

차세대 스마트형 PMIS 시스템 개발

The Development of Next Generation Smart PMIS System

박 경 모*
Park, Kyung-Mo

임 철 우**
Im, Chul-Woo

김 창 덕***
Kim, Chang-Duk

정 형 석****
Jeong, Hyung-Seok

Abstract

It is a difficult thing to administer a various task in the construction site because, the person placing an order are eagerly demanding for the reduction of project duration as the trend of construction are becoming larger and international. The advanced country have made an effort to development PMIS based on the Web, which to exchanges a various construction information such as Time Management/Construction Management/Resource Management/Document Management to solve these problems since 2000. However, the expectation to develop a smart PMIS that can deal with a more quick change of a various process are becoming lager as the lively supply of IT equipment such as smart phone and table PC. The research are aim to develop the next generation smart PMIS ,which is link with the table PC and smart phone for a site manager to use the system based on the web in the movement. Also, it has an object in view to introduce the development process and the major function of the next generation PMIS.

Keywords : PMIS, Smart PMIS, Construction IT

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건설업의 경향이 대형화, 국제화 되고 있고 발주자는 사업수행기간의 단축을 요구하고 있기 때문에 신속하고 빠른 의사결정 및 관리방법이 필요하게 되었다. 따라서 이러한 상황변화에 대처하기 위해 미국 등 선진외국에서는 공정관리/시공관리/자원관리/노무관리/문서관리 등의 다양한 공사정보를 신속하게 상호 공유할 수 있는 시스템들이 개발되었다.

또한 이러한 시스템이 Web기반으로 운영됨으로써 상대적으로 이러한 시스템을 운영하기에 열악한 환경에 있던 현장에서도

쉽게 시스템에 접근 및 운영이 가능함으로써 시스템의 활용성 및 정보의 정확성이 매우 높아졌다. 이러한 맥락으로 국내의 대형 건설 프로젝트를 중심으로 다년간에 걸쳐 Web기반으로 PMIS가 개발 및 적용되어 왔으며 점차 시장이 확대되고 있다.

하지만, 지금까지 구현된 국내의 PMIS는 현장 작업자의 시스템 접근성 및 활용성 측면에서 다양한 사용자의 요구사항을 충분히 만족시킬 수준의 서비스를 제공하는 데에 있어서는 많은 한계점을 지니고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 기존 PMIS의 현장 작업자의 시스템 접근성·활용성에 초점을 맞추어 현업의 실무자들의 요구사항인 현장 내에서 발생하는 다양한 공정변화에 신속히 대응할 수 있는 차세대 스마트형 PMIS 구축 기술을 제시하고자 한다.

* 일반회원, 광운대학교 대학원 건축공학과 박사수료, kmpark@kw.ac.kr

** 일반회원, 광운대학교 대학원 건축공학과 박사수료, icw34@kw.ac.kr

*** 중신회원, 광운대학교 건축공학과 교수, 공학박사(교신저자), stpkim@kw.ac.kr

**** 중신회원, Dept of Civil Construction & Environmental Engineering, Iowa State University 교수, 공학박사, djeong@iastate.edu

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 스마트형 PMIS¹⁾ 구축 기술 제시에 앞서 국내·외 관련기술 현황 및 시장현황 분석을 수행하는 데에서 시작하였다. 국내·외 관련기술 현황 분석에서는 PMIS시스템 사용성의 문제점 및 한계점을 분석하였고, 국내·외 사용자 기술수요 설문조사와 전문가 면담 조사를 통해 차세대 스마트형 PMIS²⁾의 주요 기능별 개발 우선순위를 도출하여 이를 IDEF0³⁾ 분석기법에 의거하여 프로세스별 ICOM⁴⁾ 정보를 분석하였다.

분석된 정보를 기반으로 차세대 스마트형 PMIS 시스템 개발을 위해서 5개 상위 시스템(프로젝트관리/시공관리/공정관리/자료관리/현장관리)과 13개 모듈을 구성하였고 이를 다시 스마트형 PMIS 태블릿 PC 모듈별 세부 기능 정의 및 데이터 흐름 분석을 통해 차세대 스마트형 PMIS 태블릿 PC 모듈별 UI 설계 및 활용방안을 수립하였다.

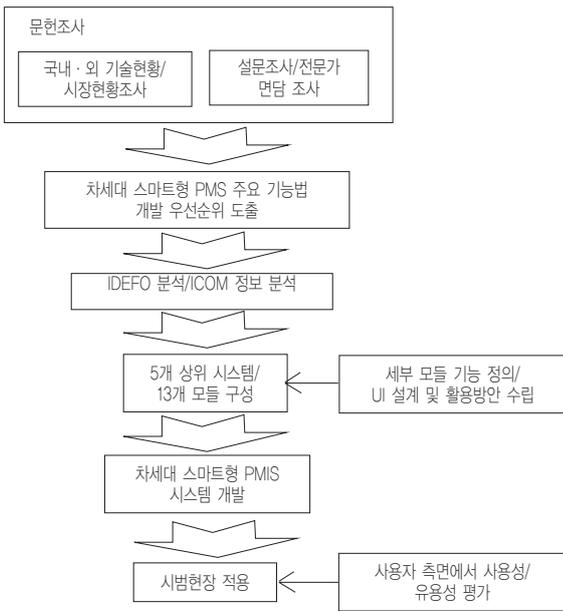


그림 1. 연구의 방법 및 절차

- 1) PMIS(Project Management Information System) : 건설사업관리자를 위한 계약관리, 도면관리, 구매관리, 자원관리, 자료관리, 공정관리, 공사비관리, 품질관리 및 안전관리 시스템 등 건설사업관리 모든 단위업무를 위해 지원되는 웹(Web)기반 통합시스템
- 2) 기존 PMIS의 시스템에 모바일 PMIS 서버를 추가로 설치하여 기존 PMIS와 모바일 PMIS를 함께 사용할 수 있으며 특히, 모바일 기기를 이용하여 이동 중 현장에서 발생된 정보에 대해 즉시 처리가 가능하여 업무의 효율성 및 생산성 향상 유용
- 3) 기업이나 조직의 실체를 추상화하여 모델화하고 작성된 모델의 체계적인 분석을 통하여 문제점을 추출해 개선된 기업의 모델을 설계할 수 있도록 개발된 시스템 분석, 설계 방법
- 4) IDEF0 모델의 기본 구성요소로서 Input, Output, Mechanism을 말함

끝으로 시범현장 적용을 통해 시스템 전반에 대한 사용자 측면에서의 사용성 및 유용성 평가를 실시하였으며, 현업에서의 다각적인 검토를 통한 시스템 오류점검 및 개선사항을 도출하였다.

2. 예비적 고찰

2.1 PMIS 시장전망

우리나라에서는 최근 건설 기술의 선진화와 정보화를 실현하기 위한 기술개발의 필요성과 건설정보의 표준화를 위한 국가적인 정책의 필요성이 제기되었고, CM(건설사업관리, Construction Management)제도 도입 후 건설 산업의 선진화와 국제경쟁력 강화를 위해, 건설프로젝트의 생애주기(Life Cycle) 전 과정에서 생성되는 정보를 공유하고, 이를 연계하는 종합건설 정보체계의 구축이 필요하게 되었다. 이에 따라 건설현장에서의 정보공유, 비용절감, 기술 정보의 DB화를 위해 PMIS를 적극적으로 장려하는 실정이며, 그 결과 ASP 기반의 국내 PMIS 솔루션 보급 업체들이 등장하였으며 일부 대기업을 중심으로 기업 자체의 PMIS를 개발중이며, ASP 기반 시장전망⁵⁾은 그림2와 같다.

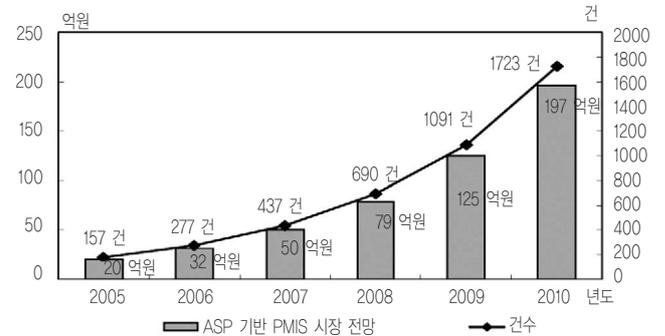


그림 2. ASP기반 PMIS 시장 전망

2.2 국내 PMIS 현황 및 문제점

기존 문헌 분석결과, PMIS 사용실태 분석을 통한 개선방안 도출 및 문제점 분석을 통한 개선방안을 제시하는데 연구의 초점이 맞춰져 있다.

