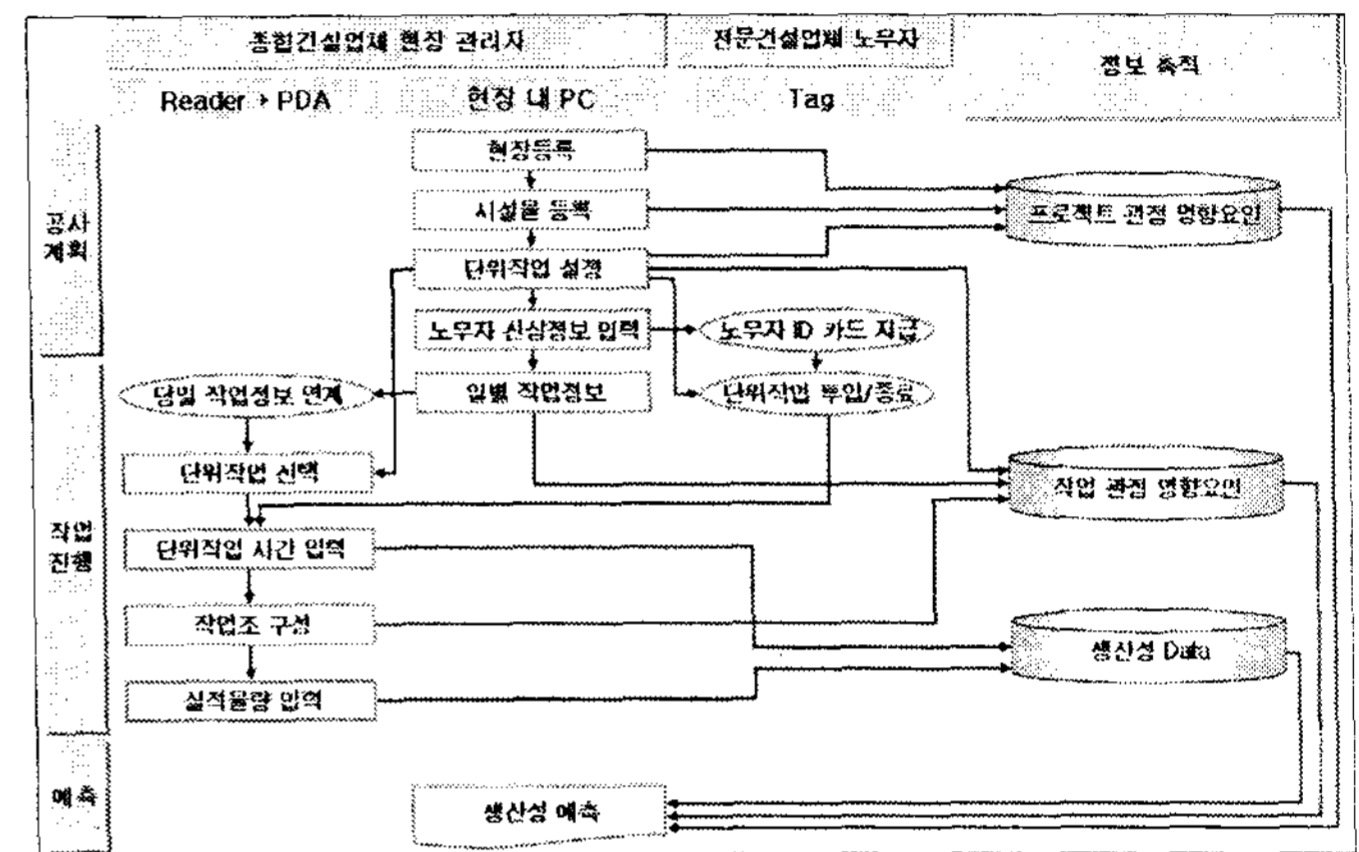


그림 2 건설 생산성 데이터의 정보흐름 및 저장

3. 건설 생산성 예측 모델 개발

3.1 건설 생산성 데이터 수집 방법론

생산성 예측을 위한 단위작업별 생산성 데이터 수집 방법을 PDA 및 RFID 카드를 통해 제안하고자 한다. 먼저 생산성 데이터 수집을 위한 관련 조직은 크게 정보를 수집 및 운영하는 종합건설업체 현장관리자와 정보 수집 대상이 되는 전문 건설업체 노무자로 구분할 수 있으며 이와 관련된 정보 수집 방법은 그림 1과 같다.

