

멀티프로젝트를 수행하는 전문건설업체의 최적인력관리방안 기초연구

- 철근·콘크리트공사 중심으로 -

A Study on the Human Resource Management of the Specialty Contractors Performing Multi Projects -Focused on Rebar and Concrete Work-

서종민* 나영주** 김선국***
Seo, Jong-Min Na, Young-Ju Kim, Sun-Kuk

Abstract

Recent trends in construction towards larger scale and taller buildings are causing problems by ineffective existing management approach in construction industry have emerged. Delivering necessary materials and mobilizing the human resources and equipment in a timely manner to keep labor on schedule have become a critical issue to be addressed. In particular, many specialty contractors carrying out multiple projects have been experiencing difficulties mobilizing the manpower on time and in right places due to poor communication at each stage of labor supply, resulting in waste of valuable resources. Hence, it's imperative for the specialty contractors to obtain specific information on labor demand so as to set up a communication and labor management system to ensure the right human resources will be mobilized in the right place at the right time. The study therefore is aimed at developing an optimal human resources management system for specialty contractors performing multiple projects. To that end, the study is focused on rebar and concrete work. The outcome of the study is expected to help allocate the right human resources to the right place in a timely fashion, thereby achieving an effective workflow at construction sites.

키워드 : 적시생산(JIT), 인력관리, 린건설, 자원할당, 자원최적화

Keywords : Just-in-time (JIT), Human Resource Management, Lean Construction, Resource Allocation, Resource Optimization.

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

최근 건설공사의 경향이 대형화·고층화로 변화하면서 인력, 자재, 장비 등의 자원투입량이 상당수 증가하고 있다. 대형 공사에서는 공사현장이 넓고 다수의 협력업체 및 인력이 투입되기 때문에 공정계획에 맞추어 필요한 인력을 적재적소에 투입, 관리하는 것이 전체 프로젝트 관리의 성패를 좌우하게 된다. 특히, 멀티 프로젝트¹⁾를 수행하는 전문건설업체는 인력공급흐름 각 단계에서 발생하는 정보의 전달이 이루어지지 않아 인력배치가 늦어진다. 또한 대부분의 건설

현장에서는 효율적으로 관리되어야 할 인적자원을 협력업체별로 당일 출역 현황만을 관리하고 있어서 공정계획에 의한 적정투입 인력 및 생산성을 제대로 확인할 수 없으며 작업의 생산성에 따른 인력배치가 이루어지지 않아 낭비되는 요소가 많이 발생하게 된다.

이에 전문건설업체는 인력 요구 정보를 구체적으로 가시화하여 공사현장의 각 단계에 인력이 적소에 배치될 수 있는 최적인력관리방안이 필요하다.

기존 연구의 내용을 살펴보면 원경석(2004)은 초고층 주상복합 건물 마감공사 시 출역인력관리 방안을 실시하였고, 박찬정(2004)은 일일공정 체크 시스템을 활용한 인력관리 사례를 연구하였다. Hegazy(2004)는 여러현장에 적절한 자재, 인력을 배치하는 방안을 연구하였다. 그러나 공사에 소요되는 인력의 생산성 및 정보를 분석하여 작업의 연속성이 이루어지도록 하는 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구의 목적은 멀티프로젝트를 수행하는 전문건설업체의 최적인력관리방안에 관한 기초연구이며, 연구의 범위는 철근·콘크리트 공사로 한정하였다. 이 연구결과는 최적의 인

* 경희대학교 건축공학과 석사과정, 주저자
(jeongji301@dreamwiz.com)

** 경희대학교 건축공학과 박사과정
(partyuncl@hanmail.net)

*** 경희대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자
(kimskuk@khu.ac.kr)

1) Multi-Projects는 '한개 이상의', '많은' 프로젝트를 의미함.

력을 적소에 배치하여 효율적인 작업흐름을 구축하는 데 활용될 수 있다.

1.2 연구범위 및 방법

전술한 것과 같이 본 연구는 전문건설업체의 최적인력관리 시스템을 철근·콘크리트 공사에 한정한다. 이를 위해 문헌조사를 통해 인력계획 및 인력계획 절차를 조사하였다. 문헌조사의 내용을 기반으로 콘크리트 공사 시 필요한 인력 및 작업요소를 분석하고 생산성을 파악하기 위하여 건설업체의 각 현장에서 철근·콘크리트 작업을 바탕으로 인원, 준비시간, 실 작업, 정리시간, 작업량, 단위소요량(인원)을 조사하였다. 철근가공의 경우 3개 건설업체의 공사현장을 대상으로 15회의 현장가공작업을 조사하였고 철근조립의 경우 4개 현장에서 15회의 조립작업을 조사하였으며, 콘크리트 작업의 경우는 4개 현장에서 34회의 콘크리트 작업을 조사하였다. 조사대상은 아파트 공사로 한정하였다.