5) 유정호(2006) "건설 PMIS 활용 현황 및 전망", 대한건축학회

표 1. 기존 PMIS 연구 및 한계점

저자/논문제목	연구내용
박창석/ PMIS의 효율적 구축모델을 위한 개선방향에 관한 연구	■ PMIS 정의,구성,효과 조사 및 PMIS 운영 실무자를 중심으로 설문조사를 실시하여 개선방향 도출
한동호/ 건설사업관리시스템의 문제점 분석을 통한 기능개선 방안 연구	■ PMIS의 세부 메뉴 구성과 특징을 분석한 후 문제점 분석을 기능개선(안)을 제시
김용웅/ PMIS 활용 사례분석을 통한 문제점 분석	■ 국내외 PMIS 개발현황 분석을 통한 PMIS 활용 시 문제점을 분석
곽승욱/ 건설사업관리에 있어서의 PMIS 개선방안에 관한 연구	■ 표준분류체계를 분석하여 개선방안을 제시, PMIS 구축사례분석

현재 사용되고 있는 PMIS 사용 실태를 분석한 결과 현장에서 발생하는 정보에 대해 신속하게 대처할 수 없고 현장 사무실로 이동하여 현장에서 발생된 정보에 대해 보고·승인·전달하는 작업을 실시해야 하므로 업무의 효율성 및 생산성 하락의 원인이 되고 있다.

표 2. PMIS 사용자의 시스템 접근성/사용상의 문제점 및 한계점

PMIS 주요기능	시스템 접근성/사용상의 문제점 및 한계점
공정관리	■ 현장 작업자는 대부분의 시간을 건설 현장 내에서 이동 중에 있어 공사 진행 현황(미착수/미완료작업)에 대한 확인 및 조치를 위해 현장 사무실로 불필요한 이동이 이루어짐
품질관리	■ 검측/검사 작업의 경우 이동 중에 검수 내용 입력 및 요청이 불가능하며 이로 인하여 검수 내용을 별도로 수작업 작성 후 시스템에 재입력하게 됨
문서관리	■ 도면 변경 사항에 대해 출력 도면의 수작업 입력 내용을 PMIS 상에 재입력함으로써 작업자의 업무 효율성 저하 및 생산성 저하의 문제가 발생함
안전/환경관리	■ 안전 교육 일정 공지 및 변경, 공중별 일일 안전 사항에 대한 안내 시에 PMIS 상에서 관련 내용을 확인하지 못하는 경우가 빈번히 발생하고 있음

2.3 관련 기술 현황

2.3.1 국내 관련기술 현황

최근 일부 건설업에서 자체 IT 기술력과 투자를 통해 차세대 스마트형 PMIS 구축을 추진하고 국내 주요 건설 PMIS솔루션 업체에서도 다양한 형태의 차세대 스마트형 PMIS 개발이 진행 중이다.

표 3. PMIS 업체의 차세대 스마트형 PMIS 기능 구현현황

회사명	차세대 스마트형 PMIS 구현 현황
A사	차세대 스마트형 PMIS 개발 관련 연구는 없음
B사	PDA를 활용한 PMIS 내 건설현장 자체 현황 관리 도구를 발표함. 또한, 스마트폰을 활용한 PMIS 기능 구현 관련 연구가 진행 중
C사	스마트폰용 PMIS에 대한 시제품을 출시 중이며, 태블릿 PC를 활용한 차세대 스마트 PMIS 개발로 연구 범위를 확장

2.3.2 국외 관련기술 현황

현재 건설 분야에 Web기반 사업관리 시스템을 개발하는 업체는 B사(2008년 기준 25% 점유)와 C사(2008년 기준 45% 점유) 등의 회사를 중심으로 계속 발전하고 있으며 건설사업관리의 모든 분야를 서비스하고 있다. 그러나 사용자 측면에서 PMIS의 기능 요구에 대한 기대효과에 미치지 못하고 있으며 ASP에 의한 사업관리체계에 있어서 협업에 부합되지 않는 경우가 많다. 따라서, 이러한 사용자 측면에서의 PMIS 만족도 향상을 위하여 차세대 스마트형 PMIS 구축을 위한 연구를 진행 중에 있다.

표 4. 미국/유럽 차세대 스마트형 PMIS 개발 현황

회사명	차세대 스마트형 PMIS 구현 현황
A사	■ 프로젝트 참여주체간의 공사정보(공정계획/실제도서 등 확인 측면에 머물고 있으며, 스마트폰을 활용한 PMIS 관리 도구가 개발 중
B사	■ 3D 도면과 연계한 BIM 기반 PMIS 도구를 개발 중
C사	■ Web 기반의 공정관리 도구를 PMIS 상에 탑재하고 있음
D사	■ 시설유형별 표준작업분류체계(WBS)를 DB화하였으며, PPC 지표를 한 활용 작업실행성 측정 등을 통한 협력업체들의 계획실행성 관리 가능

2.3.3 차세대 스마트형 PMIS 관련 기술 개발 현황

차세대 스마트형 PMIS 관련 세부 핵심기술과 기존 국내·외 업체들의 기술 수준 조사는 국내업체는 본사 사무실 방문을 통한 개발자 면담을 실시하였고, 해외업체는 홈페이지를 통해 태블릿 및 스마트형 어플리케이션 기술개발 현황을 조사한 결과는 표5와 같다.

표 5. 국내·외 건설 PMIS 솔루션 업체의 공정관리 핵심기술 비교

세부 핵심기술	미국			유럽		한국		본 연구
	A사	B사	C사	A사	A사	B사		
태블릿 PC PMIS 어플리케이션 기술	X	X	X	X	X	X	△	
스마트폰 PMIS 어플리케이션 기술	0	X	X	△	X	△	0	
스마트형 PMIS 시스템 구축 기술	△	X	X	△	X	X	0	

주 0 : 기술 구현 수준 80%이상, △ : 기술 구현 수준 60%이상, X : 관련기술 없음

2.4 사용자 기술수요 조사

차세대 스마트형 PMIS 개발에 앞서 CM분야 업계 순위 10위권 이내의 6개 전문CM업체를 대상으로 태블릿 PC 기반의 PMIS 개발에 있어 우선 고려되어야 할 사용자 요구사항을 설문 및 면담형식을 통하여 분석하였다.

표 6. PMIS 직급별 응답현황(1차,2차)

회사명	1차설문		2차설문	
	요청건수(응답건수)	응답율(%)	요청건수(응답건수)	응답율(%)
A사	20(15)	75	20(12)	60
B사	20(16)	80	20(15)	75
C사	20(12)	60	20(11)	55
D사	20(13)	65	20(15)	75
E사	20(14)	70	20(14)	70
F사	20(16)	80	20(14)	70
합계	120(86)	72	120(81)	68

본 조사는 1차, 2차에 걸쳐 진행을 하였으며 120건의 설문 작성요청에 응답율은 각 72%, 68%로 각 차수별 분석 결과는 표 7와 같다.

표 7. 사용자 기술수요 조사 결과 요약

구 분	설문조사	
	주요 질의사항	설문분석 결과 요약
1차 설문	<ul style="list-style-type: none"> ■ 하루 PMIS 접속 횟수는? ■ PMIS 프로그램을 이전 현장에서 사용하신 적이 있으십니까? ■ PMIS 프로그램에 대해서 얼마나 이해하고 계십니까? ■ PMIS가 업무 생산성 향상에 얼마나 도움이 된다고 생각하십니까? ■ PMIS 사용 시 불편한 점? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ PMIS 접속 횟수는 2회이상/일로 조사 되었다. ■ 시스템을 주로 차장이하의 저직급에서 사용 ■ 대부분 타 현장에서 PMIS 시스템을 사용한 경험들이 있으며 사용목적, 사용방법 등 대부분 이해가 높음 ■ 현재, PMIS시스템은 업무량을 감소시켜 주는데 한계 있음
2차 설문	<ul style="list-style-type: none"> ■ PMIS 사용 모듈 중 사용빈도가 높은 모듈과 적은 모듈은? ■ 현장(Field)에서의 업무가 사무실에서의 업무와 비교할 때 업무의 비중 정도는? ■ 현장(Field)업무 후 PMIS에 자료 등재, 결재, 보고서 작성 등 업무를 하는데 얼마의 시간을 할애하는가? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ PMIS 모듈 중 품질검사 요청서 및 결과보고서, 안전·환경관리 계획서 및 결과보고서, 공정사진, 공정표 관리, 문서관리, 설계도면 관리 모듈 사용빈도가 높음 ■ 자료공유 불가로 인해 현장에서 발주자 보고 할 때와 본사로 보고 할 때 이중으로 작업을 해야 하므로 업무의 생산성 저하

3. 차세대 스마트형 PMIS시스템 개발

3.1 차세대 스마트형 PMIS의 주요 기능 정의

본 연구에서는 사용자 기술수요 조사를 통해서 표8과 같이 차세대 스마트형 PMIS의 주요 기능을 도출하였다.

