

웹 기반 분산형 린건설 정보시스템 개발

-시스템 프로토타입 개발-

Web-based Distributed Lean Construction Information System
-Development of System Prototype-

박 문 서* 윤 유 상**
Park, Moon-Seo Yoon, You-Sang

요 약

건설생산성의 혁신적 향상을 지향하는 린건설(Lean Construction) 구현을 위해 가장 시급히 개선되어야 할 사항은 건설생산 프로세스의 개선과 건설정보의 신뢰성 향상으로 정의될 수 있다. 본 연구에서는 건설생산 프로세스 중 설계/시공단계에서의 개선사항을 설계관리, 자재조달관리, 공정관리 측면에서 도출하고, 각 단계에서 도출된 개선사항을 웹 기반 정보시스템으로 실현하여 건설산업 종사자들에게 필요한 정보와 지식을 제공하고자 웹 기반 분산형 건설정보 시스템을 개발하고자 한다. 이를 위해 건설생산 프로세스 각 단계에서의 주요 문제점을 파악하여 개선모델 및 요소기술을 제시하고, 모델의 구현을 위한 시스템 프로토타입을 개발하였다. 설계/자재조달/공정 관리지원 시스템은 웹 기반의 지식관리 시스템을 중심으로의 통합을 추진할 예정이다.

키워드: 린 건설, 설계관리, 자재조달관리, 공정관리, 지식관리

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설산업은 높은 노동의존성으로 인한 저생산성 구조를 근본적으로 가지고 있으므로, 건설업체들의 낮은 수익률과 영세성의 원인이 되며, 건설사업의 독특한 수행방식과 함께 기술과 경험의 축적을 어렵게 한다. 이는 건설정보의 호환성에 문제가 있으며, 신뢰성 있는 도구의 부재에 의한 문제라 할 수 있다. 기술과 경험을 토대로 한 건설정보와 지식의 축적은 기본설계, 감리, 사업기획, 건설사업관리 등 고부가가치 업역의 선진화가 절실한 국내 건설산업의 혁신적 진보를 위해 가장 우선적으로 개선되어야 할 사항이다. 정보화/지식기반 사회로의 전환으로 대변되는 외부환경의 변화는 고품질건설에 대한 소비자의 눈높이를 높이고 있으므로, 시스템적 사고의 기초위에 건설생산 프로세스의 개선을 지향하고, 건설정보의 신뢰성

향상이 요구된다. 이러한 요구사항은 건설생산성의 혁신적 향상을 지향하는 린건설(Lean Construction)의 궁극적인 목표와도 일치하며, 린건설 기반의 개선에 대한 노력은 국내외에서 점차 확산되어가고 있는 추세이다.

이에 본 연구에서는 답보상태에 있는 한국 건설산업의 경쟁력을 혁신적으로 제고하고, 건설생산 프로세스 개선 및 건설정보의 신뢰성 향상을 통한 린건설의 구현을 위해 설계/시공 단계 중심의 개선방법을 도출하고, 신뢰성있는 건설정보와 지식을 제공할 수 있는 웹 기반 정보시스템을 개발하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

건설생산 프로세스 개선모델 및 각종 요소기술은 다음과 같다.

첫째, 3D 시뮬레이션 기술을 활용한 협업 도구 및 RFID(Radio Frequency IDentification) 등 ADC(Automatic Data Collection) 기술을 응용한 건설자재의 적시조달을 지원하기 위한 자재공급망 및 조달 시스템 혁신모델을 개발하고자 한다. 본 연구에서는 골조자재 중 철근을 중심으로 한 연구추진 이후에 타

* 종신회원, 린건설연구단 단장, 서울대학교 건축학과 부교수, mspark@snu.ac.kr

** 일반회원, 린건설연구단 연구실장, ys0824@snu.ac.kr

본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행 한 2005년도 건설기술혁신사업(과제번호 : 05 기반구축 D05-01)의 지원으로 이루어졌음.

자재로의 적용가능성을 검토할 예정이다.

둘째, 전체 건설프로세스에서 가장 영향이 큰 설계 단계의 개선을 위해 발주자 요구사항과 설계단계 사업비 예측이 가능한 정보중심의 설계관리 시스템을 개발하고자 한다.

셋째, 공정계획의 신뢰성 제고를 위한 시물레이션과 건설프로젝트 기반 성과평가를 통한 효율적인 공정관리를 지원하기 위한 린 기반 공정관리 시스템을 개발하고자 한다.

넷째, 건설산업 종사자들이 각자 필요한 정보 또는 지식을 원활히 제공받을 수 있는 지식관리 시스템을 블로그/공정표/Business Process 기반으로 개발하고자 한다.

