

BIM 기반의 건설공사 진척관리 시스템 개발을 위한 기초연구

A Study on the Development of Construction Progress Management system based on BIM

신 윤 경* · 김 선 효** · 박 성 한*** · 윤 석 현**** · 백 준 홍*****

Shin, Yoon-Kyung · Kim, Sun-Hyo · Park, Sung-Han · Yun, Seok-Heon · Paek, Joon-Hong

요 약

본 논문은 BIM기반 건설공사 진척관리 시스템의 개발 방향을 제안하는 것이다. 이를 위해 일차적으로 기존 4D 진척관리프로그램인 Synchro 4D와 Navisworks를 분석을 하여 문제점을 도출했다. 이를 극복하고자 국내실정에 맞는 방안 및 공정과 3D객체 연계의 효과적 방안을 제안하였고 예상공정과 실제공정의 시각적 비교 기능 및 통합건설정보관리 기능 추가를 제시하여 이 프로그램의 본 목적인 효율성 증진을 위해 향상된 진척관리 방식을 제안하고자 하였다.

keywords : Synchro 4D, Navisworks, 진척관리, 공정관리

1. 서 론

현재 건설공사는 대형화되고 복잡화되고 있다. 그에 따라 얼마만큼 효율적으로 공사를 관리하느냐가 건설공사의 이슈가 되고 있다. 2D 도면은 다양하고 복잡하여 여러 분야가 함께 공유하기에 어려움이 많다. 이를 극복하기 위해 3D 모델링 분야가 나타나게 되었고 이에 따라 도면 이해도 등이 높아짐에 따라 점차 활용이 확산되고 있다. 현재는 여기서 한발 더 나아가 3D 모델링에 시간의 개념을 추가한 4D 시뮬레이션 프로그램의 연구가 활발히 진행중이다. 4D시뮬레이션은 시공과정을 컴퓨터상에서 구현해봄으로써 일정을 체크해보고, 그에 따라 공정대안검토 및 사진의 작업오류를 검토하는 것(박재현, 2008)을 지향한다. 하지만 기존 프로그램들은 아직 부족한 면이 많은 것이 사실이다. 예를 들어 4D시뮬레이션의 가장 큰 목적이라 여겨지는 진척관리 부분을 보면 기존 프로그램에서는 단지 시각적으로 어느 공정이 진행중이라는 정보 정도만 표현하고 있다. 따라서 본 연구에서는 4D시뮬레이션의 본 목적인 효과적인 진척관리를 위한 시스템 개선을 목표로 한다. 이를 통해 사용자가 해당 공사의 진척을 편리하고 적극적으로 관리할 수 있는 시스템의 개발 방향을 제시하고자 한다.