표 8. 차세대 스마트형 PMIS의 주기능 및 부기능 도출 결과

구분	주기능	부기능	세부기능	비고
1	사업 개요	사업 현황	사업개요	프로젝트 사업에 대한 정보제공
			조감도	프로젝트 조감도 제공
			D-day Counter	준공 D-day 정보 제공
			Progress Summary	계획/실적 대비를 통한 공정정보 제공
			현장위치도	현장의 위치 정보 제공
			조직도(OBS)	공사참여자별 조직 구성원 정보제공
		조직 현황	참여업체	공사참여업체별 정보제공
			비상연락망	비상연락망 정보제공
		민원/천후표	기상현황(직업기상도)	작업여부의 기상정보 제공
			현장민원	민원인의 민원정보 제공
			천후표	프로젝트 지역의 기상정보 제공
			사업 일정	사업일정
		방문자현황		현장 방문자 현황 정보제공
		사업비 현황	사업비현황	프로젝트 사업비 구성현황 정보제공
2	계약 인허가		CM계약	CM계약 현황 정보제공
		시공계약	시공사 계약 현황 정보제공	
		하도급계약	하도급 계약 현황 정보제공	
		기타용역계약	기타 용역계약 정보제공	
3	커뮤니티	커뮤니티	공지사항	공지사항에 대해 공사참여자에게 공지
		주요현안	주요현안 정보를 공사참여자에게 공지	
4	공정 관리	공정 현황	WBS별 Activity	WBS에 따른 공정 정보제공
			Activity 정보	Activity별 공사진행 정보제공
			S-Curve	S-Curve 이용한 공사진행 현황
			공정표	공정표를 통한 공정 정보제공
			부진만회대책	부진공정에 대한 만회대책 정보제공
			공사내역	공사내역 정보제공
		공정 보고	일일 공사진척도	일일 공사진행 현황 정보제공
			공정	공정표(주/월)
		공정 사진	공정사진 목록조회	공사진행별 공정사진 제공
			공정사진 선택조회	선택하여 확대 및 축소 가능
5	시공 문서	시공 일보	총괄작업일보	시공사의 작업일보 정보제공
			공구별작업일보	각 공구별 작업일보 정보제공
			자원투입현황	자원별 투입현황 정보제공
		지시서/요청서	작업지시서(시공/품질/안전환경)	작업지시서 문서 정보제공
			승인요청서(하도급/자재/검토)	승인요청서 문서 정보제공
6	품질 관리	품질 시험	품질시험계획서	품질시험계획서 자료 정보제공
			품질시험, 검사현황	품질 및 검사현황 정보제공
			품질시험성과 총괄표	품질시험성과총괄 정보제공
			콘크리트타설일지	콘크리트 일지별 타설현황 정보제공
			구조물균열 관리현황	구조물 균열관리 현황 정보제공
			계측기검교정현황	계측기 검교정 현황 정보제공
		품질 보고	품질검사요청서/결과보고서	품질요청서/결과보고서 정보제공
			부적합보고서	부적합보고서 정보제공
			시정조치요구서	시정조치요구사항 정보제공

표 8. 차세대 스마트형 PMIS의 주기능 및 부기능 도출 결과 (계속)

구분	주기능	부기능	세부기능	비고
6	품질 관리	품질 시험	품질 교육일지	품질관련 교육사항 정보제공
		자재 검수	주요자재검수/수불부	자재검수 현황 정보제공
			자재공급원관리	자재공급관리 현황 정보제공
7	안전 환경	안전 현황	안전관리 조직도	안전안전관리조직도 정보제공
			안전환경관리계획서/결과보고서	안전/환경관리계획 정보제공
			주간안전 체크리스트	주간별 안전 체크리스트 정보제공
			안전교육일지	안전교육일지 정보제공
			안전보건관리비	안전보건관리비 사용내역 정보제공
		환경 현황	공사사고보고	공사사고 정보제공
			무재해시간설정	무재해 정보제공
			환경관리조직도	환경관리 조직 정보제공
			환경점검일지	환경점검일지 정보제공
			환경교육일지	환경교육일지 정보제공
			폐기물관리대장	폐기물관리 현황 정보제공
			사후 환경영향평가	사후환경영향평가 정보제공
			환경협의내용	환경관련 협의사항 정보제공
8	자료 관리	결재 문서	결재대기/처리/진행현황	문서별 처리현황 정보제공
		도면 관리	설계도면목록조회	도면목록 정보제공
	업무 일지	CM 업무	CM단장일지	CM단장 업무일지 관련 정보제공
			CM업무일지	CM단원 업무일지 관련 정보제공
			CM업무보고 (주/월/분기)	CM업무보고 정보제공
9	Web Camera	카메라 컨트롤	방향/원근/View	Web Camera 조작방법에 대한 정보제공

사용자 기술 조사를 통하여 도출된 차세대 스마트형 PMIS의 주기능을 도출한 후 차세대 스마트형 PMIS 개발을 위하여 각 기능별 개발 우선순위를 표 9와 같이 도출하였다.

표 9. 주요 기능별 개발 우선순위 분석 결과

구분	주기능	부기능	세부기능	중요도 I·F (Lv.1)	중요도 E·F (Lv.1)	우선순위 P·I (Lv.1)	
1	사업 개요	사업 현황	사업개요	0.77	0.80	0.62	
			조감도	0.75	0.72	0.54	
			D-day Counter	0.78	0.73	0.57	
			Progress Summary	0.77	0.70	0.54	
			현장위치도	0.57	0.56	0.32	
		조직 현황	조직도(OBS)	0.81	0.74	0.60	
			참여업체	0.52	0.75	0.39	
			민원/천후표	기상현황 (작업기상도)	0.55	0.65	0.36
		사업일정	참여업체	참여업체	0.61	0.53	0.32
				비상연락망	0.50	0.62	0.31
				사업일정	0.69	0.75	0.52
				방문자현황	0.58	0.54	0.31

표 9. 주요 기능별 개발 우선순위 분석 결과 (계속)

구분	주기능	부기능	세부기능	중요도 I·F (Lv.1)	중요도 E·F (Lv.1)	우선순위 P·I (Lv.1)	
1	13	사업 개요	사업비 현황	사업비현황	0.61	0.52	0.32
2	계약·인허가	계약현황	CM계약	0.57	0.68	0.39	
			시공계약	0.56	0.68	0.38	
			하도급계약	0.66	0.56	0.37	
			기타용역계약	0.64	0.58	0.37	
3	커뮤니티	커뮤니티	공지사항	0.78	0.81	0.63	
			주요현안	0.88	0.84	0.74	
4	공정 관리	공정현황	WBS별 Activity	0.95	0.89	0.85	
			Activity 정보	0.88	0.94	0.83	
			S-Curve	0.89	0.80	0.71	
			공정표	0.93	0.95	0.88	
			부진만회대책	0.77	0.59	0.45	
			공사내역	0.52	0.64	0.33	
			공정보고	일일공사진척도	0.70	0.63	0.44
			공정자료	공정표(주/월)	0.65	0.49	0.32
			공정사진	공정사진 목록조회	0.83	0.84	0.70
				공정사진 선택조회	0.84	0.81	0.68
5	시공 문서	시공 일보	총괄작업일보	0.52	0.68	0.35	
			공구별 작업일보	0.58	0.67	0.39	
5	시공 문서	시공일보	자원투입현황	0.63	0.57	0.36	
			지시서/요청서	작업지시서 (시공/품질/안전환경)	0.63	0.73	0.46
				승인요청서 (하도급/자재/검토)	0.71	0.69	0.43
6	품질 관리	품질시험	품질시험계획서	0.72	0.59	0.42	
			품질시험, 검사현황	0.71	0.68	0.48	
			품질시험성과총괄표	0.75	0.64	0.48	
			콘크리트타설일지	0.55	0.69	0.38	
			구조물굴열관리현황	0.76	0.64	0.49	
			계측기검교정현황	0.66	0.49	0.32	
		품질보고	품질검사요청서/결과보고서	0.92	0.86	0.78	
			부적합보고서	0.58	0.71	0.41	
			시정조치요구서	0.68	0.71	0.48	
			품질교육일지	0.57	0.62	0.35	
			자재검수	주요자재검수/수불부	0.73	0.62	0.45
				자재공급원관리	0.60	0.57	0.34
7	안전 환경	안전현황	안전관리조직도	0.52	0.63	0.33	
			안전환경관리계획서/결과보고서	0.84	0.90	0.76	
			주간안전체크리스트	0.72	0.59	0.42	
			안전교육일지	0.75	0.55	0.41	
			안전보건관리비	0.55	0.66	0.36	
			공사사고보고	0.6	0.69	0.41	
			무재해시간설정	0.63	0.49	0.31	
		환경현황	환경관리조직도	0.66	0.58	0.38	
			환경점검일지	0.61	0.70	0.43	
			환경교육일지	0.64	0.55	0.35	
			폐기물관리대장	0.53	0.75	0.40	
			사후환경영향평가	0.64	0.58	0.37	
			환경협의내용	0.65	0.63	0.41	