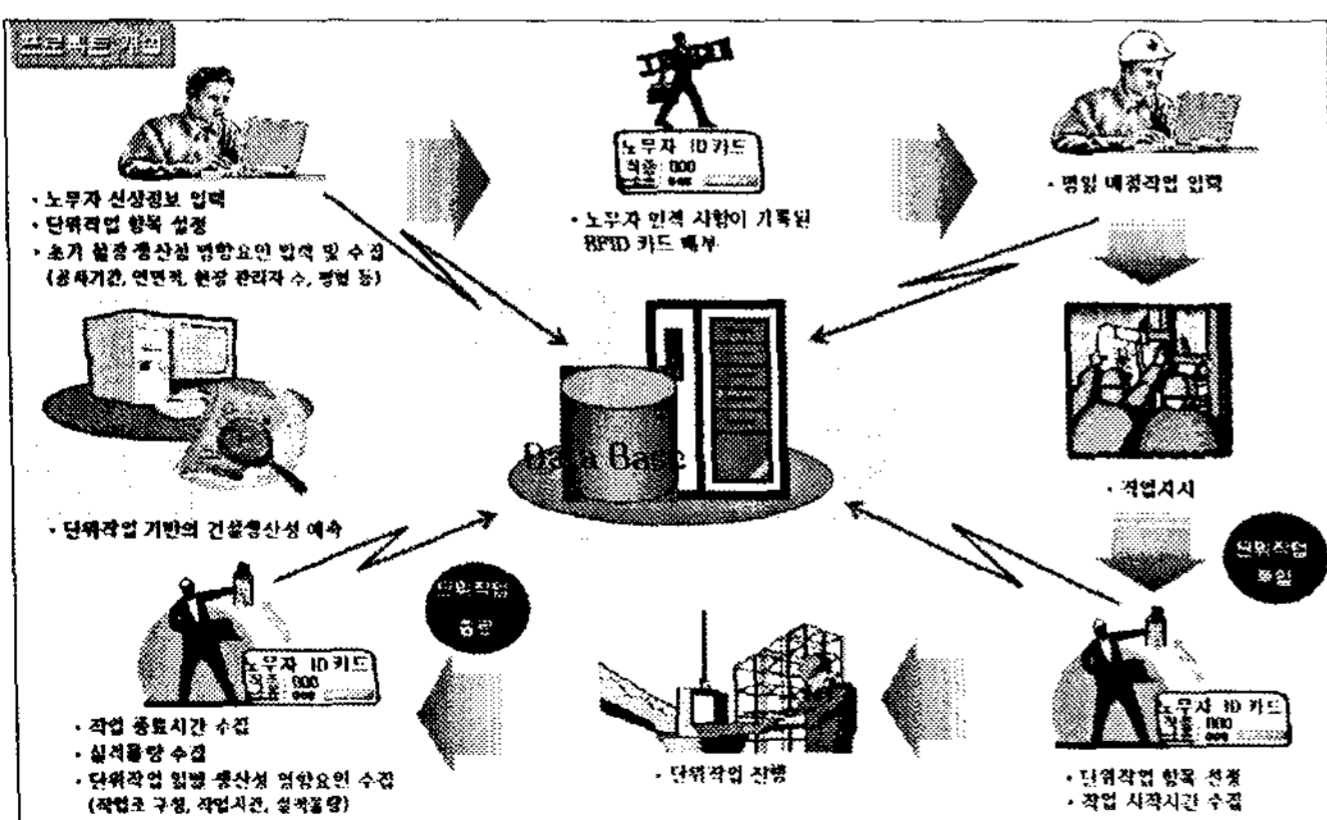


그림 1 건설 생산성 데이터 수집 방법론

그림 1에서와 같이 종합건설업체 현장관리자는 공사 시작 시점에서 현장 내 PC(시스템)를 통해 현장등록, 단위작

먼저 프로젝트 개설단계와 단위작업의 시작단계에서 전체 프로젝트 관점 및 단위 프로젝트 관점 영향요인들을 PC상에 현장관리자가 입력함으로써 수집되며, 노무자 신상 정보가 입력된 RFID카드를 노무자에게 제공한다. 또한 현장관리자는 공정표 상의 명일 예정작업을 현장 내 PC를 통해 입력하고 단위작업의 시작에 따라 PDA 및 RFID리더기를 이용하여 작업시작시점에 단위작업에 투입된 노무자 수, 작업시간을 수집하고, 작업종료시점에 PDA에 실적 물량을 입력함으로써 작업관점 영향요인을 수집할 수 있다.

이와 같이 각각의 관점에서 수집된 정보들은 DB에 모두 저장되며 본 연구에서 제안하는 생산성 예측 모델을 통해 생산성 예측에 활용할 수 있다.

3.2 건설 생산성 예측 모델 구축

건설 생산성 예측 모델은 데이터베이스에 축적된 생산성 데이터 및 영향요인을 활용하여 향후 유사 프로젝트에 있어 생산성 영향요인에 따른 생산성 예측 값을 도출함으로써 보다 현실적이며 효율적인 공사계획 수립을 지원하는데 있다. 이를 위해 신규 프로젝트에 충분히 예상이 가능한 생산성 영향인자를 도출하고 이를 토대로 과거에 수집된 실적데이터에서 관련 인자들을 추출하여 데이터마이닝 기법을 적용한 생산성 데이터 값, 유의확률, 영향도 크기 등을 예측할 수 있다. 이와 같은 건설 생산성 예측 모델의 프로세스는 그림3과 같다.