본 연구는 본격적인 웹 기반 분산형 린건설 정보시스템의 개발에 앞서 건설생산 프로세스 개선모델 및 각종 요소기술의 개발가능성과 실용성을 검증하기 위해 개별 시스템의 프로토타입을 개발하였으며, 향후 웹 기반 정보시스템으로의 통합을 추진할 예정이다

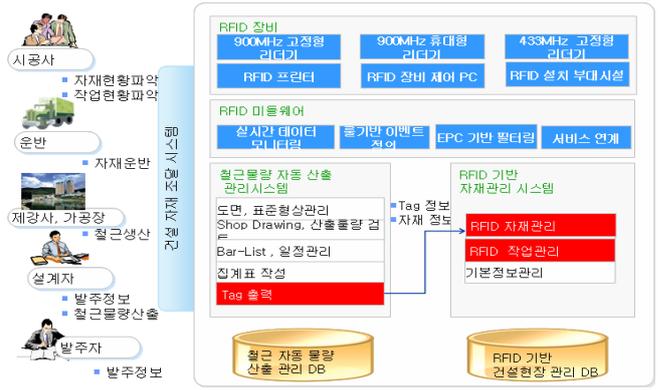


그림 2. 웹 기반 철근자재조달 프로토타입 시스템 구성도

철근 물량 자동 산출 시스템은 설계 도면 정보를 바탕으로 투입되는 철근의 물량을 산출하고, Shop Drawing 및 Bar-list를 생성함으로써 누적물량의 점검 및 정척 철근의 적정 관리 방안을 찾아내어 철근 loss율을 관리하는 시스템이다.

2. 세부과제별 주요 연구내용

본 연구단은 자재관리, 설계관리, 공정관리, 지식관리를 담당하는 4개의 세부과제로 구성되어 있으며, 다음 그림 1은 각 세부과제에서 개발할 시스템을 중심으로 본 연구단의 구성을 나타낸 것이다.

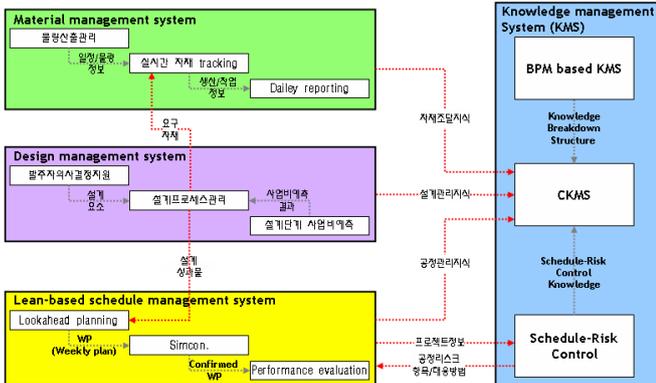


그림 1. 세부과제 구성

2.1 철근 자재공급망 및 조달관리 시스템 개발

웹 기반 건설자재 조달 프로토타입 시스템은 무선 통신 네트워크를 기반으로 건설자재의 적시 공급 및 자재관리를 이루기 위한 목적의 일환으로 개발되었으며, 크게 철근 물량 자동 산출 및 배근 상세도 작성 시스템과 RFID기반 자재관리 시스템으로 구성되어 있다.

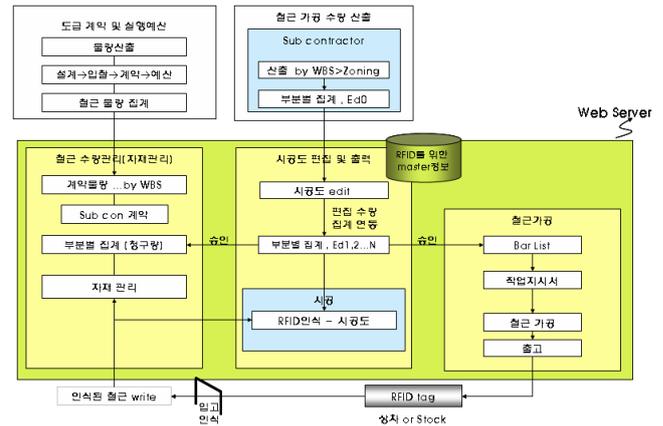


그림 3. 철근물량 자동 산출 및 관리 시스템

RFID기반 자재조달 시스템은 철근 물량 산출 시스템을 통하여 산출된 물량정보를 최종 목적물의 부위별 부재로 분류하여 부재별 가공, 적재, 공장출고, 운반, 현장입고, 현장출고 및 설치까지의 일련의 과정을 적시조달체계로 관리하는 시스템이다.

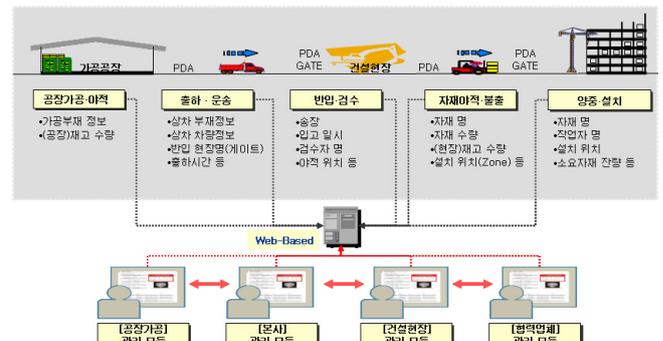


그림 4. RFID 기반 자재조달 시스템 시나리오

2.2 설계 협업 및 최적화 시스템 개발

정보 중심의 표준설계 프로세스를 실제 설계 관리 시스템으로 구현하기 위해서는 설계 진행 과정에서 발생하는 정보의 흐름을 관리 할 수 있는 시스템 설계가 필요하다. 다음 그림 5는 설계 관리 시스템 프로토타입의 설계 프로세스 개념도이다. 프로세스의 진행은 선행 프로세스에서 Output정보가 생성되면 해당 프로세스의 Input정보로 제공되면서 시작된다. 한 프로세스에 담당자가 한 명일 경우는 요구하는 담당자가 Output 정보를 생성해서 최종본을 시스템에 저장하면 후행 프로세스의 Input정보로 자동적으로 전달된다.

