

밀도분석에 의한 공동주택 현장관리 인력 배치계획 분석

Investigation on the Manpower Staffing Plan Utiling Density Analysis Method

권기덕* 김선국** 손호원*** 최재휘**** 이동훈*****
Kwon, Gi-Deoc Kim, Sun-Kuk Sohn, Hyo-Won Choi, Jae-Hwi Lee, Dong-Hoon

Abstract

Recent economic slump has highlighted the needs for the construction industry to develop strategies to improve productivity and overhaul organization structure. Notably, it is urgent to improve productivity of apartment building construction projects that account for about half of the aggregate revenue of building construction projects in Korea. As construction site management manpower staffing plan has close relation with the productivity of building construction, it is essential to staff construction sites adequately in consideration of site conditions and characteristics. However, construction companies of Korea are still far from developing site management manpower staffing plan in reference to quantitative standards. Therefore, this research aims to analyze site management manpower staffing plan of apartment building construction project by means of density analysis. To be more specific, site organization charts and staffing plans of apartment building construction projects put together by large construction companies in Korea are studied and essential resources and their mobilization time of apartment building construction projects are examined. Conclusions herein will provide basic inputs to subsequent studies of apartment building construction site management manpower staffing standards.

키 워 드 : 관리인력, 생산성, 배치계획, 영향요인, 밀도분석
Keywords : Management Manpower, Productivity, Staffing Plan, Affecting Factors, Density Analysis

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

최근 국내경기의 침체로 인해 건설업체들의 수주경쟁력 강화와 수익성 극대화를 위한 노력이 필수적이다. 이러한 추세를 따라 국내 건설업체들의 생산성 향상을 위한 움직임이 일어나고 있다. 그 중 국내 건축공사의 절반가량을 차지하는 공동주택(수주액 기준 주거건축물 사업의 비중은 08, 09년 기준으로 58.4%이며¹⁾, 그 중에서도 공동주택 공급물량은 85.8%를 차지²⁾) 사업의 생산성 향상은 매우 중요하다고 할 수 있다.

건설기업의 생산성 향상은 현장 노동인력의 작업환경 개선 등과 같이 노동생산성뿐만 아니라 현장관리 인력의 생산성까지 고려해야 한다. 이는 현장관리 인력의 배치계획 검토를 통한 개선의

여지가 있다.

이와 관련하여 대형 건설기업을 중심으로 국내 건설업계에서는 현장조직 간소화와 계약의 대형화 및 단순화를 통한 현장조직 운용 방식의 변화를 꾀하고 있다. 그러나 기업 간에 상이한 현장조직 구성방식을 고려하고 있으며, 기업경영 측면에서 사업특성 및 현장조건을 고려하지 않은 채 인당 매출액 향상만을 목적으로 한다. 이러한 단편적 조직 간소화는 현장구성원들의 개인 업무 부담이 늘어나게 되어 업무 프로세스 개선과 맞춤형 현장조직 모델 개발이 시급하다(이영환 2009).

따라서 본 연구는 건축사업 초기단계에 고려해야 할 사업특성 및 현장조건에 적합한 현장관리 인력의 배치계획을 연구함에 앞서, 밀도분석을 통한 공동주택 현장관리 인력의 배치계획 분석을 목적으로 한다. 이를 위해 건설현장의 인력배치 법적 기준을 고찰하고 국내 대형 건설기업들의 현장조직도와 배치계획 사례를 조사하여 공동주택 현장의 필수인력 및 투입시점을 고찰한다. 본 연구의 결과는 향후 사업특성 및 공사종류별 현장관리 인력의 투입

* 경희대 건축공학과 석사과정, 주저자 (okkkd@nate.com)
** 경희대 건축공학과 교수, 공동저자
*** 현대건설 부사장, 공동저자
**** 경희대 건축공학과 석사과정, 공동저자
***** 경희대 건축공학과 박사과정, 교신저자(dr.lee.kor@gmail.com)
이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임.(NO. R11-2010-0001860)

1) 대한건설협회, 건설산업 관련 통계-2009년 4/4분기, 2010.1
2) 국토연구원, 2008년도 주거실태조사 결과발표, 2008.8

인원 산정 및 배치계획 연구의 기초자료로 활용될 수 있다.