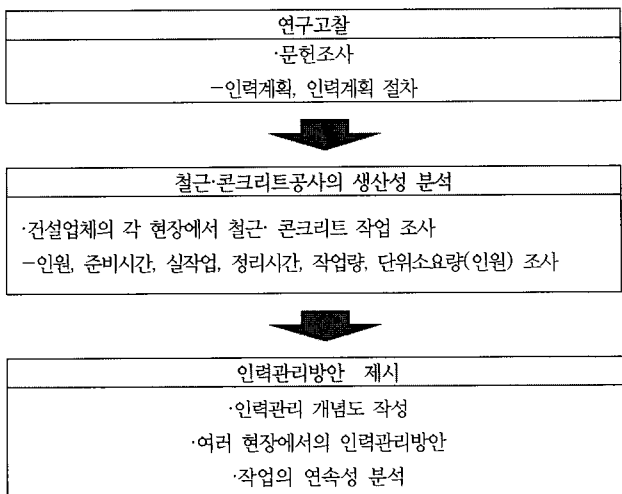


그림 1. 연구방법 및 절차

2. 이론적 고찰

2.1 인력계획 및 절차

Anderson(1987)의 연구에 의하면 작업인력을 계획하기 위하여 다음의 4가지 요소를 조사하여야 한다.

- (1) 무엇을 할 것인가?
- (2) 누가 할 수 있는가?
- (3) 어떻게 할 것인가?
- (4) 언제 할 것인가?

"무엇을 할 것인가?"는 작업의 유형과 범위가 무엇인가를 정하는 것이다. 건설방법에서는 요구사항, 자재의 유형, 건설

장비 및 도구를 정하며 작업에서 요구되는 주요 기능을 알아보는 것이다. "누가 할 수 있는가?"는 최적의 작업 인원과 기술을 조사하며 공사에 가장 적합한 작업임무를 조사한다. "어떻게 할 것인가?"는 건설방법을 세분화하고 연속성이 있게 분석한다. 그리고 분야별 작업인은 세분화된 작업의 수준을 충족시킬수 있는가를 조사한다. 분야별 작업인이 작업의 범위, 작업의 요구사항, 건설방법을 세밀하고 명확하게 적용할 수 있는가를 조사해야 한다. 끝으로 "언제 할 것인가"는 작업장에 작업인을 어떻게 위치시키며 인원수는 정확하게 예측할 수 있는지를 조사하며 작업을 시작하기 위한 작업계획을 조사한다. 그리고 작업의 연속성을 위한 최상의 작업인원은 몇 명인지를 조사한다.

Anderson(1987)은 작업계획의 절차를 다음 표 1과 같이 7단계로 나누어 제시하였다.

표 1. 작업계획 절차

단계	업 무
1	작업의 범위를 제시하고 작업의 방법을 선택하며 그리고 공사의 요구사항을 확인한다.
2	작업현장을 조사하고 상황 및 접근성을 조사한다.
3	작업량과 건설방법의 기술적인 면을 검토한다.
4	공정에 따른 공종별 작업 요구사항과 최상의 작업 방법을 세운다.
5	작업인을 선정하고 작업 과정을 계획한다.
6	작업인원이 작업하는 방법과 공사 시작일을 계획한다.
7	작업팀과 작업의 연속성을 위한 방법을 계획한다.

2.2 연구동향 고찰

표 2. 국내·외 연구동향

구분	논 문	연구 내용	문제점
국	원경석 외(2004), 출역인력관리 현황분석	출역인력 관리방안 제시	작업의 영향요인 분석을 바탕으로 관리방안을 제시하는 연구는 없음.
	박찬정 외(2004), 인력관리 사례 연구	일일공정 체크시스템 제시	
	윤유상 외(2004), 작업구역의 합리적 분할에 의한 건축 마감공사의 공정운영 개선	작업구역 분할체계 분석	
국	최재문 외(2004), 작업일보 정보를 이용한 인력관리시스템 개발	인력관리시스템 개발	
	Hegazy 외(2004), 인력관리를 위한 공정별 작업 작업분류 모델 연구	모델을 위한 최적화시키기 위한 알고리즘 사용	
	Elnakeem 외(2005), 공정계획을 고려한 인력계획방안 연구	인력계획을 위한 계산도표학 제시	
외	Guignier 외(1999), 조직구조의 구성요소를 향상시키는 최적방안 연구	최적화 기법 사용	
	Hyari 외(2006), 자원분배의 스케줄 알고리즘 연구	알고리즘 연구	

