

# 건축공사의 현장관리 인력에 대한 생산성 분석

## A Productivity Analysis for Management Manpower of Building Construction Projects

이 현 민\*      이 동 훈\*\*      정 기\*\*\*      김 선 국\*\*\*\*  
 Lee, Hyun-Min      Lee, Dong-Hoon      ZHENG QI      Kim, Sun-Kuk

### Abstract

While Korean construction companies are adapting themselves to rapidly changing business landscape at home and abroad, intensifying competition among competitors in local as well as global market deteriorates the profitability of construction industry, which leads to another problem. In response to such challenges, many construction companies continue to innovate their business portfolio and organization structure, with strong commitment to business process innovation. Furthermore, they need to analyze the productivity of project site management manpower overhauling business processes systematically and develop effective alternative strategies.

This research aims to analyze the productivity of project site management manpower. Current operational practices of construction site organizations have been analyzed with focus on large construction companies in Korea and data gathered from project sites have been analyzed from a wide range of perspectives. In so doing, this research is expected to provide basic inputs for any subsequent attempt to estimate proper resource requirement for site management tasks in construction projects and analyze the management productivity of such resources by enabling construction companies to better understand the current operational status of site organization.

키워드 : 건축공사, 생산성 분석, 현장관리 인력

Keywords : Building Construction, Productivity Analysis, Management Manpower

### 1. 서 론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건설기업은 급변하는 대내외 경영환경의 변화에 빠르게 적응하고 있다. 이러한 변화는 건설 현장조직의 운영 체제에 많은 영향을 끼치고 있는 것을 비롯하여 다양한 경영 의사결정에 핵심적인 요인으로 작용하고 있다.

기업의 수주 경쟁력은 원가, 품질, 기술력 등에 의해 향상되지만 현장관리 인력의 생산성에 크게 영향을 받는다. 현장관리 인력의 생산성을 측정하는 척도(indicators)는 여러 가지가 있지만 그 중에서도 일인당 매출액(또는 기성액, progress payment)이 일반적인 기준이다.

국내 우수기업들은 공사 및 관리기술의 발전과 함께 일인당 매출액의 목표치를 상향으로 조정하고 있지만, 아직 상당수의 기업이 생산체계의 지속적인 개선이 동반되지 않는 상황에서 현장관리 인력을 줄이고 있어 개인적으로는 업무 부담이 커지고 있다.

최근의 국내 건설기업은 환경변화에 따른 현장 생산체계

의 변화가 불가피하다는 현실을 받아들이고 있으며 이를 개선하고자 하는 의지가 확고하다. 물론 대형 건설기업을 중심으로 한 현장조직의 슬림화가 대두되고 있지만 일방적 조직 구조의 개편보다는 현장의 특성에 맞는 조직구조 설계 및 현장인원 편성 업무를 수행하고 있다. 아울러 다수의 건설기업은 대외환경에 대처하고자 지속적인 사업구조 및 조직 혁신과 함께 강도 높은 업무 프로세스의 혁신을 추진하고 있다. (이영환, 2006)

지금까지 건설생산성 관련 연구는 주로 생산의 일선에 있는 근로자의 노동생산성에 초점을 두어 연구를 수행해 왔다. (원종성, 2008 외 다수) 그러나 일반 건설기업의 입장에서는 노동생산성 보다 현장관리 인력의 생산성이 경영에 더 큰 영향을 미치고 있다.

따라서 본 연구는 건축공사에서 현장관리 인력의 생산성을 분석하는 것을 목적으로 한다. 본 연구에서는 국내 대형 건설기업을 중심으로 한 건설현장의 조직 운영 실태를 분석하고, 수집된 자료를 바탕으로 현장관리 인력의 생산성을 확인할 수 있는 기본적인 내용을 분석한다. 본 연구의 결과는 향후 공사 종류별 현장관리 인력의 적정 투입인원 산정, 프로젝트 유형에 따른 관리 인력의 생산성을 추정하는데 기초자료로써 활용될 수 있다.

\* 경희대학교 건축공학과 석사과정 (manssa991@naver.com)  
 \*\* 교신저자, 경희대학교 건축공학과 석사과정 (donghoon@khu.ac.kr)  
 \*\*\* 경희대학교 건축공학과 석사과정 (jianchao@khu.ac.kr)  
 \*\*\*\* 경희대학교 건축공학과 정교수 (kimskuk@khu.ac.kr)

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 대형 건설기업을 대상으로 하며 오피스, 주상복합 건물, 아파트로 구분하여 분석을 실시한다. 분석 자료의 수를 가능한 확대하기 위하여 그리고 건설업 특성상 초기 공사계획 단계에서 수립된 직원배치 계획은 크게 변경되지 않으므로 착공현장, 공사 중인 현장, 준공현장을 모두 연구의 범위에 포함시킨다.

본 연구는 <그림 1>과 같은 절차와 방법에 따라 첫 번째, 연구의 목적에 대한 명확한 이해를 도모하기 위하여 관리 생산성에 대한 개념을 고찰한다. 두 번째, 현장관리 인력에 영향을 주는 요인을 조사 및 정리한다. 본 연구는 비정규직 및 정규직의 비율 등 조사된 영향요인을 제한적으로 적용하여 분석한다. 세 번째, 현장인력 배치 기준 및 관련법상의 인력 투입 기준을 조사하여 현장에 배치되는 조직 체계를 분석한다. 네 번째, 국내 대형 건설기업의 업무 담당자의 면담 및 설문조사를 통하여 분석에 필요한 기초 자료를 요청하고 정리한다. 다섯 번째, 요청된 자료를 통하여 자료의 특성을 알아보고, 인당 매출액 등 기초분석을 실행한다. 여섯 번째, 총 인월(man-month) 및 순수투입인원의 개념을 이해하며, 공사 종류별/회사별로 분석한다. 기존의 연구에서 사용되었던 노동생산성 기준 산업전체의 단순분석보다는 총인월을 실제 분석에 적용한다. 일곱 번째, 평균 일월당 생산성의 계산 방법을 알아보고, 공사 종류별/회사별로 구분하여 현장채용직의 생산성 분석 등을 실행한다.

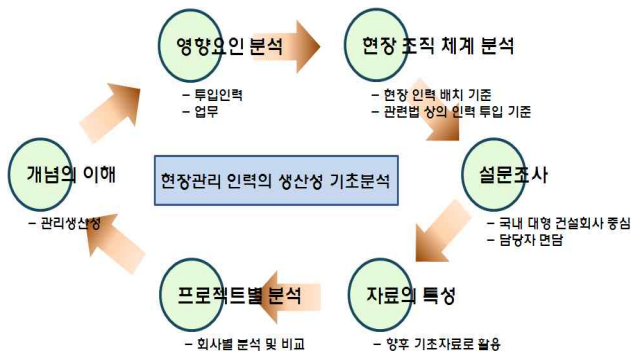


그림 1. 연구의 절차 및 방법

## 2. 기초연구 및 문헌고찰

### 2.1 관리생산성의 개념

관리생산성의 개념은 아직까지 이론적으로 체계적으로 정리되어 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 다양한 조사를 통하여 관리생산성의 개념을 다음과 같이 정의하여 연구의 진행에 부합하도록 기획한다.

관리생산성이란 “건설산업의 현장관리 인력을 대상으로 하며, 생산량(매출액)과 투입요소(인월, man-month)와의 관계를 나타내는 지표”를 의미한다. 또한, 기존 연구에서는 통상 인원수(인)만으로 인력 투입 현황을 분석하였으나, 본 연구에서는 인력투입량의 개념을 도입하여 생산성을 분석한다. 이는 프로젝트에 참여했던 인원수만을 활용하였던 단순

분석이 지닌 한계점을 개선하여 한층 풍부한 연구의 성과를 제공하게 한다.

### 2.2 건설공사비지수 및 시계열 분석의 이해 및 적용

공사비 실적자료들 간의 시간차 보정을 위한 기초자료 제공과 물가변동에 의한 계약금액 조정방식 개선이 전제되어야 하는데, 영국, 미국 등 실적공사비 활용이 보편화된 선진국에서는 이를 위해 “건설공사비지수(construction cost index)”를 활용하고 있다.

