

건설공사 진도관리의 현황 분석에 대한 연구

Analysis of Construction Schedule Progress Management Practice

신 윤 경* 윤 석 현** 백 준 홍***
Shin, Yoon-Kyung Yun, Seok-Heon Pack, Joon-Hong

Abstract

As mega-sized and complex building construction projects are increased, the importance of project scheduling and control is emphasized. Project scheduling and control technic is not used widely yet in Korea, but interests in it is progressively increased. By now, most research projects mainly have focused on scheduling issues. Project progress management is also as much important as project scheduling issues. Current state about project progress management in Korea is analysed and way for improvements are suggested in this paper. At first, research projects undergone and practice are analysed and fields experts are survey about current state about project progress management. This study suggests the progress management method for quantitative and qualitative project progress analysis.

키 워 드 : 진도관리, 공정관리, 대응방안
Keywords : Progress management, Scheduling & Control

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건설공사가 대형화, 복합화 됨에 따라 효율적인 공사 관리의 중요성이 부각되고 있다. 공사 관리는 크게 공사의 계획과 계획의 실행에 대한 계획 조정으로 구분할 수 있으며, 지금까지 대부분의 연구는 공정계획에 초점이 맞춰져 있다. 공정계획이 매우 중요하기는 하지만, 공사의 진도 분석을 통한 계획과의 오차를 만회하기 위한 계획조정 또한 매우 중요한 부분을 차지한다.

최근 들어, 건설공사 프로젝트의 진척단계에 따라 진행되는 진도관리를 정확하고, 효율적으로 수행하기 위한 방안을 마련하고자 하는 연구들이 진행되고 있다. 이러한 현안에 대해서 공정관리의 중요한 부분인 진도관리에 대하여 기존에 연구되고 있는 문헌을 통하여 고찰하고, 현장에 도입된 전산시스템의 종류 및 적용현황을 알아보기로 한다. 또한 현장을 대상으로 실시한 설문조사를 통하여 현재 직적관리 현황을 분석하고,

진도관리시 필요한 요구 사항과 개선 방향을 제시하여, 향후 향상된 진도관리 방안 개발을 위해 기초 자료를 제시하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 국내 건설공사의 진도관리 현황 분석함으로써 향후 효율적인 진도관리 방안 개발에 기초 자료를 제시하고자 하는 연구로서, 연구의 수행 절차와 방법은 다음과 같다.

- 1) 진도관리 관련 기존 연구 동향
- 2) 국내의 진도율 산정 방법
- 3) 국내 건설사 진도관리 사례
- 4) 실무자 설문 조사를 통한 진도관리 현황 분석
- 5) 분석한 자료를 토대로 진도관리 방안 개발의 기초자료 제시

2. 이론적 고찰

2.1 기존 연구 동향

기존의 진도관리에 대한 연구를 살펴보면 다음 <표 1>과 같다.

강인석은 4D 시스템의 일정관리 기능 구성방법론을 외부

* 연세대학교 건축공학과 석사과정
** 경상대학교 건축공학과 조교수, 공학박사
*** 연세대학교 건축공학과 교수, 공학박사
본 논문은 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 첨단융합건설기술개발사업 (과제 번호 : 06첨단융합E01)의 지원으로 이루어진 것임.

로봇 도구의 이용기법과 시스템 내 자체 생성기법으로 구분한 후 두 가지 방법을 통하여 통합기법을 시스템 개발에 적용하여 활용성을 검증하였다. 일정정보 통합생성방법과 기존 경로정보의 이용과 자체적 경로정보 생성이 모두 가능하여 실무적 측면에서 활용성을 배가하였으며, 4D객체 연계시 WBS코드를 기준코드로 활용 4D도구내 정보관리를 단순화하는 방법론을 제시하였다.

주현태, 전낙근, 김경환, 김재준은 객체를 통하여 철골 공사를 중심으로 RFID 도입 데이터베이스에 저장된 정보를 통하여 3차원 설계의 객체의 정보를 자동으로 생성, 실시간으로 수집하고, RFID, 지능형 양중 시스템 및 로봇 시스템으로부터 진도 정보를 실시간으로 진도관리를 수행하도록 하는 시스템 개발에 관한 연구를 수행하였다.

