

웹기반 BIM 구축을 위한 건축현장 관리시스템 설계

성 경*

요약

건설 정보화와 관련한 건축 현장에서 사용되는 데이터들은 정보를 단순히 시각화하거나 하나로 취합하는 작업에 중점을 두고 있어, 기본적인 정보체계가 부적절하여 전체 건설 프로세스 상에서 관리할 수 있는 시스템의 개발이 매우 필요하다. 본 연구에서는 건설의 각 단계에서 발생된 정보를 축적함으로써 건설 단계별 전반적인 정보의 흐름을 효과적으로 구현 할 수 있는 웹기반 BPMS(Building Process Management System)을 개발하고자 한다.

A Design of Construction Site Management System to build Web-based BIM

Kyung Sung*

ABSTRACT

Our situation, in terms of construction information, has inappropriate information system because it is focused on either simple visualizing information or gathering data in one on construction site, thus it is necessary to develop system which is able to manage data in whole construction process. This study aims to develop integrated construction information system applying Web-based BPMS which can simulate overall information flow effectively by work type, accumulating information in each process of construction make.

Key Words : BIM, BPMS, BLM, SI

* 목원대학교 컴퓨터교육과

· 제1저자(First Author) : 성 경 · 교신저자(Correspondent Author) : 성 경
· 접수일(2010년 2월 26일), 수정일(1차 : 2010년 3월 28일), 게재확정일(2010년 3월 31일)

I. 서 론

건설 산업 분야의 건설기술과 공법이 빠르게 발전하고, 고객들의 요구는 고급화, 다양화되어가고 있으며[1], 이로 인해 건설 정보를 효율적으로 관리할 수 있는 시스템의 역할이 증대되고 있다.

건설 프로세스 상의 모든 단계를 정보 기술과 연계시키고, 공정관리나 원가관리 등의 다양한 기능들을 통합하여 관리의 효율화를 꾀하는 통합적인 건설관리 전산화 방안으로 CIC(Computer Integrated Construction), CALS(Continuous Acquisition and Life-cycle Support), PMIS(Project Management Information System) 등이 있다. 그러나 이것은 데이터를 하나로 취합하거나 시각적 표현장치를 이용하여 정보의 시각화에 중점을 두었을 뿐 기본적인 정보체계 내에서의 정보연계가 부족하다[2].

이에 대응하는 개념으로 BIM(Building Information Modeling) 기술이 AEC(Architecture, Engineering and Construction) 산업계에 적용되기 시작하였다[3]. BIM은 2차원 CAD에서 구현하는 정보를 3차원 설계로 전환하고 건축과 관련된 모든 정보를 데이터베이스화하여 연계하는 시스템으로 건설 프로세스 및 단계에서 발생된 정보를 통합한 건축현장 관리시스템을 구축하고자 한다. 여기에 공정(Time)을 더해 건축현장에서의 효율성을 증진시키고자 공사일정관리 기능을 BIM과 연계하여 4차원적인 정보를 제공하는 것이다. 이를 통하여 이용자는 공정검토를 위한 시간적 효율성을 증대시킬 수 있게 된다.

본 논문의 구성은 I 장 서론에 이어 II 장에서는 BIM의 정의 및 목적, 건축현장 관리시스템의 필요성에 대하여 서술하였고, III 장에서는 건축현장 관리시스템의 구성도와 DB 설계에 대하여 기술하였고, IV 장에서는 본 논문에서 구현한 결과를 기술하

고 끝으로 결론 및 향후연구 과제에 대하여 서술하였다.

II. 관련연구

2.1 BIM의 정의

BIM은 AUTODESK에서 내놓은 파라메트릭(PARAMETRIC)기반의 디자인 툴을 선보이면서 이를 설명하기 위한 용어로 사용되어졌다. BIM이 정의하는 각각의 단어 즉, building, information, modeling은 다음과 같은 의미를 가지고 있다.