1.2 연구방법 및 절차

본 연구는 생산성 산정 대상을 현장노동자가 아닌 현장관리 인력으로 설정한다. 그리고 국내 대형 건설기업의 공동주택 건축현장의 자료를 조사하여 분석한다.

또한 <그림 1>에 나온 것과 같이 첫 번째, 예비적 고찰로서 연구의 목적에 부합한 현장관리 인력 및 생산성에 대한 개념을 정립하며, 기존의 연구동향과 인력배치의 관련법을 고찰한다. 두 번째, 현장자료를 분석하여 연구의 목적에 맞도록 인력을 구분하고 정리하며 직종별 배치인력을 분석한다. 세 번째, 각 현장의 인력 배치계획 분석을 통하여 환산공기 및 환산배치인력을 산출한다. 그리고 네 번째, 정리된 영향요인들을 건축공사의 특성에 따른 항목들로 재분류하여 합산하고 배치시점에 따른 인력투입밀도를 분석한다.

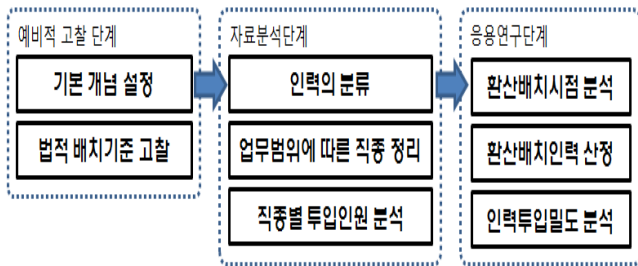


그림 1. 연구절차 및 방법

2. 예비적 고찰

2.1 현장관리 인력과 생산성의 개념

본 연구는 기존 연구의 생산성이 갖는 의미와 대상의 차이를 보완하기 위해 우선적으로 연구목적에 맞는 개념을 설정한다. 현장관리 인력이란 건설현장의 작업에 직접적으로 투입되는 노동력이 아닌, “사업의 원도급자 측에서 현장에 투입하는 직원과 직원의 임무를 대행하는 필요에 의해 선정되는 인력(현장채용직)”으로 정의하며, 생산성의 의미를 현장관리 인력의 배치와 투입에 따라 결정되는 것으로 정의한다. 따라서 생산성의 개념을 기존의 노동생산성과 구분하기 위한 현장관리 인력의 생산성으로 정의한다. 이현민(2010)은 현장관리 인력의 생산성을 “건설산업의 현장관리 인력을 대상으로 하며, 생산량(매출액)과 투입요소(인월, man-month)와의 관계를 나타내는 지표”라고 정의하였다. 이는 인력 투입량의 개념을 도입한 생산성 분석 개념으로서 생산성 영향요인의 판별기준은 인력의 추가배치 여부와 공사비용 증대 여부가 된다.

2.2 선행연구 고찰

기존의 건축현장의 생산성과 관련한 연구는 대부분 건설산업 전반에 걸친 노동생산성에 초점을 맞추어 진행되었으며, 현장 관리인력의 생산성 향상을 위한 배치계획 수립 및 적정인력 산정에 대한 연구는 미비한 실정이다. 원종성(2008)은 국내 건설업체와 해외선진국 간의 건설생산성 및 경쟁력을 비교하였으며, 장철기

표 2. A사 잠실 공사현장(예시)

환산계수 : 1.48 공사기간(25개월 환산)

