

16TBIP-
C094465
-02

대
형
건
설

프
로
그
램

관
리
를

위
한

범
용

사
업
관
리
시
스
템

개
발

최
종
보
고
서

2017

(주)
피
엠
피
지
엠

General Purpose Program Management Information System for Mega Construction Projects R&D Report

보안 과제(), 일반 과제(☒) / 공개(☒), 비공개()

국토교통기술사업화 지원사업 최종 보고서

발 간 등 록 번 호

11-1613000-001871-01

16TBIP-C094465-02

대형건설 프로그램 관리를 위한 범용 사업관리시스템 개발 최종보고서

2017 . 07.

주관연구기관 / (주)피엠피지엠
공동연구기관 / 서울시립대학교

국 토 교 통 부

국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통과학기술진흥원 귀하

‘대형건설 프로그램 관리를 위한 범용 사업관리시스템 개발’ (연구개발 기간 : 2015. 4. ~ 2017. 4.) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2017. 07.

주관연구기관명 : (주)피엠피지엠 (대표자) 현 창 택

공동연구기관명 : 서울시립대학교 산학협력단 (대표자) 송 오 성

주관연구기관책임자: 현 창 택

공동연구기관책임자: 한 상 원



국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제38조에 따라 최종보고서 열람에
동의합니다.

<보고서 요약서>

과제 고유 번호	16TBIP-C094465-02	해당 단계 연구 기간	2016.4~2017.4	단계구분	-
연구사업명	중사업명	국토교통기술사업화 지원사업			
	세부사업명	-			
연구과제명	대과제명	대형건설 프로그램 관리를 위한 범용 사업관리시스템 개발			
	세부과제명	-			
연구책임자	현 창 택	해당단계 참여 연구원 수	총: 15 명 주관: 4 명 공동: 19 명	해당단계 연구개발비	정부: 158,000천원 기업: - 천원 정부 외: - 천원 계: 158,000천원
		총 연구기간 참여 연구원 수	총: 20 명 주관: 4 명 공동: 24 명	총 연구개 발비	정부: 318,000천원 기업: - 천원 정부 외: - 천원 계: 318,000천원
연구기관명 및 소속 부서명	(주)피엠피지엠			참여기업명 : (주)피엠피지엠	
	서울시립대학교 산학협력단				
- 연구성과 요약 ▪ 대형건설프로젝트 범용 BPS - 일반 건설프로세스를 기반으로 한 범용 BPS 구축으로 설계, 시공, 유지관리 단계의 업무프로세스를 체계적으로 정립하고, 이에 따른 관련모듈 연계로 실제 건설산업 종사자의 업무지원에 효율적으로 사용될 것으로 판단됨 ▪ 범용 BPS 기반 업무매뉴얼 - 대형건설프로젝트 추진에 필요한 기본적인 관련 법 분석을 수행하고 주요 업무프로세스 및 프로세스별 사업기간, 사업비 등을 산출하여 대형건설프로젝트 추진업무를 지원하기 위한 매뉴얼을 개발함 ▪ 범용 건설프로세스 기반 G-PgMIS 개발 - i-PgMIS에 탑재되어 있는 BPS 및 세부모듈은 도시재생 관련 법을 기반으로 하여 구축되어 있기 때문에, 도시재생 이외의 대형건설프로젝트에 사용하기 위하여 범용 건설프로세스 기반의 G-PgMIS를 개발함 ▪ 영문 Version G-PgMIS 개발 - 해외의 대형건설프로젝트와 신도시 개발 등에 적용하기 위한 영문 Version G-PgMIS를 개발함				보고서 면수 : 100쪽	

<국문 요약문>

연구의 목적 및 내용	▪ 대형건설사업 범용BPS 구축 - 사업참여주체별 업무범위 설정 - 대형건설프로젝트 범용BPS 정립(설계시공분리방식: DBB) - 5개 발주방식(설계시공분리방식, 설계시공일괄방식, 대안입찰방식, 기본설계 기술제안입찰방식, 실시설계 기술제안입찰방식) BPS 정립 - 해외건설 사업대상 범용BPS 커스터마이징 ▪ 범용BPS 기반 업무매뉴얼 개발 - 대형건설프로젝트 추진 업무매뉴얼 작성 - i-PgMIS 관련 모듈 매뉴얼 분석 및 보완 ▪ 범용 BPS 커스터마이징 프로세스 개발 - 프로세스 시험적용 대상사업 선정 - 대상사업에 대한 BPS 분석 - 사업특성에 따른 BPS 커스터마이징 항목 도출 - 범용 BPS 커스터마이징 프로세스 구축 ▪ i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 - BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 보완기능 정의 - BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 항목 도출 - BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 ▪ G-PgMIS 개발 - G-PgMIS 기능 정의 - G-PgMIS 분석/설계 - G-PgMIS UI 개발 - 웹 기반 G-PgMIS 개발 ▪ 영문Version G-PgMIS 개발 - 범용 BPS 영문화 - G-PgMIS 프레임워크 영문화 - 웹 기반 G-PgMIS 영문Version 개발
연구개발성과	▪ 대형건설프로젝트 범용 BPS - 일반 건설프로세스를 기반으로 한 범용 BPS 구축으로 설계, 시공, 유지관리 단계의 업무프로세스를 체계적으로 정립하고, 이에 따른 관련모듈 연계로 실제 건설 산업 종사자의 업무지원에 효율적으로 사용될 것으로 판단됨 ▪ 범용 BPS 기반 업무매뉴얼 - 대형건설프로젝트 추진에 필요한 기본적인 관련 법 분석을 수행하고 주요 업무프로세스 및 프로세스별 사업기간, 사업비 등을 산출하여, 대형건설프로젝트 추진 업무를 지원하기 위한 매뉴얼을 개발함 ▪ 범용 건설프로세스 기반 G-PgMIS 개발 - i-PgMIS에 탑재되어 있는 BPS 및 세부모듈은 도시재생 관련법을 기반으로 하여 구축되어 있기 때문에, 도시재생 이외의 대형건설프로젝트에 사용하기 위하여 범용 건설프로세스 기반의 G-PgMIS를 개발함 ▪ 영문 Version G-PgMIS 개발 - 해외의 대형건설프로젝트와 신도시 개발 등에 적용하기 위한 영문 Version G-PgMIS를 개발함

연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	▪ 사업 전(全)단계를 고려한 건설프로그램 수준의 사업관리시스템 개발, 업무프로세스 관리(업무표준화)체계 구축, 사업타당성 분석 및 건설 정보관리 기술 제공 ▪ 입체복합 공간개발사업 및 초대형 건설사업의 초기단계 관리기술 보완으로 원활한 사업추진을 지원할 수 있음 ▪ 프로그램 수준의 건설관리 업무를 위한 범용 업무프로세스 및 매뉴얼을 제공하여, 추진 사업에 대한 객관적 평가의 기반을 제공할 수 있음 ▪ 프로그램 수준의 대형건설 프로젝트의 범용 BPS 구축 및 G-PgMIS 개발을 통하여 해외 선진기술과의 경쟁력을 확보할 수 있음 ▪ 프로그램 수준의 대형건설프로젝트의 성공적 추진을 위한 기반기술 제공을 통해 국내 건설업의 경쟁력 향상 및 해외시장으로의 활발한 진출을 지원할 수 있음 ▪ 사업의 성공가능성을 향상시켜 해외 선진국과의 경쟁을 통하여 국내 기업의 국제경쟁력을 제고할 수 있음 ▪ 예를 들어, 업무프로세스 기반의 사업비-사업기간 예측 및 관리 기술을 활용할 경우, 전생애주기(Life Cycle)에 걸친 사업비 예측 및 관리를 통한 성공적인 프로젝트 수행을 달성할 수 있음 ▪ 건설프로세스 기반의 대형건설 프로그램 추진용 업무프로세스를 정립함으로써 민간기업, 지자체 및 정부투자기관의 발주 시 교육 및 업무지원 ▪ 연구결과의 활용주체는 공공기관, 민간기업 등이 활용 가능하며 G-PgMIS 완성품, 핵심 모듈, 세부모듈에 대하여 사용자 맞춤형으로 활용 가능				
핵심어 (5개 이내)	대형건설프로젝트	업무프로세스	프로그램 관리	G-PgMIS (범용 PgMIS)	해외건설

〈 SUMMARY 〉

Purpose & Contents	▪ Construct general-purpose BPS for large construction projects – Set specific business scope for each subject who participates in the project – Establish general-purpose BPS for large construction projects(Design-Bid-Build: DBB) – Establish BPS for five delivery methods(Design-Bid-Build, Design Build, Alternative Bidding, Basic Design Technical Proposal Bidding, Detailed Design Technical Proposal Bidding) – General-purpose BPS customizing for overseas construction projects ▪ Develop general-purpose BPS-based business manuals – Create a manual of business procedures to promote a large construction project – Analyze and complement i-PgMIS-related module manual ▪ Develop general-purpose BPS customizing process – Select the project for test application – Analyze BPS on the project – Derive BPS customizing items according to business characteristics – Establish a general-purpose BPS customizing process ▪ i-PgMIS detailed module customizing – Define complementary function for BPS-related i-PgMIS detailed module customizing – Derive BPS-related i-PgMIS detailed module customizing items – BPS-related i-PgMIS detailed module customizing ▪ G-PgMIS development – G-PgMIS function definition – G-PgMIS analysis/design – G-PgMIS UI development – Web-based G-PgMIS development ▪ Develop an English version G-PgMIS – Make an English version of general-purpose BPS – Make an English version of G-PgMIS framework – Develop a web-based G-PgMIS English version
Results	▪ General-purpose BPS for large construction projects – Establish the systematic business processes of design construction and maintenance phases through construction of general-purpose BPS based on the general construction process, and promote efficient utilization in business support for those engaged in construction industry through a linkage of related modules ▪ General-purpose BPS-based business manuals – Develop manuals to support the business procedures to promote large construction projects as the analysis on the relevant basic laws required for the promotion of large construction projects is to expected to be performed to derive main business processes and project period for each process ▪ Develop general-purpose construction process-based G-PgMIS – Develop general-purpose construction process-based G-PgMIS to use it in large construction projects other than the urban generation since the BPS and detailed modules mounted on i-PgMIS are constructed based on the urban generation-related laws

	▪ Develop an English version G-PgMIS – Develop an English version of G-PgMIS to be applied in the development of new towns and large construction projects overseas				
Expected Contribution	▪ Develop the business management system that considers the entire phase of the project at the construction program level, establish the business process management(standardization of business process) system, and provide business feasibility and construction information management technologies ▪ Complement management technologies in the early stage of large mixed-use complex development and ultra-large scale construction projects to support smooth business promotion ▪ Lay the basis for objective evaluation on the project by providing general-purpose business process and manuals for the business of construction management at the program level ▪ Secure a competitive edge over advanced technologies overseas through development of G-PgMIS and construction of general-purpose BPS for large construction projects at the program level ▪ Promote entry into the overseas market and enhance the competitiveness of domestic construction industry through providing the underlying technologies for the successful implementation of large construction projects at the program level ▪ Promote overseas expansion and enhance the competitiveness of local businesses through competition with developed countries by improving the likelihood of business success ▪ For example, the use of business process-based project cost-project period prediction and management technologies can help to achieve successful project implementation through the prediction and management of project costs throughout life cycle ▪ Establish a business process for promotion of construction process-based large construction program to support educational system and business in placing an order by private companies, local governments and government investment agencies ▪ Research results can be utilized by public institutions and private companies, and user customization can be achieved with respect to commercialization models, G-PgMIS finished products and unit modules				
Keywords	Large construction project	Business process	Program management	G-PgMIS (general-purpose PgMIS)	Overseas construction