건설공사비지수는 건설공사에 투입되는 직접공사비를 대상으로 특정시점의 물가를 100으로 하여 재료, 노무, 장비 등 세부 투입자원에 대한 물가변동을 추정하기 위해 작성된 가공통계 자료로써, 건설공사의 물가변동을 분석하고 추정하는데 매우 유용하게 사용될 수 있다. (조훈희, 2004)

본 연구에서 모집한 표본은 공사 종류별로 공사기간이 각기 다르므로, 건설공사비지수를 적용하기에 어려움이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 연구는 각 프로젝트의 착공시점과 준공시점의 중간시점에 공사금액이 일괄 정산되었다고 가정하며, 이를 기준시점이라 한다.

<그림 2>는 건설공사비지수의 추이를 나타낸 것으로, 2008년을 기준으로 상대적으로 급격하게 상승하였다가 점차 하강하는 모습을 보이고 있다. 또한, 분석을 위해 수집한 프로젝트의 일부가 2008년 이후에 기준시점에 위치함으로써 모든 프로젝트들을 최근의 건설공사비지수로 적용하기에는 한계가 있다.

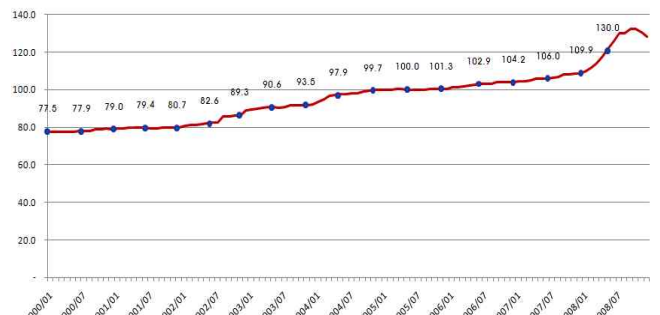


그림 2. 건설공사비지수(CCI)의 추이

따라서 본 연구에서는 분석된 자료 간 공사금액의 시간차에 대한 보정을 위함과 동시에 2008년 12월 이전에 기준시점이 위치하는 프로젝트에 한하여 건설공사비지수를 적용한다. (2005년 7월 기준)

총 77개 중 63개의 프로젝트는 <표 2>의 기준시점에 해당하는 프로젝트이므로 해당 건설공사비지수를 적용한다. 그러나 이외 14개의 프로젝트는 기준시점이 2008년 12월 이후에 해당되므로 별도로 시계열 분석의 추세분석을 통하여 건설공사비지수를 추정하여 기준시점을 결정한다.

통계학에서 의미하는 시계열 분석이란 시간의 경과에 따라 순서대로 관측되는 값(시계열 자료: time series)을 대상으로 이들의 추세, 변동요인 등을 파악하여 자료의 패턴을 유추함으로써 미래에 대해 예측하는 기법이다.

시계열 자료의 예로는 연도별 도매물가지수, 월별 소비자 물가지수, 일별 주가지수, 월별 판매량 등이 있다. 시계열 자료는 일반적으로 장기적 추세(trend)<sup>1)</sup>, 계절적 변동(seasonality)<sup>2)</sup>, 순환변동(cycle)<sup>3)</sup>, 불규칙 변동(random fluctuation)<sup>4)</sup> 등의 4 가지 요소의 조합으로 설명될 수 있다고 가정한다. 이들 요인으로 만든 모형으로는 승법모형<sup>5)</sup>과 가법모형<sup>6)</sup>이 있으며, 이러한 모형을 기반으로 한 실제 시계열 분석기법인 단순이동평균법, 가중이동평균법<sup>7)</sup>, 지수평활법<sup>8)</sup> 등이 있다.

이동평균법과 지수평활법은 시계열 자료의 급격하며 불규칙한 변동을 완화하여 전반적인 추세를 뚜렷하게 나타내게 하는 평활법(smoothing method)의 한 종류이다. 따라서 미래값의 예측보다는 전반적인 추세를 파악하는데 주로 이용된다.

본 연구에서 건설공사비지수를 추정하는 방법으로 <수식 1>과 같이, 단순이동평균법 사용하였다. 단순이동평균법은 비교적 간단한 시계열 자료 분석법 중 하나로 최근 몇 개의 관측치로 부터 단순 평균값을 다음 기간의 예측치로 추정하는 방법이다.

$$M_t = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n+1})}{n}$$

$Y_i$ : 관측치

$n$ : 기간

수식 1. 단순이동평균법의 계산방법

최근 2년간의 건설공사비지수를 이용하여 시계열 분석을 실행한 결과는 <그림 3>과 같다. 추세를 분석한 결과 R<sup>2</sup> 값이 0.881로 나타났으므로 설명력이 높은 모형임을 알 수 있다.

본 연구에서는 총 77개 중 14개의 프로젝트는 기준시점이 2008년 12월 이후에 해당되므로, 시계열 분석 중 단순이동평균법을 활용하여 건설공사비지수를 추정하여 적용한다.

- 1) 장기적 추세(trend): 시계열자료에서 장기간의 시간흐름에 따른 움직임(지속적, 상승 또는 하강 등)을 나타내는 요소를 말함. (예: 국민총생산, 인구성장률 등)
- 2) 계절적 변동(seasonality): 계절적인 요인(요일별, 월별, 분기별 등 포함)에 의하여 일정한 주기로 반복하는 변동을 말함. (예: 전력소비량, 아이스크림 판매량 등)
- 3) 순환변동(cycle): 경기변동처럼 어느 정도의 주기를 가지고 순환적으로 상승과 하락을 반복하는 변동을 말함. (예: 경기변동 등)
- 4) 불규칙 변동(random fluctuation): 규칙성이 없고 예측할 수 없는 변동을 말함. (예: 전쟁, 홍수, 화재 등)
- 5) 승법모형: 종속변수 Y가 4 가지 시계열 변동요소의 곱으로 설명될 수 있다는 가정에 의해 만들어진 모형
- 6) 가법모형: 종속변수 Y가 4 가지 시계열 변동요소의 합으로 설명될 수 있다는 가정에 의하여 만들어진 모형
- 7) 가중이동평균법: 관측치에 따라 가중치를 다르게 한 이동평균법으로, 다른 요소는 단순이동평균법과 동일하며, 단지 각 관측치 마다 다른 가중치를 적용하는 방법
- 8) 지수평활법: 과거의 모든 자료를 사용하여 평균을 구하되 최근의 자료에 더 많은 가중치를 높게 부여하는 방법

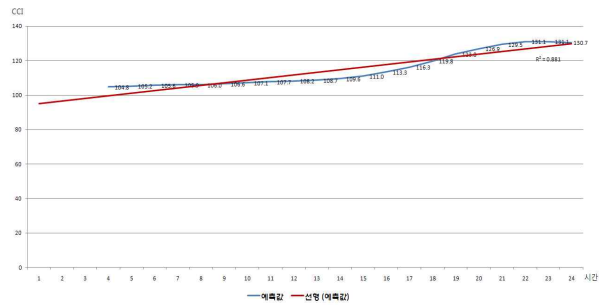


그림 3. 단순이동평균법을 적용한 CCI의 추정

### 2.3 기존 연구 동향

대부분의 기존 연구는 건설산업 전반에 걸친 노동생산성에 초점을 맞추고 있다. 이는 크게 노동생산성의 국가간 비교, 영향요인 분석, 모델제시, 시스템적 사고의 활용 등으로 구분된다. 국내외의 건설산업간 노동생산성을 비교하거나(원종성, 2008), 이와 더불어 인건비를 비교하여(성유경, 2009) 국제경쟁력을 분석하였다. 노동생산성에 영향을 미치는 요인을 분석하며(표영민, 2009), 이를 통한 노동생산성 모델을 제안하는 연구(H. Randolph Thomas, 1990) 등이 대부분이다. 또한, 시스템적 사고를 통한 영향요인 간 상관관계를 분석하였으며(장호면, 2009), 노동생산성을 향상시킬 수 있는 전략 수립에 관한 연구(김봉식, 2008) 등이 수행되었다.