구분	월별 투입량																									계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
환산배치시점	1.48	2.96	4.44	5.92	7.4	8.88	10.36	11.84	13.32	14.8	16.28	17.76	19.24	20.72	22.2	23.68	25.16	26.64	28.12	29.6	31.08	32.56	34.04	35.52	37	
실 배치시점	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	
실투입량	소장	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	
	관리(총무)	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	
	공무	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	
	건축	4.44	4.44	4.44	4.44	10.04	10.36	10.36	10.36	10.68	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	
	토목			0.44	1.48	0.08										1.2	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	
	설계		0.96	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	
	안전	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	
	품질(시험사)	0.96	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	
	기계	0.96	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	2.8	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	
	전기		0.96	1.48	2.4	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	
조경																										
계	13.32	17.16	19.68	21.64	26.4	26.64	26.64	26.64	28.28	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6	30.8	31.08	31.08	31.08	31.08	31.08	31.08	31.08	31.08	31.08		
환산 투입인력	소장	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	관리(총무)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	공무	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	건축	3	3	3	3	6.784	7	7	7	7.216	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	토목	0	0	0.297	1	0.054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.811	1	1	1	1	1	1	1	1		
	설계	0	0.649	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	안전	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	품질(시험사)	0	0.649	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	기계	0	0.649	1	1	1	1	1	1	1.892	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	전기	0	0.649	1	1.622	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
조경	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
계	9	11.59	13.3	14.62	17.84	18	18	18	19.11	20	20	20	20	20	20.81	21	21	21	21	21	21	21	21			

(2010)는 공기단축 작업에 의해 건설인력의 생산성에 영향을 미치는 요인들을 정성적으로 고찰하였다. 장호면(2009)은 건축 노동생산성의 효율적 관리와 향상을 목적으로 시스템적 사고를 통한 영향요소들 간의 관계성을 정립하고자 하였다. 이현민(2010)은 기존의 생산성 관련 연구들과 다른 시점으로 건설현장의 조직 운영 실태를 조사하고 현장관리 인력의 생산성을 분석하고자 하였다. 이러한 연구는 건설산업의 생산성 향상을 위해 기업들의 조직구조와 현장운영의 개선 전략 수립의 필요성을 인식시킴으로써 건설산업 전반에 걸쳐 시사하는 바가 큰 것으로 사료된다. 그러나 현장 관리인력 구성과 투입계획 수립을 위한 정량적 기준을 마련하기에는 역부족이다.

본 연구는 이러한 관점에서 학술적 연구의 가치를 부여받으며, 분석한 현장자료와 인력 배치밀도 분석을 통한 적정인원 배치 및 적기배치 연구의 기초 연구로 활용될 것으로 사료된다.

2.3 법적 인력 배치 기준

건축현장에 배치되는 현장대리인(소장)과, 안전관리자, 품질관리자는 공사 규모와 관련한 법적 기준에 의해 적정 자격과 인원수가 결정되며, 그 이외의 인원에 대해서는 별도의 규정이 없다.

현장대리인은 건설기술관리법 제35조 제2항의 ‘공사예정금액의 규모별 건설기술자 배치기준’에 의해 그 자격조건이 결정되며, 안전관리자는 산업안전보건법 시행령 제 12조 1항의 규모에 따른 기준에 의해 배치인원수가 결정된다. 또한 품질관리자는 건설기술관리법 시행규칙 제15조의 4 제2항과 관련하여 공사규모에 따라 특급, 고급, 중급, 초급으로 구분된 각 자격조건별 적정 인원수가 결정된다.

3. 인력배치계획 분석 연구

본 연구에서는 현장관리 인력으로 배치되는 인력의 직종과 투입량을 분석하기 위해서 국내 대기업 중 6개 업체 총 37개 공동주택 현장의 현장조직도와 인력배치계획표를 요청하여 분석한다. 업체별 또는 현장별로 직종의 명칭기준이 다소 차이가 있어 동일 업무범위의 직종들의 명칭을 통일하는 단계가 필요하다. 정직원과 현장채용직의 구분은 실제로 인력배치계획에서 구분 없이 작성되는 경우가 많으며, 현장채용직 비율이 각 현장별로 상이하므로 기업의 운영방침과 상황에 따라 변하는 것으로 가정하여 그 구분은 없는 것으로 한다.

3.1 직종별 배치인력 분석

현장조직도 및 인력배치계획 검토 후 현장관리 인력으로 분류되는 직종을 분석한 결과는 <표 1>과 같다.