국내외 인력관리 관련 연구를 살펴보면 박주현(2003)과 장완복(2003)의 연구에서는 인력관리가 작업의 생산성과 관련이 있다고 하였다. 박찬정(2004)과 최재문(2004)은 작업의 효율성을 높이기 위한 인력관리 시스템 개발에 관한 연구를 진행하였다. 기존 연구는 인력관리에 필요한 요소 및 기존의 출역 인원관리의 문제점과 개선방안을 제시하였다. 그러나 공사에 소요되는 인력의 생산성을 분석하여 관리하는 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구는 철근·콘크리트 공사의 멀티프로젝트 최적인력관리를 위한 생산성을 분석하였다.

3. 철근·콘크리트공사의 생산성 분석

철근·콘크리트 공사 시 타설과정에서 한국의 경우 경험치에 의한 인력배치와 과다하게 많이 적용되는 소요인원으로 인해 많은 인력낭비가 초래되고 있는 실정이다. 그리하여 본 연구에서는 철근·콘크리트 공사에서의 생산성 분석을 실시하였다. 철근의 경우 현장가공과 현장조립으로 나누어서 분석하였다. 철근가공의 경우 3개 건설업체의 공사현장을 대상으로 15회의 현장가공작업을 조사하였다. 철근조립의 경우 4개 현장에서 15회의 조립작업을 조사하였다. 콘크리트 작업의 경우는 4개의 현장에서 34회의 콘크리트 작업을 조사하였다. 조사는 아파트공사를 대상으로 실시하였다. 철근의 경우 조사는 벽체, 바닥, 지하층 기초를 조사하였으며, 콘크리트 작업의 경우는 지상층과 기초, 버림, 지하층을 조사하였다.

조사항목으로는 인원, 준비시간, 실 작업, 정리시간, 작업량, 단위소요량(인원)을 조사하였고 조사인원은 철근·콘크리트 공사 시 작업팀 단위로 조사하였다. 작업팀은 철근·콘크리트공과 보통인부로 나누어 공사를 실시하였다. 한국의 철근·콘크리트 공사에서의 작업팀은 철근·콘크리트공과 보통인부로 구성되어 있다.

철근·콘크리트 작업은 준비시간과 실작업 시간, 정리시간으로 나누어진다. 각 항목에 따라 시간을 조사하고 총작업시간을 계산하였다.

국외의 철근·콘크리트 생산성분석(Hegazy 2004)은 작업량을 식 (1)과같이 총작업시간으로 나누어 철근의 경우 ton/인, 콘크리트의 경우 m³/인의 데이터를 산출한다.

$$\text{단위소요량}(m^3/\text{인}\cdot\text{일}) = \frac{\text{작업량}}{\text{총 작업시간}(\text{인}\cdot\text{시})} \text{-----(1)}$$

그러나 한국의 단위소요량은 국외와 달리 인·일/ton, 인·일/m³으로 계산한다. 한국의 단위소요량(인원)은 식 (2)에서 보듯이 총작업시간을 작업량과 하루 일하는 평균시간의 곱으

로 나누어 계산한다. 하루 작업시간은 8시간으로 한정하였으며 조사는 철근의 경우 1ton, 콘크리트의 경우는 10m³를 기준으로 실시하였다.

$$\text{단위소요량}(\text{인}\cdot\text{일}/m^3) = \frac{\text{총작업시간}(\text{인}\cdot\text{시})}{\text{작업량}\times\text{하루 작업시간}} \text{---(2)}$$

단위- 총작업시간: (인·시(H)), 작업량: ton(철근), m³(콘크리트), 하루 작업시간: H, 단위소요량: 인원수

철근의 경우 현장가공작업과 현장조립작업이 있는데 표 3은 현장별 철근가공작업의 생산성분석을 소요량(인원)으로 나타내었다. N건설, D산업, T건설업체의 현장에서 15회의 철근가공작업을 조사하여 분석하였다.

표 3. 현장별 철근가공 작업 생산성 분석

건설업체(현장)	인부	단위소요량 평균(인)
N건설	철근공	0.686
	보통인부	0.204
D산업	철근공	0.585
	보통인부	0.219
T건설	철근공	0.134
	보통인부	0.038

표 4의 경우 전체 건설업체의 철근가공작업을 철근공과 보통인부로 나누어 평균치로 나타내었다. 단위소요량의 평균값으로 철근공은 0.582인이 조사되었고, 보통인부는 0.203인이 조사되었다.