양창현, 김경환, 신승하, 유제승은 확정된 개념의 공정성과 지수를 활용한 프로젝트 진도관리에서 성공적인 건설 프로젝트의 수행을 위해서는 공정수행성능 지수(SPI: Schedule Performance Index)의 문제점을 개선하여 Critical Path만을 고려한 SPI를 표현 하였고, Critical Path의 변화에 따른 E-SPI의 적용 방법을 제시하여, 프로젝트 진행경로에서 발생할 수 있는 다양한 일정변화 상황을 반영할 수 있도록 하였으며, 향후 E-SPI 개념과 함께 최종공사비 예측, 최종 공사기간 예측, Cash Flow 관련 등의 보완 연구를 제시하였다.

구도형, 윤수원, 진상윤은 RFID 기반의 건설 물류 및 진도관리 통합체계에서 건설의 IT기술의 적용을 통한 진도관리의 개선방안에 대하여 연구하였다.

표 1. 진도관리의 기존 연구동향

발표 년도	연구자	연구내용
2006	강인석 ¹⁾	건설공사 4D CAD시스템의 일정 및 진도관리기능 개발 사례
2008	주현태 ²⁾ 외 3	3차원 객체 정보 추출 및 자동 공정 생성을 통한 실시간 진도관리 시스템에 관한 연구
2008	양창현 ³⁾ 외 3	확정된 개념의 공정성과 지수를 활용한 프로젝트 진도관리
2009	구도형 ⁴⁾ 외 2	RFID 기반의 건설물류 및 진도관리 통합체계를 위한 공종별 적용 전략 의사결정모델

- 1) 강인석, 건설공사 4D CAD시스템의 일정 및 진도관리기능 개발 사례, 대한건축학회 논문집, 제22권, 제8호, 2006.8
- 2) 주현태, 전낙근, 김경환, 김재준, 3차원 객체 정보 추출 및 자동 공정 생성을 통한 실시간 진도관리 시스템에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제24권, 제10호, 2008.10
- 3) 양창현, 김경환, 신승하, 유제승, 확정된 개념의 공정성과 지수를 활용한 프로젝트 진도관리, 대한건축학회논문집, 제24권, 제7호, 2008.7
- 4) 구도형, 윤수원, 진상윤, RFID 기반의 건설물류 및 진도관리통합체계를 위한 공종별 적용전략 의사결정모델, 한국건설관리학회

2.2 국내의 진도율 산정 방법

2.2.1 보합 진도율

국내의 경우, 진도율을 측정하기 위해 보합(가중치) 공정표를 주로 사용하고 있다. 여기서 보합 진도율은 특정 작업이 전체 프로젝트에서 차지하는 비중을 백분율로 나타낸 것이다. 보합 진도율은 개개의 작업이 전체 프로젝트에서 차지하는 비율을 백분율로 표시하여 입력하면 전체 예산에서 해당 작업의 예산 비율에 의해 자동으로 진도율을 산출하게 된다. 이때, 작업의 진도율을 보합에 반영하여 진도율을 산출할 수도 있다. 보합 진도율의 경우, 보합공정표를 대공종 수준으로 작성하기 때문에 세부 작업에 대한 공정이 아닌 대공종 수준에서의 진도율을 표현하게 된다. 즉, 관리 수준이 높게 책정되어 세부적인 진도관리가 어렵다.

2.2.2 기성에 의한 진도율

공공공사의 경우, 매월 완료된 작업에 대하여 기성을 신청하게 되며 기성검사 결과에 따라 발주처에서는 대가를 지불하게 된다. 총 공사금액 대비 기성으로 인정받아 지불된 공사금액의 비율을 기성율이라고 하며, 이러한 기성율을 진도율로 사용하기도 한다. 이것은 발주처에서 공식적으로 작업의 완성을 인정한 부분이므로, 공식적인 진도율로 인정되며, 보합에 의한 진도율에 비해 내역 수준의 자료를 통해 기성을 인정받으므로 상세도가 매우 높은 편이다.

3. 국내 건설사 진도관리 사례

최근 대형 건설사들을 중심으로 투입 자원 단위의 상세한 공정관리와 진도관리를 위한 시스템을 개발하여 운영하고 있다. 이들은 기본적인 진도관리 뿐만 아니라 EVM 수준의 공사 현황 분석을 통하여 공사비와 공기의 효율성 분석 및 최종 공사비의 예측을 가능토록 하였다.