표 1. 직종별 배치인력

구분	직종	세부직종	
법적 배치인력	현장대리인		
	안전관리자	안전책임자	
		안전관리자	
품질관리자	품질관리자 시험사		
필수 배치인력	공무	공무 공무보조	
		건축(공사)	건축 건축보조
	관리	관리 총무 관리보조	
		기계설비 전기설비	
	조정 배치인력	토목	토목 토목보조
			설계
조경			

각 현장에서 조사된 직종을 업무범위에 따라 정리하며, 의무배치 여부와 필요여부에 따라 법적 배치인력, 필수 배치인력, 조정 배치인력으로 구분한다. 법적 배치인력은 2.3에서 조사한 바와 같이 현장대리인과 안전관리자, 품질관리자를 포함한다. 필수 배치인력은 법률 상 별도의 배치의무는 없으나, 공사진행에 있어 투입시점이나 기간과 관계없이 반드시 배치되는 직종을 의미한다. 또한 조정 배치인력은 공사규모나 업무범위의 조정으로 배치되지 않아도 무방한 직종을 의미한다.

3.2 인력배치계획 환산조정

3.1의 직종구분 기준에 의해 인력배치계획을 검토하여 실제 현장인력배치를 통일된 형식으로 정리하는 것이 필요하며 배치 직종별 밀도분석을 하기 위해서는 공사기간과 배치시점 조정을 통한 인력투입량 조정이 필요하다. 본 연구에서는 일반적인 공동주택 공사기간과 배치시점 조정의 수월성을 고려하여 기준기간을 25개월로 하고 현장 공사기간을 25개월로 환산한다. 환산된 공기의 1개월은 실제 공사기간의 4% 단위로 분할되며, 배치시점을 환산공기에 맞도록 환산하는 단계를 거친다. 공기 및 배치인력 환산 방법은 <그림 2>에서 보는 것과 같다.

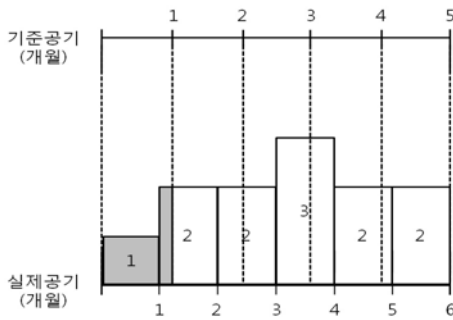


그림 2. 공기·인력 환산의 개념(예시)

수집된 인력배치계획 중 일부는 직종별로 구분된 계획이 아닌 직위별 배치계획이 작성되어 본 연구단계에서는 이러한 자료를 제외하고 총 12개의 현장을 대상으로 진행하였다.

〈그림 2〉의 상자 속의 수는 실제 배치되는 인력 수를 의미하며, 눈금 위아래의 수는 착공 후 개월 단위의 시점을 의미한다. 여기서 실제공기를 기준공기로 나눈 값은 환산계수로 사용할 수 있다.

예를 들어 공기 30개월의 공사를 착공 6개월까지 기준공기로 환산하면 5개월로 환산되며, 환산계수는 1.2가 된다. 배치시점 환산에 의해 배치인력의 수가 변하게 되며, 환산배치시점 1개월째에 배치된 인력은 1.4명이 된다. 여기서 배치인력의 값은 전 시점에서 해당 배치시점 까지 투입된 인력량이다.

이러한 환산방법에 의해 작성된 월별 투입량 및 배치시점 환산의 실 데이터는 〈표 2〉와 같다. 해당 현장은 총 37개월의 기간동안 공사를 진행하였으며 환산계수는 1.48이 된다. 환산배치인력의 각 데이터는 해당 실 투입량을 환산계수로 나눈 값이며, 실 투입량의 총 합은 변환 전 인력배치계획의 인원 총 합과 일치한다.

3.3 인력배치의 밀도분석

환산배치인력은 모든 조사대상 현장의 공사규모를 공사기간 측면에서 통일시키기 위한 것이다. 이를 이용하여 각 직종별 데이터를 합산하고 현장관리 인력 투입 밀도를 분석하였으며 그 결과는 〈그림 3〉과 같다.