- building : 대상건물의 전 생애주기(설계, 시공, 운영 및 관리)
- information : 대상건물의 전 생애주기에 포함된 모든 정보
- modeling : 전 생애주기에 포함된 모든 정보를 생산, 관리, 출판하는 기능을 제공하는 통합 도구 및 플랫폼

기본적으로 BIM을 단순히 정보모델이 아닌 건물 수명주기 동안 생성되는 정보를 교환하며 재사용하고 관리하는 전 과정(Process)으로 보는 것이다. 즉, BIM은 빌딩 객체들(벽, 슬라브, 창, 문, 지붕, 계단)등이 각각의 속성(기능, 구조, 용도)을 표현하여 서로의 관계를 인지하여, 건물의 변경 요소들을 즉시 반영하고, 이를 통해 건물 생산의 전 과정(설계, 시공, 사후관리)에 빠르고(faster), 저렴하며(cheaper), 더 좋은(better) 건물을 생산할 수 있게 해준다. 이는 BIM이 건설 생애주기(Life Cycle) 전체에 걸친 모든 정보를 상호 운용성(Interoperability)에 초점을 두고 프로젝트별, 프로세스별로 정보의 호환, 공유를 통해 기획에서 소멸에 이르기까지 모든 단계의 정보를 통합 관리하고, 활용하여 사업성을 극대화하고, 경제적 손실을 최소화하기 위한 시스템이라고 할 수 있다[4].

2.2 BIM의 목적

BIM 활용 시 프로젝트의 코디네이션이 수행되기 때문에 도면간 일치를 통해 시공상의 오류를 미연에 방지 할 수 있으며 이와 더불어 예산과 비용에 대한 분석, 그리고 사용자는 모든 건축요소들의 물량검토를 위한 물량표를 추출 할 수 있다. 벽, 바닥, 지붕 등 건축물의 정량적인 면적이나 체적뿐만 아니라 창호, 가구, 조명 등 모든 건축 요소들의 일람표를 뽑는 것이 가능하다. 또한 상세도, 장비 반입도, 배치도 등 현장을 위한 입체적인 시공계획을 진행 할 수도 있다. 실제로 완공된 건축물의 사용기간 동안, 유지보수 및 관리 등에 투입되는 비용은 건축물을 생성하는 비용보다 훨씬 많이 소요된다. 그러나 BIM에는 이러한 라이프 사이클 유지관리를 위한 근간이 되는 데이터베이스들이 들어있어, 사용자는 원하는 대로 이러한 정보를 조회, 변경할 수 있으며, 공간과 거주자 정보, 자산 정보를 지속적으로 사용할 수 있으며, 다른 솔루션들과 통합적으로 데이터를 공유할 수 있기 때문에 건축정보 모델링의 가치를 건축 라이프 사이클 관리(BLM : Building Life-cycle Management)까지 확대할 수 있게 된다.

그러나 BIM을 적용하는데 있어 가장 큰 문제점은 기획, 설계, 시공, 유지보수 등의 프로세스간의 정보통합과 다양한 사용자들이 사용하게 되는 시스템간의 데이터 통합문제로서, 이러한 문제를 해결하기 위해서는 데이터의 표준화가 이루어져야 한다.

2.3 건축현장 관리시스템의 필요성

대형 건축 프로젝트에서 CM(Construction Management)을 통해 공사의 완성도와 공사비의 효율을 높이고 있는데 반해, 중소 건축 프로젝트에는 개발과 운영의 비용 장벽으로 관리 시스템이 전무한 상황이다. 이에 적은 비용으로 운영 가능하고, 잦은 데이터의 변경에도 유연하게 대응할 수

있는 웹기반 솔루션이 요구되고 있다.

또한 건축 수요자에게 신뢰를 줄 수 있으며 공사비 근거를 제시 할 수 있게 되어 이를 통해 건축에 보다 쉽게 접근할 수 있도록 하여 잠재된 건축 수요를 일깨우는데 일조 할 수 있으리라 본다.