표 9. 주요 기능별 개발 우선순위 분석 결과 <계속>

구분	주기능	부기능	세부기능	중요도 I·F (Lv.1)	중요도 E·F (Lv.1)	우선순위 P·I (Lv.1)	
8	1	자료 관리	결재문서	결재대기/ 처리/진행현황	0.90	0.88	0.79
			도면관리	설계도면목록조회	0.91	0.94	0.86
	4	업무 일지	CM업무	CM단장일지	0.66	0.63	0.42
				CM업무일지	0.61	0.65	0.40
				CM업무보고 (주/월/분기)	0.71	0.63	0.45
9	1	Web Camera	카메라	방향/원근/View	0.81	0.85	0.69

범례) I·F : Important Factor(중요도지수)
 E·F : Ef ficiency Factor(효용성지수)
 P·I : PriorityIndex(우선순위지수),
 $P \cdot I_{LV} : I \cdot F_{LV} \times E \cdot F_{LV}$

3.2 차세대 스마트형 PMIS 주요 기능 및 기능별 개발 우선순위 결과 분석

차세대 스마트형 PMIS 주요 기능 정의 및 기능별 개발 우선 순위 결정을 위해 전문가 면담조사를 실시하였으며 면담조사 개요 및 방법은 표10과 같다.

표 10. 면담 개요

구 분	주요내용
조사대상	<ul style="list-style-type: none"> ■ 국내 CM실적 상위 4개사 ■ 해당경력 12년 이상의 본사 PMIS시스템 업무 담당자
조사방법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1:1 개별면담 진행
조사기간	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2012년 5월 7일 ~ 2012년 5월 15일
자문내용	<ul style="list-style-type: none"> ■ 질의1) 현장의 실질적 업무에 차세대 스마트형 PMIS를 적용 시 가장 효율적 기능은 무엇인가? ■ 질의2) 차세대 스마트형 PMIS 개발에 있어 유의점은? ■ 질의3) 본 연구의 차세대 스마트형 PMIS 시스템의 개발 방향에 대한 보완사항은 무엇이라 생각하는가?

국내 CM실적 상위 4개사의 해당경력 12년 이상의 본사 PMIS 시스템 담당자를 대상으로 현장 업무에 차세대 스마트형 PMIS 적용 시 가장 효율적인 기능과 개발 유의점, 개발방향 및 조속히 개발되어야 할 기능들은 무엇인지에 대해 1:1 개별면담을 진행하였으며 요약 결과는 표11과 같다.

표 11. 전문가 면담 조사결과 요약

구분	A사 담당자	B사 담당자	C사 담당자	D사 담당자
질의 1	사업참여자간 정보 공유 위한 현황정보 및 현장 자료관리 중요	정보 공유를 위한 커뮤니티 필요 및 자료관리 기능 중요	공정관리 기능 중요 및 품질관리 기능 필요	시공단계 시 안전·환경관리 기능 및 공정관리 기능 중요
질의 2	현장에서 신속한 업무 처리 기능 중점	간편성 및 편리성에 유의	조작의 편리성	시스템 오류의 최소화 (시스템 안정화)
질의 3	각 기능별 개발 우선순위 검토	현장 사용자의 의견 반영 중요	시스템 개발 시 사용자의 의견을 지속적 반영 필요	일부 필요한 기능을 선별 후 개발이 필요

주요 기능에 대한 정의에 대해서는 표8과 같이 사업개요, 계약·인허가, 커뮤니티, 공정관리, 시공문서, 품질관리, 안전·환경, 자료관리, 업무일지, Web Camera 모듈의 65가지의 기능에 대해 정의하였다. 이를 바탕으로 각 사별 PMIS 담당자들에게 각 차세대 모바일 PMIS 개발을 위해 어떤 기능들을 우선 개발을 해야 하는지 면담한 결과,

첫째, 사업참여자간 정보를 공유할 수 있는 사업개요(0.62), 주요현안(0.74), 결재문서(0.79), 설계도면 목록조회(0.86)의 개발이 필요하며 둘째, 현장 시공관리를 위한 품질검사 요청서 및 결과보고서(0.78), 안전·환경관리계획서(0.76)의 개발이 필요 셋째, 공정관리를 위한 공정현황 조회에 대한 차세대 스마트형 PMIS의 개발이 필요한 것으로 조사 되었다.

이를 기반으로 시스템 개발을 위한 우선순위를 기준으로 시스템 개발을 하였다.

3.3 차세대 스마트형 PMIS 프로세스 분석

사용자 기술수요 조사를 통하여 도출된 차세대 스마트형 PMIS의 기능을 IDEFO 분석기법에 의거하여 프로세스별 ICOM정보를 분석하였다.

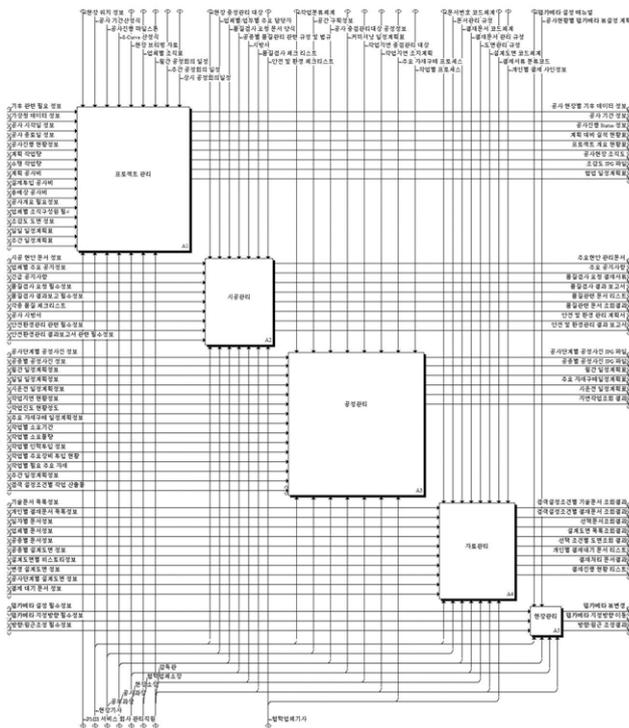


그림 3. 차세대 스마트형 PMIS 프로세스별 ICOM분석 총괄표

3.3.1 프로젝트 관리

프로젝트 관리 모듈은 종합공정분석관리, 프로젝트 정보관리, 협업관리의 하부 모듈을 지니고 있다. 각각의 해당 참여주체는 감독관·공사과장·현장기사·현장소장이며, 기후관련 필요정보, 각종 공사정보, 월간·주간 일정계획표 등의 입력 데이터를 통하여 공사현장의 기후데이터 정보, 공사현장 조직도 및 조감도, 협업일정 계획표 등의 출력물을 생성하게 된다. 이때 해당 관리규정사항은 현장위치정보, 월간·주간공정회의 일정, S-Curve 산정식 등이다.