<Contents>

Chapter 1. Overview of research and development projects	1
1. Overview of the commercialization	1
A. Definition of target technology for commercialization	1
B. Description of the technical description of the project	1
2. Necessity and description of business automation	11
A. Business necessity	11
B. Business realization	13
Chapter 2. Current status of domestic and foreign technology development	14
1. Technical trends	14
2. Current trends of technical patents in korea and related countries	15
A. Domestic patent trend	15
B. Overseas patent trend	16
3. Prospect of domestic and foreign market analysis and its policy implications	18
A. Domestic market status	18
B. Foreign market status	20
C. Business outlook	20
4. Overall conclusion	22
Chapter 3. Research performance and performance	23
1. The final goal	23
A. First year's final goal	23
B. Second year's final goal	23
C. Development Goals and Result	24
2. First year's performance	26
A. Establishment of general purpose construction program for large-Scale construction projects(A-1,2,3)	26
B. Development of general purpose task manual(B-1,2)	37
C. Development of universal BPS customizing process(C-1,2,3)	42
3. Second year's performance	50
A. Customizing of detailed module in i-PgMIS (D-1,2,3)	50
B. Development of G-PgMIS(E-1,2)	64
C. Development of G-PgMIS on english(F-1,2)	73
Chapter 4. Target attainment and contribution	83
1. Target attainment	83
A. Quantitative study performance objectives and attainment	83
B. Self assessment of goals	84
2. Contribution	86
A. Technical aspects	86
B. Economic and industrial aspects	86
C. Policy aspects	86

Chapter 5. A Study on the Utilization of R&D Performance	87
1. Application of Generalized BPS for Ordinary Coordination	87
A. Ordering job support, training system activities	87
B. Leverage according to customization processes	87
C. Business expenditure forecast	88
D. Making inroads into overseas enterprise businesses	88
E. Applied to smart city business	88
2. G-PgMIS	88
A. Enabling technical support for feedback	88
B. Actual project application	89
C. Application of Smart City through the signing of an MOU with international city	89
Chapter 6. Foreign science and technology information	90
1. Fluid CM	90
2. Prolog	90
3. Proliance	91
4. e-Builder	92
5. PMweb	93
Chapter 7. Security grade of research and development performance	93
Chapter 8. Status of research facilities and equipment registered in the National Science and Technology Information System	93
Chapter 9. Performance of implementing safety measures such as laboratory research and development projects	94
Chapter 10. Representative research results	95
1. Thesis	95
2. Academic conference	95
3. Patent Application and Registration	96
A. Patent Application	96
B. Patent Registration	96
4. Other performance	97
A. Commercial performance	97
B. Prototype	97
C. Performance promotion	97
D. Report	97
E. Manpower training	98
F. Program	98
G. Technology transfer	98
Chapter 11. Reference	99
1. Report	99
2. Statute	99
3. Homepage	99
4. Foreign literature	99
5. Domestic literature	100
6. Patent	100

<국 문 목 차>

제1장. 연구개발과제의 개요	1
1. 사업화기술의 개요	1
가. 사업화 대상기술의 정의	1
나. 사업화 대상기술 설명	1
2. 사업화기술의 필요성 및 내용	11
가. 사업화 필요성	11
나. 사업화 내용	13
제2장. 국내외 기술개발 현황	14
1. 기술 동향	14
2. 국내외 관련 기술특허 동향	15
가. 국내특허 동향	15
나. 해외특허 동향	16
3. 국내외 시장분석 및 사업화 전망	18
가. 국내 시장 현황	18
나. 해외 시장 현황	20
다. 사업화 전망	20
4. 종합결론	22
제3장. 연구 수행 내용 및 성과	23
1. 최종목표	23
가. 1차년도 최종목표	23
나. 2차년도 최종목표	23
다. 연도별 연구개발 목표 및 결과	24
2. 1차년도 성과	26
가. 대형건설사업 범용BPS 구축(A-1,2,3)	26
나. 범용BPS 기반 업무메뉴얼 개발(B-1,2)	37
다. 범용BPS 커스터마이징 프로세스 개발(C-1,2,3)	42
3. 2차년도 성과	50
가. i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징(D-1,2,3)	50
나. G-PgMIS 개발(E-1,2)	64
다. 영문Version G-PgMIS 개발(F-1,2)	73
제4장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	83
1. 목표 달성도 및 성과목표 자체평가	83
가. 정량적 연구성과 목표 및 달성도	83
나. 성과목표에 대한 자체평가	84
2. 관련 분야 기여도	86
가. 기술적 측면	86
나. 경제적·산업적 측면	86
다. 정책적 측면	86

제5장. 연구개발성과의 활용계획	87
1. 범용 BPS 활용방안	87
가. 타당성분석, 발주업무 지원, 교육시스템 활용	87
나. 커스터마이징 프로세스에 따라 맞춤형 활용	87
다. 사업비·사업기간 예측	88
라. 국내기업 해외사업 진출 지원	88
마. 스마트시티 사업에 적용	88
2. G-PgMIS	88
가. 기술지원 및 피드백 실시	88
나. 실제 사업 추진계획	89
다. 국제도시과학대학원과의 MOU체결을 통한 스마트시티 적용	89
제6장. 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보	90
1. Fluid CM	90
2. Prolog	90
3. Proliance	91
4. e-Builder	92
5. PMweb	93
제7장. 연구개발 성과의 보안등급	93
제8장. 국가과학기술 종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황	93
제9장. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적	94
제10장. 연구개발과제의 대표적 연구 실적	95
1. 논문	95
2. 국내외 학술회의 발표	95
3. 특허 출원 및 등록	96
가. 특허출원	96
나. 특허등록	96
4. 기타	97
가. 상용화 실적	97
나. 시제품	97
다. 성과홍보	97
라. 보고서 원문	97
마. 인력양성	98
바. 프로그램	98
사. 기술이전	98
제11장. 참고 문헌	99
1. 보고서	99
2. 법령	99
3. 홈페이지	99
4. 국외문헌	99
5. 국내문헌	100
6. 특허	100

제1장. 연구개발과제의 개요

1. 사업화기술의 개요

가. 사업화 대상기술의 정의

- 최근 사업은 다양한 참여주체, 대규모 사업비, 장기간에 걸친 사업기간을 수반함에 따라 기존의 단위프로젝트 관점이 아닌 프로그램 수준에서 다수의 사업을 복합적으로 검토 및 관리할 수 있는 생애주기 기반의 종합사업관리가 요구되고 있음
- 도시재생사업과 같은 다양한 유형의 프로젝트가 동시에 개발되는 도시재생 종합사업관리 시스템에서, 단일의 프로젝트를 중심으로 관리해오던 기존의 사업비관리 및 공정관리 방법론은 적용에 한계가 있음
- 이에 개발된 도시재생 종합사업관리시스템(Intelligent Program Management Information System, 이하 i-PgMIS, 특허 제10-1330519호)은 도시재생사업의 전(全) 단계에서, 사업을 기획하고 수행하는 발주자가 사업계획의 변경 등에 따라 사업비 및 일정의 변화추이를 인지하고, 예측 및 관리할 수 있는 사업비 및 일정관리 기술임
- 또한 수평적으로 분산된 기능을 수직적으로 통합하고 입체적으로 재구성하는 것으로 기존의 단위프로젝트 관점이 아닌 입체/복합공간개발을 위한 프로그램 매니지먼트 차원의 생애주기단계로서 사업의 구상, 기획 및 타당성, 사업준비, 사업시행, 운영·유지관리를 포함하고 있음
- i-PgMIS는 기존 PMIS 기능에 다양한 IT/IS 기술을 활용한 지능화·시각화 기능을 추가한 사업관리시스템 등 핵심기술에 의해 구현됨
- 각각의 핵심모듈은 건설프로그램 또는 프로젝트의 사업단계별 업무를 지원할 수 있게 구성되어 있음

나. 사업화 대상기술 설명

(1) 기술의 우수성

- i-PgMIS는 단순한 프로젝트 관리 차원이 아닌 동시다발적으로 시행되는 다수의 프로젝트를 효율적·체계적으로 관리하기 위한 생애주기 전(全)단계 프로그램 수준에서의 사업관리 시스템임
- 사업별포털 생성관리시스템은 표준분류체계 및 사용자 권한 관리가 가능하고, 사업별포털시스템의 메뉴 생성 기능을 갖추고 있으므로, 사용자와 적용사업 특성에 따라 맞춤형으로 사용이 가능함
- 참여자시스템은 사용기관이 관리하고 있는 사업들의 사업비/사업기간 현황을 확인할 수 있는 기능이 있으며, 사업별포털시스템은 세부적인 사업관리 기능에 따라 구현된 다양한 모듈들로 구성되어 있음
- 복합개발사업과 같이 사업주체간의 협력과 정보공유가 필요한 경우 적용되며 사업간 우선순위 및 연계성에 대한 검토가 가능하고 각 프로젝트에 필요한 각종 정보 및 사업별 지식관리가 가능함
- 또한 업무프로세스기반 데이터입력을 통해 한번 데이터를 입력하여 이후단계에서 재입력 없이 자동으로 재사용함으로써 데이터를 축적하여 관리할 수 있음
- 시스템은 프로그램 레벨 및 개별 프로젝트 레벨에 대하여 사업관리, 성과/리스크/변화/갈등관리 등이 가능하며 Cloud Computing개념을 반영하여 사업별 포털 생성시스템을 구축하였음
- i-PgMIS의 주요 핵심 모듈은 공모지침서, Excel toolkit, 전자매뉴얼(업무프로세스), BIM 기반 공사비 추정, 사업비/사업기간 관리, 리스크 관리, 변화/계약관리, PMIS관리 등 다양한 모듈로 구성되어 있음
- 아래 [그림 1-1]은 i-PgMIS의 구성을 보여주고 있음



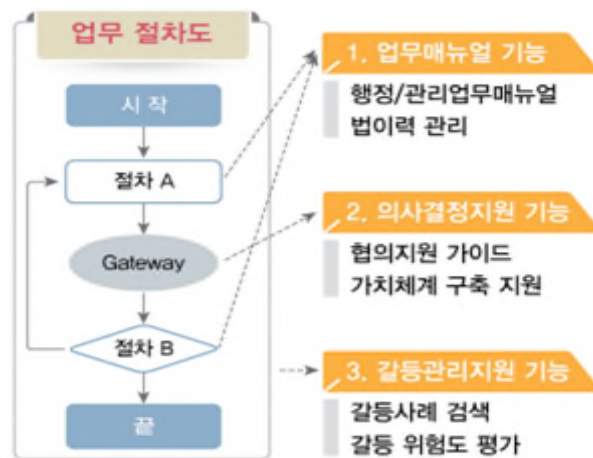
[그림 1-1] i-PgMIS 구성도

사업별 포털 핵심 모듈

① 전자매뉴얼 및 갈등관리 모듈

㉠ 개요

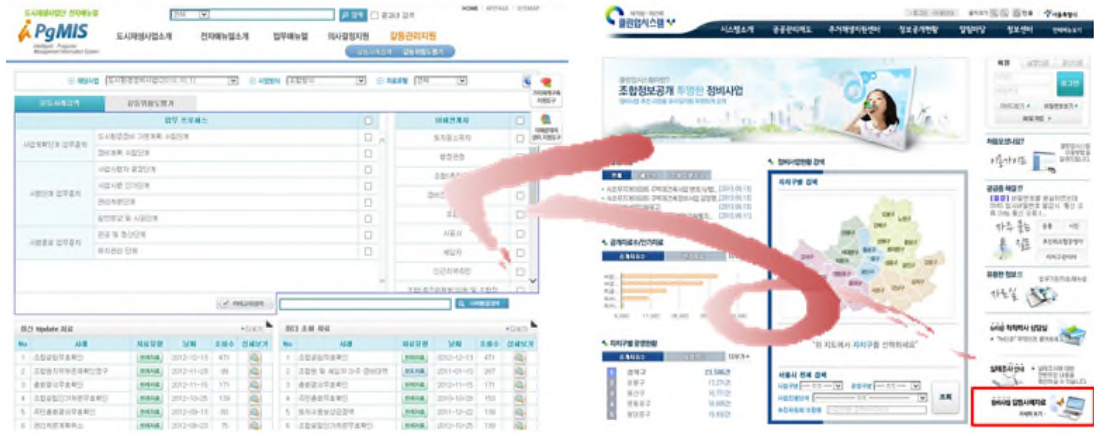
- 관련 법 기반의 행정과 관리업무에 대한 매뉴얼 및 법 이력관리 기능을 제공하고 사업별 협의지원에 대한 가이드와 가치체계 구축기능을 제공하여 사용자의 의사결정을 지원함
- 또한 도시재생사업의 갈등사례 및 갈등위험도를 평가할 수 있는 기능을 제공하여 사업 진행시 발생하는 갈등에 대하여 관리할 수 있도록 지원함