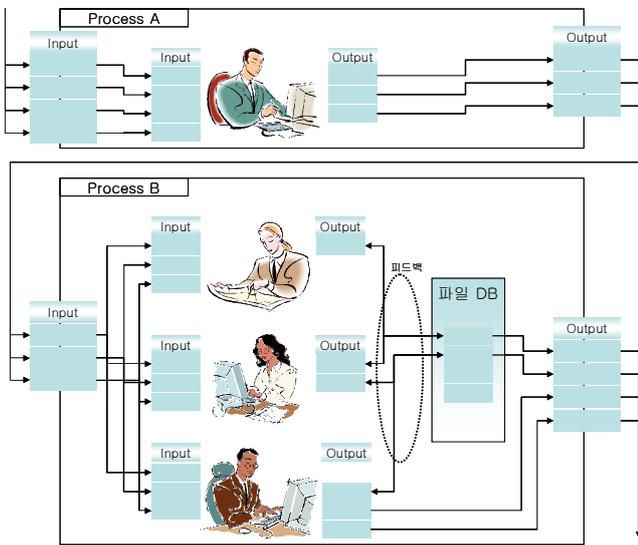


그림 5. 설계관리 시스템 프로세스 개념도

한 프로세스에 담당자가 여러 명이 배정되어 있고, 생성해야 할 Output 정보 또한 나누어져 있을 경우에는 Input 정보를 이용하여 각 담당자가 업무를 진행한다. 한 Output 정보를 담당자 한명이 생성할 경우에는 자체적으로 작성한 내용을 최종본만 시스템에 저장하면 되지만, 같은 Output 정보를 두 명 이상의 담당자가 함께 진행할 경우에는 최종본이 만들어지기 전까지 지속적인 피드백이 가능하도록 작업 중인 정보의 진행 및 완료 여부를 설정할 수 있는 기능을 두어 시스템 상의 파일 DB를 통해 해당 정보의 진행 상황을 체크할 수 있도록 한다.

다음 그림 6는 설계관리 시스템의 DFD(Data Flow Diagram) 설계 내용 중 주요 부분을 발췌한 것이다.

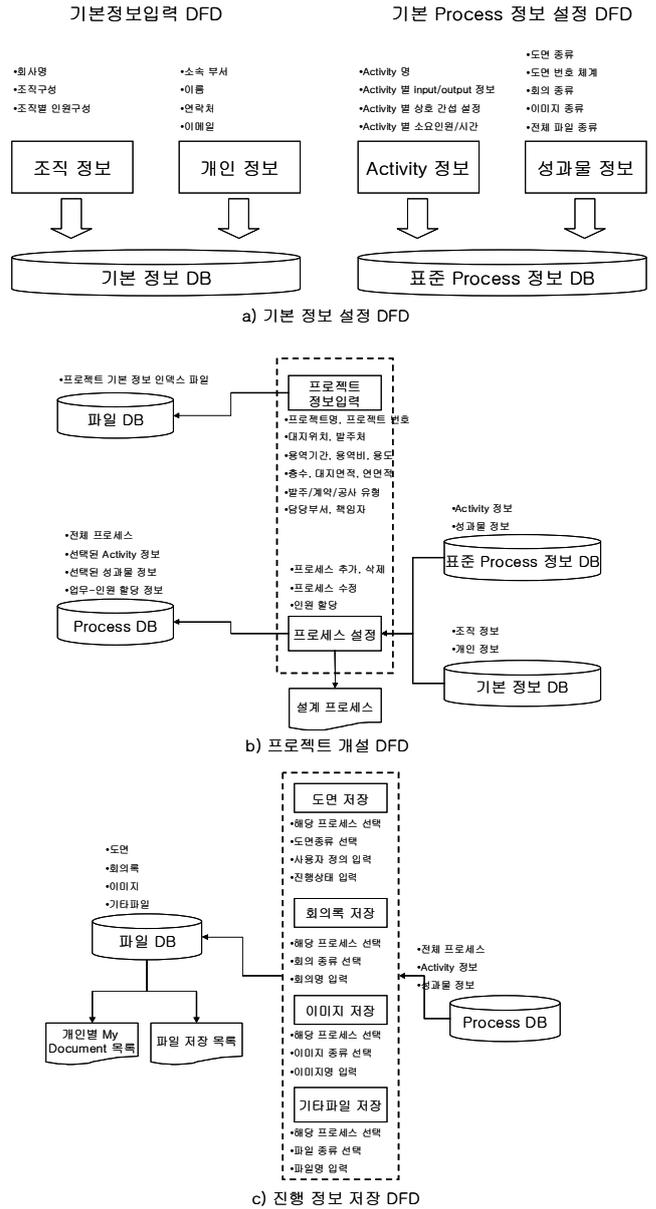


그림 6. 설계관리 시스템 주요 DFD

그림 6의 a)는 시스템 기본 정보 설정 DFD로, 시스템에 속한 업체의 등록과 시스템 상에서 기본적으로 제공해 줄 표준설계 프로세스 정보 설정에 필요한 데이터를 설정한다. 이 데이터들은 웹 기반 시스템의 서버 단위에서 설정 및 저장되는 정보로, 프로젝트에 관계없이 시스템에 저장되어 있게 된다. 시스템의 기본 정보가 저장되고 나면 그림 6의 b)에서처럼 프로젝트 개설이 이루어진다. 프로젝트 개설 시에는 프로젝트의 기본 정보를 입력하여 그 데이터 자체가 파일 DB에 메타 데이터로 저장되어 추후 유사 프로젝트 활용 시 검색이 용이하게 하였다. 그리고 각 프로젝트마다 표준 설계 프로세스와 기본 설정 데이터를 토대로 프로젝트에 맞춘 설계 프로세스를 재설정하여