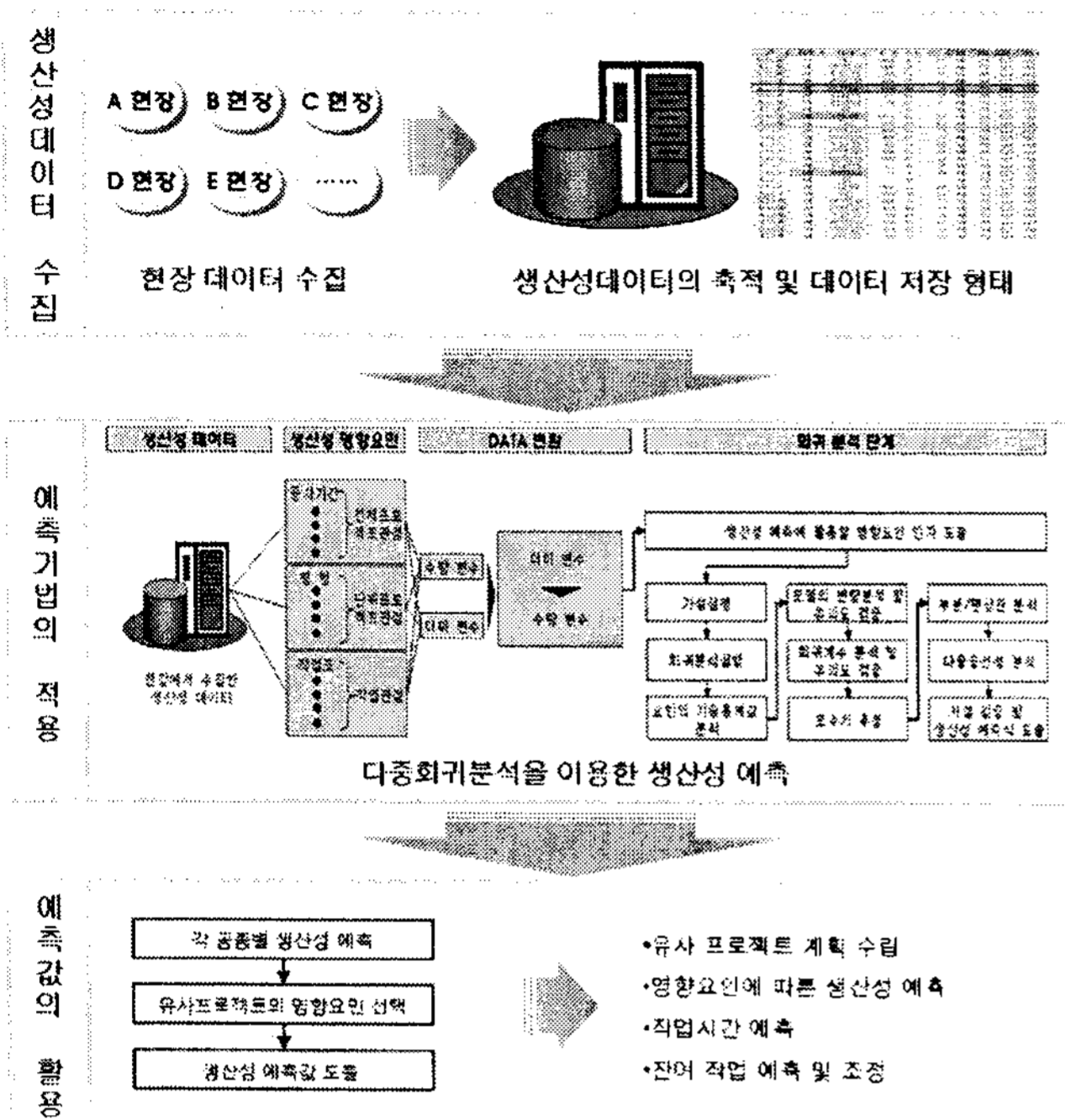


그림 3 건설생산성 예측 값의 도출 과정

향후 프로젝트의 공사관리에 활용할 수 있는 건설 생산성 예측 시스템은 과거 수행된 다양한 건설 프로젝트에서 관련 데이터의 수집 및 축적이 필수적이며 이를 위한 방법론은 앞장에서 설명한 바와 같다. 따라서 이장에서는 축적된 과거의 생산성 관련 자료들을 토대로 생산성 예측 모델을 구축하기 위한 기법으로 데이터 마이닝 기법을 적용하고자 한다.

여기서, 데이터마이닝이란 많은 양의 원시 데이터에서 일정한 패턴을 추출하는 알고리즘 개발을 통해 유용한 지식을 도출해내는 기술로서 축적된 건설 생산성 데이터와 생산성 영향요소들을 토대로 정보의 일정한 패턴을 분석 및 추출하여 건설 생산성 예측에 활용하는 것이다(김명호, 2005). 본 연구에서는 데이터 마이닝 기법 중 데이터의 예측력이 뛰어나고 데이터를 정량적으로 표현할 수 있으며, 근거 제시, 편차 및 범위, 신뢰도 등이 산출 가능한 다중회귀분석 방법을 사용하여 건설생산성 예측 모델을 개발하고자 한다. 다중회귀분석은 특정 값(상수)을 종속 변수로 잠재적인 변수를 독립변수로 하여 이들 변수들 간에 서로 상관관계를 있을 경우 독립변수가 변화함에 따라 종속 변수가 어떻게 변화하는 가를 규명하는 통계적 기법이다(정충영, 1996).