[그림 1-2] 전자매뉴얼 업무 절차도

㉡ 특징

- 도시재생사업의 단계별 업무절차를 시각화하여 사용자의 이해도를 개선하고, 집단지성을 이용하여 사업진행 도중 발생하는 다양한 정보들의 수집을 가능하도록 하였음
- 매뉴얼 상에 사용자 팁 기록 및 공유가 가능한 활용노트를 통해 지식공유를 활성화하였고 도시재생사업 갈등사례를 서울시 ‘클린업’ 시스템과 연동 운영함



[그림 1-3] ‘클린업’ 시스템과 갈등관리의 자료연계

② 공모지침서 작성 지원 모듈

㉠ 개요

- 도시재생사업의 기획단계에서 다양한 PF 사업유형에 대한 기획과 합리적인 사업계획서 구축에 대하여 지원함
- 기존 공모지침서의 사례를 종합하여 대형화 공모지침서를 이용한 지원으로 도시재생기획지자체기관의 행정비용감축에 용이

㉡ 특징

- 공모지침서의 조항별로 DB화하여 표준조문을 제작하였고 개발유형, 프로젝트회사 설립 유형, 개발수익 배분유형 등을 고려하여 공모지침서를 제작하였음
- 총 14개 사업 분류 유형을 바탕으로 공모지침서의 표준규격을 제공하고, 이외에도 추가 선택사항을 고려하여 완성형 공모지침서를 작성 가능하도록 지원함

③ 사업타당성 분석을 위한 Excel Toolkit

㉠ 개요

- 복합개발사업의 사업타당성 분석을 위하여 대안별 비용변동 및 편익변동을 관찰할 수 있도록 지원함
- 개발제한조건에 대해 고려하여 기존 사업타당성 분석결과와 비교분석하고 합리적 개발대안을 제공함

㉡ 특징

- 사업타당성분석을 기반으로 사업의 기초정보를 검토하여 기존 사업타당성 분석결과와 시뮬레이션 결과에 대한 비교 및 검토가 가능함
- 연면적이나 사업비와 같은 개발제한조건을 고려하여 사업대안별 비용 및 편익의 변동을 관찰하고 선형계획법을 이용한 합리적인 개발대안을 제공함

④ BIM 기반 공사비추정 모듈

㉠ 개요

- 시각화기반의 전체 사업 및 세부시설물의 정보와 사업비 및 사업기간관리를 위한 개요를 생성하여 업무를 지원함
- 사업 초기단계의 공사비 추정기능을 제공하며 도심복합용도 공간 통합운영시스템과의 연동을 통해

발주자에게 초기단계 계획에 대한 의사결정을 지원함

㉔ 특징

- 다양한 시설물에 대하여 시설유형 분류 및 내부 공간용도의 설정이 가능하고 유사사업 실적데이터의 한계를 극복하는 기본설계 단계의 최소정보를 기반으로 공사비추정을 가능하도록 하였음
- 3D Stand-alone application을 이용하기 위한 설계 모델링 가이드를 제공함
- 다양한 시설물에 대한 시설 유형 분류 및 내부 공간용도 설정 기능을 제공함
- [그림 1-4]와 같이 직접 및 간접공사비의 항목별 내역 산출정보를 시각화모델로부터 추출하여 사업초기단계 공사비를 추정하며 3D 모델링을 수행하지 않는 공통가설, 내부마감 공사비는 통계적으로 추론하여 모델링작업의 부담을 경감할 수 있음
- 시각적인 시설물 파악으로 사업의 이해도를 높여 다양한 참여자의 의사결정을 지원함



[그림 1-4] 3D 시각화를 통한 사업안 생성 및 BIM 기반의 공사비 추정내역

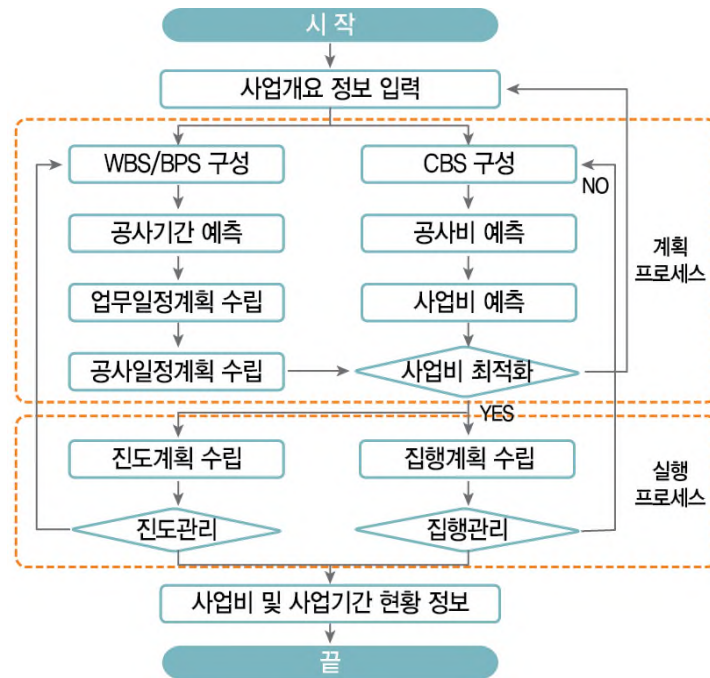
⑤ 사업비/사업기간 관리 모듈

㉔ 개요

- 다음 [그림 1-5]와 같이 사업단계별 사업비/사업기간의 예측과 관리를 지원하는 모듈로, 사업초기에 사업성 및 투자가치의 분석이 가능하며 사용자의 요구를 기반으로 사업성에 대한 재검토를 지원함
- 사업비 및 사업기간에 대한 집행/진도 관리와 더불어 프로그램 수준에서의 사업비분석을 통한 Cash Flow의 최적화

㉔ 특징

- 예산의 계획 및 집행을 위한 CBS(Cost Breakdown Structure)를 제공을 통해 사업의 목적과 범위, 시설의 종류와 규모에 따른 사례기반추론의 사업비 예측기술과 각 시설물 별 각종 통계모델 및 과거 유사사례 검색을 통한 공사기간 예측기술을 다음 [그림 1-5]와 같이 제공함
- 업무프로세스와 연계하여 사업수행단계별 사업비 및 사업기간을 관리하고 집행계획의 조정 발생시 이에 따른 사업일정의 수정 및 관리가 가능함



[그림 1-5] 사업비/사업기간 관리 프로세스



[그림 1-6] 사업기간 및 사업비 관리 예측 및 관리 지원 모듈

⑥ 변화/계약 관리 모듈

㉓ 개요

- 사업 전체 Life Cycle상의 업무에 대한 변화를 예측하고 계약/사업비/사업기간 등의 변화를 관리함
- 사업단계별 합리적인 변화관리를 통해 전체 Life Cycle의 계약관리에 대한 업무와 계약내용을 형태별로 구분하여 관리 가능하도록 지원함

㉔ 특징

- 변화 발생시 ‘요청→검토→승인’의 순차적인 절차에 의하여 변화관리 체계를 구축하여 입찰·계약·설계에 대한 변화를 관리함
- 이에 대한 정량적 수치를 제공하여 변화관리 DB를 구축하고 이력관리 및 유사사업 진행시 제공하여 사용자의 효율적 의사결정을 지원함
- 프로그램 수준에서의 계약관리 및 계약내용을 기록하며 계약관련 표준 계약서의 양식 및

약관내용을 제공하여 사업의 변화 및 계약관리를 지원함

[그림 1-7] 사업 전체 Life Cycle상의 업무에 대한 변화예측 및 관리 모듈

⑦ 리스크 관리 모듈

㉓ 개요

- 사업단계별 리스크 요인을 인지하고 그 우선순위 및 대응전략에 대한 수립을 지원함
- 조치사항이 있을 시에는 정리하여 문서화가 가능하며, 이를 통해 사업초기의 준비정도에 대하여 객관적 평가를 할 수 있고 프로그램 계획단계에서 과거 DB를 통해 사업의 성과에 대한 예측이 가능함

㉔ 특징

- i-PgMIS의 다른 핵심 모듈과의 연계성을 고려하여 사업단계별 리스크 분류체계를 구축함으로써 리스크 요인의 인지를 위한 기본틀을 제공함
- 리스크 요인별 실적 대응전략을 지원하고 이를 활용하기 위해 리스크 대응전략 बैं크를 구축하였음
- 프로그램 정의 평가지수를 리스크 요인과 연계하여 사업초기 준비정도를 평가할 수 있고 가장 최근 수행한 성과예측 결과와 비교하여 사업 준비정도가 얼마나 상되었는지 확인이 가능함

⑧ PMIS 관리 모듈

㉓ 개요

- 사업 전체 Life Cycle 수준에서의 품질관리, 비용관리, 공정관리, 안정관리, 정보관리, 환경관리 등이 가능함
- 보고체계의 간소화를 통하여 효율적인 계약관리 및 실시간 정보 확인으로 신속한 설계·시공관리를 지원하고 기 운영 중인 PMIS와 연계사용이 가능함
- 필요시에는 단위 프로젝트의 특성에 맞게 PMIS(i-PMIS)를 별도로 생성할 수 있음



[그림 1-8] 기존 PMIS와의 연계사용

㉔ 특징

- 프로그램 수준에서의 전체 사업을 고려한 각 프로젝트별 공사기간 및 비용에 대한 정보관리에 용이하며, 이는 전체 사업기간 및 집행관리와 같이 프로그램 단위의 통합관리에 적용이 가능함
- Excel을 기반으로 하여 기 운영 중인 PMIS의 정보를 i-PgMIS와 연계하여 운영이 가능하며, 사용자 정의에 의한 범용 PMIS(i-PMIS)를 별도 생성하여 i-PgMIS와 연계할 수 있음



[그림 1-9] 사용자 정의에 의한 범용 PMIS와 i-PgMIS의 연계

(2) 기술의 독창성

(가) PMIS와 i-PgMIS 비교

- i-PgMIS는 기존의 시공단계 중심의 단위 프로젝트 기반의 PMIS와는 달리 다양한 시설이 유기적으로 복합된 대규모 사업을 대상으로 사업 전 생애주기를 기반으로 종합사업관리를 지원하는 시스템임
- 다양한 참여주체들의 요구기능을 충족하기 위해, 관리주체별 계층화된 구조(국도교통부 > 지자체(서울시 등), 공사(LH공사 등) > 시행사 등)를 통한 시스템을 구축하였으며, 도시재생 전체사업의 검색/조회를 지원하는 '도시재생 웹상황실', 참여자별 현황을 관리하는 '참여자 시스템', 당해 사업을 예측하고 관리하는 '사업별 포털 시스템'을 개발하여 참여주체별 업무를 지원함
- 특히, 다양한 사업특성을 반영하여 Plug & Play 기술로써 맞춤형 사업포털을 생성 및 관리할 수 있는 '사업별 포털 생성·관리시스템'을 개발하여, 각 사업을 위한 맞춤형 사업별 포털 시스템을 생성함으로써 활용성을 극대화하였음
- PMIS는 추진업무별 데이터 중복 입력, 프로젝트별 새로운 시스템 구현, 향후 유사사업 데이터 활용 미흡, 단순 데이터관리를 하는데 그치는 반면, i-PgMIS는 업무프로세스기반 데이터 입력 시 이후 단계에서 재입력 없이 자동으로 재사용, Cloud Computing 개념을 반영한 사업별 포털 생성·관리 시스템 구축, 국제 표준 인터페이스인 서비스지향 아키텍처(SOA, Service Oriented Architecture)기반의 웹 서비스 구축으로 효과적인 관리를 지원함