해당 프로젝트의 설계 프로세스 DB를 구성하게 하였다. 그림 6의 c)는 프로젝트의 수행 과정에서 발생하고 전달되는 정보를 등록하고 확인하는 흐름을 정의하였는데, 이는 크게 도면, 회의록, 이미지, 기타자료의 네 가지 정보 유형으로 나누었다. 표준 프로세스의 설정에서 정의된 각 소분류 프로세스의 Input 정보와 Output 정보를 토대로 각 정보가 파일 DB에 저장됨과 동시에 프로세스 상에서 연결되는 업무와 해당 업무의 담당자에게 전달될 수 있도록 설계하였다. 이와 동일한 수준의 DFD가 시스템 구축에 필요한 모든 기능에 대해서 정의 되었다.

2.3 건설 생산 공정 혁신기술 개발

공정관리기법이 도입되고 난 이후, 이에 대한 내용은 파악하고 있으나 실질적 운영측면에서 그 역할이 미비하다고 할 수 있다. 따라서 국내에 많은 선진 공정관리기법이 소개되고 이론적인 인지도도 높아진 상태지만 실제 건설현장에서 그 적용과 활용의 정도는 미비하며, 서구의 공정관리가 액티비티 중심인 반면 국내의 동향은 내역중심이어서 그 차이로 인해 적용상 문제를 발생시키고 있다. 특히, 시스템 기반이 미약한 중소기업의 경우 CPM 공정표에 대한 인식부족 및 시스템 구축에 대한 경제적 어려움으로 인해 사용이 용이하고, 실무적 내용을 기반으로 한 공정관리 시스템의 제공이 절실하다.

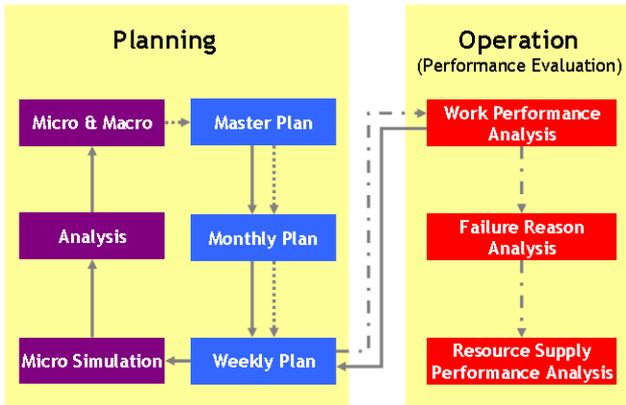


그림 7. 린 기반 공정관리 모델

공정관리를 공정계획과 공정운영 단계로 구분하면, 위의 그림에서 보는 바와 같이 린 기반 공정관리 시스템에서 위치정보와 작업정보가 명시된 월간계획이 도출되고, 이를 기반으로 수행성능평가를 위한 주간계획이 도출되고, Discrete Event Simulation 시스템

을 이용한 마이크로/매크로 연계공정계획을 수립하고, 이를 Master plan에 피드백하여 최적화된 공정계획이 수립되도록 지원한다.

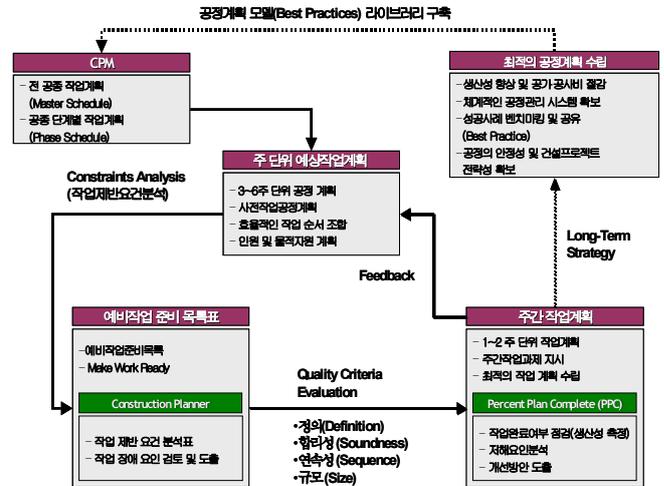


그림 8. 린 기반 공정관리 To-be 모델링



그림 9. 공정계획 지원 시스템(Simulation system)

확정된 주간공정계획은 수행성능평가시스템을 통하여 공정운영과정에서 지속적으로 평가되며, 작업수행능을 신뢰성/효용성/생산성 측면에서 분석될 수 있다.