이러한 연구는 건설 현장관리 인력의 세부적이고 구체적인 분석을 위한 입문적인 기초분석이라 판단되며, 건설산업 전반에 걸쳐 시사하는 바가 크다고 사료된다. 그러나 기존의 연구로 기업차원에서의 경영전략을 세우거나 기존의 관리적 측면의 폐단에 대한 전략 수정하고, 조직 구조의 개편, 적정 현장인력 편성 등을 도모하기에는 역부족이다.

이와 같은 이유는 본 연구의 학술적 가치를 부여하고 있으며, 분석된 자료를 통하여 실제 건설기업 차원에서 적용 및 활용할 수 있다.

### 3. 기본 내용 분석 및 자료 수집

#### 3.1 현장관리 인력의 조직 구성에 영향을 주는 요인

조직을 구성하는 데 영향을 미치는 요인은 <표 1>와 같이, 크게 두 가지의 요인으로 구분할 수 있다. 이는 투입인력에 영향을 미치는 요인과 업무에 영향을 미치는 요인이며, 이는 다시 직접적인 요인과 간접적인 요인으로 구분가능하다(투입인력 제외).

특히, 이들 요인 중 본사의 현장조직 운영 전략이 가장 중요한 요인으로 거론되며, 직원의 역량(현장관리자 등) 또한 무시하지 못할 요인으로 작용하고 있는 것이 현실이다. <표 2>는 이러한 현장 조직 구성의 영향요인을 정리한 것을 나타낸다. 그러나 본 연구에서는 이러한 영향요인을 모두 고려하지 못하고 있다는 한계점을 가지고 있다. 향후 연구에서 보다 구체적인 설문 항목을 추가시켜 현장관리 인력을 대상으로 한 생산성 분석을 계획 중이다.

표 1. 현장조직 구성의 영향요인

구분		영향요인
투입인력에 영향을 미치는 요인		당해 사업의 특성 <sup>9)</sup>
		관련 법령의 기준
		발주자 및 감리단의 요구사항
		회사 기준
		직원의 역량
		정규직과 비정규직의 비율
		공동 도급사 파견 인력
업무에 영향을 미치는 요인	직접적인 요인	업무의 범위 <sup>10)</sup>
		설계 변경
		민원
	간접적인 요인	대관업무
		대발주자 및 대본사 보고 수준
	발주자 및 감리단 요구사항	

### 3.2 관련법 상의 인력 투입 기준

통상 시공계약자는 현장조직에서 소장(현장대리인), 품질관리자, 안전관리자 등 관련법의 기준에 의하여 자격을 갖춘 자를 선임하여 배치한다. 그리고 현장 인력배치와 관련하여서 관련법에서는 공사 규모에 따른 현장 대리인(소장)의 자격과 품질, 안전담당자의 자격 및 인원수를 규정하고 있으며, 그 외의 인력에 대해서는 별도로 규정을 하고 있지 않다. 따라서 규정 이외에 회사별로 일정한 기준을 마련하여 적정하게 현장인원을 편성하고 있으므로, 회사별로 현장 편성 인원이 상이하게 된다.

현장대리인(소장)은 건설산업기본법 제40조(건설기술자의 배치) 제1항 및 건설산업기본법 시행령 제35조(건설기술자의 현장배치기준등) 제1항, 품질관리자는 건설기술관리법 제24조(건설공사의 품질관리) 제2항 및 건설기술관리법 시행령 제42조(품질관리계획의 수립기준 등) 제4항 그리고 건설기술관리법 시행규칙 제15조의4 제2항, 안전관리자는 산업안전보건법 제13조(안전보건관리책임자) 제1항 및 산업안전보건법 제15조(안전관리자 등) 제1항 그리고 산업안전보건법 시행령 제12조(안전관리자의 선임 등) 제2항 등에 의하여 선임해야 한다.

### 3.3 설문조사의 기획 및 설계

본 연구에서는 원도급업체의 인력 투입 현황을 중심으로 구성하여 설문지를 작성하여 국내 대형 건설기업의 본사 관련부서 담당자들에게 공사 종류별/회사별로 분석에 필요한 자료 양식을 작성하여 요청한다. 특히 프로젝트의 특성과 투입 인원에 대한 자료를 중심으로 작성한다. 그러나 대부분의 건설기업이 현장 배치 인원 정보를 대외비로 취급하고

9) 공사난이도, 공사 종류 및 규모, 발주 방식, 예산 배정 방식, 낙찰률, 시공계약자의 구성 형태 등

10) 협력업체와의 업무분장, 본사와 현장간 업무분장, 아웃소싱 등

있으며, 통상 비용 지출과 관련된 정보를 엄격히 통제하고 있어서 충분한 자료를 획득하는데 어려움이 존재한다.

본 연구에서는 계획 단계에서 자료 확보의 난이도를 설정하였다. 따라서 업무에 영향을 미치는 요인과 관련된 자료는 본 연구의 범위에서 제외하여 자료를 수집하였다.

프로젝트의 특성에 따라 투입 인원과 해당 업무의 양 및 난이도가 달라진다. 이러한 영향으로 가능한 한 많은 프로젝트 정보를 요청하였다.

### 3.4 기본 자료 분석

본 연구는 2008년 종합시공능력 평가를 기준으로 하여 상위 20위권 내 5개 건설기업을 대상으로 하여 분석한다.

<그림 4>와 같이, 본 연구에서는 총 77개의 현장 중 오피스는 26개 현장(33.77%), 주상복합 건물은 13개 현장(16.88%), 아파트는 38개 현장(49.35%)을 활용하여 분석하였다.

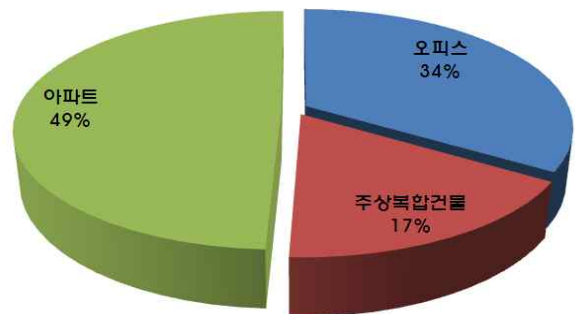


그림 4. 공사 종류별 비중

#### 1) 오피스

오피스는 5개사의 26개 현장(33.77%)을 대상으로 하여 분석하였다. 편의상 본 연구에서는 회사명을 알파벳으로 구분하도록 한다. A사는 2개 현장(7.69%), B사는 4개 현장(15.38%), C사는 8개 현장(30.77%), D사는 5개 현장(19.23%), E사는 7개 현장(26.92%) 등이 이에 속한다. (그림 5 참조)

#### 2) 주상복합 건물

주상복합 건물은 3개사 13개 현장(16.88%)을 대상으로 하여 분석하였다. A사는 3개 현장(23.08%), B사는 6개 현장(46.15%), C사는 0개 현장(0.00%), D사는 4개 현장(30.77%), E사는 0개 현장(0.00%) 등이 이에 속한다. (그림 5 참조)

#### 3) 아파트

아파트는 5개사 38개 현장(49.35%)을 대상으로 분석하였다. A사는 2개 현장(5.26%), B사는 10개 현장(26.32%), C사는 17개 현장(44.74%), D사는 3개 현장(7.89%), E사는 6개 현장(15.79%) 등이 이에 속한다. (그림 5 참조)