3.1 A건설사 사례

A건설사에서는 현장 업무를 중심으로 단위 공정관리 기법을 적용하여 자재, 인력, 장비의 적시 투입할 수 있는 JIT(Just In Time)기반의 사업관리 시스템을 개발하였다. 특정 공정표를 일 단위 업무 진행하여 추적 관리하여 일일 현장에서 이루어지는 진척을 효율적으로 관리할 수 있도록 하였다.

3.2 B건설사 사례

논문집, 제10권, 제10호, 2009.10

B건설사에서는 건설현장에서의 정확한 진도율 산정, 그리고 공기와 공사비 측면에서의 정확한 상태 파악을 위하여 기존의 PMS를 확장하여 비용과 일정을 통합적으로 관리하는 EVM을 기반으로 PMS를 구축하였다.

4. 설문조사를 통한 진도관리 현황 분석

본 연구에서는 진도관리의 현황을 파악하기 위해 진도율 산정에 관한 실무자들의 의견을 조사하였다. 문항은 총 8문항으로 설문지를 구성하여, 서울 강북 건설현장 2곳과 의정부에 소재한 건설현장 3곳을 방문하여 설문지 65장을 배포하였으나, 15장은 답변의 신뢰성 저하와 기타 사유로 제외시켰으며, 설문 조사는 2010년 1월 11일부터 15일까지 5일 동안 실시하였다.

4.1 설문분석 결과

진도관리 이전에 건설현장에서 어떤 방식의 공정관리 기법을 활용하고 있는지에 대한 현황을 조사하였다.

먼저, <그림 1>에서 보듯이 현장에서 직접 관리하는 공정표의 종류는 월간 공정표와 주간 공정표가 거의 대부분을 차지하였고, 마스터 공정표의 경우는 본사의 지원을 받는 경우가 대부분이었으며, 그 외의 연간공정표나 관리기준공정표는 장기공사나 특별한 공사 등에만 부분적으로 사용하고 있는 것으로 조사되었다.

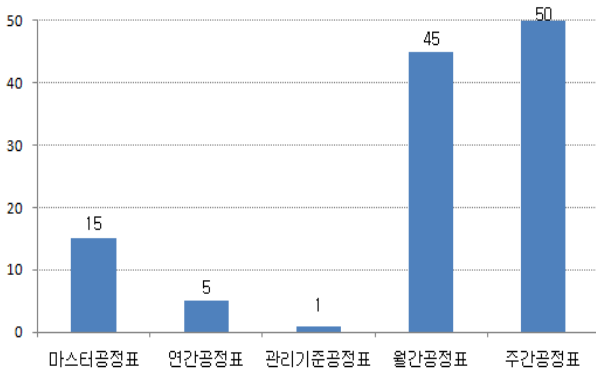


그림 1. 현장에서 직접 관리하는 공정표 종류

<그림 2>는 현장에서 주로 사용하는 공정관리 도구를 나타내는 것으로 Microsoft Excel이 77%로 가장 많았으며, 부분적으로 현장 자체 시스템과 기타 CPM 네트워크 공정표를 사용하고 있었다.

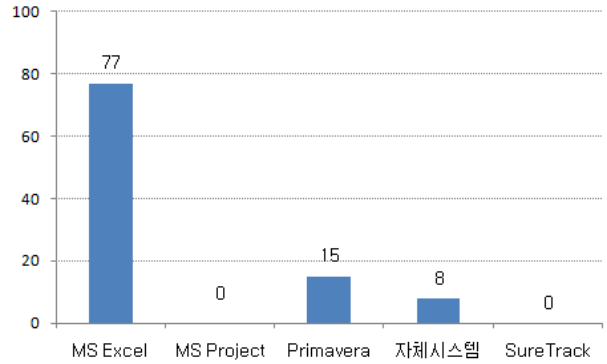


그림 2. 현장 사용 공정관리 도구

진척율 평가 방법은 <그림 3>과 같이 기성금액에 의한 진척율 평가가 72%이며, 보합 진척율 평가 방법이 21%이다. 그 외에 EVM이나 공사의 실제 수행 물량을 기반으로 한 진척율 관리 사례는 매우 부족한 것으로 나타났다.