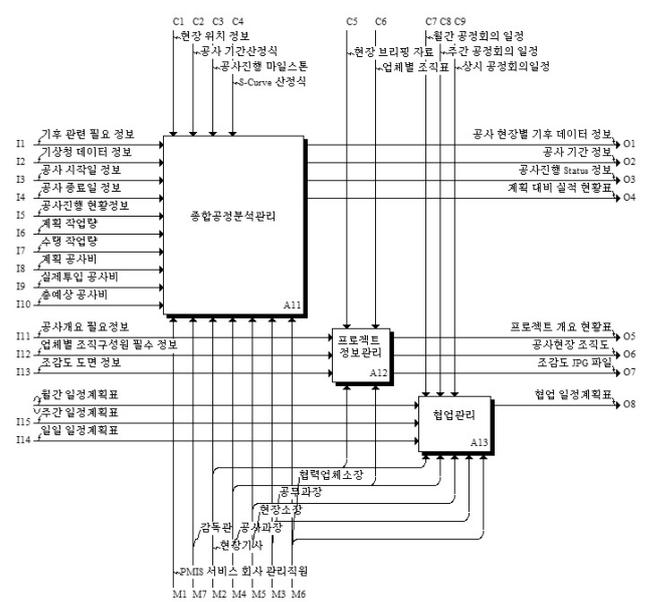


그림 4. 프로젝트관리 프로세스 분석 총괄표

3.3.2 시공관리

시공관리 모듈은 시공현안관리, 품질관리, 안전환경 관리라는 세 가지 하부 모듈로 구성되어진다. 참여주체는 공사참여관계자들이 되며 시공현안 문서정보, 품질검사 요청 필수정보, 안전환경관리 관련 필수정보 등의 입력값이 입력된다. 이러한 입력값은 현장 중점관리대상, 품질검사 요청 문서양식, 안전 및 환경 체크리스트 등의 해당 관리규정들을 통해, 주요 현안관리문서, 품질검사 요청 결재서류, 안전 및 환경관리 계획서 등으로 출력된다.

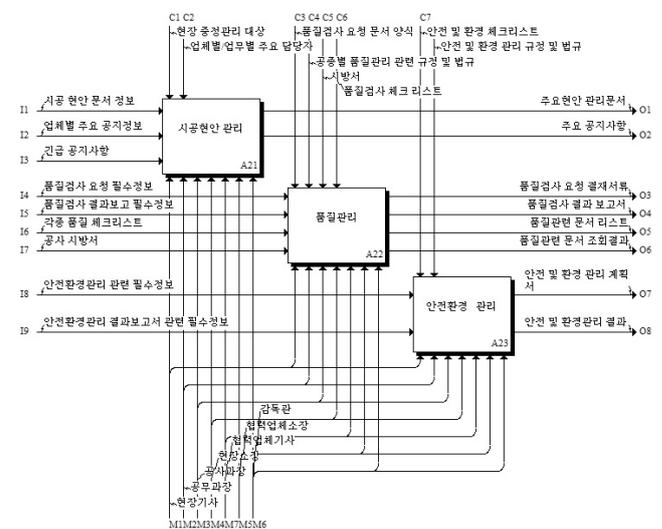


그림 5. 시공관리 프로세스 분석 총괄표

3.3.3 공정관리

공정관리 모듈은 공정표 및 작업 액티비티 관리, 현장사진관리 등 시공에 있어 핵심적 정보를 포함하는 핵심 기능으로서 공사사진관리 모듈, 공정표관리 모듈, 액티비티관리 모듈로 구성되어 있다. 참여주체는 공사참여관계자들이 되며 입력값으로는 공사단계별 공정사진, 프로젝트 전체 일정계획정보, 작업별 소요시간 및 물량등이 있다. 작업분류체계, 작업지연증점관리대상, 작업별 프로세스 등의 관리규정을 통해 공사단계별 공정사진 및 전체 공정표, 작업산출물 등의 출력값으로 표현된다.

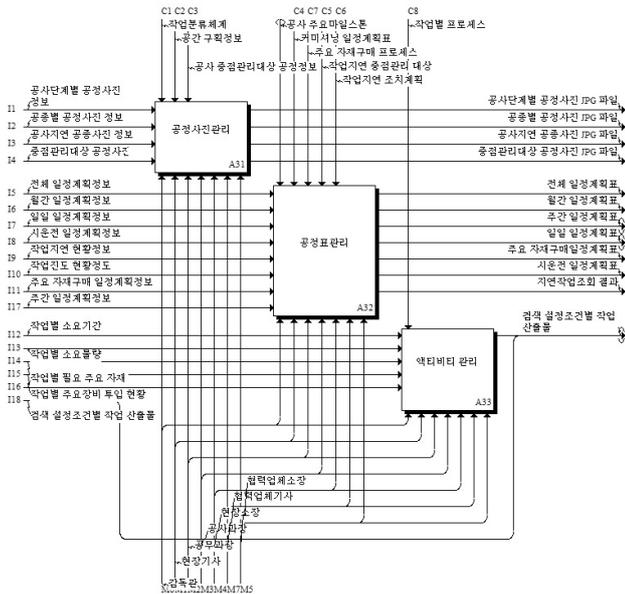


그림 6. 공정관리 프로세스 분석 총괄표

3.3.4 자료관리

자료관리 모듈은 문서관리 모듈, 도면관리 모듈, 전자결재관리 모듈 이상 세 가지 모듈로 구성되어진 모듈로서 프로젝트를 통해 생성되는 각종 기술문서 및 설계도면, 결재문서 등을 조회·관리할 수 있는 기능을 가진 모듈이다. 기술문서 목록정보, 공종별 설계도면 정보, 결재 대기 문서정보 등을 문서번호 코드체계, 도면관리 규정, 개인별 결재 사인정보 등의 관리규정을 통해 검색설정 조건별 기술문서 조회결과, 설계도면 목록조회결과 개인별 결재대기문서 리스트 등의 출력 값으로 표현한다. 중복 생성되는 문서를 관리하는 작업만으로도 많은 시간을 소요하는 현장 작업담당자들에게 사용성 및 유용성 측면에서 가장 큰 기대효과를 줄 수 있을 기능으로 판단된다.

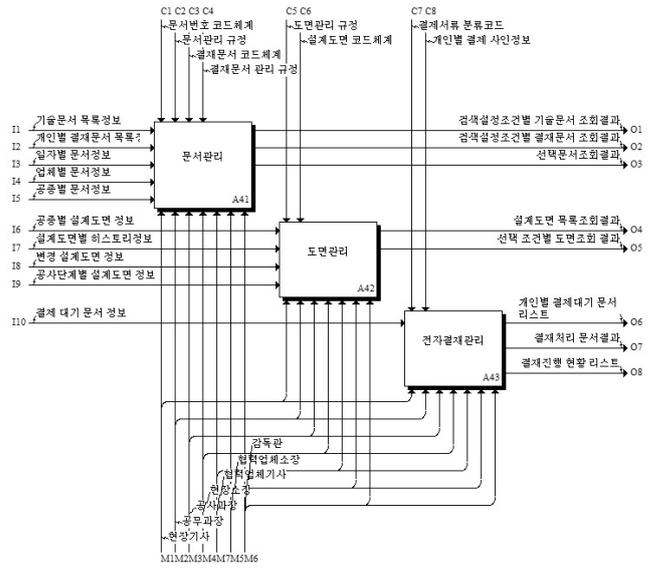


그림 7. 자료관리 프로세스 분석 총괄표

3.3.5 현장관리

현장관리 모듈은 S-PMIS를 구성하는 마지막 모듈로서 웹카메라 관리 모듈로 구성된다. 현장기사, 감독관 등의 참여주체가 있으며 웹카메라 설정 필수정보 등을 이용 웹카메라 View등의 출력정보를 표현한다.

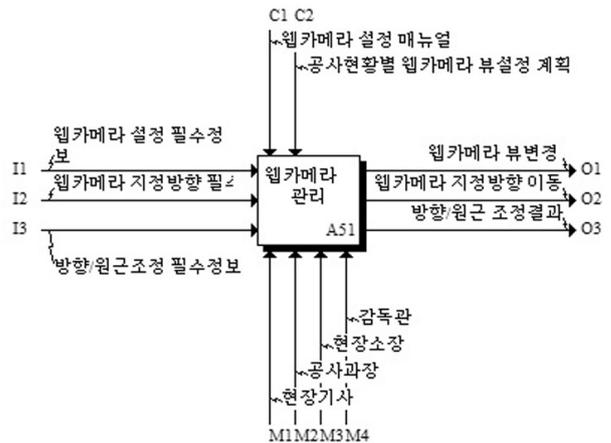


그림 8. 현장관리 프로세스 분석 총괄표

3.4 스마트형 PMIS PC 모듈 데이터 흐름 분석

스마트형 PMIS는 Client 쪽의 I-PAD와 Mobile PMIS 및 Mobile PMIS 변환 서버, 데이터를 저장하는 DB와 PMIS WAS로 구성된다.