표 4. 항목별 철근가공 작업 생산성 분석(평균값)

시설물종류	인 부	단위소요량 평균(인)
아파트	철 근 공	0.582
	보통인부	0.203

철근가공 작업 후 철근을 조립하는 작업은 다음 표 5와 같이 4개 현장에서 15회의 조립작업을 조사하였다. 조립작업은 N건설에서 철근공이 0.640인, 보통인부가 0.157인으로 조사되었고 D산업에서 철근공이 0.975인, 보통인부가 0.275인으로 조사되었다.

표 5. 현장별 철근조립 작업 생산성 분석

건설업체(현장)	인부	단위소요량 평균(인)
N건설	철근공	0.640
	보통인부	0.157
D산업	철근공	0.975
	보통인부	0.275
T건설	철근공	0.717
	보통인부	0.359
S건설	철근공	0.605
	보통인부	0.202

현장별 철근조립 작업의 생산성분석을 평균치로 나타낸 결과 표 6에서 보듯이 철근공은 0.844인, 보통인부는 0.244인으로 조사되었다.

표 6. 철근조립 작업 생산성 분석(평균값)

시설물종류	인부	단위소요량 평균(인)
아파트	철근공	0.844
	보통인부	0.244

콘크리트 작업의 경우 콘크리트 작업의 경우는 4개 현장에서 34회의 콘크리트 작업을 조사했다. 콘크리트 작업의 경우 표 7과 같이 콘크리트공과 보통인부로 나누어 조사하였다. 단위소요량에서 국내는 10m³ 당 소요인원을 산출하는 방식을 사용하므로 10m³를 기준으로 산출하였다.

표 7. 현장별 콘크리트 작업 생산성 분석

구분	건설업체(현장)	인부	단위소요량 평균(인)
철근	N건설	콘크리트공	0.213
		보통인부	0.034
	D산업	콘크리트공	0.207
		보통인부	0.043
	S건설	콘크리트공	0.283
		보통인부	0.048
	T건설	콘크리트공	0.269
		보통인부	0.060

표 7에서 보듯이 N건설에서 콘크리트공은 0.213인, 보통인부는 0.034인으로 조사되었고 D산업에서 콘크리트공은 0.207인, 보통인부는 0.043인으로 조사되었다. 또한 S건설에서는 단위소요량이 콘크리트공은 0.283인, 보통인부는 0.048인으로 조사되었다. T건설에서는 콘크리트공이 0.269인, 보통인부가 0.060안으로 조사되었다.

표 8. 콘크리트 작업 생산성 분석(평균값)

구분	시설물종류	인부	단위소요량 평균(인)
철근	아파트	콘크리트공	0.228
		보통인부	0.044

4개 건설업체의 각 현장에서 34회의 콘크리트 타설 작업을 기반으로 항목을 무근과 철근으로 구분하고 시설물 종류는 아파트로 한정하여 평균의 데이터 값을 산출했다. 현장별 데이터를 종합하여 생산성분석의 평균값을 산출했다. 표 8을 보면 철근의 경우 콘크리트공은 0.228인이 소요된다.

4. 인력관리 방안 제시

4.1 인력관리 방안의 개념

여러 개의 현장을 가지는 프로젝트에서 인력관리를 Hagazy (2004)의 작업 분배 방안을 기반으로 작성하였다. 작업자와 콘크리트 펌프카를 기반으로 작업팀을 구성하여 여러 현장의 작업을 생산성 분석안을 바탕으로 적정 작업 기간을 산출한다.

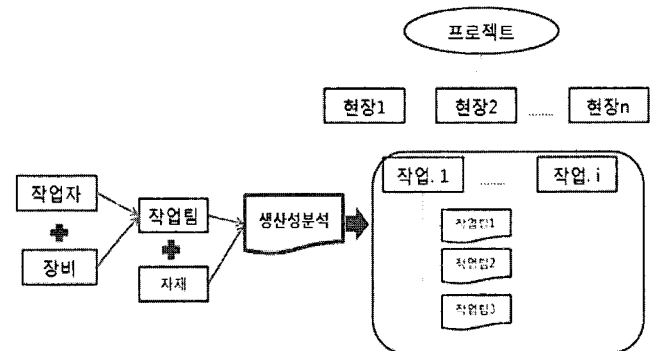


그림 2. 인력관리 개념도

총 작업시간은 작업량을 하루 작업시간과 단위소요량(인)의 곱을 10으로 나눈값으로 산출된다.

$$\text{총작업시간} = \frac{(\text{작업량} \times \text{하루 작업시간}) \times \text{단위소요량}}{10} \quad (3)$$

단위- 총 작업시간: (인·시(H)), 작업량: m³, 하루 일하는 시간: H(8시간 기준), 단위소요량: 인원수

식 (3)에서의 데이터를 기반으로 작업기간을 산출하여 콘크리트 작업 계획을 산정한다. 각 현장의 작업기간을 산정하고 작업 종료 시간을 예측한다. 그 후 현장의 위치와 연속성을 고려하여 다른 현장으로 작업을 배치한다. 콘크리트공사 시 콘크리트 펌프장비와 함께 작업을 하기 때문에 작업량에

따른 작업시간이 제한되어 있다. 이에 작업시간을 예측하여 작업 종료 후에도 또다른 작업이 연속되게 계획할 수 있으며 다른 콘크리트 치핑 작업이나 정리작업, 타설작업 등으로 연속될 수 있다.