III. 중소규모 건축현장관리 시스템 설계

3.1 BIM 기반 건축현장 관리 BPMS

앞서 서술한 바와 같이 중소규모 건축현장에 BIM을 적용하는데 있어 가장 큰 제약사항은 협력 작업상의 데이터 호환 문제이다. 협력 작업자들 간에 사용하는 프로그램들이 상이함으로 인해 상호 공유하는 데이터가 공유과정에서 손실되는 경우와 데이터의 호환이 이루어질 수 없는 경우 현재의 작업 시스템에서 BIM 사용의 전환이 어렵기 때문이다. 그러므로 BIM의 건축현장 적용을 위해서는 프로세스의 표준화 및 3차원 데이터의 호환성이 이루어져야 할 것이다.

그림 1은 건설프로세스에서 BIM 산출 데이터분석 모듈 및 변환 엔진 구성도를 나타낸 것이다.

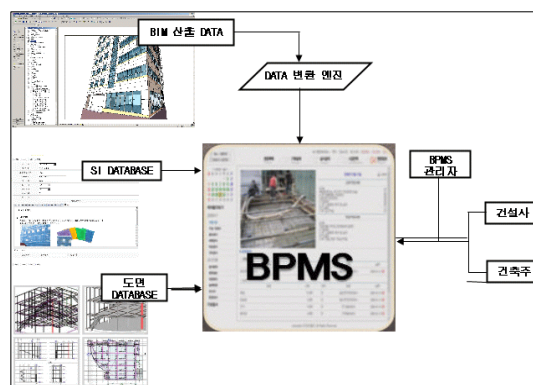


그림 1. BIM 산출데이터 변환엔진 구성도
Fig. 1. BIM Output Data Transformation engine configuration

그림 2는 건축 공사 전반에 사용되는 설계도면 데이터를 추출, 재배치하여 설계 및 견적, 시공, 공사 관리 등과 효과적으로 연계 할 수 있도록 데이터베이스화하는 공사 정보 산출 변화 시스템을 구축한 구성도이다.

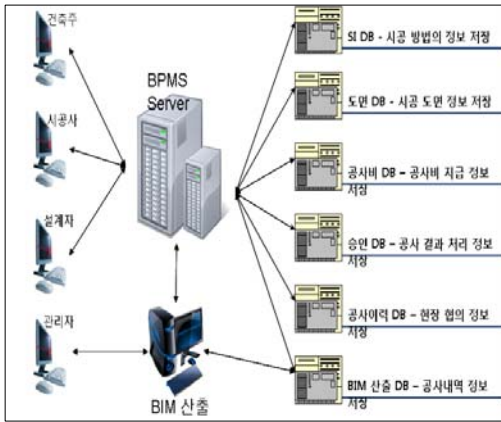


그림 2. BPMS 구성도
Fig. 2. BPMS Structure

이 구성도는 건축 공사 전반에 공통적으로 사용되는 자료들의 데이터베이스 즉, 시방정보(SI : Specification Information) DB, 자재정보 DB의 설계·구축 하에 공사비의 요청과 지급의 근거 수집을 용이하게 하고, 분쟁 발생 시 원인 규명에 활용하기 위한 도면 DB, 시방정보 DB, 공사비 DB, 현장보고 및 공사 이력 정보 DB 등 각 데이터베이스의 데이터가 유기적으로 결합되어 웹을 기반으로 구동된다.

3.2 시스템 DB 설계

본 논문에서 설계한 건축현장 관리시스템에서 설계한 데이터베이스는 시방정보, 자재정보, 현장진행정보 등에 대하여 그림 3과 같이 설계 하였다. 이는 모든 건축 현장의 공통사항으로 현장진행 DB가 시방서 DB, 자재 DB, 중공중시방서 DB와 연계

되어 조회 할 수 있도록 설계하였다. 파일 DB, 지적/보완 DB등에 대하여 그림 4와 같이 설계하여 건설 현장에서 시방서 DB와 연계하여 조회 가능하도록 설계하였다.