Client의 I-PAD에서 인터넷 (3G or Wi-Fi)을 통해 Mobile

PMIS 서버에 정보를 요청하며 요청된 프로젝트 정보, 문서 정보 등의 데이터를 Query를 통해 DB로부터 재요청하여 Client 쪽으로 데이터를 전송하게 된다. 데이터에 도면이나 문서 파일이 있는 경우, Mobile PMIS 서버에서는 Mobile PMIS 변환서버에 데이터를 전송하여 pdf로 변환된 데이터로 받아 Client에 전송하게 된다. PMIS WAS를 통해 결재 파일이 존재하는 경우 Mobile PMIS 서버로 알려주게 된다.

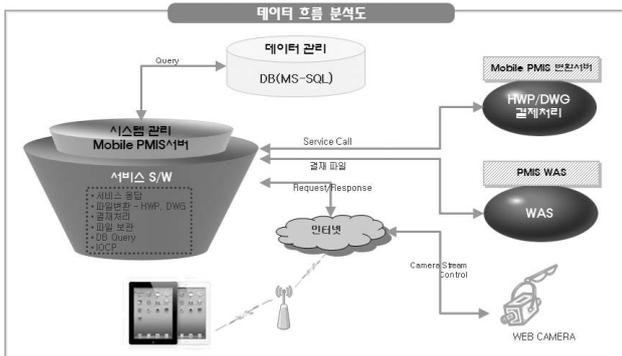


그림 9. 태블릿 PC 세부 모듈별 기능 정의

3.5 프로토타입 스마트형 PMIS 시스템과 태블릿 PC의 데이터 연계방안 분석

3.5.1 서버연동 시스템 개발 방향

S-PMIS는 건설 사업관리 시스템으로 대부분의 건설현장이 발주자의 요구에 따라 운영되는 기간시스템이다.

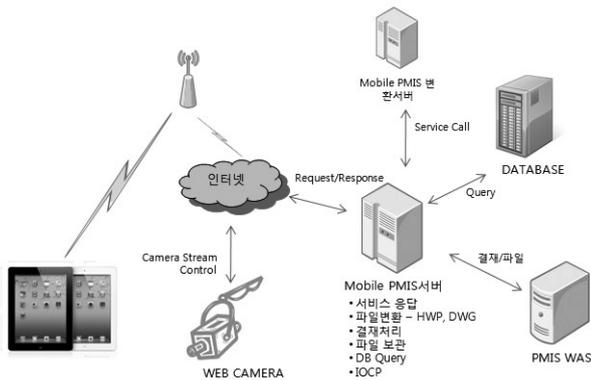


그림 10. 시스템 구조도

기존 Server와 PC Client로 운영되는 현 기능구조를 유지한 가운데 현장 이동성을 고려한 I-PAD용 시스템(가칭 모바일 PMIS)을 구축함으로써 기존 사용자를 대상으로 추가 사용을 가능하다. 모바일 PMIS는 PC Client Level의 기능보다 손쉽게 운용될 수 있으며, Field에서 직접 Data의 입력을 쉽게 할 수 있는

구조를 구현함으로써 보다 큰 활용성을 보장할 수 있게 된다.

3.5.2 서버연동 설계서 작성

모바일 장치 즉 I-PAD에서는 모바일 서버와 소켓 통신을 통해 데이터 및 파일을 주고 게 된다. 모바일 서버에서는 모바일 장치에서 요청한 정보에 따라 파일 변환 및 결재 처리를 요청하기도 하고, DB에 접근하여 쿼리를 통해 데이터를 읽어와 모바일 장치에 전송하기도 한다.

또, 모바일 장치는 웹카메라에 소켓 통신으로 접근하여 카메라를 제어하기도 한다.

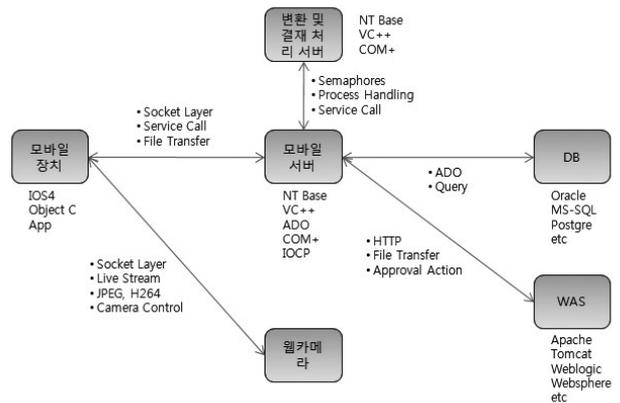


그림 11. 서버연동 설계서

4. 프로토타입 스마트형 PMIS 개발

차세대 스마트형 PMIS는 프로젝트 관리, 시공관리, 공정관리, 자료관리, 현장관리 등의 총 5개의 세부 시스템으로 구성되어진다.



그림 12. 차세대 스마트형 PMIS 주요 기능 구성도

4.1 프로젝트 관리

프로젝트 관리는 공사참여자(발주자, CM단, 시공사, 협력업체 등)에게 사업의 이해를 돕기 위한 정보를 제공하기 위한 세부 시스템이다.

종합공정분석관리는 공사 시 필요한 기상정보, 준공 D-day Counter, 계획/실적 대비를 통한 공정현황을 제공한다. Project 정보관리는 공사참여자 현황·공사현황·사업비·사업기간 등 프로젝트의 기본정보를 제공하며, 협업관리는 공사참여자간 회의일정, 주요 이벤트, 특이사항 등 주요정보에 대한 확인이 가능하다.



그림 13. 프로젝트 관리의 주요기능 구성도

4.2 시공관리

시공관리는 현장 시공 시 발생하는 각종 정보를 제공하기 위한 세부 시스템이다. 시공현안관리는 공사에 관련되는 주요 현안에 대해 공사참여자들에게 정보를 제공하며 첨부 문서 여부 및 제목별 검색이 가능하여 공사참여자간 주요 이벤트에 대한 정보공유가 가능하며, 품질관리는 품질관련 문서에 대한 정보를 제공하여 품질관련된 정보공유가 가능하다. 안전환경관리는 안전관련 문서에 대해 정보를 제공하며 각 중 문서에 대해 상세정보 확인 및 첨부문서까지 확인이 가능하다.

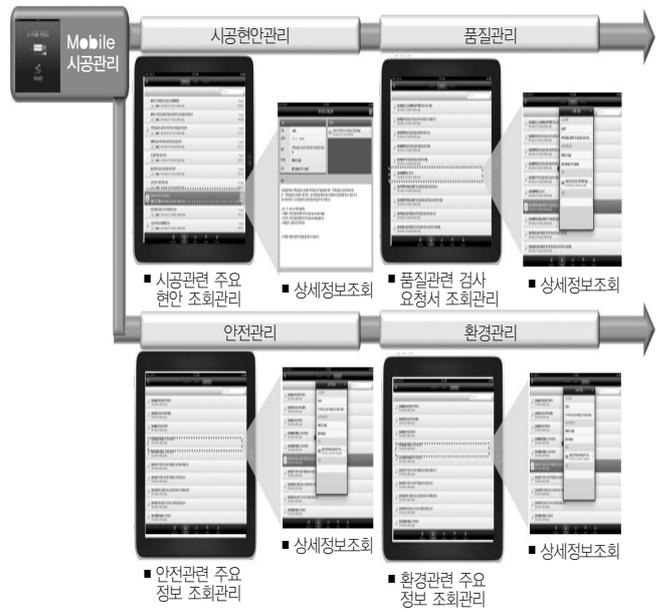


그림 14. 시공관리의 주요기능 구성도

4.3 공정관리

공정관리는 공정관련된 정보에 대해 공사참여자에게 제공하며 제공된 정보를 바탕으로 의사소통 수단으로 활용이 가능하다. 공정사진 관리는 현장에서 발생하는 주요 이벤트에 대한 사진들을 일목요연하게 정리하여 공정진행 현황을 확인할 수 있다. 또한 드래그를 통해 다른 공정사진들을 확인하고 확대 및 축소 가능하여 공사진행 현황에 대한 기록관리 활용에 유용하다. 공정표관리는 공사진행 현황을 확인 할 수 있는 기능으로 Activity Bar의 위와 아래에 보여줄 정보를 선택하면 확대 및 축소 가능하고 Normal Activity는 ■■■■ 색상으로, Critical Activity는 ■■■■ 색상으로 표현된다. 실적이 있는 Activity는 Activity Bar의 하단에 노란색으로 표현빨간색의 수직선은 현재 기준일 ■■■■ 버튼을 통해 투명도를 조절 가능하다. 이로서 공사 진행현황에 대한 파악이 가능하고 부진 시 만회공정 대책 수립을 위한 기본 자료가 된다. 또한 각 Activity 리스트에서 대상을 선택하면 정보 확인 가능하다.