4.2 여러현장에서의 인력관리 방안

건설업체의 경우 작업이 단일 현장이 아니라 여러 현장이므로 식 (4)에서 생산성 요소를 고려해야 한다.

$$\text{총작업시간} = \frac{(\text{작업량} \times \text{하루 작업시간}) \times \text{단위소요량}}{10} \times \text{생산성요소} \text{---(4)}$$

여러 현장작업 시 총 작업시간은 그림 3과 같이 프로젝트 수, 물량, 인원 수, 이동시간, 기후, 작업의 연속성 등에 영향을 받는다.

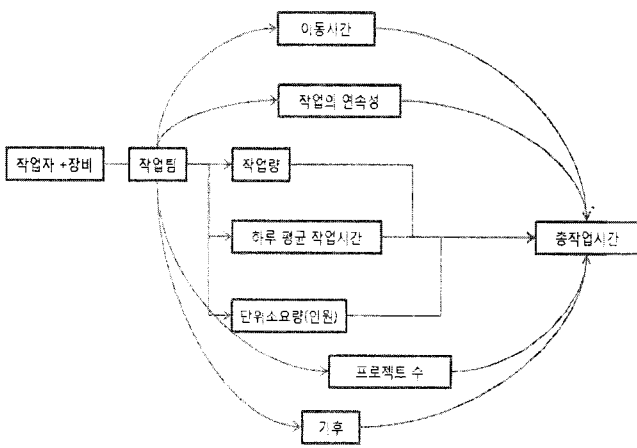


그림 3. 총 작업시간에 미치는 요소

여러 현장에서 진행되는 프로젝트인 경우 현장의 거리를 파악 및 각 현장별 이동시간을 고려하여 작업인원을 분배하여야 한다. 한 현장에서 콘크리트 작업팀이 일을 종료할 경우 근거리의 작업장에 인력을 배치하여 작업의 효율성을 높여야 한다.

Hagazy(2004)의 작업이동 시간 분석내용을 기반으로 연구를 진행하였다. 이동시간은 현장간의 거리를 작업팀의 이동속도로 나누어 값을 산출한다.

$$\text{이동시간} = \frac{\text{작업현장간의 거리}}{\text{작업팀의 이동 속도}} \text{---(5)}$$

식 (5)에서의 작업현장간의 거리파악은 현장에 인원을 배치시킬 때 중요한 요인으로 작용한다.

그림 4에서 보면 작업현장의 인원배치 시 이동거리가 중요시하게 고려된다. 콘크리트 공사 시 작업팀의 작업이 종료한

후 근거리에 있는 작업장으로 이동시 이동시간을 줄여 작업시간을 확보할 수 있다.

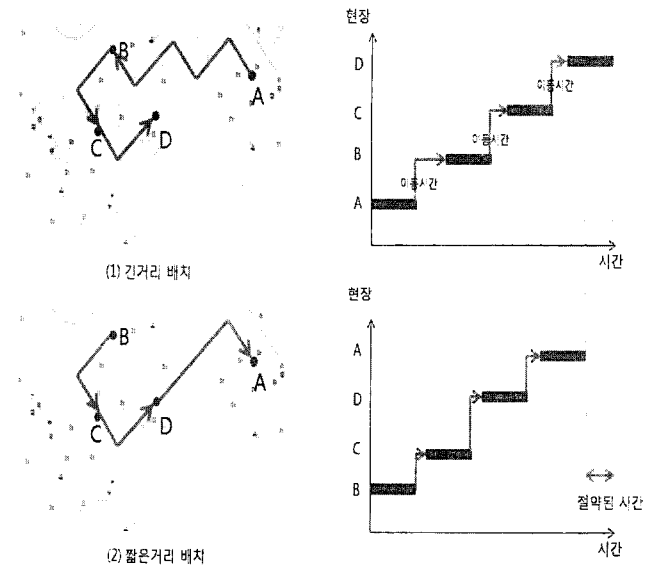


그림 4. 작업현장별 소요시간분석

4.3 인력관리 시 작업의 연속성

Anderson(1987)이 제시하는 작업계획의 절차를 보면 마지막 7단계에서 작업팀과 작업의 연속성을 위한 방법을 계획한다. 작업인원을 배치할 때 작업팀의 특성을 고려하여 연속되게 작업이 이루어지게 하여야한다. Hagazy(2004)의 인력관리 연구에서도 작업인원 배치 시 작업의 연속성을 고려하였다.