생산성을 예측하기 위해 공동주택 골조작업을 떡매김작업, 바닥철근 배근, 벽철근 배근, 바닥거푸집 설치, 외벽거푸집 설치, 내벽 거푸집 설치, 콘크리트 타설, 거푸집 해체의 8개의 공종으로 구분하고 각 공종별 생산성 예측 모델을 생성하였다. 다중회귀 분석을 이용한 생산성 예측의 상세 과정은 다음과 같다.

1) 데이터베이스 내에 축적되어 있는 각 관점별 생산성 영향요인 도출한다.

2) 도출된 생산성 영향요인은 수량변수와 더미변수로 구성되어 있으므로 회귀분석에 적용하기 위해 더미변수를 수량변수로 변환한다.

3) 수집된 생산성 데이터 중 다중공선성¹⁾과 예측에 미치는 영향인자를 고려하여 독립변수를 설정하고 생산성을 종속변수로 하여 다중회귀식을 생성한다.

4) 생산성 영향요인을 회귀분석단계에 적용하여 각 공종별 다중회귀식을 생성한다.

여기서 다중회귀식에 고려되는 생산성 영향요인은 표 2와 같이 정의 된다.

표 2. 회귀분석을 위한 생산성 데이터

| 구분 | 영향요인 | 변수타입 | 설정 |
|------|--------|------|-------------------------------|
| 종속변수 | 생산성 | 수량변수 | Y |
| | 공사기간 | 수량변수 | Z1 |
| | 도심여부 | 더미변수 | 도심(Z2) 비도심(Z3) |
| | 연면적 | 수량변수 | Z4 |
| | 현장관리자수 | 수량변수 | Z5 |
| | 세대면적 | 수량변수 | Z6 |
| 독립변수 | 층구분 | 더미변수 | 1층(Z7), 기준층(Z8), 지붕층(Z9) |
| | 층수 | 수량변수 | Z10 |
| | 구조형태 | 더미변수 | --자형(Z11), 1자형(Z12), Y자형(Z13) |
| | 기온 | 수량변수 | Z14 |
| | 작업조 구성 | 수량변수 | Z15 |

표 2의 변수들을 대입한 다중회귀식은 다음과 같이 표현된다.

$$Y = a + \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \beta_3 Z_3 + \dots + \beta_{15} Z_{15} \dots (1)$$

Y : 단위작업 생산성 a : 상수(단위작업 생산성)

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_{15}$: 기울기(추정해야 할 값)

$Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_{15}$: 독립변수(잠재적 변수)

각 공종별 회귀식이 생성되면 회귀식에 예측을 원하는 작업의 영향요인을 대입함으로써 생산성 예측 값을 도출할 수 있다.

도출된 생산성 예측 값은 유사프로젝트의 공정계획 수립, 예측 가능한 영향요인에 따른 생산성 예측, 생산성 값에 의한 예정물량의 작업시간 예측, 잔여 작업 예측 및 조정 등의 방법으로 프로젝트 관리에 활용될 수 있다.

4. 건설 생산성 예측 모델의 적용

4.1 데이터의 수집

예측모델을 도출하기 위해 공동주택 골조공사가 진행 중인 국내 건설업체 3개 현장을 대상으로 생산성 데이터를 수집하였고 자료수집 내용은 다음 표 3과 같다. 표에서와

1) 다중회귀분석에서 독립변수 사이에 상관관계가 존재하는 것을 다중공선성이라 하며 회귀계수의 설명력을 높이기 위해 다중공선성이 있는 독립변수의 일부는 제거되어야 한다.(윤상운, 실용회귀분석, 2005)

같이 현장에서 수집한 생산성 데이터들을 바탕으로 회귀분석을 실시하였고 이를 토대로 공동주택 골조공사의 단위작업별 생산성을 예측할 수 있었다.