- PMIS는 설계단계와 시공단계를 중심으로 하는 단위프로젝트기반의 사업관리를 지원하는 반면, i-PgMIS는 국내 최초 프로그램 레벨의 사업관리와 도시재생사업 등 대형건설프로젝트의 전(全)단계에 적용이 가능하며, 도시재생사업 업무프로세스 기반의 기능제공을 통해, 지자체, 공사 등 시스템 사용기관의 업무를 지원함
- PMIS는 저탄소 녹색성장과 관련된 기술적용이 어려우며, 운영 및 유지관리단계에서 발생 가능한 비용을 사전에 고려하지 않아 향후 예상치 못한 비용의 발생이 야기될 수 있는 반면, i-PgMIS는 그린 VE/LCC, 친환경 및 에너지효율 인증 프로세스, 친환경인증등급 및 에너지효율 등급을 반영하여 지속가능한 건축물 건설을 지원함
- 상기 내용을 정리하면 [그림 1-10]와 같음



[그림 1-10] i-PgMIS와 PMIS의 비교

(나) i-PgMIS의 장점

- Cloud Computing과 Plug & Play 기능을 도입하여 사용자 맞춤형 기능 제공
- 사용자 및 참여주체별 맞춤형 시스템 제공(도시재생 웹 상황실→ 참여자별 시스템→사업별 포털 시스템)
- 기존의 단위 프로젝트 관리요소와 더불어 프로그램 수준의 관리요소(조직관리, 성과관리, 변화관리, 참여주체관리, 재무관리, 인프라관리 등)를 반영한 시스템
- 사업개요, 사업비, 일정 등 사업관련 정보를 통합DB를 통해 관리함으로써, 정보의 신뢰성 확보 및 불확실성 최소화
- 사업수행단계별, 참여주체별 업무구도를 정의하고, 이를 지원할 수 있는 프로세스, 문서, 매뉴얼 등을 개발하여 보다 체계적으로 참여주체의 업무를 지원할 수 있는 기능 추가
- 그린 VE/LCC, 업무프로세스에서의 친환경 및 에너지효율인증 프로세스 반영, 성과관리에 있어 친환경인증등급 및 에너지효율등급을 반영하여 지속가능한 건축물 건설 지원
- 도시재생을 위해 관련 법규(도시환경정비사업, 도시개발사업, 도시재생사업 등)를 반영한 수행절차를 마련하여, 기존 법규를 준수하는 동시에 사용자의 요구와 사업특성, 추가적인 법 마련에 있어 탄력적으로 대응할 수 있도록 구성됨

(다) i-PgMIS 해외 주요 사업관리시스템과의 비교

- [표 1-1]은 i-PgMIS와 해외 주요 사업관리시스템과의 비교를 정리한 것임. 표에서 확인할 수 있듯이, 해외에서 사업관리에 사용하고 있는 주요 기술들을 i-PgMIS에서 모두 포함하고 있음

[표 1-1] i-PgMIS와 해외 주요 사업관리시스템 비교

프로그램명 구 분	Fluid CM	Prolog	Proliance	e-Builder	PMweb	MoCA	i-PgMIS
사용자	Owner, CMr, General Contractor, Special Contractor	Contractor, AEC firms	Owner, CMr/PgMr, Field Mgr	Owner, Developer, CMr, Field Mgr	Owner, Developer, CMr/PgMr, Field Mgr	Owner, Developer, CMr, Field Mgr	Owner, Developer, CMr/PgMr, Field Mgr
사업기획			●	●	●		●
계약관리	●	●	●	●			●
비용관리	●	●	●	●	●	●	●
일정관리	●	●	●	●	●	●	●
문서관리	●	●	●	●	●	●	●
변화관리	●	●	●				●
성과관리							●
리스크관리					●		●
갈등관리							●
업무프로세스 관리 BPS (Business Process Structure)				●			●
전자결재	●	●	●		●		●
게시판		●		●	●		●
플러그 & 플레이	●	●	●	●	●		●
BIM 연계		●	●		●		●
PgM 레벨			●	●	●		●
기타	- Cloud based - Field mgmt. - Message feature - Billing submittal - Reporting - Smart phone browsers	- Mobile Version available - Cloud computing - Reporting - Vendor mgmt. - Bid mgmt.	- BIM interconnection - Export to MS Office	-	- Asset mgmt.	- Facility mgmt. - Energy mgmt.	- Cloud computing(SOA) - Customized portal - Feasibility analysis - Connection with PMIS - Green VE/LCC - BIM-based cost estimation

[표 1-1] i-PgMIS와 해외 주요 사업관리시스템 비교 (계속)

프로그램명 구 분	EPM system	Primavera Contract Manager	Constructware	Eadoc	Projectmates	i-PgMIS
사용자	Owner, CMr, PMr, General Contractor, Subcontractor	Owner, CMr, General Contractor, Subcontractor	Owner, CMr, General Contractor	Owner, CMr, General Contractor	Site administrator, Project administrator, Co- administrator	Owner, Developer, CMr/PgMr, Field Mgr
사업기획	●	●				●
계약관리	●	●	●		●	●
비용관리	●	●	●		●	●
일정관리	●	●	●		●	●
문서관리	●	●	●	●	●	●
변화관리	●	●	●	●	●	●
성과관리		●				●
리스크관리	●	●	●	●		●
갈등관리	●	●				●
업무프로세스 관리 BPS (Business Process Structure)	● (Workflow)					●
전자결재	●	●	●	●	●	●
게시판	●	●	●			●
플러그 & 플레이	●	●	●		●	●
BIM 연계			●			●
PgM 레벨	△	△			△	●
기타	- Cloud computing - Portfolio mgmt. - Resource mgmt. - Governance and workflow - Collaboration and Communication - Discussion boards - Reporting	- Reporting - Resource mgmt. - Subcontractor mgmt. - Portfolio mgmt. (Capital planning) - Delivery mgmt. - Collaboration and Communication - Interface with other customer systems	- Cloud services - Bid mgmt. - Real-time message tracking - Supports BIM and 3D model based design - Link 3D data to project schedules for faster 4D simulation	- Reporting - Smart phone browsers	- Bid mgmt. - Field mgmt. - Reporting - Smart phone browsers	- Cloud computing (SOA) - Customized portal - Feasibility analysis - Connection with PMIS - Green VE/LCC - BIM-based cost estimation

(3) 기술의 활용성

- 도심재생사업 관리기술인 사업비 및 사업기간, 전자매뉴얼, 성과 및 유지관리 등 단위 시스템과 이를 통합한 i-PgMIS에 대한 사용자, 관리자, 교육 매뉴얼을 제공하여, 향후 시스템 운영의 효율성을 제공하고 사용자가 보다 쉽게 시스템을 이해하고 활용할 수 있도록 지원함
- 시장에서 특정 부동산(주거, 업무, 상업, 숙박 등)의 미래예측이 가능한 시장분석 방법은 테스트베드 또는 도시재생 사업이 수행되는 지역의 전반적인 시장을 예측·전망하여 도시재생 사업 가능성 및 시설별 면적배분에 대한 의사결정 지원
- 낙후, 쇠퇴, 잠재력을 이용하여 지역의 현황 및 미래를 분석하여 재생이 요구되는 낙후하고 쇠퇴한 도심을 선정할 때 적용할 수 있어 도심재생 대상지를 결정하기 위한 의사결정 과정에서 활용 가능함
- 여러 도심재생사업을 시행함에 있어 적절한 입지, 규모, 시설의 종류 등의 분석을 신속하게 수행함으로써 사업의 성패를 가늠할 수 있도록 지원
- 도심재생사업을 추진하고 있는 지자체, 공사 등이 주요 사용주체가 될 수 있으며, 다수의 대형사업을 추진하고 있는 민간사업자도 사용주체가 될 수 있음
- 수요기관(지자체, 공사, 중앙정부산하기관 등)에 시스템을 제공하며, 지속적인 피드백과 기술지원
- 최적화되고 표준화된 업무 프로세스를 바탕으로 향후 지능형 도시(smart urban)와 지속 가능한 도시(sustainable city)의 개발을 위한 표준 업무프로세스를 정립함으로써 지자체 및 정부투자기관의 발주 시 교육시스템 및 업무 지원
- 활용주체는 공공기관, 민간기업 등이 활용가능하며, 사업화모델, i-PgMIS 완성품, 단위모듈에 대하여 사용자 맞춤형으로 활용 가능



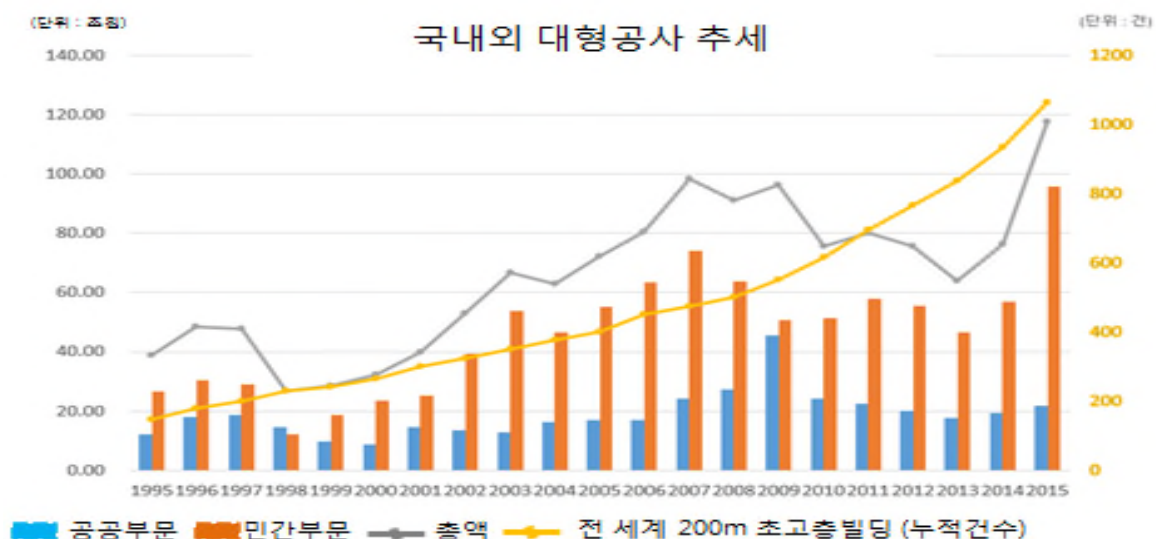
[그림 1-11] 연구결과의 활용주체 및 활용내용

2. 사업화기술의 필요성 및 내용

가. 사업화 필요성

- 최근 사업은 다양한 참여주체, 대규모 사업비, 장기간에 걸친 사업기간을 수반함에 따라 기존의 단위프로젝트 관점이 아닌 프로그램 수준에서 다수의 사업을 복합적으로 검토 및 관리할 수 있는 생애주기 기반의 종합사업관리가 요구되고 있음