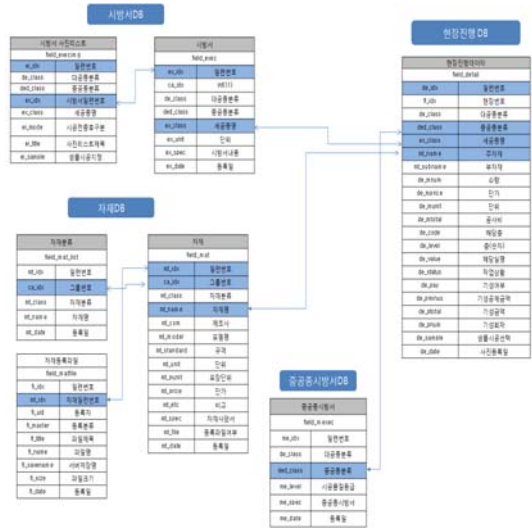


그림 3. 시방 및 자재정보, 현장진행정보 DB 구성도
Fig. 3. Specification Information & Material Information, Conducted on-site Information DB Structure

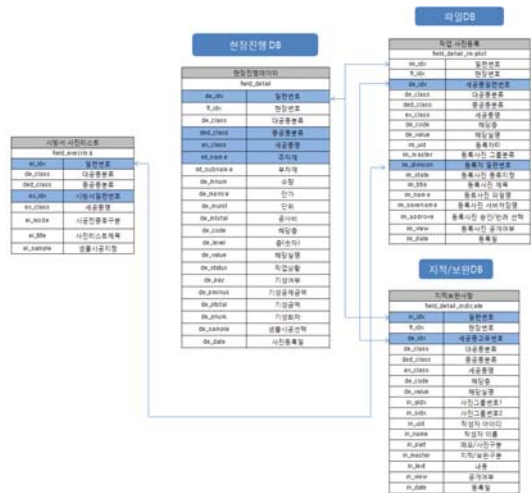


그림 4. 파일 DB, 지적/보완 DB 구성도
Fig. 4. File DB Structure

IV. 중소규모 건축현장관리 시스템 구현

본 논문에서 구현한 중소규모 건축현장 관리 시스템의 구현을 위하여 윈도우 환경에서 MySQL DBMS를 사용하여 구현하였다.

그림 5는 관리자로서 권한을 가지며 공종보기에서는 기준시공, 가설·토공사, 골조공사, 바탕공사, 마감공사, 기타공사를 공사진행 정보에서는 공사협의, 현장일보, 도면관리, 설계변경, 보고서, 준공검사를 또한 기성검사를 확인 할 수 있도록 구현하였다.

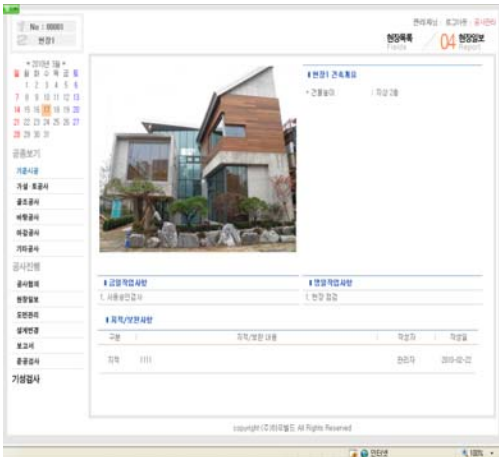


그림 5. 관리자 인터페이스
Fig 5. Administrator Interface

그림 6은 건축주, 설계자, 시공자로서 권한을 가지며 공사 진행에 따른 현장에서의 반입자재 등록, 현장일보 등록, 전경사진 및 업무 등록을 할 수 있도록 공종보기와 공사 진행에 대해 구현한 결과이다. 현장목록에서 현장을 선택하게 되면 이 현장에 관련되는 상세한 시공정보와 도면관련 정보가 나타나게 된다.