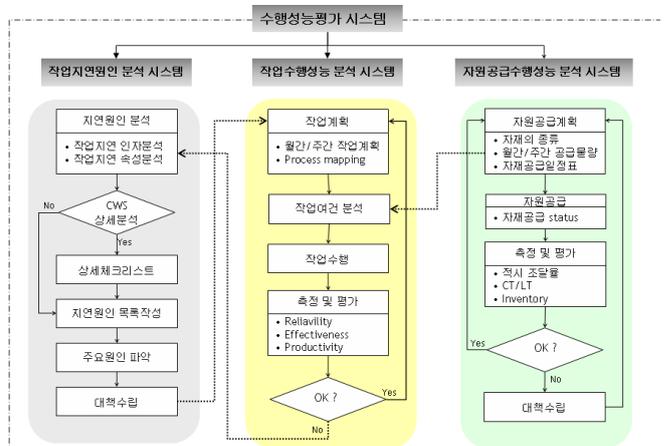


그림 10. 수행성능평가시스템 구성

2.4 웹 기반 건설정보시스템 구축

건설생산 프로세스 개선과 관련된 각종 요소기술들이 구체화된 개별시스템들을 하나의 포털시스템으로 연계하고, 사용자가 필요한 정보를 지식의 형태로 제공받을 수 있는 웹 기반 시스템을 개발하고자 한다. 지식관리 시스템은 블로그 기반의 지식관리 시스템과 상황정보를 활용한 지식관리 시스템으로 구성된다. 블로그 기반의 지식관리 시스템에서 개인 블로그의 경우에는 MIS 시스템 상의 조직 정보를 기본으로 연동되며, 지식 검증 모듈이나 개인의 스케줄 모듈과도 연동되게 된다. 또한 개인 블로그의 모든 지식은 XML을 통해 프로젝트 블로그에 자동으로 보내지게 된다. 프로젝트 블로그는 공정표 어플리케이션의 데이터베이스를 기반으로 공정 정보를 구성하며, 그 외에도 전사적 시스템 내의 조직 정보 및 프로젝트 정보와 연동되게 된다. 또한 공정에 관한 추가적 정보나 사진 데이터베이스와도 연결을 갖게 된다.

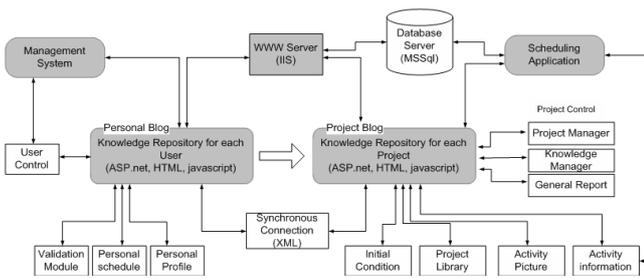


그림 11. System Architecture of Blog-based KMS

상황정보를 활용한 건설 지식관리 시스템(Context-based Construction Knowledge Management System, C2KMS)은 ASP방식을 채택한 웹 기반 시스템으로 개발된다.

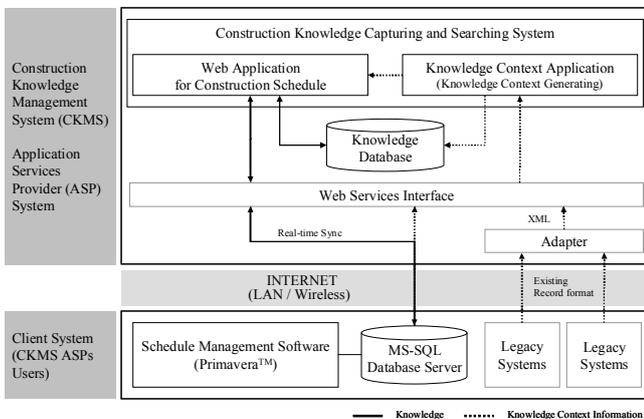


그림 12. Context-based Construction Knowledge Management System Architecture

각 사용자들의 클라이언트 시스템에는 공정 어플리케이션과 데이터베이스 서버가 존재한다. 이 연구에서 사용하고 있는 공정 어플리케이션은 Primavera 5.0이며 MS-SQL 데이터베이스 서버와 연동되어 운용된다. 클라이언트 시스템의 데이터베이스 서버와 ASP방식으로 개발되는 건설 지식관리 시스템은 인터넷을 통하여 연결되어 상황정보를 추출하게 된다. ERP 또는 PMIS등의 기존 시스템들로부터 사용자 정보를 가져오기 위하여 Web Services를 사용하여 통신하게 된다.

C2KMS는 지식을 입력, 추출, 검색할 수 있는 공정기반 웹 어플리케이션(Web application for construction schedule), 지식 상황정보를 추출하는 상황정보 어플리케이션(Knowledge Context Application), 그리고 지식을 저장하는 지식 데이터베이스로 구성된다. 공정기반 웹 어플리케이션은 MS-SQL 데이터베이스 서버로부터 공정 데이터를 가져와 공정 상황을 확인하면서 Activity와 관련된 지식을 입력, 추출, 검색을 할 수 있는 웹 브라우저를 구동한다. 사용자가 공정기반 웹 어플리케이션을 사용하면서 Activity를 선택하게 되면 상황정보 어플리케이션은 그 Activity와 관련된 상황정보를 MS-SQL 데이터 서버로부터 가져온다. 지식을 입력할 때 이 상황정보가 함께 지식 데이터베이스에 저장되며 지식을 추출할 때에는 선택된 Activity의 상황정보를 나타내는 키워드들이 지식 데이터베이스에 입력되어 관련된 상황정보를 검색, 출력하게 된다.