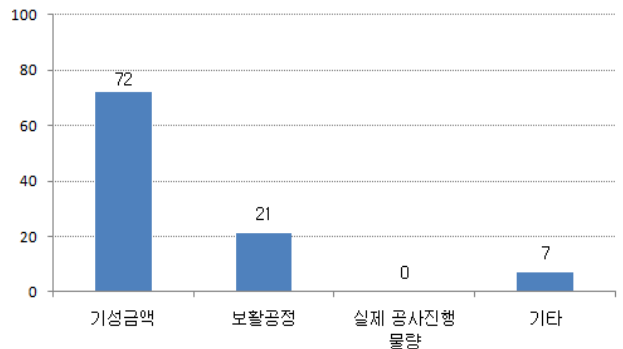


그림 3. 진척율 평가 방법

<그림 4>에서 보듯이 진척율 평가 방법이 얼마나 정확하다고 보는가를 보면 보통이라는 답변이 64%로 우세적으로 많았고, 정확하다고 판단하는 경우는 18%밖에 되지 않았다. 부정확하다고 판단하는 경우도 18%나 되었다.

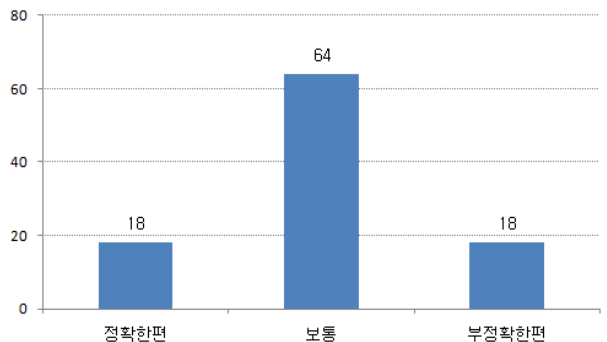


그림 4. 진척율 정확도 평가

〈그림 5〉은 공사 진척율의 주요용도를 보여주는 것으로 발주처/본사에 보고용으로 사용하는 경우가 33%로 가장 많았고, 그 다음으로 공기가 지연되었는지를 판단하는 때 사용되거나 향후 공사계획에 반영하는 경우가 많았다.

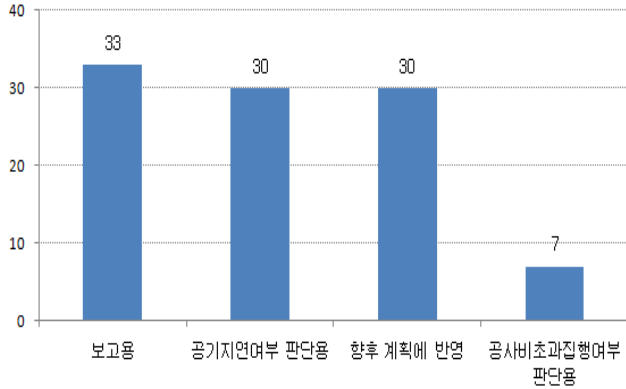


그림 5. 진척율의 주요 용도

〈그림 6〉에서 보듯이 진척율이 공사 진행상황을 반영하지 못하는 이유에 대해서는 공사의 다양한 상황을 보여주지 못한다는 의견과 진척율 수치만으로는 상황을 판단하기 어렵다는 의견이 64%에 달했다.