그림 15. 공정관리의 주요기능 구성도

4.4 자료관리

자료관리는 이동 중 조회 가능한 문서 및 도면을 확인할 수 있는 기능을 제공하기 위한 세부 시스템이다.

문서관리는 현장에서 발생하는 문서들에 대한 이력관리가 가능하며, 도면관리는 현장의 도면들을 공종별로 분류하여 도면에 대한 정보 및 자료를 제공하게 하여 공사참여자들은 이동 중에도 현장에서 발생하는 도면에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 전자결재관리는 공사참여자간 결재 사항에 대해 On-Line으로 결재 가능하다.



그림 16. 자료관리의 주요기능 구성도

4.5 현장관리

현장관리는 원격지에서 현장상황을 실시간 조회할 수 있는 기능을 제공하는 세부 시스템이다.

Web Camera는 공사 초기 현장을 전체 볼 수 있는 곳에 설치하며 실시간 공사 진행현황을 파악이 가능하며 24시간 촬영이 가능하고 촬영된 영상은 데이터 관리를 통해 DB에 저장되며 추후 건설백서 및 발주자에게 자료 이관 시 주요한 자료로 활용이 가능하다. 또한 미리 지정된 1~8까지의 방향 설정을 통해 전 현장을 볼 수 있다.

이와 같은 기능은 건설현장의 관리자들에게는 지속적인

Monitoring을 통해 현장의 안전 및 시공관리에 중요한 자료로 활용이 가능하며 발주자는 본사에서 실시간 발생하는 공사 진행 현황에 대해 보고를 받을 수 있다.



그림 17. 현장관리의 주요기능 구성도

5. 현장 적용을 통한 시스템 디버깅

5.1 현장 시범적용 개요

Pilot 현장적용을 실시하여 시스템 전반에 걸친 사용자 측면에서의 사용성 및 유용성 평가를 실시하였고, 현업에서의 다각적인 검토를 통한 시스템 오류점검 및 개선사항 도출에 하였다.

표 12. 현장 시범적용 개요

구분	주요내용
적용 현장	■ 안성00현장(물류창고)
현장	■ 사용자의 요구에 부합하는 시스템 개발을 위해 S-PMIS의 주 메뉴인 프로젝트관리, 시공관리, 공정관리, 자료관리, 현장관리 등 시스템 전반에 걸쳐 사용성을 분석하고, 추가적인 사용자 요구조건을 수용
현장	■ 현장 작업자들을 대상으로 시스템 주요 메뉴 및 각 구성요소 등을 설명하고 1개월여 간의 실 사용기간을 제공함으로써 시스템 사용성 정보 확보하는 작업 실시
적용방법	■ 이후, 각 메뉴별 사용성 및 유용성 평가를 위한 설문조사를 실시하여 시스템 개선사항 도출
적용기간	■ 2012년 9월 1일 ~ 2012년 10월 1일

5.2 현장 시범적용 결과 분석

5.2.1 현장적용 목적 및 범위

S-PMIS의 주 메뉴인 프로젝트관리, 시공관리, 공정관리, 자료관리, 현장관리 등 시스템 전반에 걸쳐 사용성을 분석하고, 추가적인 사용자 요구조건을 수용하는 데에 그 목적이 있었으며, 나아가 시스템 각 구성요소별 개선사항 도출 및 시스템 오류 및 버그 등 수정사항을 도출하는 데에 주력하였다. 현장 작업자들을 대상으로 시스템 주요 메뉴 및 각 구성요소 등을 설명하고 1개월여 간의 실 사용기간을 제공함으로써 시스템 사용성 정보를 확보하는 작업을 실시하였다.

표 13. 현장적용 사례

메뉴구분		제공정보	평가요소
대분류	중분류		
프로젝트 관리	종합 공정 분석 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 천후정보 / D-Day Counter ■ Progress Summary 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가?
	프로젝트 정보 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 프로젝트 개요 ■ 조직/조감도 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가?
	협업 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 협업일정계획/월간일정계획/일일계획조회 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가?
시공 관리	시공 현안 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주요현안 ■ 공지사항 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가?
	품질 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 품질검사요청서 ■ 품질검사결과보고서 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가?
	안전/환경 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 안전환경관리계획서 ■ 안전환경관리결과보고 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가?
공정 관리	공정 사진 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공정사진 목록조회 ■ 공정사진 선택조회 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 유용한가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가?
	공정표 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전체/설계/구매/시공/공정표 조회 ■ 현재기준일 기준조회 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가? ■ 발견된 버그나 기타 개선사항은 없는가?
	액티비티 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전체/설계/구매/시공/시운전 작업조회 ■ 작업별 산출물조회 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가? ■ 발견된 버그나 기타 개선사항은 없는가?
자료 관리	문서 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기술문서 목록조회 ■ 결재문서 목록조회 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가?
	도면 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 설계도면 목록조회 ■ 선택도면 목록조회 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가? ■ 발견된 버그나 기타 개선사항은 없는가?
	전자결재 관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 결재대기 현황 ■ 결재처리 ■ 결재현황 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제공되는 정보는 충분히 유용하였는가? ■ 정보 조회 및 입력에 불편한 점은 없는가?
현장관리	웹 카메라	<ul style="list-style-type: none"> ■ Camera View 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 발견된 버그나 기타사항?

5.2.2 현장적용 사용자 평가

S-PMIS의 사용자 평가를 위해 사용기간 종료 후 현장소장, 공무과장, 공사과장, 현장기사를 대상으로 현장 설문을 실시하였다. 질문 내용은 S-PMIS 각 메뉴 기능의 사용성과 유용성에 관한 것으로 다음과 같으며, 각 목에 대하여 1~10점 사이의 점수를 부여하도록 하였다.

표 14. 평가항목

평가항목		세부평가항목
대분류	중분류	
사용성평가 항목	프로젝트 관리기능 (1-1)	종합공정분석관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-1-1)
		프로젝트정보관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-1-2)
		협업관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-1-3)
	시공 관리기능 (1-2)	시공현안 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-2-1)
		품질관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-2-2)
공정 관리 (1-3)	안전환경관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-2-3)	
	공정사진관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-3-1)	
	공정표관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-3-2)	
자료 관리 (1-4)	Activity관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-3-3)	
	문서관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-4-1)	
현장 관리 (1-5)	도면관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-4-2)	
	전자결재관리 기능의 필요 정보 입력 및 조회 과정은 편리한가?(1-4-2)	
유용성 평가 항목	프로젝트 관리 기능 (2-1)	웹카메라 기능의 정보 조회 과정은 편리한가?(1-5-1)
		Progress Summary, S-curve 등의 제공 정보는 유용한가?(2-1-1)
		프로젝트 개요, 조직도 등의 정보는 프로젝트 개요를 파악하는데 유용한가?(2-1-2)
	시공관리 기능 (2-2)	월간 일정계획 및 일일계획 조회 등의 정보는 협업관리에 유용한가?(2-1-3)
		주요현안 공지사항 등의 제공 정보는 유용한가?(2-2-1)
		시스템 상에서 제공되는 품질관련 정보는 유용한가?(2-2-2)
	공정 관리 (2-3)	안전환경관리 기능에서 제공되는 정보는 유용한가?(2-2-3)
		공정사진정보는 공사 진행 상황을 파악하는데 유용한가?(2-3-1)
		공정표 상에 제공되는 각종 정보는 프로젝트 공정을 파악하는데 유용한가?(2-3-2)
	자료 관리 (2-4)	작업조회 및 산출물 조회 정보는 유용한가?(2-3-3)
기술문서 결재문서 등을 통해 문서조회 기능은 유용한가?(2-4-1)		
현장 관리 (2-5)	태블릿 PC상에서 확인되는 설계도면은 유용한가?(2-4-2)	
	S-PMIS를 통한 전자결재 시스템은 업무의 효율을 증진시키는가?(2-4-3)	
		웹카메라 기능을 통해 제공되는 현장 정보는 유용한가?(2-5-1)

5.2.3 사용자 평가 결과

D건설 현장의 소장, 공사과장, 공무과장, 담당기사 각각 1명씩 총 4명에 대하여 S-PMIS의 사용성과 유용성 평가를 실시한 결과이다.