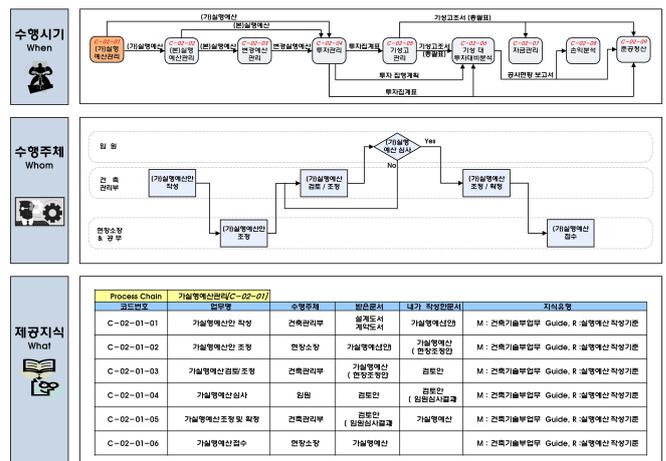


그림 13. 업무 프로세스 지식의 요구 및 생성 시점 개념

BPM을 통하여 업무가 진행됨에 따라 현재의 업무의 사항을 파악할 수 있으며, 그에 따른 수행자가 정의되어 있고, 제공 지식이 정의되어 있어 요구되는

지식은 BPM과 연동되어 해당업무가 시작될 때, 지식을 제공하게 되고 제공된 지식을 바탕으로 업무를 수행한 결과물을 다음 단계로 진행될 때 그 결과물은 그 단계의 Output Data로 KM DB에 저장되게 되어 자동으로 지식이 저장 된다.

일반적으로 제공되는 지식과는 달리 프로젝트 기반으로 제공되는 지식은 프로젝트의 환경에 따른 공정리스크 정보를 제공하여 신뢰성 있는 공정계획을 수립할 수 있도록 지원한다. 이는 프로젝트의 계획단계에서 지식의 형태로 제공되어, 해당 프로젝트의 관리대상 공정리스크를 선정할 수 있도록 지원한다.

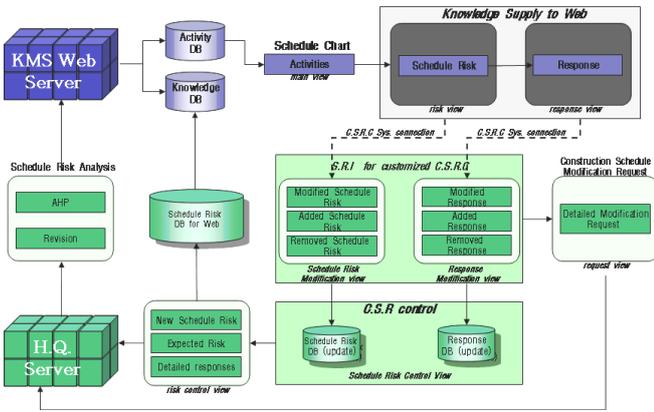


그림 14. Schedule-risk Control System Architecture

3. 2차년도 연구추진 결과

본 연구는 총 5차년도의 연구기간 중 2차년도까지의 진행되었으며, 다음 표는 각 세부과제의 2차년도 주요 연구내용 및 범위를 나타낸 것이다.

표 1 세부과제별 주요 연구내용 및 범위(2차년도)

세부	연구 목표	주요 내용 및 범위
1 세 부	<ul style="list-style-type: none"> 철근 자재공급망 및 조달시스템 프로토타입 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 웹 기반 건설자재공급망 및 조달관리 프로토타입 시스템 개발 철근물량 자동산출 알고리즘 개발 Pilot test 전략수립
2 세 부	<ul style="list-style-type: none"> 설계관리시스템 프로토타입 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 정보중심의 표준설계 프로세스 개발 설계 프로젝트 관리시스템 프로토타입 및 스케줄관리 모듈 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 설계단계 사업비 관리모델 개발 발주자 요구사항 정보화 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 오브젝트 기반 설계단계 사업비 관리 모델 개발 상용 워크시트 프로그램 기반 시스템 개발 발주자 관리업무 및 요구사항 체계화 발주자 관리 업무지원 시스템 개발
3 세 부	<ul style="list-style-type: none"> 건설공정 운영 특성 분석 Micro-modeling 단위모델 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 프로세스 모델링 기초 모듈 구축 Discrete event simulation modeling 시제품 개발

4 세 부	<ul style="list-style-type: none"> 건설생산 공정 관리 개선모델 구축 린 현장 실무 및 교육 메뉴얼 개발 LWT 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 세부작업계획 작성 및 제약요소분석 기술 개발 각 프로세스 단계별 참여 책임자, 역할 및 의무, 공정 계획에 필요한 계획서 양식, 기타 문서 양식 설명 프로세스 단계별 업무 가이드 제시 건설생산 공정 개선모델 및 메뉴얼 탑재
	<ul style="list-style-type: none"> 성과측정 및 평가 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 가치 측정 및 분석기술, Process 분석 및 최적화 기술 활용 흐름과 가치를 고려한 웹기반의 통합 성과측정 시스템을 구축
	<ul style="list-style-type: none"> 웹 기반 건설 지식관리 시스템 개발 건설 프로젝트 지식 활용 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 블로그 기반의 시스템 개발 상황 정보를 활용한 시스템 개발 지식관리 시스템 적용 방안 수립 성과관리 프레임워크 수립 시스템 인터페이스 설계
	<ul style="list-style-type: none"> 지식관리 분류 체계 프로토타입 개발 	<ul style="list-style-type: none"> EPC Business Process 분석 및 데이터/지식유형 파악 EPC Business Process별 지식 정보 분류 로드맵 작성 시공단계 중 골조공사를 중심으로 지식관리 분류체계의 프로토타입 제시
	<ul style="list-style-type: none"> 공정리스크 관리기법의 전산화 공정리스크 관리기법 전산모듈 검증 시스템 프로토타입 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 관리기법의 전산모듈의 개발 공정관리 프로그램 기반 시스템 개발 공정리스크 파악, 분석, 관리기법 전산모듈의 현장적용의 효율성 분석 공정리스크 관리시스템의 리스크정보 처리절차 설계 공정리스크 관리기법 전산모듈이 통합된 공정리스크 관리시스템 프로토타입 개발