2. 이론적 고찰

* 학생회원 · 연세대학교 건축공학과 석사과정 digso@hanmail.net

** 연세대학교 건축공학과 석사과정 nymph731@naver.com

*** 연세대학교 건축공학과 석사과정 tsh0419@nate.com

**** 정회원 · 경상대학교 건축공학과 부교수 gfyun@gsnu.ac.kr

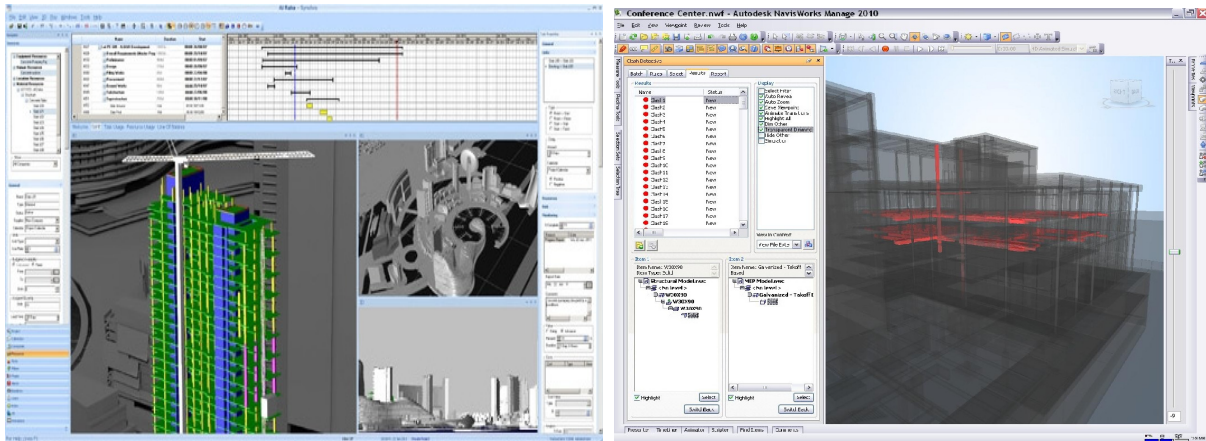
***** 연세대학교 건축공학과 교수 paek@yonsei.ac.kr

2.1. 4D 진척관리시스템

4D 진척관리시스템은 기존 2차원공정표와 3차원도면이 연계되어 공사경과상황에 따른 건물의 상태를 VR(Virtual Reality) 기술 등으로 구현하는 기술로서, 공정표의 시간과 3D 객체모델이 통합적으로 구현되는 체계이다.(이병훈 등, 2009) 건설공사의 기획단계에서 사용될 경우, 미리 시공상의 문제 등을 예측하여 해결할 수 있도록 하여 공기연장으로 인한 피해를 줄일 수 있다. 시공단계에서는 실제 공정과 연계하여 공정 단계별 진행정도를 체크할 수 있어 작업효율을 높일 수 있다. 또한 공정과 자재, 원가, 인력 등 데이터의 연계를 통해서 각 부문의 현황을 자동으로 체크하고 실시간으로 공유하는 확장가능성을 가지고 있기 때문에 중요한 요소라 할 수 있다.

2.2. 기존 4D 진척관리프로그램 분석

현재 많이 사용되고 있는 프로그램들의 분석을 통해 각각의 특징을 이해하고, 장점과 한계점을 찾아봄을 통해 진척관리프로그램의 개발 방향에 대해서 생각해 보고자 한다.



(a) Synchro 4D

(b) Navisworks

그림 1 기존 4D 진척관리프로그램

분석에는 그림1에서 볼 수 있듯이 4D 진척관리프로그램 중 Synshro 4D와 Navisworks를 선택하였다. 두 프로그램 모두 공정 기능 자체는 가지고 있어, 이를 통해 새로운 공정을 추가하거나 제거하는 등의 기본적인 작업은 가능하다. 또한, MS Project 및 Primavera P6와 공정표 호환이 된다. 하지만 이 부분에서 두 프로그램의 차이점이 나타난다. Synchro 4D에서는 공정표가 공정 및 자원단위의 형태로 표현되고 있지만, Navisworks의 경우, 공정파일을 불러서 각각의 Task를 나열하는 것에 그칠 뿐, Bar-Chart와 같은 실제 공정을 볼 수 있는 표현수단을 지원하지 않는다. 공정과 3D객체의 연계의 경우, 두 프로그램 모두 수작업에 의해 연계되어진다. 진척관리에서 빼놓을 수 없는 예상공정과 실제공정의 비교의 경우, Synchro 4D의 경우 각 공정의 3D 객체 화면을 통해 시각적으로 비교가 가능하지만 Navisworks의 경우 비교가 불가능하다. 이와 같이, 현재 진척관리 프로그램들은 공정의 시각화에 중점을 두고 개발되어진 반면, 실제 현장에서 사용자에 의해 요구될 수 있는 해당 공정과 관련된 상세 정보 제공과 같은 유용한 기능들이 마련되지 않았음을 알 수 있다.

다음 표1은 분석결과를 정리한 것이다.

표 1 기존 4D 진척관리프로그램 분석 결과

항목 \ 종류	Synchro 4D	Navisworks
공정표 호환	MS Project, Primavera P6	MS Project, Primavera P6
공정-3D객체 연계	수작업	수작업/Rule
대안공정비교	있음	없음
진도관리	공정/자원단위	없음
IFC 지원여부	가능	가능
통합건설정보관리	없음	없음
기타 특징	온라인공유	API제공, CAD 호환성

3. 건설공사 진척관리 시스템 개발 방향

3.1. 건설공사 진척관리 시스템 개발의 필요성

2.2절의 기존 프로그램 분석 결과에서 볼 수 있듯이, 시각화 부분에 있어서는 충실하나 관리측면에서 사용자가 진척을 관리함에 있어서 필요로 하는 기능들이 미흡하다는 것을 알 수 있었다. 4D 진척관리프로그램이 본 목적에 최적화되기 위해서는 이 프로그램만 이용해서도 손쉽게 여러 가지 정보들을 얻을 수 있도록 하여 관리측면의 기능들을 더 강화하여야 한다.

현재 사용되고 있는 4D 진척관리프로그램의 대부분이 해외에서 개발된 것이다. 그런데 공정계획이나 진척 관리 방식 등은 나라에 따라 차이를 갖는다. 국내의 경우, 공정표에 의한 진척률 분석이 아닌 공사 내역을 기준으로 하여 진척률을 분석하고 있다. 이런 국가별이나 공사별 등 기준에 의한 차이를 해소하기 위해서는 국내 실정에 맞는 프로그램이 개발되어야 한다.

3.2. 건설공사 진척관리 시스템 개발 방향

3.1절에서 언급한 사항들을 바탕으로 건설공사 진척관리 시스템 개발 방향을 제안하고자 한다.

첫째, 공사 진척률 분석 부분에서 국내의 경우 공사 내역을 통해 진척률을 도출해내고 있다. 하지만 공정표와 내역은 현재 따로 분리되어 관리되고 있기 때문에 이를 연계하는 방안을 마련하여야 하는데, 공정표 상에 공사가 마감된 부분을 내역에서도 마감되었다고 설정하여 진척률에 포함이 되도록 한다.