표 3. 생산성 데이터 수집 개요

| 현장명 | 경기도 화성시 소재 A현장 | 경기도 화성시 소재 B현장 | 경기도 성남시 소재 C현장 |
|----------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 층수 | 지상 16~29층 | 지하2층, 지상 23~31층 | 지하 1층, 지상 19층 |
| 면적 | 대지면적 72,528㎡ 연면적 157,084.639㎡ | 대지면적 52,260㎡ 연면적 122,894㎡ | 대지면적 50,217㎡ 연면적 101,388㎡ |
| 구조 방식 | 철근콘크리트 벽식구조 | 철근 콘크리트 벽식구조 | 철근 콘크리트 벽식구조 |
| 생산성 측정기간 | 2007년 3월28일 ~ 2007년 6월30일 | 2007년 5월1일 ~ 2007년 5월30일 | 2007년 6월2일 ~ 2007년 7월30일 |

4.2 생산성 예측

3장에서 제시한 바와 같이 수집데이터의 모든 변수를 고려하여 각 공종별 회귀식을 생성하고 생산성 예측값을 도출하고자 하며 골조공사의 각 공종 중 내벽거푸집 설치작업을 예를 들어 설명하였다.

표 5 회귀계수

| 모형 | 비표준화 계수 | | 표준화 계수 | 유의확률 |
|-------|---------|--------|--------|-------|
| | B | 표준오차 | | |
| 상수 | 10.588 | 20.482 | | 0.496 |
| 기온 | -0.089 | 0.072 | -0.138 | 0.057 |
| 세대면적 | 0.009 | 0.028 | 0.043 | 0.412 |
| 층수 | -0.034 | 0.109 | -0.104 | 0.053 |
| 기준층 | 0.890 | 0.976 | 0.126 | 0.890 |
| --자형 | 0.212 | 0.541 | 0.031 | 0.005 |
| Y자형 | 2.914 | 2.530 | 0.298 | 0.003 |
| 작업자조합 | -0.404 | 0.071 | -0.416 | 0.000 |

다중회귀분석 결과 표 5와 같이 회귀계수가 도출되었으며 데이터 수집의 한계로 인해 공사기간, 연면적, 현장관리자수, T자형의 4가지 변수는 영향요인에서 제외되었다. 위 표에서 도출한 식은 다음과 같다.

$$\therefore \text{내벽 거푸집 설치작업} = 10.588 - 0.089 * \text{기온} + 0.009 * \text{세대면적} - 0.034 * \text{층수} + 0.890 * \text{기준층} + 0.212 * \text{--자형} + 2.914 * \text{Y자형} - 0.404 * \text{작업자조합}$$

여기서 상수값 10.588은 모든 영향요인이 제외된 내벽 거푸집 작업의 생산성 값을 나타내며 향후 유사 프로젝트에 있어서 120M², 15층, 기준층, --자형, 작업자 7명을 영향요인으로 가정하여 생산성을 예측하면 다음과 같다.

$$\therefore \text{내벽 거푸집 설치작업} = 10.588 + 0.009 * 120\text{M}^2 - 0.034 * 15\text{층} + 0.890 * 1 + 0.212 * 1 - 0.404 * 7\text{명} = 9.43 \text{ M}^2/\text{MH}$$

5. 결론

이 연구에서는 건설 프로젝트에서 축적된 생산성 데이터의 활용성 및 효율성을 높이고 궁극적으로는 향후 건설 프로젝트의 공사 관리에 유용하게 활용하고자 하는 건설 생산성 예측 모델을 제시하는데 있다. 이 연구를 통해 제시된 생산성 예측 모델은 다수의 건설 프로젝트에서 수집된 단위작업 기반의 생산성 데이터와 관련된 영향요인들을 수집 및 축적하고 이를 토대로 생산성 영향 요인들간의 관계를 규명하고 체계적으로 관리하는 방법론을 제시하고 있다. 따라서 생산성 데이터의 수집을 토대로 영향요인에 따른 단위작업별 생산성 값을 예측하여 유사 프로젝트의 공정계획 수립, 원가 및 노무관리, 성과관리 등에 적극 활용함으로써 보다 효율적인 공사관리 운영을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

이 연구를 토대로 도출된 결론은 다음과 같다.