시공정보 관리를 위해 SQL(Structure Query Language)을 이용한 질의(Query), 검색 등의 과정

을 거쳐 보다 효용성 높은 정보를 제공하게 된다. 공사진행 관련해서는 설계자, 시공자, 감리자 등 협의가 가능하도록 하였다.



그림 6. 건축주, 설계자, 시공자 인터페이스
Fig 6. Client, Design, Contractor Interface

그림 7은 공사관계자인 전문가와 건축주와 같은 비전문가 모두가 열람 가능한 눈높이 맞춤 사용자 인터페이스를 구현한 결과이다.



그림 7. 시방정보 DB 연동 사용자 인터페이스
Fig 7. SI DB linkage User Interface

V. 결 론

웹을 기반으로 하는 BIM 건축현장 관리시스템을 활용할 경우, 건설정보가 지속적으로 축적되고 갱신된 데이터베이스 구축으로 건물부위에 관련된 정보를 건설프로젝트 참여자들이 효과적으로 활용할 수 있을 것으로 예상된다. 또한 건물의 준공 후 건물부위와 연계된 건설정보가 저장되기 때문에 설계 및 시공 등 원하는 정보로의 접근이 용이하며, 하자발생시 원인 파악이 용이하고, 건물정보의 통합된 데이터베이스가 구축되어 관리가 효율적으로 이루어질 수 있다. 또한 축적된 정보가 다음 공사로 피드백됨으로서 이전의 문제점이나 개선 사항을 미리 검토할 수 있을 것으로 판단된다. 하지만 건설정보의 데이터베이스 구조가 개발회사나 건설사별로 많은 부분이 상이하기 때문에 많은 문제점을 안고 있다.

참고문헌

- [1] 김우영, "프로젝트 단계별 건설객체의 성장에 근거한 건설데이터 통합 모델", *서울대학교 대학원 박사학위논문*, 2003.
- [2] 건설교통부, "정보기술 활용을 통한 현장용 실무형 건설관리시스템 구축에 관한 연구", 2005.
- [3] 강현철, 이명식, "BIM 사례분석에 의한 건설 업무 통합모델 개발에 관한 연구", *대한건축학회 학술발표대회논문집* 제27권, 제1호.
- [4] 김연용, "지능형 디지털 아키텍처 도구와 BIM 패러다임", *건축 Special issue 디지털 아키텍처*, 2005.
- [5] 김재준, "건설강국 이끄는 BIM(정보통합 3차원 설계)", *내이신문(기고문)*, 2008.
- [6] 이상현, "국내 AEC 산업의 BIM 적용에 대한 연구", *경희대학교 대학원 석사학위논문*, 2007.
- [7] 이종상, *(기술정보)BIM 패러다임*, 쌍용건설기술연구소, 2008.
- [8] 김선효, "BIM의 시공단계로 확대 방안", *대한건축학회*

논문집 제27권, 제1호, 2007.

- [9] 정인훈, "건축계획단계에서 BIM 적용방안에 대한 연구", *청주대학교 대학원 석사학위논문*, 2009.
- [10] 김계수, "국내 건설 산업에 대한 BIM 적용 활성화 방안", *중앙대학교 건설대학원 석사학위논문*, 2008.
- [11] 양진영 외, "아이폰과 아이패드 기반의 웹브라우징 콘텐츠 정보서비스 설계", *한국지식정보기술학회 논문지*, 제4권 제3호, pp.27-34, 2009.
- [12] 최종명 외, "상황 인지 민요 서비스 웹 사이트 설계", *한국지식정보기술학회 논문지*, 제5권 제1호, pp.67-76, 2010.

성 경(Kyung Sung)



2003년 2월: 한남대학교
컴퓨터공학과 (공학박사)
1994 ~ 2004년 동해대학교
컴퓨터공학과 교수
2004년~현재 목원대학교
컴퓨터교육과 교수

※ 관심분야 : 정보보호 및 정보관리, 컴퓨터네트워크, 신경회로망, 컴퓨터교육