4.3.1 작업의 연속성에 미치는 영향요인

건설현장에서 작업의 연속성은 작업 생산성에 많은 영향을 미친다. 작업의 연속성에 미치는 영향요인은 정희석(2002)의 영향요인과 기술자의 자문을 통해 다음 그림 5와 같이 나타낼 수 있다.

그림 5를 살펴보면 작업의 연속성 영향요인은 제 1단계 분류로 비효율적인 작업 및 작업지시 미비, 과도한 이동, 작업지연, 계획성 없는 지원 작업으로 조사되었다.

제 2단계 세부요인으로는 비효율적인 작업 및 작업지시 미비에서 부정확한 작업지시, 비숙련 작업, 작업 실수, 작업지시 변경, 무계획적 작업 지시, 동기부여 부족으로 조사되었다. 과도한 이동에서는 작업장과 자재의 위치 오류, 정리정돈 미비로 인한 통로방해가 조사되었다. 작업지연으로는 자재파손, 자재·장비 부족, 문서와 불일치, 작업 중 사고, 휴식으로 인한 작업 중단으로 조사되었다. 계획성 없는 지원 작업으로는 무계획 작업과 무분별한 지원 작업이 조사되었다.

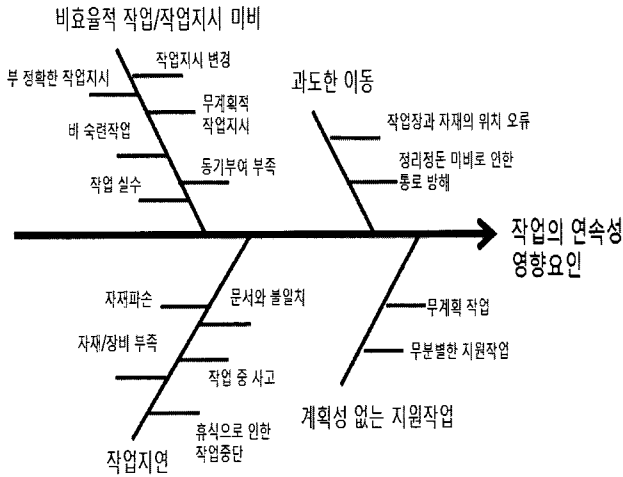


그림 5. 작업의 연속성 영향요인

4.3.2 효율적인 작업 시간 분석

건설현장에서 인력관리 시 효율적인 작업을 하기 위해서는 시간대 별 작업량을 분석하여야 하고 인력자원과 작업량을 일치하여야 한다. 작업량이 많은 시간에 집중해서 일을 실시하여야 한다. 일의 집중도를 파악하여 집중력이 강한 시간대에는 휴식시간을 피하여야 한다. Thomas(2006)의 작업 시 시간대별 일의 집중도 분석을 바탕으로 시간대 별 작업량을 조사하였다.

조사는 아파트 철근공사로 작업부위는 바다, 보통조립이다. 작업팀은 철근 공 16명과 보통 인부 8명으로 총 24명이 작업하였다. 하루 총 작업량은 25.1ton 이었다.

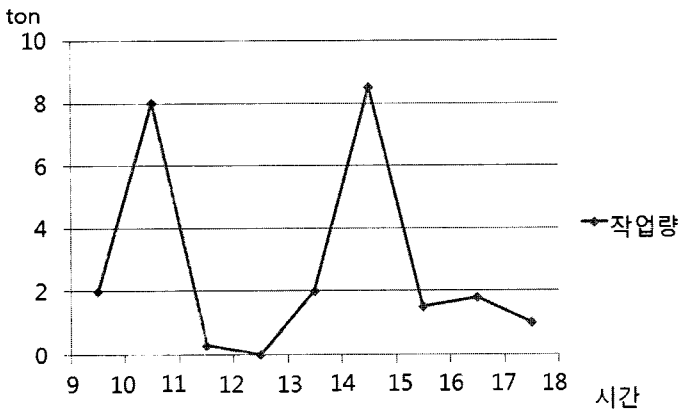


그림 6. 철근공사의 시간대 별 작업량(총 작업량 25.1ton)

철근공사의 작업량을 시간대 별로 분석하면 그림 6과 같이 10시에서 11시 사이에 8ton의 작업량을 보였고, 14시에서 15시 사이에 8.5ton으로 가장 많은 작업을 시행하였다. 12시에서 13시 사이는 식사시간으로 작업량이 없었으며 15시에서 15시30분 사이는 작업자가 간식을 먹는 휴식시간으로 작업량이 현저히 줄어든 것을 볼 수 있다.