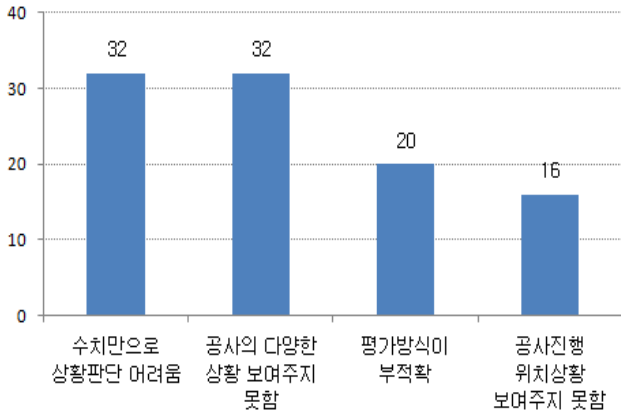


그림 6. 진척율이 공사 진행상황을 반영하지 못하는 이유

〈그림 7〉에서 보듯이 공사 진행 상황을 정확히 판단하기 위해 개선되어야 할 사항에 대해선 RFID를 통한 자재, 인력, 장비 투입현황 자동파악 43%, BIM을 통해 공사상황 판단기술이 35% 등과 같이 최신 기술을 통해 보다 정확한 진도관리 방식을 개선해야 한다는 의견이 70%를 넘게 조사되었다.

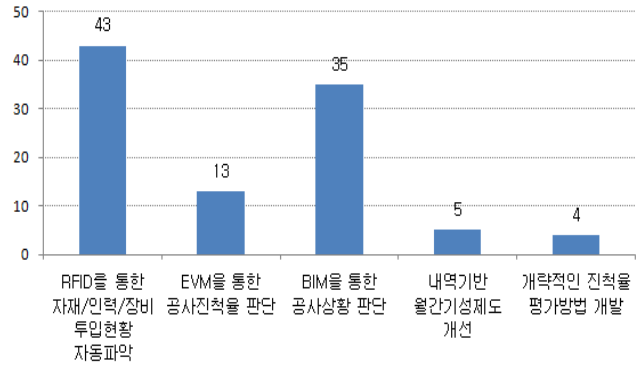


그림 7. 그림6에 대한 개선방안

마지막으로, BIM 기술을 이용하여 공사 진행상황을 판단하는 방법에 대해서는 〈그림 8〉과 같이 긍정적인 답변이 62%에 달했으며, 반면에 자료관리에 대한 우려도 23%정도 나타났다.

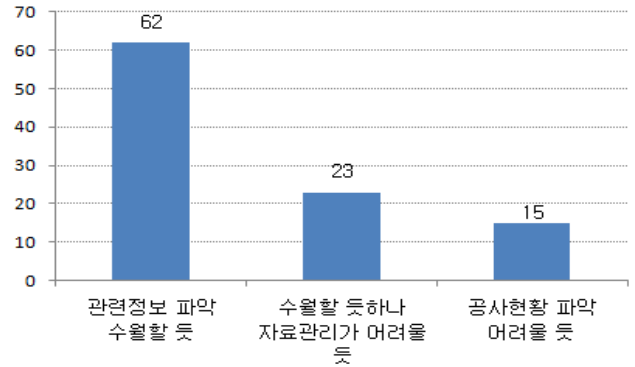


그림 8. BIM을 통한 판단에 대한 의견

5. 결 론

본 연구에서는 우선 기존 연구동향, 국내의 진도율 산정 방법을 알아보고 국내 건설사의 진도관리 사례를 조사하였다. 그리고 실무자들을 대상으로 진도관리에 대한 문제점과 개선방안에 대한 설문조사를 하고 그 결과를 분석하였다.

우리나라의 경우 기성 처리에 의한 기성율 산정과 보합공정 표에 의한 개략적 진도율 산정 방식을 주로 사용하고 있으나, 여전히 정확한 진도율 산정과 공사현황 파악에는 한계가 있는 것으로 조사되었고, 이를 개선하기 위한 방안으로 BIM 기술과 RFID 기술의 적용이 필요한 것으로 조사되었다.

참 고 문 헌

1. 강인석, 건설공사 4D CAD시스템의 일정 및 진도관리기능 개발 사례,

- 대한건축학회 논문집, 제22권, 제8호, 2006.8
2. 구도형, 윤수원, 진상윤, RFID 기반의 건설물류 및 진도관리통합체계를 위한 공중별 적용전략 의사결정모델, 한국건설관리학회 논문집, 제10권, 제10호, 2009.10
 3. 주현태, 전낙근, 김경환, 김재준, 3차원 객체 정보 추출 및 자동 공정 생성을 통한 실시간 진도관리 시스템에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제24권, 제10호, 2008.10
 4. 양창현, 김경환, 신승하, 유제승, 확정된 개념의 공정성과 지수를 활용한 프로젝트 진도관리, 대한건축학회논문집, 제24권, 제7호, 2008. 7