둘째, 기존 진척관리프로그램들은 공정과 3D객체를 연계할 때 수작업을 통한다. 세세한 부분까지 정확히 연계할 수 있는 장점을 지니지만, 초기 작업에도 많은 시간과 인력을 필요로 하고 수정을 할 경우 일일이 다시 연계를 해야하기 때문에 그에 해당하는 인적, 물적 자원의 낭비가 심지는 단점도 지닌다. 이는 이 프로그램들의 본 목적인 효율성 증가에 위배되게 된다. 따라서 공정을 표준화시켜서 최대한 자동연계가 가능하도록 하고 세부적인 부분이나 필요할 경우 개별 수정도 가능할 수 있도록 수동연계기능도 갖추도록 한다.

셋째, 건설 기획단계에서 작성된 예상 공정과 시공단계에서 실제 진행되는 공사 현황을 한 3D 객체 화면에 표현하도록 한다. 그래서 예정된 공정에 의하면 A~D단계까지 진행되었어야하지만 실제로는 A~C단계까지 진행되었다는 것을 색깔 구분 등을 통해 시각적으로 확인할 수 있도록 한다. 따라서 공사가 얼마나 지체되었음을 알리고 그에 따른 대책을 마련할 수 있도록 한다.

넷째, 기존 4D 진척관리프로그램에서 가장 취약한 관리측면의 기능을 향상시킬 필요가 있다. 기존 진척관리프로그램의 경우, 사용자가 프로그램을 사용 중에 1층의 도면이나 내역서를 보고 싶다고 하면 해당하는 다른 프로그램을 열어서 원하는 자료를 직접 일일이 찾아야만 가능하다. 하지만 이런 과정들은 효율성을 매우

저감시키는 사항들이다. 따라서 이런 불편함을 제거할 수 있도록 시스템 상에서 공정마다 관련정보들을 연계하여 손쉽게 정보들을 얻을 수 있는 통합건설정보관리 기능을 갖추도록 한다. 공정표의 공정 뿐만아니라 3D 창의 각 객체에도 관련정보를 연계하여 정보를 얻을 수 있도록 하는 기능을 추가적으로 갖추도록 한다.

그림2는 본 연구를 바탕으로 개발하고 있는 4D 진척관리 시스템의 기본 구성을 나타낸 것이다.

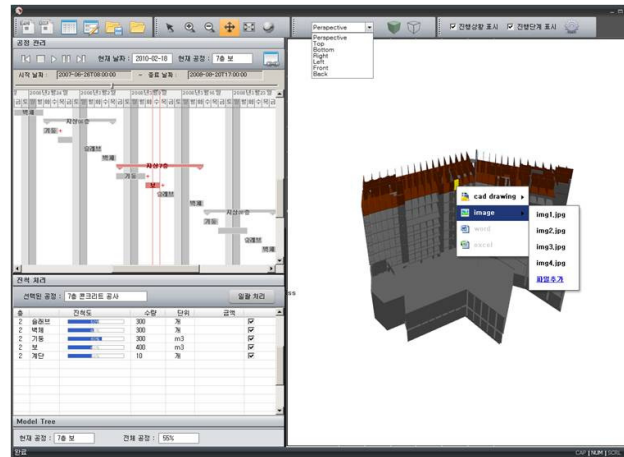


그림 2 시스템 개발 기본 구성

4. 결론

본 연구는 건설공사 진척관리 시스템 개발에 목적을 두고 일차적으로 기존 4D 진척관리프로그램 분석을 통해 문제점을 찾아내고, 국내실정에 맞는 방안 및 공정과 3D객체 연계의 효과적 방안을 제안하였고 예상공정과 실제공정의 시각적 비교 기능 및 통합건설정보관리 기능 추가를 통해 문제점을 극복하여 이 프로그램의 본 목적인 효율성 증진을 위해 향상된 진척관리 방식을 제안하고자 하였다. 이를 통해 건설공사 진척관리 에 최적화되는 시스템을 개발하기 위한 연구가 지속적으로 진행될 것이다.

감사의 글

본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 건설기술혁신사업 (과제 번호: 06첨단융합E01)의 지원으로 이루어진 것으로, 본 연구를 가능케 한 건설교통부 및 한국건설교통기술평가원에 감사드립니다.

참고문헌

- 박재현, 윤석현, 백준홍 (2008) BIM기반 건축시공 시뮬레이션 시스템 프로토타입 개발에 관한 연구, 한국 전산구조공학회 **학술발표대회 논문집**
- 이병훈, 김경환, 김재준 (2009) 공정관리 시스템의 비교분석을 통한 시스템 개선 방안에 관한 연구, **대한건축학회 학술발표대회 논문집 구조계**, 29(1), pp.713~716.
- 조진, 권기범, 윤석현, 백준홍 (2007) 4D 시스템 기반의 건축시공 시뮬레이션 개발 방향-공정프로세스 중심으로-, 한국건축시공학회 **춘계학술발표대회 논문집**, 7(1), pp.119~123