작업시간 과 작업량은 매일 같이 변화한다. 조사 내용과 더불어 건설 기술자의 자문을 통해 조사한 결과 작업자의 일의 능률은 오전 10시와 오후 2시를 전후로 해서 가장 높게 조사되었다.

작업자는 철근공사 시 정해진 시간 이외에도 휴식시간을 자주 갖는다. 이와 같은 결과에서 보듯이 휴식시간을 갖을 시 작업효율이 높은 시간대를 피하는 것이 많은 작업을 할 수 있다.

4.3.3 효율적인 작업 분할

다음의 그림 7은 Hagazy(2004)의 연구를 기반으로 여러 현장에서 작업팀을 배치할 때 작업의 연속성을 고려한 작업배치도이다. 또한 작업배치 시 그림 4의 이동거리 개념을 고려하여 세 가지의 그래프를 서로 비교·분석하였다.(그림 5의 현장은 A·B·E현장이 근접해있으며 C와F가 근접해있고 D와G가 근접해 있다.) 콘크리트공사 시 한 현장에서의 작업이 종료되면 근거리의 다른 현장으로 이동하여 또 다른 콘크리트 작업의 치평작업이나 정리 작업을 도와주거나 콘크리트작업을 도와주어 작업의 연계성이 이루어지도록 하여 작업의 효율성을 높일 수 있다. 작업의 연속성을 고려할 경우 무분별하게 작업팀을 구성했을 때보다 시간이 많이 절약된다는 것을 그림 5에서 보면 알 수 있다. 또한 이동거리를 같이 고려했을 때는 더 많은 시간을 줄일 수 있다.

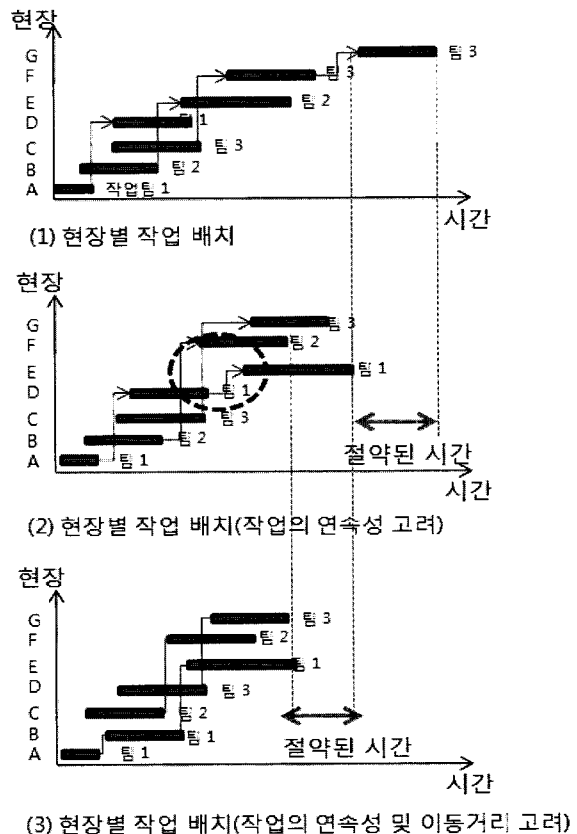


그림 7. 작업의 연속성 및 이동거리를 고려한 인원배치

5. 결 론

본 연구의 목적은 멀티프로젝트를 수행하는 전문건설업체의 최적인력관리방안 연구이다. 본 연구의 범위는 철근콘크리트 공사로 한정하였다. 연구고찰은 문헌조사를 통해 인력계획 및 인력계획 절차를 조사하였다. 문헌조사의 내용을 기반으로 콘크리트 공사 시 필요한 인력 및 작업 요소를 분석하고 생산성을 파악하기 위하여 건설현장에서 철근·콘크리트 작업을 바탕으로 인원, 준비시간, 실 작업, 정리시간, 작업량, 단위소요량(인)을 조사하였다. 인력관리는 인력관리 개념도, 작업표, 적정 작업기간 산정 등으로 방안을 제시하였다.