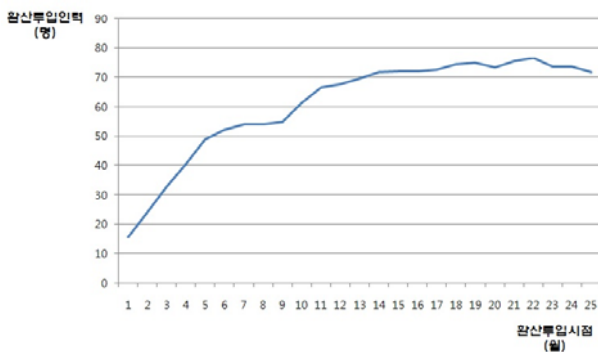


그림 3. 건축(공사) 담당 관리인력 투입 밀도곡선

이 단계에서는 3.2에서 현장별 환산배치인력을 산출해낸 것을 다시 직종별 구분하여 합산하였다. 모든 직종의 인력 배치밀도를 살펴본 결과 건축(공사) 담당 현장관리 인력 수의 변동이 가장 두드러졌다. 여기서 얻은 결과를 통해 직종별 인력 배치시점에 따른 투입밀도와 그 추세를 살펴볼 수 있다. 이는 다시 통계적 분석을 통하여 인력배치의 적정시기 및 인원수를 산정하는 연구로 발전시킬 수 있다.

4. 결 론

최근 건설업체들의 생산성 향상의 필요성이 강조되고 있으며 이에 대응하기 위한 건설업계의 노력이 이어지고 있다. 특히 수주액의 가장 큰 비중을 차지하는 공동주택 사업에서의 생산성 향상은 필수적이다. 그러나 현장조직 간소화 및 계약 단순화 등의 단편적 조치에 그치고 있는 실정이다.

본 연구는 현장관리 인력의 생산성을 연구대상으로 하여 현장 조건에 따라 적정인원을 적기 배치하기 위한 연구의 기초단계로서 관리인력 투입 밀도를 분석하고자 하였으며, 연구결과는 다음과 같다.

첫 번째, 현장자료를 분석하여 연구의 목적에 맞도록 인력을 구분하고 정리하며 직종별 배치인력을 분석하였다. 또한 법적 기준에 따라 배치하는 인력과 필수 배치인력, 조정배치가 가능한 인력으로 분류하였다.

두 번째, 각 현장의 공사기간 차이를 기준공기 환산법을 정립하여 조정하였으며, 각 현장의 인력배치계획 분석을 통하여 환산공기 및 환산배치인력을 산출하였다.

세 번째, 정리된 영향요인들을 건축공사의 특성에 따른 항목들로 재분류하여 합산하고 배치시점에 따른 인력투입밀도를 분석하였다.

본 연구의 결과는 향후 배치밀도의 통계적 분석을 통한 적정인원 및 적정시기 산정 연구로 발전될 수 있으며, 사업특성 및 공사종류별 현장관리 인력의 투입인원 산정 및 배치계획 연구의 기초자료로 활용될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 원종성, 이 강, 한국 건설 산업 생산성의 국제경쟁력 분석, 한국건설관리학회 논문집 제9권 제4호, pp.75~83, 2008.8
2. 이영환, 건설 현장 조직의 슬림화-맞춤형 모델 개발 시급, 한국건설산업연구원 건설저널 제68권, 2006.12
3. 이현민, 건축공사의 현장관리 인력에 대한 생산성 분석, 한국생태환경건축학회 논문집, 제10권 제1호, pp.45~55, 2010.2
4. 장철기, 돌관작업이 건설 인력의 생산성에 미치는 영향_정성적 고찰, 한국건설산업연구원 CERIK저널, 2010.4
5. 장호면, 김경훈, 김재준, 시스템 사고를 활용한 건설 산업의 노동생산

성 모델, 한국건축시공학회 논문집 제9권 제3호, pp.79~85, 2009.6

6. Hee-Sung Park, Stephen R. Thomas, Richard L. Tucker, Benchmarking of Construction Productivity, Journal of Construction Engineering and Management, Volume 131 Issue 7, pp.772~778, 2005.7