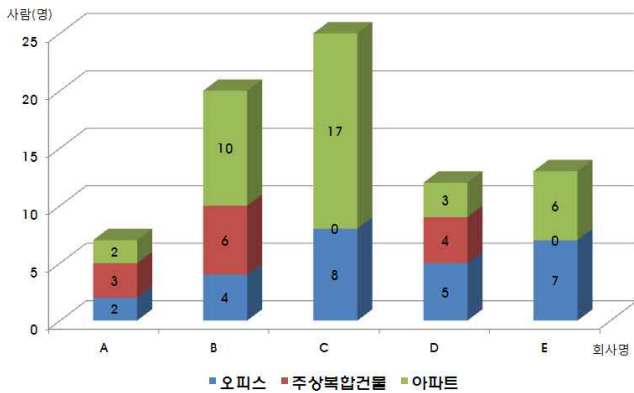


그림 5. 회사별 프로젝트 분포

총 77개의 프로젝트를 분석한 결과 공사금액이 평균 1,087.11억 원으로 확인되었으며, 평균 공사기간은 28.84개월로 분석되었다. 또한, 공사기간은 정확한 분석을 위하여, 연면적 1,000m<sup>2</sup>당 공사기간으로 분석하였으며, 분석된 결과는 다음과 같다. 연면적 1,000m<sup>2</sup>당 공사기간이 최소인 프로젝트는 오피스 현장으로 0.09(개월/1,000m<sup>2</sup>)를, 최대인 프로젝트는 아파트 현장으로 2.02(개월/1,000m<sup>2</sup>)를 나타냈다. 또한, 평균 연면적 1,000m<sup>2</sup>당 공사기간은 0.54(개월/1,000m<sup>2</sup>)로 분석되었다.

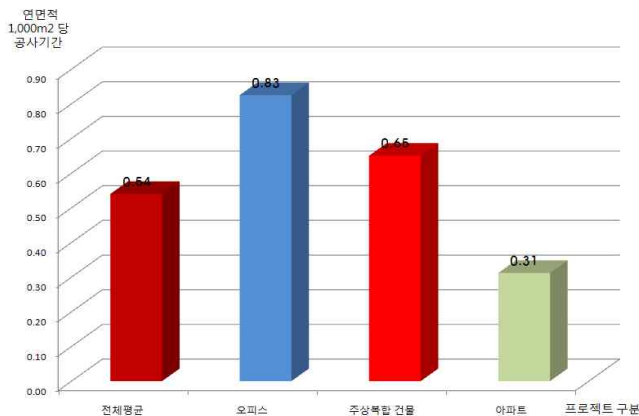


그림 6. 공사 종류별 평균 연면적 1,000m<sup>2</sup>당 공사기간

<그림 6>은 공사 종류별로 구분하여, 평균 연면적 1,000m<sup>2</sup>당 공사기간을 나타낸 것이다. 전체평균은 0.54(개월/1,000m<sup>2</sup>)이며, 오피스는 0.83(개월/1,000m<sup>2</sup>), 주상복합 건물은 0.65(개월/1,000m<sup>2</sup>), 아파트는 0.31(개월/1,000m<sup>2</sup>) 등으로 분석되었다.

수치를 비교하면, 아파트, 주상복합 건물, 오피스 순으로 수치가 점차 증가하며, 이중 아파트가 연면적 1,000m<sup>2</sup>당 공사기간이 가장 짧은 것으로 나타났다.

#### 4. 현장 투입 인력 및 생산성 분석

##### 4.1 인당 연매출액

본 연구에서는 공사 종류별로 구분하여 기본적인 분석을

실행하였다. 이러한 분석을 통하여 개괄적인 분석 특성을 살펴보는 것을 목적으로 하며, 공사 종류별로 차이가 나는 원인에 대하여 살펴본다. 건설공사비지수와 시계열 분석을 통한 추정치를 적용한 공사 종류별 인당 연매출액을 살펴보면(표 2 참조), 오피스는 13.15(억원), 주상복합 건물은 15.41(억원), 아파트는 25.53(억원)으로 분석되었는데 이러한 차이는 근본적으로 층별 및 동별 반복공사의 유무 등에서 기인한다고 볼 수 있다. 아파트의 경우, 층별 및 동별로 반복 시공되는 공사가 빈번한 것이 특징이며, 상대적으로 타 프로젝트에 비하여 현장관리 인력의 인당 연매출액이 크다.

표 2. 인당 연매출액

구분	건설공사비지수 및 시계열 분석	
	적용 전(억원)	적용 후(억원)
오피스	12.00	13.15
주상복합 건물	15.26	15.41
아파트	20.01	25.53

##### 4.2 투입 인력 현황 및 분석

투입 인력에 대한 정확한 분석을 위해서는 앞에서 조사한 현장관리 인력의 조직 구성에 영향을 주는 요인에 대한 체계적인 분석이 요구된다. 특히 공사 종류별/회사별로 차이나는 원인은 이러한 영향요인들의 유기적인 연관성에서 기인하므로, 본 연구에서의 분석된 결과값도 이와 같이 분석된다. 본 연구는 현장관리 인력의 조직 구성에 영향을 주는 요인 중 정규직과 비정규직의 비율을 중심으로 범위를 제한하여 분석한다.

##### 4.2.1 기본 분석

본 연구에서는 현장 인력 투입량을 계산하는 방법으로 총인월과 이를 해당 공사의 준공공기로 나눈 인원(이하 순수투입인원수라 함)을 사용한다. <수식 2>는 총 인월을 구하는 공식을 나타내는 것으로, 투입인력과 해당 공사근무 개월 수를 곱하여 산정한다.

$$\text{총인월}(\text{Man-month}) = \sum_{ij} X_{ij}$$

$i$  = 투입인력  
 $j$  = 해당공사근무 개월 수

수식 2. 총 인월의 계산방법

본 연구에서는 보다 객관적인 비교 평가 등 구체적인 연구 성과를 이끌어내기 위하여, <표 3>과 같이 연면적 1,000m<sup>2</sup>를 기준으로 총 인월을 계산하였다.

표 3. 공사 종류별 연면적 1,000m<sup>2</sup>당 총 인월

단위: 인·월/1,000m <sup>2</sup>				
	오피스	주상복합 건물	아파트	전체평균
평균	9.45	8.28	6.07	6.00

공사 종류별 연면적 1,000m<sup>2</sup>당 총 인원을 분석한 결과, 아파트, 주상복합 건물, 오피스 순으로 값이 점차 증가함을 알 수 있으며, 오피스 현장의 경우, 상대적으로 많은 투입인력이 요구됨에 따라 정확한 원인에 대한 고찰이 필요하다.

본 연구에서 정의하는 순수투입인원수는 해당 공사에 소요된 총 인원을 해당 공사의 공사기간으로 나눈 값을 말한다. <수식 3>과 같이, 순수투입인원을 계산하는 방법은 해당공사의 소요된 총 인원을 공사기간으로 나눈 것을 의미한다.

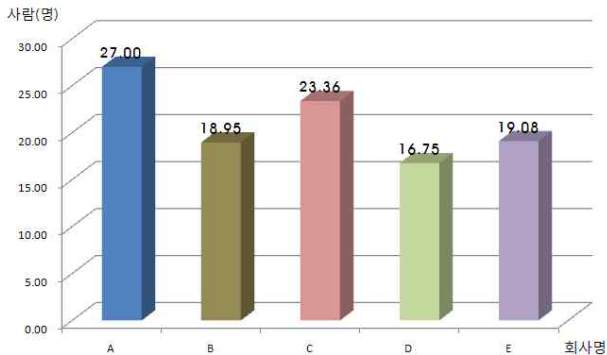
$$\text{순수투입인원} = \frac{\text{해당공사에 소요된 총 } M}{\text{공사기간 } M}$$

수식 3. 순수투입인원의 계산방법

본 연구의 자료를 분석한 결과 총 77개 현장의 순수투입인원은 최대 36.85(명), 최소 6.39(명), 평균 23.42(명)로 나타났다.

#### 4.2.2 공사 규모별 현장 인원

공사의 규모별 현장인원을 살펴봄으로써, 실제 현장인원의 편성 및 조직구조와 관련된 기초적인 사항에 영향을 줄 수 있다. 회사별 평균 순수투입인원은 <그림 7>과 같다. A사는 평균 27.00(명), B사는 평균 18.95(명), C사는 평균 23.36(명), D사는 평균 16.75(명), E사는 평균 19.08(명) 등으로 분석되었다.