첫째, 인력관리방안은 철근 및 콘크리트 작업팀을 구성하여 여러 현장의 작업을 생산성 분석안을 바탕으로 적정 작업기간을 산출하였다. 여러 현장에서의 인력관리는 한 현장에서 철근 및 콘크리트 작업팀이 일을 종료할 경우 근거리의 작업장에 인력을 배치하여 작업의 효율성을 높이는 방안을 제시하였다.

둘째, 콘크리트 공사 시 한 현장에서의 작업이 종료되면 근거리의 다른 현장으로 이동하여 또 다른 콘크리트 작업의 치핑작업이나 정리 작업을 도와주거나 콘크리트작업을 도와주어 작업의 연계성이 이루어지도록 하는 방안을 제시하였다.

셋째, 작업의 연속성인 측면으로 건설현장에서 작업의 생산성에 영향을 미치는 요인을 알아보았다. 작업의 연속성 영향요인은 제 1단계 분류로 비효율적인 작업 및 작업지시 미비, 과도한 이동, 작업지연, 계획성 없는 지원 작업으로 조사되었다. 세부요인으로는 부정확한 작업지시, 작업장과 자재의 위치 오류, 자재 파손, 무계획 작업 등으로 조사되었다.

넷째, 효율적인 작업시간을 분석하였다. 시간대 별 작업량을 분석한 결과 작업자의 일의 능률은 오전 10시와 오후 2시를 전후로 해서 가장 높게 조사되었다.

다섯째, 작업의 연속성 및 이동거리를 고려한 작업 분할을 분석하였다. 연속성과 거리에 따라 분석한 결과 무분별하게 작업팀을 구성하였을 때보다 시간이 많이 절약되는 것을 알 수 있었다.

그러나 작업의 연계성 측면에서 작업이 효율적으로 이루어질 수 있는 시스템화가 이루어 지지 않았다. 이에 향후 인력관리 시스템에 관한 연구가 필요시 된다. 이 연구결과는 최적의 인력을 적소에 배치하여 효율적인 작업흐름을 구축하는 기대효과를 가질 것이다.

※ 이 논문은 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임.

(No. R11-2008-098-00000-0)

참 고 문 헌

1. 박주현, 김대영, 이학기, 린건설과 연계한 생산성 저하 요인과 Waste 요인과의 상호 관련성 연구. 한국건설관리학회 논문집, 제4권 제4호, pp.164~172, 2003
2. 박찬정, 박홍태, 일일공정 Check System을 활용한 인력관리 사례 연구, 한국건설관리학회 논문집, 제5권 제1호, pp.124~132, 2004
3. 원경석, 김재준, 초고층 주상복합 건물 마감공사 출역인력관리 현황분석 및 개선방안, 한국건설관리학회 논문집, 제5회, pp.1~4, 2004
4. 윤유상, 정영권, 서상욱, 신동우, 김창덕, 김경래, 작업구역의 합리적 분할에 의한 건축 마감공사의 공정운영 개선, 한국건설관리학회 논문집, 제4권 제2호, pp.59~65, 2003
5. 장완복, 김한수, 작업 사이클 분석을 통한 오피스 건축공사 생산성분석 방법론에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제23권 제2호, pp.619~622, 2003
6. 정희석, 이태식, 박종현, 생산성을 저해하는 요소들에 대한 관리 책임에 관한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제3회, pp.350~354, 2002
7. 최재문, 김억, 작업일보 정보를 이용한 인력관리시스템 개발에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제24권 제2호, pp.1179~1182, 2004
8. ELHAKEEM Ahmed, HEGAZY Tarek, Graphical Approach for Manpower Planning in Infrastructure Networks, J. Constr. Engrg. and Mgmt., Vol. 131, No. 2, pp.168-175, 2005
9. Guignier, F ; Madanat, S M. Opimization of Infrastructure System Maintenance and Improvement Policies, Journal of Infrastructure Systems, Vol. 5, No. 4, pp.124~134, 1999
10. Khalied Hyari, and Khaled El-Rayes, Optimal Planning and Scheduling for Repetitive Construction Projects, J. Constr. Engrg. and Mgmt. Vol. 22, No. 1, pp.11~19, 2006
11. R.W.Woodhead, Project Manpower Management: Decision-Making Processes in Construction Practice, pp.211~264, 1987
12. Tarek Hegazy, Ahmed Elhakeem, and Emad Elbeltagi, Distributed Scheduling Model for Infrastructure Networks, J. Constr. Engrg. and Mgmt., Volume 130, Issue 2, pp.160-167. 2004
13. THOMAS H. Randolph, HORMAN Michael J, Fundamental principles of workforce management, J. Constr. Engrg. and Mgmt., Volume 132, Issue 1, pp.97-104, 2006

(접수 2008. 8. 11, 심사 2008. 10. 6, 게재확정 2008. 10. 13)