- 도시재생사업과 같은 다양한 유형의 프로젝트가 동시에 개발되는 도시재생 종합사업관리 시스템에서, 단일의 프로젝트를 중심으로 관리해오던 기존의 사업비 관리 및 공정관리 방법론은 적용에 한계가 있음
- 이에 개발된 도시재생 종합사업관리시스템(Intelligent Program Management Information System, 이하 i-PgMIS, 특허 제10-1330519호)은 도시재생사업의 전(全) 단계에서, 사업을 기획하고 수행하는 발주자가 사업계획의 변경 등에 따라 사업비 및 일정의 변화추이를 인지하고, 예측 및 관리할 수 있는 사업비 및 일정관리 기술임
- 또한 수평적으로 분산된 기능을 통합하고 입체적으로 재구성하는 것으로 기존의 단위프로젝트 관점이 아닌 입체/복합공간개발을 위한 프로그램 매니지먼트 차원의 생애주기단계로서 사업의 구상, 기획 및 타당성, 사업 준비, 사업 시행, 운영·유지관리를 포함하고 있음
- i-PgMIS는 기존 PMIS 기능에 다양한 IT기술을 활용한 지능화·시각화 기능을 추가한 사업 관리 시스템 등 핵심 기술에 의해 구현됨
- 각각의 핵심 모듈은 건설 프로그램 또는 프로젝트의 사업단계별 업무를 지원할 수 있게 구성되어 있음
- 한편, 해외 또한 다양한 유형의 프로젝트 및 대규모 프로젝트의 발주가 증가하고 있는 추세임



[그림 1-12] 국내외 대형공사 추세

※ Council on Tall Building and Urban Habitat (CTBUH), 2014,
97 Buildings of 200 Meters and Higher Completed in 2014 : An All-Time Record

- 이에, 국내 기업의 해외진출도 증가하고 있음
- 국내 기업이 활용하고 있는 기존 PMIS는 추진업무별 데이터 중복 입력, 프로젝트별 신규 시스템 개발에 따른 개발비용의 중복 투자 등의 문제로 유사사업 데이터 활용에 어려움이 있어 단순한 데이터 관리 수준에 머물러 있는 문제가 발생함
- 이러한 문제를 해결하기 위해 도시재생사업을 대상으로 개발된 i-PgMIS를 대형건설사업에 범용적으로 활용하기 위해 주요 모듈의 커스터마이징 및 영문화가 이루어질 필요가 있음

나. 사업화 내용

(1) 연차별 추진내용

[표 1-2] 연차별 추진내용

연차	연구목표	주요연구내용
1차 년도	▪ 대형건설 프로젝트 범용 BPS 구축 ▪ 범용 BPS기반 업무매뉴얼 개발 ▪ 범용 BPS 커스터마이징 프로세스 개발	▪ 대형건설프로젝트 범용 BPS 구축 - 사업참여주체별 업무범위 설정 - 대형건설프로젝트 범용 BPS 정립 - 해외건설 사업대상 범용 BPS 커스터마이징 ▪ 범용 BPS기반 업무매뉴얼 개발 - 대형건설프로젝트 추진 업무매뉴얼 작성 - i-PgMIS 관련 모듈 매뉴얼 분석 및 보완 ▪ 범용 BPS 커스터마이징 프로세스 개발 - 프로세스 시험적용 대상사업 선정 - 사업특성에 따른 BPS 커스터마이징 항목 도출 - 범용 BPS 커스터마이징 프로세스 구축
2차 년도	▪ i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 ▪ G-PgMIS 개발 ▪ 영문 Version G-PgMIS 개발	▪ i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 - BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 보완기능 정의 - BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 항목 도출 - BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 ▪ G-PgMIS 개발 - G-PgMIS 기능 정의 - G-PgMIS 분석/설계 - G-PgMIS UI 개발 - 웹 기반 G-PgMIS 개발 ▪ 영문Version G-PgMIS 개발 - 범용 BPS 영문화 - G-PgMIS 프레임워크 영문화 - 웹 기반 G-PgMIS 영문Version 개발

제2장. 국내외 기술개발 현황

1. 기술 동향

- [표 2-1]는 유사 연구개발과제로 조사된 건에 대하여 검토한 결과 중복의 우려가 없는 것으로 나타났다지만, 이에 대해 차별화 및 연계·활용·통합 방안에 대해 다음과 같이 제안하였음

[표 2-1]차별화 및 연계·활용·통합 방안

연번	연구과제명	기존연구개발과제와의 차별화 및 연계·활용·통합 방안
1	도시재생사업의 단계별 친환경 제기준 정보제공시스템 개발	참여주체가 필요로 하는 정보를 제공해주는 시스템을 목표로 하고 있지만, i-PgMIS는 참여주체간의 정보제공 뿐만 아니라 사업 전(全)단계에 걸쳐 프로그램 단위의 개발과 프로젝트 단위의 개발의 필요한 기능을 제공하는 차별성을 가지고 있음
2	예방적 유지관리를 위한 지능형 친환경 통합 관리 기술 개발	유지관리를 위한 관리시스템으로서 사용가능하지만, i-PgMIS는 사업 전(全)생애주기를 고려한 지능형 통합관리 기술로 개발하였음
3	건설시공관리를 위한 증강현실 시스템 ARPad의 개발	건설시공관리 즉 프로젝트관리를 위한 시스템으로 개발되었지만 i-PgMIS는 프로젝트관리 뿐만 아니라 대규모 프로그램관리를 고려한 기술로 개발하였음
4	산업 플랜트 건설의 효율적 공정관리를 위한 스마트 공정관리 시스템 개발	공정관리 시스템은 단순 산업플랜트 프로젝트 대상으로 관리하기 위한 시스템으로 개발되었지만, i-PgMIS는 공정관리를 위한 기능뿐만 아니라 전체 사업비 관리를 할 수 있는 기술을 개발하였음
5	BIM활용을 위한 다차원 건설정보의 시각적 객체화 알고리즘 및 시스템 개발	i-PgMIS에서 시각화공사비 추정 기능을 탑재하여 기존 사업비/사업기간을 예측하던 기술과 연계한 3D 모델링을 사용할 수 있으므로 다양한 건설정보를 효율적으로 제공
6	USN-QR코드 기반 건설공사이력관리 시스템모델 개발	프로젝트 생애주기를 관리하는 시스템이지만, i-PgMIS는 프로젝트 상위 레벨인 프로그램단위에서 각 프로젝트 생애주기를 관리할 수 있음
7	NFC(Near Field Communication) 기술을 이용한 Android 기반 플랜트 시공/안전 관리 플랫폼 개발	i-PgMIS는 웹기반 건설관리 플랫폼으로 개발되어 사용자가 원하는 항목을 Plug & Play 기술을 사용하여 관리 기능을 선택할 수 있도록 구현하였으며 모든 건설사업에 적용 가능함
8	건설시공현장 생성문서의 실시간 정보공유를 위한 모바일 프로그램 개발	i-PgMIS는 건설시공현장 관리에서 단순 문서 공유 및 정보교환을 위한 개발이 아닌, 웹기반으로 구현되는 시스템으로 문서관리를 포함한 프로젝트 전반의 관리기술 포함
9	BIM/GIS 기반 건설공간정보 융합기술 개발	i-PgMIS에서 시각화공사비 추정 기능을 탑재하여 기존 사업비/사업기간을 예측하던 기술과 연계한 3D 모델링을 사용할 수 있음
10	건설공사 적정사업비 산정 및 관리시스템 구축	i-PgMIS는 프로젝트 레벨의 사업비 관리 기술이 아닌, 프로그램 레벨에서 전 단계에 걸친 사업비 관리 기법을 개발하는 과제로서 차별성이 있음
11	웹 기반 분산형 린건설 정보시스템 개발	i-PgMIS는 프로젝트 레벨의 지식관리시스템이 아닌, 프로그램 레벨의 지식을 관리하는 시스템을 개발하는 과제로서 차별성이 있으며, 또한 린건설 뿐만 아니라 범용 건설사업에 적용할 수 있는 측면에서 차별성이 있음
12	대공간 건축물 건설기술 개발	대공간 건축물 건설 기술 개발은 입체/복합공간의 설계/시공 기술을 개발하는 연구로, 설계/시공단계에서만 활용 가능한 기술이며, 건설사업 생애주기전(全)단계 관리기술을 중점으로 하는 i-PgMIS와는 차이가 있음

2. 국내외 관련 기술특허 동향

가. 국내특허 동향

- 본 연구과제와 관련된 기술개발 동향을 검토하기 위하여 건설프로세스, 건설사업관리, 사업관리시스템을 지원하는 데이터베이스, 그리고 성과 및 리스크관리 분야의 특허를 조사하였음

[표 2-2] 국내특허 동향

출원명	출원 번호	주요내용	특허활용 및 회피방안
건설 업무 프로세스의 컴포넌트 모델링 방법 (연세대학교)	10-2005- - 0036772	▪ 업무의 표준화, 표준화 업무 객체 정의, 업무 프로세스 모델링을 통하여 타 모듈과 호환되도록 제공	▪ 기업 또는 조직의 프로세스 모델링 방법 ▪ 프로그램 전체 Life cycle을 다루는 본 연구와 차별화됨
건설 업무 프로세스 정보관리 시스템 (연세대학교)	10-2005- - 0036774	▪ 사용자 요구분석에 대한 컴포넌트의 집합 단위인 패키지 형태로 데이터베이스 접근 기능을 제공함	
워크플로우엔진을 이용한 업무처리방법 및 공급사슬관리방법 (부산대학교)	10-2005- - 0012407	▪ 프로세스에 필요한 단위업무절차들의 여유 시간을 산출하는 것을 특징으로 하는 워크플로우 엔진을 이용한 업무처리방법	▪ 워크플로우의 활용이 여유시간의 산출에 있음 ▪ 본 연구 내용과 상이함
건설 공사용 수익성 예측방법	10-2006- - 0016028	▪ 건설공사 수익성 영향인자 수준을 평가, 요인분석 및 다중회귀분석을 통해 건설공사의 수익성 평가 데이터 산정	▪ 건설공사 수익성에 초점이 맞추어져 있음
리스크 체크리스트를 이용한 건설공사용 리스크 관리방법 및 장치 (한승헌)	10-2006- - 0028482	▪ 발생 가능한 건설리스크 인자 수집 및 데이터베이스 형성, 발생확률의 수준 평가 및 영향강도 수준의 산정으로 합리적 리스크 수준의 정량화 방법론 제시	▪ 방법론 적으로 유사점이 있을 수 있으나 그 적용 대상과 목적이 상이함
건설공사용 입찰의사결정방법 및 장치 (한승헌)	10-2005- - 0132122	▪ 건설공사의 입찰의사결정 영향요소 데이터 표시단계 및 세부 적합성 평가방법 및 입찰타당성 평가 제시	▪ 연구 내용이 상이함
현금흐름의 분석에 의한 건설공사용 리스크 관리방법 및 장치와 이를 이용하여 포트폴리오의 분석에 의한 건설공사용 리스크 관리방법 및 장치 (한승헌)	10-2006- - 0037050	▪ 무위험 현금흐름과 위험현금흐름을 구분, 재무적 리스크를 고려한 건설공사의 리스크 관리방법 제시	▪ 전체 공정 및 라이프 사이클을 고려하는 본 연구와 목적이 상이함
공정관리의 기반을 마련하고, 공정관리와 연계한 기성처리시스템 및 방법 (주식회사 유미드시스템)	10-2007- - 0040676	▪ 물량산출정보화, 수량산출정보 생성, 공사비 내역서 관리, 작업분류체계 및 액티비티 자동 추출, 액티비티별 자원추출 및 공사비 자동연산 등의 단계를 포함하는 공정관리의 기반마련 및 공정관리와 연계한 기성처리 방법 제공	▪ 프로그램 전체 Life cycle을 다루는 본 연구와 차별화됨
GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법 (한국철도시설공단)	10-2007- - 0135449	▪ 예상 또는 실제 공정 진행률 등을 관리함에 있어서 GIS를 기반으로 하여 공정 진행률을 지도의 해당 위치상에 3차원적인 시각적 이미지로 표시하도록 함으로써 직관적으로 공정 진행 상태를 파악하여 관리하도록 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법 제공	