첫째, 공동주택 골조공사를 중심으로 문헌고찰을 통해 단위작업 생산성에 영향을 주는 영향요인들을 도출하고 이를 수집할 수 있는 방법론을 정보기술 도구와 모델로 제안하였다.

둘째, 수집된 생산성데이터 및 영향요인을 데이터베이스에 축적하고 이를 예측 시스템에 활용하기 위하여 데이터마이닝 기법 중 회귀함수 기법을 적용하여 생산성 예측 모델을 구축하였다.

셋째, 구축된 생산성 예측 모델을 검증하기 위하여 공동주택 골조공사가 진행 중인 3개 현장을 대상으로 생산성 데이터를 수집하였으며 내벽 거푸집 설치작업을 예로 하여 건설 생산성 예측모델의 적용함으로써 생산성 예측의 적용성 및 활용성을 검증하였다.

이 연구를 통하여 구축된 생산성 예측 모델을 기반으로 하여 향후 연구에서는 건설 생산성 예측 시스템을 제안할 예정이며 이를 토대로 구체적인 생산성 데이터의 활용방안을 제시할 계획으로 있다.

참고문헌

1. 권오현, "주택 생산체계의 효율화 방안", 한국건설산업연구원, 2003
2. 김명호, "건설생산성 관리 시스템 구축을 위한 데이터웨어하우스의 적용", 인하대학교 석사학위논문, 2006
3. 김영석 외, "데이터 웨어하우스와 데이터마이닝 기술을 활용한 건설 생산성 관리 및 예측 모델 개발", 1차년도 보고서, 2006
4. 김영석 외, "데이터 웨어하우스와 데이터마이닝 기술을 활용한 건설 생산성 관리 및 예측 모델 개발", 2차년도 보고서, 2007
5. 김예상, "건설생산성에 영향을 미치는 요인 분석에 관한 연구", 대한건축학회논문집 제 10권 제 10호, 1994, pp. 267-273
6. 문우경 외 4명, "건설 생산성 정보 관리를 위한 생산성 영향요인 분석", 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집,

2006

7. 오세욱, 김영석, 박상규, “단위작업 생산성 정보를 활용한 공정관리 지원시스템 개발”, 한국건설관리학회논문집 제 6권 제 5호, 2005, pp. 181-192.
8. 오세욱, 김명호, 김영석, “건설생산성 관리 시스템 구축을 위한 데이터웨어하우스의 적용”, 한국건설관리학회논문집 제 7권 제 2호, 2006, pp. 127-137
9. 유정호, 이현수, “건설 프로젝트의 생산성관리 시스템”, 대한건축학회논문집 제 18권 제 7호, 2002, pp. 103-113
10. 이현정, “건설 생산성 데이터 및 영향요인을 활용한 공정관리지원 방안에 관한 연구”, 인하대학교 석사학위논문, 2007
11. H. Randolph Thomas, Karl A. Raynar, “Scheduled Overtime and Labor Productivity: Quantitative Analysis”, *Journal of Construction Engineering and Management*, 1997, pp. 181-188
12. Jason Underwood, Mustafa Alshawi, “Forecasting building element maintenance within an integrated construction environment”, *Automation in Construction*, 2000, pp. 169-184

Abstract

Construction productivity is a key factor for efficiency evaluation of construction work process, project performance measurement, and basic data of work plan in construction industry. However, although construction productivity is important in construction industry, gathering methodology and analyzing methodology of productivity data are not well-organized therefore productivity data is not utilized in the construction industry

The purpose of this study is to develop productivity prediction system using data mining technology based on activities and to suggest frameworks about productivity data collection, accumulation.

Keywords : Construction Productivity, Prediction, Multiple Regression