3.1. 건설자재공급망 및 조달관리 시스템 개발

철근공사를 대상으로 철근물량 자동 산출 및 배근상세도 작성과 RFID기반 자재조달 및 주문관리 기능을 포함하는 웹 기반 건설자재 조달 프로토타입 시스템을 개발하였다. 물량산출시스템의 파일럿 테스트를 통하여 구조적용의 표준을 확립하고 이를 바탕으로 도면을 설계할 수 있도록 유도해야 한다는 점이 보완사항으로 도출되었다. 이외의 보완사항으로는 각 부재별 물량산출 처리방식의 일관성을 유지하고 다양한 형태의 구조물을 수용하기 위하여 CAD도면을 바탕으로 각 부재별 가공 형상 철근 산출논리구조를 적용하고, 결과를 신속하게 처리할 수 있도록 하여야 하며, Shop Drawing과 동일한 산출결과를 추출할 수 있도록 해야 한다는 점과 각 업체별 배근기준이 다른 것을 현재 시스템의 환경설정을 통하여 탄력성을 주고 있으나, 배근기준을 표준화하는 방향으로 연구를 지속할 필요가 있다는 점 등이 도출되었다.

3.2. 설계협업 및 최적화 시스템 개발

설계협업 및 최적화 시스템 개발을 위해 설계프로

젝트 관리 시스템과 오브젝트기반 설계단계 사업비 관리 시스템, 발주자 요구사항 정보화 시스템의 프로토타입을 개발하였다.

설계 프로젝트 관리 시스템은 표준화된 설계 프로세스를 제안함으로써 설계사무소의 입장에서는 다수의 주체가 참여하는 대형 프로젝트에서의 효과적인 업무 협조가 가능해져 조직의 효율성을 높이지게 했고, 설계자의 입장에서는 소속기관에 관계없이 일관된 업무 수행이 가능하게 됨으로써 개인적인 설계업무 수행 능력을 높일 수 있는 토대를 마련해 주었다. 오브젝트기반 설계단계 사업비 관리 시스템에 의해 설계자가 설계 진행과정에 따른 마감공사비 예측 및 그 결과로부터 예산과의 비교를 통한 마감수준 조정 업무를 보다 용이하게 할 수 있다. 또한 부위별 분류 체계를 모델의 기본구조로 활용함에 따라 WBS 및 CBS와 결합할 수 있으며, 부위별 마감 오브젝트 제시로부터 마감공사비에 대한 구성항목이 인지되므로 이를 통한 상세견적 지원 및 상세견적 정보의 피드백이 가능하다. 발주자 요구사항 정보화 시스템은 설계사무소의 설계관리자를 주대상으로 하며, 총괄적인 발주자관리 업무를 지원하는 발주자관리 일반지원 모듈과 프로젝트 착수시 발주자 요구에 부합한 최적 건축물 사례 제시를 지원하는 발주자 요구사항 구체화 지원모듈, 그리고 프로젝트에 발주자 요구사항 반영시 체계적 정보수집과 문서관리 등을 지원하는 발주자 요구사항 관리모듈의 총 세 모듈로 구성되어 있다. 본 연구결과물을 활용함으로써 발주자의 요구사항 설정을 지원하고 프로젝트 전 과정에서 설계자의 발주자 요구사항 관리업무를 효율화함으로써 발주자와 설계자 간의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

3.3. 건설 생산 공정 혁신기술 개발

실제 건설현장의 장비 운영 데이터를 측정하여 데이터 분포 특성을 분석하고 DB구축을 위하여 데이터를 축적하였으며, 시뮬레이션 모델을 구축하였다. 그리고 마이크로 프로세스 모델링 단위모듈을 구축하고 Discrete Event Modeling 프로토타입 시스템을 개발하였다. 지방중소건설업체의 공정관리상의 문제점을 분석하고 현장관리 시스템화를 위해 전문가와 실무자를 대상으로 설문 및 면담을 통하여 저해요인을 분석하였으며, 이 결과를 바탕으로 린 워크패키지(LWT) 시스템을 설계하고 웹기반의 프로토타입 시스템과 실무 운용 매뉴얼을 개발하였다. 건설 성과관리 프로세스에 대해 정의하고 각 단계별 세부사항에 대한 내용을 바탕으로 framework을 제시하였으며 시뮬레이션

을 통해 실제적으로 project level에서 성과관리의 활용 방안을 제시하였다. 성과측정 체계가 지속적으로 활용되고 성과관리가 이루어지도록 실시간으로 진행 상황을 파악할 수 있는 Web 기반의 성과측정 시스템인 수행성능평가 시스템과 실패원인 분석 시스템을 개발하였다.