나. 국외특허 동향

- 국외 특허조사는 국내와 선진국간의 기술 수준비교를 위하여 일본, 미국의 현황을 함께 제시하려고 함

[표 2-3] 일본 특허 동향

출원명	출원 번호	주요내용	특허활용 및 회피방안
건축 비용 매니지먼트 시스템 (UCHIDA)	2004 - 1322 13	건축 프로젝트의 계획 프로세스의 각 단계에 있어서 비용 산출하고, 각 단계에 있어서 설계 메의 의사결정을 비용 면으로부터 지원할 수 있는 건축 비용 매니지먼트 시스템을 제안	- 기업 또는 조직의 프로세스 모델링 방법 - 프로그램 전체 Life cycle을 다루는 본 연구와 차별화됨
네트워크를 이용한 건축 공사의 생산고 평가를 위한 프로그램, 서버 및 시스템 (MASUDA 외)	2004 - 1065 81	네트워크를 이용한 건축 공사의 생산고 평가를 위한 프로그램, 서버 및 시스템의 제공	
건축 생산 정보 통합 시스템 (SANO 외)	2002 - 1215 40	설계도의 질 향상 도모, 정합을 취하는 작업의 조기 계정 가능, 단기간에 전체 공정 단축, 실시설계단계로 작성되는 데이터를 이후의 견적·시공 단계로 이용 가능, 건축 생산의 종합적인 효율화를 도모	- 워크플로우의 활용이 여유시간의 산출에 있음 - 본 연구 내용과 상이함
정보 관리 시스템 및 정보 관리 방법 (CHIBA 외)	2004 - 2613 99	종이서류와 전자 데이터를 건축물이나 건축 자재 등에 서로 관련시키고 효율적으로 관리하는 동시에, 서류 내용에 관련되는 전자 데이터를 간단히 검색하고 참조할 수 있는 정보 관리 시스템 제공	본 연구에서는 첨단정보통신기술과 결합하여 자동화된 리스크관리 시스템을 극대화할 예정
건축 업무 지원 시스템 및 건축 업무 지원 프로그램 (KAMIMURA 외)	2004 - 3026 17	다양한 절차를 일원적으로 관리할 수 있는 건축 업무 지원시스템 및 건축 업무 지원 프로그램을 제공	본 연구에서는 제시된 업무관리 시스템을 확장하여 일반 대형건설프로젝트에 적용할 예정
도시 재생 지원 툴 (SATO 외)	2002 - 0998 26	일반 주민 등의 참가자에 대해 도시 재생할 때 필요한 마을 조성의 지식이나 순서를 용이하게 이해시킴	

[표 2-4] 미국 특허 동향

출원명	출원 번호	주요내용	특허활용 및 회피방안
Method And Apparatus For Pre-Emptive Operational Risk Management And Risk Discovery	2006-364158	- 리스크발생 가능성 여부를 파악하여 적절한 리스크 관리 방안 제시 - 리스크 발생 시 자료 및 타 산업의 자료를 수집하고 국내외 리스크 발생과 관련한 인자들의 상관관계를 설정하는 모델 구축	본 연구에서는 단순 리스크 분석이 아니라 이를 연계한 성과관리 시스템을 구축함
Method And System For Business Planning And Improved Business Performance	2004-875427	프로젝트 관리의 성과 측정 및 파악을 통해 품질관리의 기준을 정의하며, 사업참여자들의 상관관계 요소를 정의하고 사업에 있어서의 연관성을 설정하여 건설산업에의 성과 관리에 적용할 수 있는 모델 구축	본 연구는 대규모 프로젝트 사업 생애주기 전체를 대상으로 프로젝트에 대한 성과를 측정함
Construction Industry Risk Management Clearinghouse	2003-633080	건설 산업에서의 리스크와 관련 있는 정보를 실시간으로 획득, 정렬 및 제시하는 시스템을 구축하여 관련된 리스크는 획득된 자료를 통해 관리되며, 획득된 자료는 다른 프로젝트의 기초 자료로 이용할 수 있도록 함	본 연구는 단계별 경험 자료의 축적을 통해 보다 체계적인 자동화 시스템을 구축하여 이를 DB화 함
Method For Aiding Space Design Using Network, System Therefor, And Server Computer Of The System	2001-949761	기존 공간의 프로그램 및 내외부 정보를 체계화 하여 데이터베이스로 구축하고 이를 네트워크로 활용하여 특정 정보에 적용 및 이용가능	일반적인 DB구축 방법 및 이의 활용에 관한 연구로서 본 연구에서는 이를 확장하여 단계별 요인별 경험 자료 축적 및 자동화 데이터베이스를 구축하는 방향으로 수행할 예정임
Construction And Civil Engineering Database Generator And Display	2000-559328	건설 및 토목 현장의 관리 데이터베이스를 구축하고 영상 데이터 및 자료를 수집, 체계화한 후 인터넷 서버 또는 브라우저를 이용하여 구축된 데이터베이스를 게재 및 사용	
Data Consistency In A Multi-Layer Data warehouse	2004-838822	데이터 통합을 통한 데이터관리시스템으로 각각의 데이터를 수정, 보완하여 이용 가능한 체계적인 데이터 통합 시스템 구축	
Data warehouse Including A Meta Data Catalog	2000-585882	데이터를 체계화하고 필요한 데이터를 추출하여 저장하는 프로그램으로, 사용자가 원하는 정보를 즉각적으로 이용가능	
Construction Project Submittal Management	2006-423036	건설 프로젝트와 관련한 데이터를 이용 가능한 데이터베이스로 구축	본 연구에서는 첨단정보통신기술을 활용한 성과관리 데이터베이스 구축하고 시스템을 바탕으로 이를 활용한 성과관리 시스템 구축이라는 점에서 차별화 됨
Systems And Methods For Automated Maintenance And Repair Of Database And File Systems	2004-837932	데이터 의존도를 증가시키고 수정하여 자동적인 데이터베이스 시스템을 구축 및 제시	
Method And System For Assimilation, Integration And Deployment Of Architectural, Engineering And Construction Information Technology	2001-020856	- 건설현장에서 프로젝트 대상으로 통합된 정보를 제공하기 위한 데이터베이스 구축 방법 - 획득된 모든 데이터를 바탕으로 컴퓨터상의 데이터베이스 정보로 변환하여 이용하는 것	

3. 국내외 시장분석 및 사업화 전망

가. 국내 시장 현황

(1) PMIS 소프트웨어 보유업체

[표 2-5] 국내 PMIS 소프트웨어 보유업체 및 내용

업체명	시스템	내 용
두울테크	건설사업관리시스템 (PMIS)	- 도면/문서/공사관리시스템 및 노무관리시스템 등 개별 메뉴가 결합되어 있어, 손쉽게 커스터마이징이 가능 - 국내에서 건축, 토목, 플랜트 등 다양한 부문에서 가장 널리 사용되고 있는 웹 기반 PMIS
상아 매니지먼트	Ks-PMIS	건설사업 생애주기 전반의 체계적인 Project Management Process와 함께 관련 주체 간의 Collaboration 지원 가능으로 효과적인 Project Management 업무수행을 지원하는 통합 S/W Solution
	Ks-EPMS	공공발주기관 또는 건설업체 등 각 기업들이 자체의 Multi Project를 관리 및 지원하고, 부서 또는 본사 단위의 관리기능을 통합하여 전사적인 PM 수행을 지원하는 시스템
테오스	건설 PMIS	WBS 기반의 시공, 공정, 공사비, 공사개요, 하도급 계약 등의 공사일반, 계약자간 커뮤니티 등의 요소 제공
톨레미시스템	사업관리정보체계 (PMIS)	전 공정의 체계적이고 통합적인 관리를 통해 상호 유기적 협업 체계 및 관련 지식정보의 공유를 실현하고 의사결정 정보 지원 및 보고시스템을 갖춘 지식기반의 관리시스템
한국비즈텍	PMIS4CM	각종 업무 프로세스를 웹상에서 체계적으로 관리하여 성공적인 프로젝트 완수와 실질적인 지식관리의 모태가 되는 프로젝트 포탈 역할을 수행
보림 정보시스템	건설사업관리시스템 (PMIS)	건설사업 전 과정에서 발생하는 건설정보를 표준분류체계 기반으로 건설사업을 체계적으로 관리할 수 있는 정보시스템
로이테크윈	건설사업관리시스템 (PMIS)	건설프로젝트에 대해 기획에서부터 준공에 이르기까지의 업무를 On-Line상에서 체계적으로 관리하도록 지원하는 건설사업관리 시스템
지앤비넷	건설 PMIS	회사 내에서 발생하는 모든 국내외 건설현장을 각 현장단위로 프로세스에 따라 사업관리를 할 수 있도록 시스템을 제공
	I-PMIS	현장 별 건설사업관리를 통해 효과적으로 프로세스를 정립하여 정보의 공유, 현장관리의 최적화를 이룰 수 있는 건설사업시스템

(2) 건설사 자체 PMIS 보유업체

[표 2-6] 건설사 자체 PMIS 보유 업체

업체명	시스템	내용
H건설	H-PMIS	문서관리시스템과 더불어서 모니터링 지원시스템과 기술 및 관리의 표준화 작업을 하여 데이터베이스를 구축함 또한 ERP(자원관리), TCSS(하자관리), HQMS(품질관리), Hi-partner(협력사관리)등 의사소통 방안을 개선함
S물산	U-현장관리시스템	2007년부터 유비쿼터스 센서네트워크(USN; Ubiquitous Sense Network)하에 현장관리시스템 구축에 주력하고 이를 주요 현장에 적용하여 현장과 본사의 실시간 관리를 실현할 계획임

[표 2-6] 건설사 자체 PMIS 보유 업체(계속)

업체명	내용
D건설	시스템 경영의 요체인 프로세스 개선을 통한 수익 개선이 급선무라 판단하고 있기 때문에 향후 건설시장의 여건 변화를 감안할 경우 시스템 경영으로 전환할 계획임
G건설	국내 최초 EVM기법 도입하여 공정과 손익을 연계하는 PMS를 구축하였으며, 낭비요소를 최소화 하는 최적의 업무 공정 정립함. TPMS(Total Project Management System)를 기술본부의 TIMS(Technology Information Management System)와 연계하여 양질의 기술 콘텐츠를 적기에 제공함
P건설	PI(Process Innovation)고도화 작업을 통해 CPM(Critical Path Method)을 일부 현장에서 시범적용한 데 이어 전 현장에 도입하기 위한 세부작업을 수행 중임. 또한 정확한 공정계획을 기반으로 JIT(Just In Time)시스템 접목을 계획함
D산업	문제해결 능력 배양과 노하우 공유 등을 위해 필요한 정보를 적기에 제공하는 공사관리 시스템을 활용하고 있음
S건설	PMIS를 효율적으로 운영하고 있으나, 시스템의 관리자와 직원 대상 교육이 필요하며, 기간 시스템과의 연계 부족으로 인한 문서의 별도관리가 요구됨.