본 연구에서는 편의상 임의로 500억 원을 기준으로 하여 현장의 순수투입인원을 계산하였으며, 500억 원 미만 13.68(명), 500억 원 이상 1,000억 원 미만 18.68(명), 1,000억 원 이상 1,500억 원 미만 25.17(명), 1,500억 원 이상 2,000억 원 미만 26.00(명), 2,000억 원 이상 2,500억 원 미만 28.91(명), 2,500억 원 이상 3,000억 원 미만 36.33(명) 등으로 분석되었다.

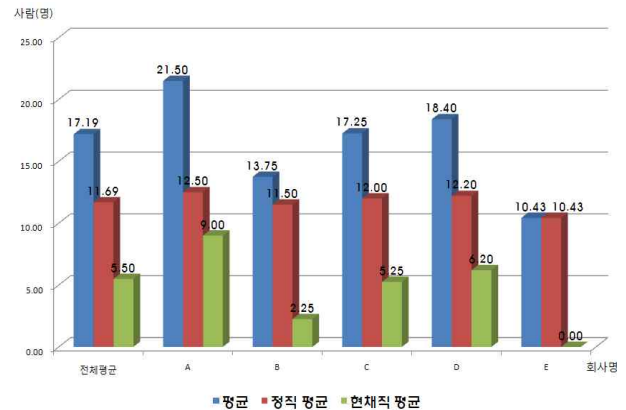
#### 4.2.3 공사 종류별/회사별 투입인원

공사 종류별/회사별 투입인원은 정직과 현장채용직을 구분하여 분석한다. 그러나 주상복합 건물의 경우, A, B, D사의 주상복합 건물 자료를 획득하였지만, C, E사는 확보하지 못하였다. 따라서 본 연구에서는 A, B, D사의 자료만을 가지고 분석한다.

이러한 분석을 통하여 이들의 공사 종류별 비중을 살펴보고, 향후 현장 편성 인력에 반영할 수 있는 기초자료로써 활용한다.

#### 1) 오피스

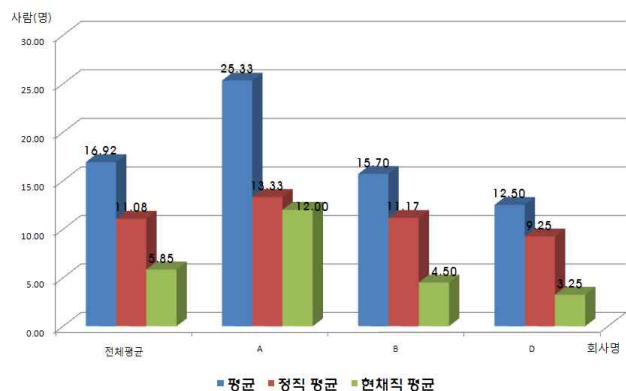
오피스의 순수투입인원은 전체 평균 17.19(명), 정직 평균 11.69(명), 현장채용직 평균 5.50(명) 등으로 분석되었다. <그림 8>과 같이 본 연구의 결과를 살펴보면, 오피스의 적정 현장 편성 인원은 전체 평균 17-18명, 정직 평균 11-12명, 현장채용직 평균 5-6명 내외로 하여 편성하는 것이 효율적임을 알 수 있다.



A사는 평균 21.50(명), 정직 평균 12.50(명), 현장채용직 평균 9.00(명), B사는 평균 13.75(명), 정직 평균 11.50(명), 현장채용직 평균 2.25(명), C사는 평균 17.25(명), 정직 평균 12.00(명), 현장채용직 평균 5.25(명), D사는 평균 18.40(명), 정직 평균 12.20(명), 현장채용직 평균 6.20(명) 등이며, E사는 평균 10.43(명), 정직 평균 10.43(명)이며, 현장채용직이 포함되지 않았다.

#### 2) 주상복합 건물

주상복합 건물의 순수투입인원은 전체 평균 16.92(명), 정직 평균 11.08명, 현장채용직 평균 5.85(명) 등으로 분석되었다. <그림 9>와 같이 본 연구의 결과를 살펴보면, 주상복합 건물의 적정 현장 편성 인원은 전체 평균 16-17명, 정직 평균 11-12명, 현장채용직 평균 5-6명 내외로 하여 편성하는 것이 효율적임을 알 수 있으며, 오피스와는 큰 차이가 없음을 확인하였다.



A사는 평균 25.33(명), 정직 평균 13.33(명), 현장채용직 평균 12.00(명), B사는 평균 15.67(명), 정직 평균 11.17명, 현장채용직 평균 4.50(명), D사는 평균 12.50(명), 정직 평균 9.25(명), 현장채용직 평균 3.25(명) 등으로 분석결과 확인되었다.

3) 아파트

아파트의 순수투입인원은 전체 평균 24.58(명), 정직 평균 16.90(명), 현장채용직 평균 7.68(명) 등으로 분석되었다. <그림 10>과 같이 본 연구의 결과를 살펴보면, 아파트의 적정 현장 편성 인원은 전체 평균 24-15명, 정직 평균 16-17명, 현장채용직 평균 7-8명 내외로 하여 편성하는 것이 효율적임을 알 수 있으며, 오피스와 주상복합에 비하여 많은 현장관리 인력을 투입하는 것으로 확인하였다.

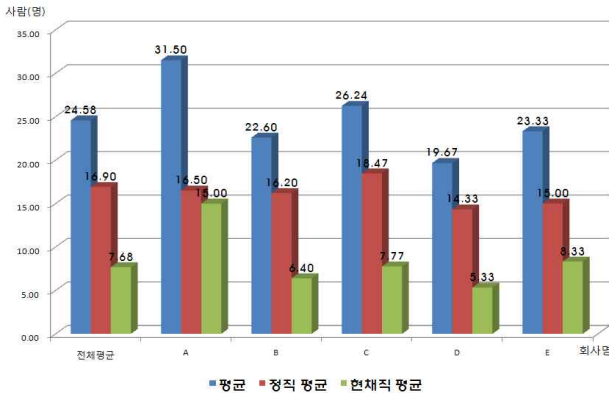


그림 10. 아파트의 공사 종류별/회사별 현장 인원(P-값: 0.033)

A사는 평균 31.50(명), 정직 평균 16.50(명), 현장채용직 평균 15.00(명), B사는 평균 22.60(명), 정직 평균 16.20(명), 현장채용직 평균 6.40(명), C사는 평균 26.24(명), 정직 평균 18.47(명), 현장채용직 평균 7.77(명), D사는 평균 19.67(명), 정직 평균 14.33(명), 현장채용직 평균 5.33(명), E사는 평균 23.33(명), 정직 평균 15.00(명), 현장채용직 평균 8.33(명) 등으로 분석결과 확인되었다.

4.2.4 현장채용직 활용에 따른 투입인원 분석

건설기업은 현장 인원 편성시 융통성 있는 조직 구조를 갖추기 위하여 정직외 현장채용직을 활용하여 효율적인 공사를 추진 및 관리하고 있다.

최근 현장채용직을 현장에 배치하여 업무에 활용하는 비중도 점차 증가하는 추세를 보이고 있으므로, 본 연구에서는 공사 종류별로 현장채용직의 유무 및 비율에 따라 현장에 편성되는 전체 투입인원이 어떻게 변화하는지를 살펴보았다.

1) 오피스

오피스의 현장채용직 활용과 관련된 분석 내용은 다음과 같으며, P-값은 0.098이다. 현장채용직의 비율이 30% 미만인 경우, 전체 현장 투입인원은 13.31(명)이며, 이 중 평균 현장채용직 투입인원은 1.75(명)로 평균 정직투입인원은

11.56(명)이다. 또한, 현장채용직의 비율이 30% 이상 50% 미만인 경우, 전체 현장 투입인원은 18.80(명)이며, 이 중 평균 현장채용직 투입인원은 7.20(명)으로 평균 정직투입인원은 11.60(명)이다.