S-PMIS의 사용성을 평가한 항목들은 최소평균 7.5, 최대평균 8.75사이로 평가되었으며 대체적으로 사용하기에 편리한 것으로 나타났다. 유용성에 관한 평가에서는 최소평균 7.5, 최대평균 9.25사이로 평가되었으며 시스템 유용성에 대해 전체적으로 긍정적인 평가를 얻어 내었다. 웹카메라 기능의 경우 7.5점으로

비교적 유용성이 낮게 조사되었는데 면담조사결과 현장에 있는 작업자의 경우 타현장의 공정사항은 관심의 대상에서 다소 벗어나기 때문이라는 결과를 도출하였다.

표 15. 사용자 사용성 및 유용성 설문조사 결과

항목	D건설				총점	평균	기능 평균	
	현장 소장	공무 과장	공사 과장	담당 기사				
사 용 성	1-1-1	9	8	8	9	34	8.5	8.08
	1-1-2	8	8	8	8	32	8	
	1-1-3	8	8	7	8	31	7.75	
	1-2-1	8	8	9	8	33	8.25	8.08
	1-2-2	8	7	9	8	32	8	
	1-2-3	8	8	8	8	32	8	
	1-3-1	9	9	9	9	36	9	8.42
	1-3-2	9	8	9	9	35	8.75	
	1-3-3	8	7	7	8	30	7.5	
	1-4-1	8	8	7	8	31	7.75	8.08
	1-4-2	8	9	9	8	34	8.5	
	1-4-3	8	8	8	8	32	8	
	1-5-1	9	8	9	9	35	8.75	8.75
합계	108	104	107	108	427	8.21	8.28	
유 용 성	2-1-1	9	9	8	9	35	8.75	8.42
	2-1-2	8	9	9	8	34	8.5	
	2-1-3	8	8	8	8	32	8	
	2-2-1	8	9	9	8	34	8.5	8.33
	2-2-2	8	8	8	9	33	8.25	
	2-2-3	8	8	8	9	33	8.25	
	2-3-1	9	9	10	9	37	9.25	8.42
	2-3-2	8	8	8	8	32	8	
	2-3-3	8	8	8	8	32	8	
	2-4-1	8	9	9	9	35	8.75	8.75
	2-4-2	9	9	9	9	36	9	
	2-4-3	8	8	9	9	34	8.5	
	2-5-1	7	8	7	8	30	7.5	7.5
합계	106	110	110	111	437	8.40	8.28	

5.2.4 개선사항 분석 결과

첫째, 프로젝트관리 기능은 공사 전반적 사항이나 조감도 등의 일반적 공사정보를 제공하는 페이지로서 기존 WEB기반의 PMIS와의 유사성이 많은 기능이다. 사용자 구분 및 관리권한 등 보안 관련하여 많은 검토가 필요하다.

둘째, 시공현안문서, 품질관리 문서, 안전환경관리 문서 등을 조회하는 페이지로서 현장 시공관리 정보를 제공하는 기능이다. 문서의 수가 많지 않을 경우 문제되지 않겠지만 프로젝트가 진행됨에 따라 생성되는 문서의 수가 많아졌을 경우 필요한 문서를 찾는 데 다소 불편함이 생길 것으로 조사되었다. 현재 개발되어진 문서 검색기능을 강화할 필요성이 있으며, 주제 및 구분에 따른 문서정리를 통한 검색 강화를 모색할 수도 있을 것으로 검토되었다.

셋째, 원격지에서 현장 상황을 실시간 조회할 수 있는 기능을 제공한다. 현장 작업자보다 본사 공무담당자에게 더욱 유용성이 클 것으로 검토 되었다.

6. 결론

본 연구는 차세대 스마트형 PMIS 개발을 위해 국내·외 PMIS 기술 현황분석 및 문제점 분석하였고 스마트형 PMIS 기술현황 및 개발 현황을 조사 하였다.

또한, 사용자 기술수요 조사를 통해서 차세대 스마트형 PMIS 주요 기능 도출과 시스템 개발을 위한 기능별 개발 우선순위 도출을 통해 사업참여자간 정보를 공유할 수 있는 사업개요(0.62), 주요현안(0.74), 결재문서(0.79), 설계도면 목록조회(0.86)의 개발이 필요하고 현장 시공관리를 위한 품질검사요청서 및 결과보고서(0.78), 안전·환경관리계획서(0.76)의 개발이 필요하며 공정관리를 위한 공정현황 조회에 대한 차세대 스마트형 PMIS의 개발이 필요한 것으로 조사 되었다. 이에 차세대 스마트형 PMIS는 총 5개 주요기능에 대해 총 13개의 상위모듈과 35개의 하위모듈로 구성된다. 본 시스템의 5개의 주요기능의 세부내용은 다음과 같다.

프로젝트 관리는 공사참여자에게 사업의 이해를 돕기 위한 정보를 제공하며, 시공관리는 현장 시공 시 발생하는 각종 정보를 제공하게 된다. 시공관리는 현장 시공 시 발생하는 각종 정보를 제공하며, 공정관리는 공정 관련된 정보에 대해 공사참여자에게 제공하고 이러한 정보를 바탕으로 참여주체간의 원활한 의사소통 수단으로 활용된다. 자료관리는 이동 중 조회 가능한 문서 및 도면을 확인할 수 있는 기능을 제공하며, 마지막으로 현장관리는 원격자가 현장상황을 실시간으로 조회할 수 있는 기능을 제공하게 된다.

Pilot 현장적용을 실시하여 시스템 전반에 걸친 사용자 측면에서의 사용성 및 유용성 평가를 실시하였고, S-PMIS의 사용성을 평가한 항목들은 최소평균 7.5, 최대평균 8.75사이로 평가되었으며 대체적으로 사용하기에 편리한 것으로 나타났다. 유용성에 관한 평가에서는 최소평균 7.5, 최대평균 9.25사이로 평가되었으며 시스템 유용성에 대해 전체적으로 긍정적인 평가를 얻어 내었다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학연공동기술개발사업(No. 00045207)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- 김기훈 (2010), “국내 건설기업의 해외 신도시개발 시장 진출을 위한 PMIS 기능구축 방안”, 숭실대학교 석사학위 논문
- 김명진 · 정태환 · 노규태 · 구교진 (2011), “건설 PMIS 현황분석에 기반한 통합양식체계 프로토타입”, 한국건설관리학회 논문집, 제12권, 제5호, 한국건설관리학회, pp.3~11
- 안치선 (2012), “스마트 폰의 위성항법시스템을 활용한 전문건설업체 현장 근태관리 체계 구축”, 성균관대학교 석사학위 논문
- 임철우 · 유정호 · 김창덕 (2009), “작업연계성 분석기법을 활용한 PMIS의 공정관리 기능개선방안”, 한국건설관리학회 정기학술발표대회, 제9권, 한국건설관리학회, pp.357~541
- 이슬기 · 이형락 · 유정호 (2010), “PMIS의 품질이 프로젝트관리의 성공에 미치는 영향 분석”, 건축시공, 제10권, 제5호, 한국건축시공학회, pp.117~126
- 논문제출일: 2012.11.15
 논문심사일: 2012.11.16
 심사완료일: 2013.01.17

요 약

최근 건설 산업의 경향은 대형화, 국제화 되고 발주자는 사업수행기간의 단축을 요구하는 환경 속에서 건설 현장의 다양한 업무내용을 효과적으로 관리하는 일은 매우 어려운 과제가 되어가고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 대안으로 선진외국에 2000년대 초부터 지속적으로 공정관리/시공관리/자원관리/노무관리/문서관리 등의 다양한 공사정보를 상호 교환할 수 있는 Web 기반의 PMIS 개발에 주력해왔다.

하지만, 최근 들어 스마트폰과 태블릿 PC와 같은 IT기기의 활발한 보급과 더불어 현장에서도 클라이언트 PC를 통한 PMIS 접근 방식보다 신속하게 다양한 공정변화에 신속히 대응할 수 있는 스마트형 PMIS 개발에 대한 기대가 높아지고 있는 시점이다.

따라서, 본 연구는 기존 Web 기반의 PMIS를 현장 작업자가 공사현장 또는 이동 중에도 태블릿 PC와 스마트폰과 연계하여 활용하는 차세대 스마트형 PMIS를 개발하고자 하며, 이러한 차세대 스마트형 PMIS의 개발 과정과 개발된 주요기능을 소개하는 데에 목적이 있다.

키워드 : PMIS, 스마트 PMIS, 건설IT