(3) 공공기관 자체 PMIS 보유현황

[표 2-7] 공공기관 자체 PMIS 보유현황

기관명		시스템	업무 범위	
서울시 도시기반 시설본부	도시철도국	사업관리시스템	- 설계현황관리 - 시공관리	사업관리
	시설안전국	건설사업관리정보시스템(C-PMIS)	- 조사/설계관리 - 시공관리	- 사후관리 - 사업관리
	통합건설알림이	통합건설알림이	- 공사현황정보 - 민원서비스정보	토사현황정보
서울시 시설관리공단		공사관리시스템(PMIS)	- 분류체계 표준화 - 시공관리	통합건설알림이와 연계
SH 공사		차세대종합정보시스템	- 표준분류체계 수립 - 조사/설계관리 - 시공관리	- 사업관리 - 인허가관리
한국수자원공사		건설통합관리시스템	- 조사/설계관리 - 시공관리	- 사업관리 - 사후관리
한국도로공사		건설사업관리시스템	- 조사/설계관리 - 시공/감리관리	사업관리
대한주택공사		시공/감리 CITIS시스템	- 설계현황관리 - 시공/감리관리	사업관리
한국토지공사		건설사업관리시스템	- 조사/설계관리 - 시공관리	- 사후관리 - 사업관리
한국농어촌공사		공사사업관리시스템	- ISP 수립 - 사업관리 - 조사/설계관리	- 시공관리 - 사후관리
인천도시개발공사		건설사업관리시스템	- 조사/설계관리 - 시공관리	- 사업관리 - 사후관리

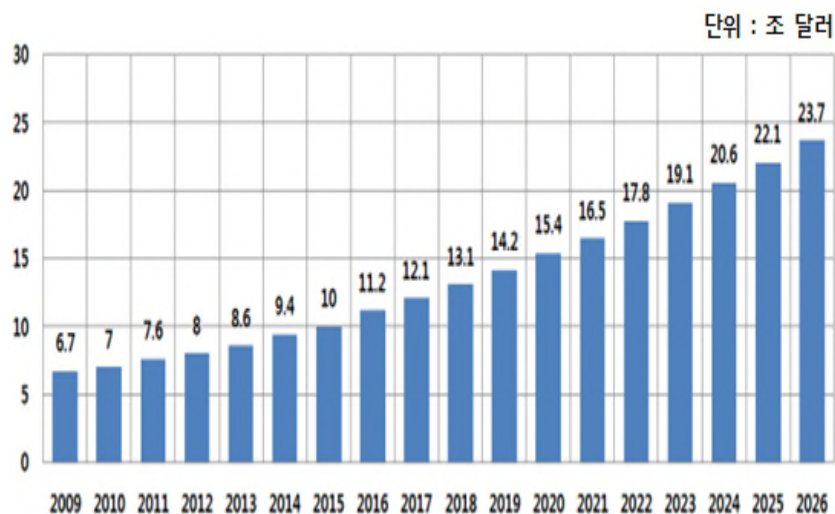
나. 국외 시장 현황

[표 2-8] 해외 PMIS 소프트웨어 보유기관 및 내용

구분	기관	특 징
미국	Turner PMIS	공정관리, 비용관리, EV관리 등 8개 기능기반
	Bechtel Project Works	네트워크 정보교환, 3차원 CAD연계
	Jacob Engineering Group Inc	프로젝트관리, 워크플로우관리, 도면관리, 보안관리, 온라인회의
	Parsons사의 Virtual Office	화상회의, 협업 환경 제공
	US Army Corps of Engineers	프로젝트의 사공 및 유지관리 단계적용, 시스템의 반응속도 및 접근성 향상
	CIFE	분야별 어플리케이션의 통합, 3차원 CAD 기능
	Mertric Constructors사	회계관리, 입찰관리, 인사관리, 문서관리
	Construction Information System	회사 간의 정보 교환이 용이하고 사용자와 메뉴 및 모듈의 보안등급 설정이 가능, 고위 경영진을 위한 메뉴 구성
	Citadon사 CW (Collaboration Work)	Cephren + Bidcom 합병회사(미국 최대의 회사)
유럽	네덜란드 HBG	지식기반시스템, 설계/시공계획시스템 구현, 3차원 CAD기반 연계
	Dillingham Building Co.	상용공정관리 Tool과 연계된 3차원 CAD 모델링 구현, 3차원 CAD 모델 + CPM 스케줄 연계
	영국 Salford대학	도면작성, 견적, 원가, 공정계획 통합
일본	건설성 지방 건설국 정보시스템(C/S)	사이트 모니터링시스템으로 현장자료관리 및 기록관리 기반 웹을 이용한 제한적 문서검색
	능본대학현장관리지원시스템(CG_CICC)	CG데이터 공유시스템

다. 사업화 전망

- IHS Global Insight에 따르면, 해외건설 시장은 2020년까지 연평균 8% 수준의 성장을 보여 약 15.4조불 정도로 확대될 것으로 전망되며, 다음 [그림 2-1]과 같이 2026년에는 세계 건설시장은 23.7조불까지 성장할 것이라고 전망됨¹⁾
- 국내 건설사의 2012년도 해외도시개발사업 수주는 전년대비 4배에 가까운 90억 달러를 기록하면서 해외건설 총 수주액의 14%를 점유하고 있고 전반적인 해외건설수주 담보상태에도 불구하고 해외도시개발사업은 큰 폭으로 성장함²⁾

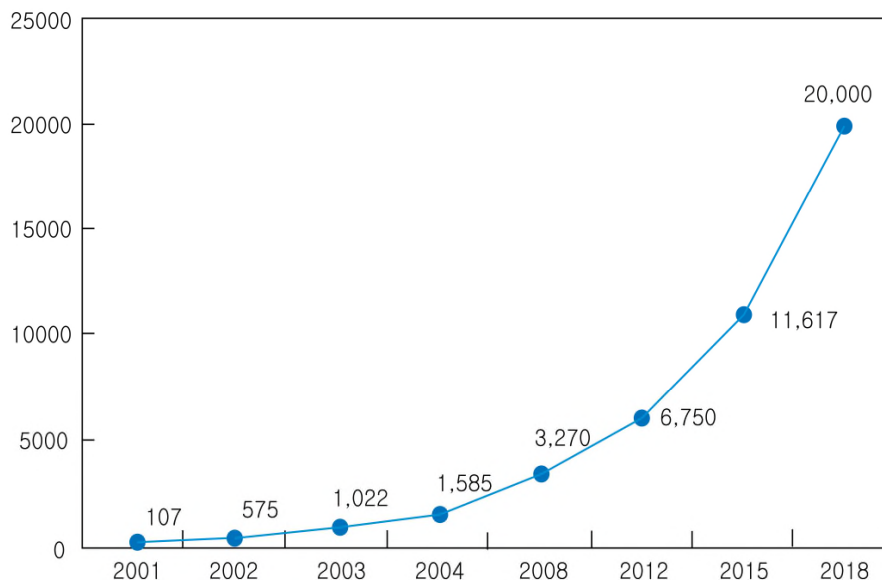


[그림 2-1] 세계 건설시장 규모 전망

1) IHS Global Insight, 2012, Global construction outlook 2012

2) 김훈상, 2013, 해외건설의 블루오션, 도시개발사업, 포스코경영연구소, 2~3쪽

- 또한 인구 30만 명 규모의 신도시가 신흥국을 중심으로 매년 250개, 2050년까지 10,146개가 건설되며, 인구 천만 이상의 Mega City가 2011년 21개에서 2020년 29개로 약 50% 확대될 것으로 예상함³⁾
- 이러한 상황에서 프로그램 단위의 사업의 경우, 주택건설을 위한 각종 인프라 이외에도 수처리, 스마트그리드, 헬스케어, 그린빌딩 등 사업의 공중다변화로 인해 관리에 대한 중요도가 커지고 있으며, 그린빌딩, ICT 클러스터 등의 사업이 시스템 공급사를 중심으로 성장하고 있음
- PMIS는 날로 증가하는 프로젝트 참여자의 통합관리와 프로젝트의 기획단계에서 유지보수 단계까지의 모든 프로세스를 효율적으로 관리하기 위한 방안으로 CM사는 물론 설계, 엔지니어링 및 건설사 모두에게 필요한 기능이라 할 수 있음
- 특히, 프로젝트의 대형화, 복잡화, 고도화되고 있으며, 업무범위 또한 엔지니어링, 구매, 금융조달, 시공 및 유지관리업무로 확대되고 프로젝트의 참여자 역시 발주자를 비롯하여 설계사, 컨설팅사, 시공사, 하도급사 등으로 넓어지고 있어 건설사업관리의 중요성이 어느 때보다도 증대되고 있음
- 이런 상황에서 건설정보화 시장 및 건설사업 생애주기 전반에 걸친 관련사업 영역과 밀접한 관계가 있는 사업관리시스템 시장은 건설정보화 시장 및 건설사업 전체시장과 깊은 연계성을 가지고 있고 종합사업관리 시스템 개발에 적용되는 IT/IS 기술시장을 흡수 또는 확장시킬 수 있는 가능성을 가지고 있음
- 또한, 우리나라의 용역형 건설사업관리 시장은 다음 [그림 2-2]와 같이 2018년 예상 2조 원 시장으로 성장할 것으로 예상되며 향후 시장의 확대 및 발전에 대비하기 위하여 관리체계 및 시스템을 구축하는 것이 필요함⁴⁾



[그림 2-2] 용역형건설사업관리 국내시장 장기전망 (억원)

- 현재 추진되고 있는 도시재생사업은 초대형 프로젝트보다는 가로정비형, 소규모 복합개발 등을 지향하고 있음
- 사업화 대상기술인 i-PgMIS의 경우, 개발을 위한 테스트베드 과정에서 소규모사업에의 적용을 검토하였으므로, 도시재생사업 전반에 적용이 가능한 시스템임

3) 김훈상, 2013, 위의 보고서, 2~3쪽

4) 이복남, 최석인, 장현승, 한국건설산업연구원, 2005, 국내 용역형 CM/PM 시장 활성화를 위한 개선방안, 61~62쪽

4. 종합결론

- 국내외 연구동향, 시장분석을 기반으로 다음과 같이 i-PgMIS에 대한 SWOT을 실시하였음

[표 2-9] SWOT 분석

강점 (S)	▪ 프로그램 수준의 건설사업관리 ▪ 사업기획에서 설계, 시공, 운영 및 유지관리에 이르기까지 사업 생애주기를 기반으로 사업관리 가능 ▪ 지속적인 건설관련 지식DB구축 및 축적 ▪ 세계적 수준의 PgMIS 기술력 ▪ 시스템에 탑재된 프로그램 수준의 대형건설사업 사례 활용 가능 ▪ 사업비·사업기간의 유사사례 제공을 통해 사업초기단계 사업비·사업기간 예측 기능 강화 ▪ 업무프로세스 기반 매뉴얼 제공을 통해 대형건설사업 추진을 위한 실질적 업무 지원 가능 ▪ 사용자 중심의 관리 기능 구성 및 운영 ▪ 참여자별 권한조정 기능 부여를 통해 효율적인 사업관리 및 시스템 운영 지원 가능	약점 (W)	▪ 다양한 대형건설사업 추진을 위한 표준 업무프로세스의 부재 ▪ 사업초기단계 업무별 사업비·사업기간 예측의 어려움 ▪ 대형건설사업 사업비·사업기간 관련 정보 수집의 어려움 ▪ 실제 대형건설사업 추진 실무자들의 시스템 적용 거부감 ▪ 대형건설공사 및 건설사업관리 대상공사에 한정된 범위
기회 요인 (O)	▪ 지속적으로 증가하고 있는 국내기업 해외 수주 실적 ▪ 대형화 되고 있는 세계건설시장 규모 ▪ 국내 용역형 건설사업관리 시장의 지속적인 성장 ▪ 건설사업관리 분야에서 전 생애주기 관리의 중요성(기획·계획 및 운영·유지관리 단계의 관리중요성) 상승 ▪ 건설정보관리의 중요성에 대한 인식 제고 ▪ 사업관리시스템 적용을 위한 제도적 장치	위협 요인 (T)	▪ 세계경제 침체 ▪ 건설분야의 내수시장 한계 ▪ 선진국에 축적된 대형건설사업 경험 ▪ 선진국의 체계적 건설사업관리 노하우 및 높은 기술수준 ▪ 외국계 건설IT업체들의 시장 진입