2) 주상복합 건물

주상복합 건물의 현장채용직 활용과 관련된 분석 내용은 다음과 같으며, P-값은 0.176이다. 현장채용직의 비율이 30% 미만인 경우, 전체 현장 투입인원은 13.00(명)이며, 이 중 평균 현장채용직 투입인원은 2.86(명)으로 평균 정직투입인원은 10.14(명)이다. 또한, 현장채용직의 비율이 30% 이상 50% 미만인 경우, 전체 현장 투입인원은 21.50(명)이며, 이 중 평균 현장채용직 투입인원은 9.33(명)으로 평균 정직투입인원은 12.17(명)이다.

3) 아파트

아파트 현장의 현장채용직 활용과 관련된 분석 내용은 다음과 같으며, P-값은 0.084이다. 현장채용직의 비율이 30% 미만인 경우, 전체 현장 투입인원은 25.65(명)이며, 이 중 평균 현장채용직 투입인원은 6.40(명)으로 평균 정직투입인원은 19.25(명)이다. 또한, 현장채용직의 비율이 30% 이상 50% 미만인 경우, 전체 현장 투입인원은 23.39(명)이며, 이 중 평균 현장채용직 투입인원은 9.11(명)로 평균 정직투입인원은 14.28(명)이다.

4.3 생산성 분석

통상 건설산업에서는 인당 생산성을 한 회사의 생산성을 나타내는 지표로 사용하고 있다. 그러나 이러한 분석은 기본적인 특성을 파악하는 정도에 만족하므로, 본 연구에서는 <수식 4>와 같이, 정산금액을 총 투입 인월로 나눈 평균 인월당 매출액을 통하여 현장관리 인력의 생산성을 기초 분석한다. 이는 분석적인 방법으로, 공사 종류별/회사별 비교 평가시에 효과적이다. 인월당 매출액을 12개월로 곱하면 연간 인당 생산성을 구할 수 있다.

$$\text{인월당 매출액} = \frac{\text{정산금액}}{\text{총 투입인월}}$$

수식 4. 인월당 매출액 계산방법

총 77개 프로젝트의 건설현장에 투입된 인월당 평균 매출액은 2.06(억원/인·월)이며, 상위 30%는 3.27(억원/인·월)이다. 이를 연간 인당 생산성으로 환산해 보면, 건설 현장관리 인력의 연간 인당 평균 생산성은 24.70(억원/인·년)이며, 상위 30%는 39.28(억원/인·년)이다.

4.3.1 공사 종류별/회사별 생산성

공사 종류별로 생산성을 분석해 보면, 공사 종류별 전체 평균을 기준으로 하여 오피스는 1.77(억원/인·월), 주상복합 건물은 1.72(억원/인·월), 아파트는 2.35(억원/인·월) 등으로 나타났다. 아파트 현장의 경우, 오피스 및 주상복합 건물의 현장보다 높은 생산성을 보이는 것으로 확인됐다. 공사 중

류별/회사별 생산성의 자세한 내용은 다음과 같다.

1) 오피스

오피스 현장의 생산성은 <그림 11>과 같이, 전체평균 1.77(억원/인·월)로 분석되었으며, 회사별로 구분한 생산성은 다음과 같다.

A사 평균 2.54(억원/인·월), B사 평균 1.57(억원/인·월), C사 평균 1.41(억원/인·월), D사 평균 2.22(억원/인·월), E사 평균 1.13(억원/인·월) 등으로 분석되었으며, 타 건설기업에 비하여 상대적으로 A사의 생산성이 높게 나타났으며, E사가 가장 낮은 수치를 보이고 있다.

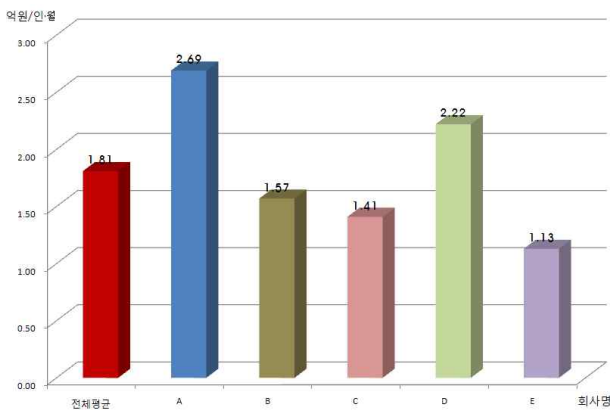


그림 11. 오피스의 공사 종류별/회사별 생산성(P-값: 0.049)

2) 주상복합 건물

주상복합 건물 현장의 생산성은 <그림 12>와 같이, 전체평균 1.72(억원/인·월)로 분석되었으며, 회사별로 구분한 생산성은 다음과 같다.

주상복합 건물 현장에 대한 자료를 획득하지 못한 C사 및 E사를 제외하고, A사 평균 1.75(억원/인·월), B사 평균 1.18(억원/인·월), D사 평균 2.23(억원/인·월) 등으로 분석되었으며, 타 건설기업에 비하여 상대적으로 D사의 생산성이 높게 나타났으며, B사가 가장 낮은 수치를 보이고 있다.

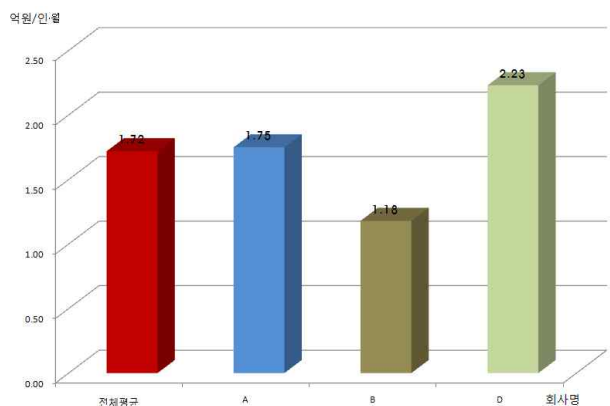


그림 12. 주상복합의 공사 종류별/회사별 생산성(P-값: 0.089)

3) 아파트

아파트 현장의 생산성은 <그림 13>과 같이, 전체평균 2.35(억원/인·월)로 분석되었으며, 회사별로 구분한 생산성은 다음과 같다.

A사 평균 1.76(억원/인·월), B사 평균 2.35(억원/인·월), C사 평균 2.25(억원/인·월), D사 평균 3.13(억원/인·월), E사 평균 2.27(억원/인·월) 등으로 조사되었으며, 타 건설기업에 비하여 상대적으로 D사의 생산성이 높게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 또한, A사를 제외하고 B사, C사, E사의 생산성을 비슷한 양상을 보이고 있다.

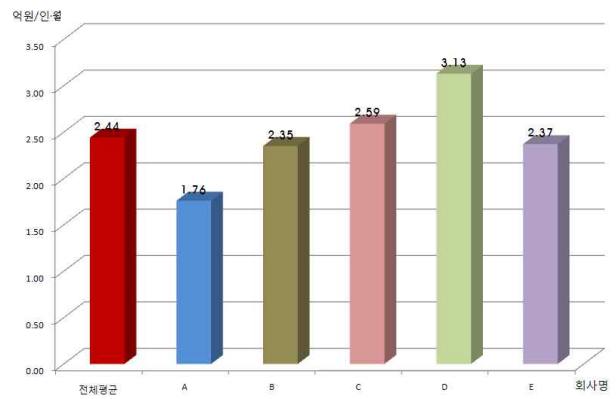


그림 13. 아파트의 공사 종류별/회사별 생산성(P-값: 0.044)

4.3.2 공사 종류별/회사별 현장채용직 생산성

본 연구에서는 현장관리 인력의 조직 구성에 영향을 주는 요인 중 하나인 현장채용직(비정규직)의 투입인원을 분석하였다. 따라서 이러한 분석을 통하여 회사별 현장채용직 인월당 매출액(억원/인·월)을 기준으로 공사 종류별/회사별로 비교한다.