3.4. 웹 기반 분산형 건설정보시스템 구축

블로그 기반의 시스템 프로토타입을 개발하였다. 완성된 프로토타입은 개인 블로그와 프로젝트 블로그로 나뉘게 되며, 각각의 모듈은 지식 저장소로서 주요 기능들을 가능케 한다. 완성된 프로토타입은 기존 시스템과 비교하여 훨씬 간편한 지식 입력 모듈을 제공하게 되며, 완료된 프로젝트 리스트 또는 진행 중인 프로젝트 리스트를 통해 각각의 프로젝트 리스트에 접근이 가능하게 한다. 상황정보를 활용한 건설 지식관리 시스템(C2KMS)의 프로토타입을 제시하였고, 건설 지식 상황 정보가 프로젝트 공정표의 데이터 서버와 실시간으로 연동이 되도록 데이터 구조와 시스템 아키텍처를 구성하였다. 국내 건설업체의 지식관리 현황 분석을 통한 문제점을 살펴보고, 지식경영의 흐름의 새로운 패러다임인 3세대 지식경영을 실천하기 위하여 BPM 기반의 KMS의 개념을 제시하고, BPM 기반의 KMS의 기능에 대해 분석하였다. BPM 기반의 지식관리 시스템의 구성요소를 프로세스 엔진, 프로세스 모니터링 등의 모듈 및 각 DB로 분류하였으며 각 모듈간의 연계를 고려하여 BPM 기반 KMS 아키텍처 및 운용 알고리즘을 구축하였다. 국내 건설기업과 설계업체의 Business Process의 분류 기준을 위한 사전 분석을 실시하여, BPA의 레벨을 정의하고 EPC 단계별 프로세스 체인 레벨의 BP를 정의하여, 대형 건설업체에 설문을 실시하여 검증 받고, 검증된 BPA를 제시하였다. 제시된 BPA를 바탕으로 프로세스 체인 단계의 상세 분석을 실시하여 업무와 동시에 연동될 지식인 Input Data 및 Output Data를 프로세스 레벨에서 분석하고, 주요 지식의 흐름을 포함한 EPC단계별 Business Process 로드맵을 제시하였다. 설문을 통해 KMS의 활용현황 및 요구되는 지식 유형을 분석하였다. 분석된 지식의 유형을 바탕으로 프로세스 체인의 하위인 프로세스 레벨의 지식을 상세 분석하여 업무 수행 주체와 지식의 유형을 분석하였다. BPM 기반 KMS 아키텍처에 따라 업무 프로세스 가시화 및 모니터링, 업무 프로세스별 지식의 활용, 업무 프로세스 별 지식의 저장 등 각 기능별 프로토타입을 제시하였다. 기존 KMS

대비 BPM 기반의 KMS의 활용성 평가를 위해 11개 업체를 대상으로 설문을 실시하여 대응표본 T검정 분석 결과, 활용성이 높은 것으로 나타났다. 공정리스크 대응방안 DB를 매개로 한 공정리스크 관리도구를 개발하고, 현장실무자들의 리스크 관리업무를 지원하기 위한 웹 기반의 공정리스크 관리 프로토타입 시스템과 공정관리 프로그램을 이용한 공정리스크 관리 시스템 기반을 구축하였다.

4. 결 론

본 연구단은 건설생산 프로세스 개선을 통한 건설생산성 향상을 달성하기 위해 웹 기반 건설정보시스템을 개발하고자 한다. 건설생산단계의 프로세스 개선을 위한 각 단계별 주요 현안에 대한 분석을 통해 세부과제의 연구방향을 설정하였으며, 1차년도 개선모델 제시에 이어 2차년도에는 각종 개선모델 및 요소기술을 시스템 프로토타입의 개발을 통해 구체화하였다.

개별적으로 개발된 시스템 프로토타입은 사용편의성을 고려하여 다양한 수준의 통합을 고려할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 개별적인 시스템의 개발 및 보완과 더불어 Data, Functional, Service platform 수준의 시스템 통합을 검토할 예정이다.

참고문헌

1. 김경주, "건설 공정 시뮬레이션을 위한 독립 자원모델 구축방안 연구", 대한토목학회논문집, 대한토목학회, 제 20권 제4D호, 2000, pp. 389-402
2. 김대영. "린 건설의 도입 및 수행 (Adaptation and Implementation of Lean Construction)." 한국건설관리학회, 건설관리동향, pp.58-60, 2002.12
3. 박우열, 건설공사 철근정보관리 개선방안에 관한 연구, 한국건축시공학회 논문집, v.5 n.4(통권 제18호)(2005-12)
4. Alastair Blyth and John Worthington (2005). Managing the brief for Better Design, London and New York. p. 15-23
5. David Boyd and Ezekiel Chinyio (2006). Understanding the Construction Client, Blackwell Publishing.
6. Davies T.C.(2002), "The real success factors on projects", International Journal of Project Management 20-3 pp.185-190
7. Nonaka(1991), The knowledge creating company, Harvard Business Review, Nov-Dec, 1991, pp.96-104
8. Walbridge Aldinger Company(2001), "Notes from Lean Practices and Principles: Module No 1.", project Logistics Plan, Michigan

Abstract

To reform and improve the productivity of construction industry, 1) it should be encouraged to improve the construction production process and 2) it is required to enhance reliability of construction information based on the systematic thinking process. To promote the information reliability created during construction production process, Lean Construction Research Center(LRC2) is developing a supporting system to improve design/material supply/schedule management, functioning to efficiently manage the information created at construction production processes and developing a web based construction information system that provides result management/decision making support/knowledge based information services.

Keywords : Lean construction, Design management, Material management, Schedule management, Knowledge management