공사 종류별 현장채용직 생산성은 다음과 같다. 오피스 현장은 0.39(억원/인·월), 주상복합 건물의 현장은 0.57(억원/인·월), 아파트 현장은 0.86(억원/인·월) 등으로 분석되었으며, 타 프로젝트에 비하여 상대적으로 아파트 현장의 현장채용직 생산성이 높게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

공사 종류별/회사별 현장채용직 생산성의 자세한 내용은 다음과 같다.

1) 오피스

오피스 현장의 현장채용직 생산성은 <그림 14>와 같이, 전체평균 0.39(억원/인·월)로 분석되었으며, 회사별로 구분한 생산성은 다음과 같다.

A사 평균 0.72(억원/인·월), B사 평균 0.27(억원/인·월), C사 평균 0.45(억원/인·월), D사 평균 0.52(억원/인·월) 등으로 분석되었으며, E사는 현장채용직을 활용하고 있지 않는 것으로 조사되었다. 또한, 타 건설기업에 비하여 상대적으로 A사의 현장채용직 생산성이 높게 나타났으며, B사가 가장 낮은 수치를 보이고 있다.



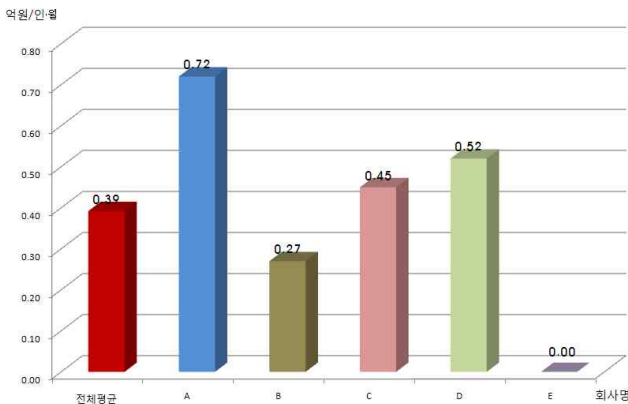


그림 14. 오피스의 공사 종류별/회사별 현장채용직 생산성 (P-값: 0.160)

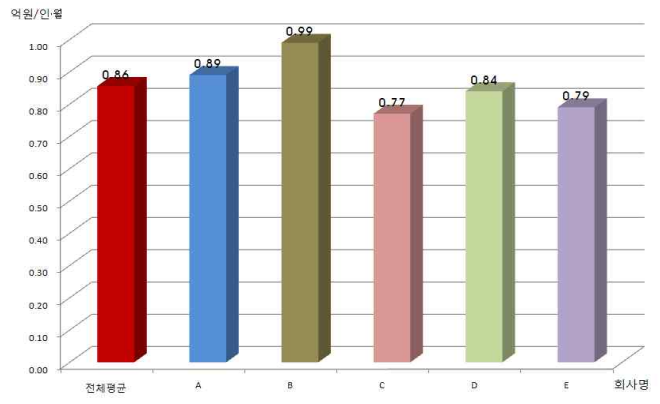


그림 16. 아파트의 공사 종류별/회사별 현장채용직 생산성 (P-값: 0.028)

2) 주상복합 건물

주상복합 건물 현장의 현장채용직 생산성은 <그림 15>와 같이, 전체평균 0.57(만원/인·월)로 분석되었으며, 회사별로 구분한 생산성은 다음과 같다.

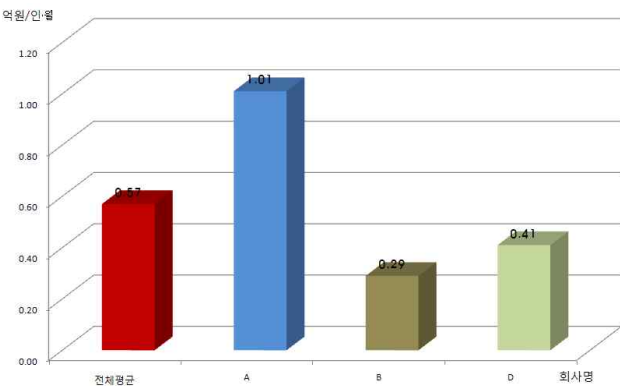


그림 15. 주상복합 건물의 공사 종류별/회사별 현장채용직 생산성 (P-값: 0.221)

주상복합 건물 현장에 대한 자료를 획득하지 못한 C사 및 E사를 제외하고, A사 평균 1.01(만원/인·월), B사 평균 0.29(만원/인·월), D사 평균 0.41(만원/인·월) 등으로 분석되었으며, 타 건설기업에 비하여 상대적으로 A사의 현장채용직 생산성이 높게 나타났으며, 오피스 현장과 마찬가지로 B사가 가장 낮은 수치를 보이고 있다.

3) 아파트

아파트 현장의 현장채용직 생산성은 <그림 16>과 같이, 전체평균 0.86(만원/인·월)로 분석되었으며, 회사별로 구분한 생산성은 다음과 같다.

A사 평균 0.89(만원/인·월), B사 평균 0.99(만원/인·월), C사 평균 0.77(만원/인·월), D사 평균 0.84(만원/인·월), E사 평균 0.79(만원/인·월) 등으로 분석되었다. 또한, 타 건설기업에 비하여 상대적으로 B사의 현장채용직 생산성이 높게 나타났으며, C사가 가장 낮은 수치를 보이고 있지만 차이는 크지 않은 것으로 조사되었다.

4.3.3 현장채용직 비율별 생산성

본 연구는 총 77개 현장을 공사 종류별로 구분하였으며, 임의적으로 현장채용직을 비율별로 계산하여 현장에서 차지하고 있는 비율별 생산성을 분석하였다.

현장채용직 비율별 생산성은 현장에 편성되는 전체 투입 인원 중 현장채용직의 인원(수)만을 알아보는 단순분석보다는 <수식 5>와 같이, 현장채용직의 비율을 구하는 방법을 달리하여 구한다. <수식 5>를 활용하여 공사 종류별 현장채용직 생산성을 구하면 다음과 같다. 오피스는 평균 0.30(만원/인·월), 주상복합 건물은 0.48(만원/인·월), 아파트는 0.69(만원/인·월)로 분석되었으며, 타 프로젝트에 비하여 아파트가 가장 높은 현장채용직 생산성을 보이는 것으로 확인되었다.

$$\text{현재직인월당매출액} = \frac{\text{현재직의총}M/M}{\text{프로젝트의총}M/M} \times \text{인월당매출액}$$

$$\text{※인월당매출액} = \frac{\text{공사금액}}{\text{프로젝트의총}M/M}$$

수식 5. 현재직 인월당 매출액

1) 오피스

오피스 현장의 현장채용직 비율별 생산성은 <표 4>와 같다. 현장채용직의 비율이 30% 미만인 경우, 총 26개의 프로젝트 중 19개의 프로젝트가 이에 해당되며, 평균 0.24(만원/인·월)로 분석되었다. 또한, 30% 이상 50% 미만의 경우, 총 26개의 프로젝트 중 7개의 프로젝트가 이에 해당되며, 평균 0.44(만원/인·월) 등으로 도출되었다. 그러나 오피스 현장의 분석 결과, 현장채용직의 비율이 50% 이상을 나타내는 현장은 조사되지 않았다.

표 4. 현장채용직 비율별 생산성(오피스)

현장채용직 비율	만원/인·월	P-값
30% 미만	0.24	0.082
30% 이상 50% 미만	0.44	
50% 이상	-	

2) 주상복합 건물

주상복합 건물의 현장채용직 비율별 생산성은 <표 5>와 같다. 현장채용직의 비율이 30% 미만인 경우, 총 13개의 프로젝트 중 7개의 프로젝트가 이에 해당되며, 평균 0.32(억원/인·월)로 분석되었다. 그리고 30% 이상 50% 미만의 경우, 총 26개의 프로젝트 중 4개의 프로젝트가 이에 해당되며, 평균 0.51(억원/인·월) 등으로 도출되었다. 또한, 50% 이상의 경우, 총 26개의 프로젝트 중 2개의 프로젝트가 이에 해당되며, 평균 0.93(억원/인·월)로 나타났다.

표 5. 현장채용직 비율별 생산성(주상복합 건물)

현장채용직 비율	억원/인·월	P-값
30% 미만	0.32	0.749
30% 이상 50% 미만	0.51	
50% 이상	0.93	

3) 아파트

아파트 현장의 현장채용직 비율별 생산성은 <표 6>과 같다. 현장채용직의 비율이 30% 미만인 경우, 총 38개의 프로젝트 중 15개의 프로젝트가 이에 해당되며, 평균 0.46(억원/인·월)로 분석되었다. 그리고 30% 이상 50% 미만의 경우, 총 38개의 프로젝트 중 21개의 프로젝트가 이에 해당되며, 평균 0.77(억원/인·월) 등으로 도출되었다. 또한, 50% 이상의 경우, 총 38개의 프로젝트 중 2개의 프로젝트가 이에 해당되며, 평균 1.52(억원/인·월)로 나타났다.

표 6. 현장채용직 비율별 생산성(아파트)

현장채용직 비율	억원/인·월	P-값
30% 미만	0.46	0.043
30% 이상 50% 미만	0.77	
50% 이상	1.52	

5. 결론

국내 건설현장에서의 생산성은 주로 건설산업 전반에 걸친 노동생산성으로 인식되고 있다. 그러나 이러한 노동생산성보다 현장관리 인력을 대상으로 한 관리생산성이 전문 건설기업을 비롯하여 일반 건설기업의 경영상태에 큰 영향을 미친다. 따라서 본 연구에서는 통계적 기법 등을 활용하여 현장관리 인력을 대상으로 한 생산성을 분석을 실시하였으며, 공사 종류별 적정 투입인원 산정과 생산성 등을 체계적으로 추정하였다. 분석된 결과는 현장조직 구성의 영향요인과 더불어 규모, 층별 및 동별 반복 수준 등에 의하여 차이가 발생하였으며, 연구의 결과는 다음과 같다.

첫 번째, 기본적인 자료 분석을 실시하였다. 공사 종류별 평균 연면적 1,000m<sup>2</sup>당 공사기간을 비교하면, 아파트(0.31개

월/1,000m<sup>2</sup>), 주상복합 건물(0.65개월/1,000m<sup>2</sup>), 오피스(0.83개월/1,000m<sup>2</sup>) 순으로 수치가 점차 증가하였다. 또한, 공사 종류별 인당 연매출액을 살펴보면, 오피스는 13.15(억원), 주상복합 건물은 15.41(억원), 아파트는 25.53(억원) 등으로 분석되었다.

두 번째, 오피스의 적정 현장 편성 인원은 전체 평균 17-18명, 정직 평균 11-12명, 현장채용직 평균 5-6명, 주상복합 건물은 전체 평균 16-17명, 정직 평균 11-12명, 현장채용직 평균 5-6명, 아파트는 전체 평균 24-15명, 정직 평균 16-17명, 현장채용직 평균 7-8명 내외로 하여 편성하는 것이 분석 결과 효율적이다. 아파트는 오피스와 주상복합에 비하여 많은 현장관리 인력을 투입하는 것으로 확인되었다.

세 번째, 공사 종류별/회사별 투입인원 분석을 실행하였다. 정직과 현장채용직을 구분하였으며, 오피스(17.19명)와 주상복합 건물(16.92명)의 평균 순수투입인원은 큰 차이가 없으며, 아파트(24.58명)가 가장 많은 인원을 투입하는 것으로 분석되었다.

네 번째, 생산성 분석을 실행하였다. 본 연구에서는 인월당 매출액 계산방법을 참고하여 구한다. 총 77개 프로젝트의 건설현장에 투입된 인월당 평균 매출액은 2.06(억원/인·월)이며, 상위 30%는 3.27(억원/인·월)이다. 이를 연간 인당 생산성으로 환산해 보면, 건설 현장관리 인력의 연간 인당 평균 생산성은 24.70(억원/인·년)이며, 상위 30%는 39.28(억원/인·년)이다. 또한, 공사 종류별 전체평균을 기준으로 산정하면, 오피스는 1.77(억원/인·월), 주상복합 건물은 1.72(억원/인·월), 아파트는 2.35(억원/인·월) 등으로 아파트의 인월당 평균 매출액이 가장 크며, 오피스와 주상복합 건물은 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다.

다섯 번째, 공사 종류별로 현장채용직 생산성을 분석하였다. 오피스 현장은 0.39(억원/인·월), 주상복합 건물의 현장은 0.57(억원/인·월), 아파트 현장은 0.86(억원/인·월) 등으로 분석되었으며, 아파트 현장의 현장채용직 생산성이 높게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

본 연구의 목적이 현장관리 인력의 생산성을 기초 분석하는 것이므로, 체계적인 분석을 통한 실제 적용성에 목표를 두고 연구를 진행하였다. 따라서 본 연구에서 제시한 현장관리 인력의 조직 구성에 영향을 주는 요인들을 고려하여 적정 현장 투입인원을 설정하고 편성하여 합리적이고 효율적인 공사가 진행 및 관리되도록 활용한다.

본 연구는 연구의 특성상 다양한 가정을 전제하고, 범위를 제한적으로 설정하여 연구를 진행하였다. 특히, 현장관리 인력의 조직 구성에 영향을 주는 요인에 대한 고찰이 요구되며, 이를 생산성 분석시 모두 적용하여 분석을 실행한다면 보다 체계적인 분석이 가능할 것이다. 그러나 본 연구는 제한적인 분석만을 실행하였으므로 향후 연구의 기초적인 자료로서 기능할 뿐이다. 따라서 향후 연구에서는 회사규모별, 사업의 성격, 발주방식, 예산배정방식 하도급방식 등을 충분히 고려하여 체계적으로 현장관리 인력의 생산성을 분석해야 한다.

## 후 기

※ 이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2009-0063383)

## 참고문헌

1. 원종성, 이 강, “한국 건설 산업 생산성의 국제경쟁력 분석”, 한국건설관리학회 논문집 제9권 제4호, 2008. 08, pp. 75-77
2. 장호면, 김경훈, 김재준, “시스템 사고를 활용한 건설 산업의 노동생산성 모델”, 한국건축시공학회 논문집 제9권 제3호, 2009. 06, pp. 81-82
3. 김봉식, 이운선, 홍정석, 김재준, “시스템 사고를 활용한 건축 생산성향상 전략 수립에 관한 연구”, 한국건설관리학회 논문집 제9권 제6호, 2008. 12, pp. 158-161
4. 성유경, 최석인, “국제 비교를 통해 본 건설산업 노동생산성과 인건비”, 한국건설산업연구원, 2009. 10
5. 표영민, “AHP기법을 이용한 건설노동생산성 저하요인 분석에 관한 연구”, 동의대학교대학원 석사학위논문, 2005. 02
6. 이영환, “건설 현장 조직의 슬림화-‘맞춤형’모델 개발 시급”, 한국건설산업연구원 건설저널 제68권, 2006. 12
7. 이학기, “건설산업 생존전략”, 예문사, 2008. 01
8. 윤정열, 송호근, 성경룡, 어수봉, 최영섭, 이재열, 최균, “기업 조직과 생산성”, 도서출판 소화, 1996. 10
9. 조훈희, 이유섭, “건설공사비지수의 개발과 활용”, 한국건설관리학회 논문집 제5권 제2호, 2004. 04, pp. 10-11
10. H. Randolph Thomas, Iacovos Yiakoumis, “Factor Model of Construction Productivity”, J. Constr. Engrg. Mgmt. Volume 113 Issue 4, November/December 1987, pp. 626-629
11. H. Randolph Thomas, William F. Maloney, R. Malcolm W. Horner, Garay R. Smith, Vir K. Handa, Steve R. Sanders, “Modeling Construction Labor Productivity”, J. Constr. Engrg. Mgmt. Volume 116 Issue 4, November/December 1990, pp. 706-709

투고(접수)일자: 2010년 1월 7일

심사일자: 2010년 1월 15일

게재확정일자: 2010년 2월 2일