- SWOT분석으로 도출된 SO, ST, WO, WT전략은 다음과 같음

[표 2-10] SWOT 분석으로 도출된 SO, ST, WO, WT전략

구분	Opportunity	Threats
Strength	▪ 지속적으로 성장하고 있는 해외PgMIS 시장에서의 경쟁력 확보 ▪ 사용자 중심의 관리 기능 구성 및 운영에 따른 시스템 구축비용 절감 ▪ 사업비·사업기간 등 건설사업관리 요구기능에 적합한 세부모듈 상용화 ▪ 사업관리시스템 지원을 통한 사업참여자 간 원활한 의사소통 지원 ▪ 해외진출 기업의 기술 경쟁력 확보 ▪ 해외진출 기업의 기술력 향상	▪ 국내외 건설프로젝트 업무 절차 분석을 통한 범용 BPS 기반 마련 ▪ 범용 BPS개발을 통하여 대형건설프로젝트에 적합한 업무지원 시스템 구축 ▪ 사업 초기단계의 사업비·사업기간 예측 기능 제공으로 사업실패 확률 최소화 및 프로그램 수준의 건설시장 활성화 지원 ▪ 국내외 선진 ICT 기술이 적용된 종합 사업관리시스템 구축
Weakness	▪ 대형건설프로젝트 시험적용을 통한 범용 BPS 커스터마이징 프로세스 구축 ▪ 사업초기단계 업무별 사업비·사업기간 정보 DB 구축 ▪ 대형건설사업 사업비·사업기간 유사사례 DB 구축 ▪ 해외건설시장 진출 기업들과의 공동연구 추진을 통한 기술 고도화 기반 확보	▪ 해외 선진 기술의 벤치마킹을 통하여 건설사업관리 기술력 확보 ▪ 해외 선진연구기관과의 교류를 통한 기술보완 ▪ 범용 BPS 활용가능성 제고를 위한 커스터마이징 프로세스 개발 ▪ 사용자 중심의 관리 기능(메뉴) 구성에 따른 시스템 사용 편의성 증진 ▪ 영문Version G-PgMIS 개발을 통하여 해외 시장에서의 경쟁력 확보

제3장. 연구 수행 내용 및 성과

1. 최종목표

- 사업화 대상기술인 기존 i-PgMIS에 탑재된 도시재생 전자매뉴얼 및 BPS는 도시재생사업을 추진하기에 적합한 형태이므로, 도시재생 이외의 일반적인 대형건설프로젝트에 사용하기 위해서는 범용 건설프로세스 기반의 모듈 및 시스템이 필요함

가. 1차년도 최종목표

- 국내외에서 추진되었거나 추진 중인 대형건설사업에 적용하는 업무프로세스를 분석하여 공통적으로 추진되는 건설관련 업무를 기반으로 대형건설사업 범용 BPS(Business Process Structure)를 구축
- 구축한 대형건설사업 범용 BPS를 기반으로 다양한 사업수행방식별 특성에 따른 커스터마이징 데이터베이스를 구축하여 다양한 사업에 적용될 수 있는 기반 마련
- 체계적이고 원활한 사업추진을 위해 필요한 전문적인 지식 및 정보를 실무자에게 제공할 수 있도록 사업수행방식별 범용 BPS에 대한 업무매뉴얼 개발
- 기존 i-PgMIS에 탑재된 도시재생사업 기반 전자매뉴얼을 기반으로 다양한 사업에 활용할 수 있는 건설프로그램 전자매뉴얼을 개발하여 기존 도시재생 전자매뉴얼 보다 효율적인 업무지원이 가능하고 광범위한 활용이 가능하도록 개선
- 다양한 건설사업에 시스템을 적용할 수 있도록 테스트베드를 통해 사업수행방식별 건설사업 특성에 맞게 BPS를 커스터마이징 할 수 있는 프로세스 구축

나. 2차년도 최종목표

- 사업화 대상기술인 i-PgMIS에 탑재된 도시재생사업 기반의 업무프로세스 및 세부모듈들을 일반적인 대형건설사업 기반 범용 BPS 업무프로세스 중심으로 보완하여 다양한 사업에서 활용할 수 있도록 개선
- G-PgMIS에 탑재된 범용BPS와 범용BPS 커스터마이징 프로세스의 적합성 검증 및 보완을 위한 실제 사업을 대상으로 검토
- 시스템 사용 주체별 업무의 명확한 정의 및 관련 모듈의 건설프로그램 관리기법 정립을 통하여 국내외의 대형건설프로젝트와 해외의 신도시 개발 등과 같은 메가프로젝트의 성공적인 수행을 지원할 수 있는 G-PgMIS 개발
- 건설현장의 상황 및 여건을 반영하여 G-PgMIS의 기능을 분석하고 UI(User Interface) 구축을 통해 어디에서나 접근이 가능하도록 웹 기반 G-PgMIS 시스템 개발
- 범용형 BPS의 보완에 따라 고도화될 관련 모듈들에 대한 사용매뉴얼을 보완하여 실제 업무와 G-PgMIS 사용의 일원화
- 또한 국내건설사업의 해외건설시장 진출을 지원하기 위하여 G-PgMIS의 영문Version 개발

다. 연도별 연구개발 목표 및 결과

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
1차 년도 (2015 ~2016)	범용BPS의 활용을 위한 사업관리시 스템 분석 (피엠퍼지엠)	(A-1)사업참여주체별 업무프로세스 분석	사업참여주체별 BPS 기준 정립	▪ 본 연구를 통해 5가지 사업수행방식별 업무들의 가중치와 기여도를 도출함
		(B-2)i-PgMIS 관련 모듈 매뉴얼 분석 및 보완	i-PgMIS 내 범용형 BPS 구축 기준 정립	▪ 기존 i-PgMIS에 탑재된 도시재생사업 기반 업무프로세스 및 세부모듈들을 범용 건설프로세스 중심으로 보완
		(C-1)프로세스 시험적용 대상사업 선정	BPS에 따른 커스터마이징 실시	▪ 8개 후보지에서 3개의 상세조사 대상 지를 선정하고, 범용 BPS와의 차별성 을 고려하여 최종 테스트베드 대상지 를 선정하였음
		(C-2)사업특성에 따른 BPS 커스터마이징 항목 도출	대형건설사업 범용형 BPS 구축에 따른 i-PgMIS 보완	▪ 테스트베드 대상지의 수정, 추가, 삭제, 이동 업무를 도출하였음 ▪ 수정업무는 범용 BPS와 같은 의미이 지만 용어 차이에 의해 수정된 업무를 의미하며, 범용 BPS를 테스트베드 대 상지 사업 특성에 적합하도록 조정하 였음
	대형건설 프로그램 범용 BPS 개발 (서울시립대 학교)	(A-2)대형건설사업 범용BPS 정립	국내외 대형건설사업 BPS 사례 수집	▪ 국내외 건설사업 추진절차 및 업무를 분석하여 공통적으로 추진되는 업무를 도출함 ▪ 이를 기반으로 범용 BPS를 구축하여 국내외 대형건설프로젝트를 지원할 수 있는 범용 BPS를 개발함
		(A-3)해외건설 사업대상 범용BPS 커스터마이징	추진방식을 고려한 BPS 분석	▪ 국내외 대형건설 프로젝트의 사업수행방 식별 업무프로세스 자료를 수집 및 분석 하여 ‘대형건설사업 범용 BPS를 기초로 한 커스터마이징 데이터베이스를 구축함 ▪ 또한, 커스터마이징 데이터베이스에서 설계시공분리방식 이외에 국내에서 대표 적으로 수행하는 4가지 사업수행방식에 적합한 BPS를 구축하였고, 각각 업무들 의 순서를 입력물(INPUT), 산출물 (OUTPUT) 개념을 적용하여 업무프로 세스 플로우차트를 구성
		(B-1)대형건설사업 추진 업무매뉴얼 작성	사업참여주체별 요구가능 및 매뉴얼 정의	▪ 체계적이고 원활한 사업추진을 위해 발주방식별 범용 BPS에 대한 업무매 뉴얼을 개발하였음
		(C-3)범용 BPS 커스터마이징 프로세스 구축	대형건설사업 범용형 BPS 구축에 따른 i-PgMIS 보완	▪ 프로그램 수준의 대형건설사업을 수행 하는 사업 참여자(시스템 사용자)들이 연구성과물인 범용 BPS를 참여 사업 에 적합하도록 변경하여 사용할 수 있 도록 범용 BPS 커스터마이징 프로세 스를 구축

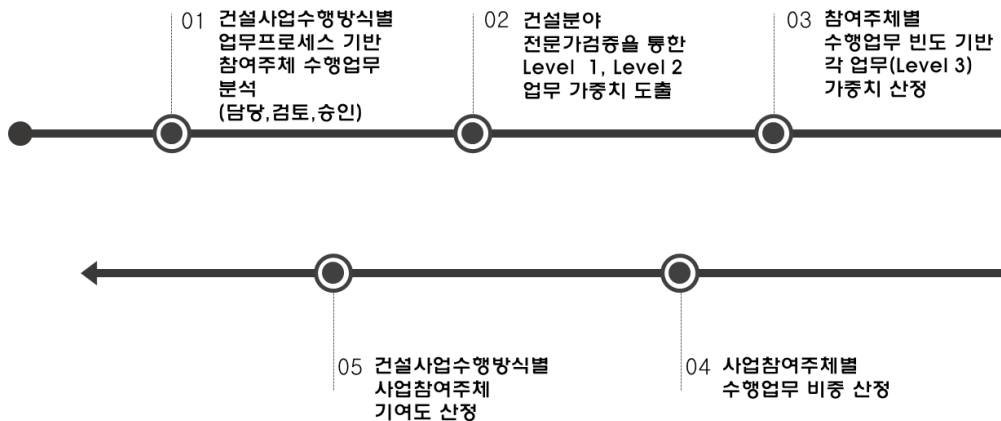
구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
2차 년도 (2016 ~2017)	i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 및 G-PgMIS 개발 (피애피지엠)	(D-1)BPS 관련 i-PgMIS 세부모듈 기능 정의	세부모듈 필요기능 정의	- 세부모듈 중 핵심모듈 4가지를 선정 후 핵심모듈에 필수적인 추가기능을 분석함 - 도출된 기능들의 요구사항을 통하여 시스템 개발자에게 요청함
		(D-2)BPS 관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 항목 도출	커스터마이징 기준을 설정하고, 설계항목 도출	- 요구사항 정의서를 통해 반영된 기능들을 시스템에 적용함 - 요구기능이 적절하게 시스템에 적용되었는지 검토를 진행함 - 커스터마이징 기준을 설정하고, 기준에 부합여부를 판단함 - 추가적으로 사용자측면을 고려하여 편의성을 증진시킴
		(E-2)G-PgMIS 웹 기반 개발	G-PgMIS 테스트베드	공공기관 및 민간기업 대상 G-PgMIS 및 개별모듈에 대한 테스트베드를 실시하였음
		(F-2)웹 기반 G-PgMIS 영문 Version 개발	F-1 산출물 기반으로 사이트를 보완	- G-PgMIS의 프레임워크 영문화 작업을 실시함 - 더불어 추가 커스터마이징 사항을 반영하였음 - 이후 실제 사례에 적용하여 시스템의 사용성을 검토하였음
	영문버전 G-PgMIS 개발 (서울시립대 학교)	(D-3)BPS 관련 세부모듈 커스터마이징	도출된 항목을 통한 테스트베드 실시 커스터마이징 보완	- 핵심모듈의 커스터마이징 항목을 각각 시스템에 적용하였음 - 이를 기반으로 1차적으로 커스터마이징을 실시함 2차적으로 시스템을 사용시 발생하는 커스터마이징 항목을 도출하여 추가반영하였음
		(E-1)G-PgMIS 기능 정의 및 설계	모듈 기능정의 후 ERD 작성	- G-PgMIS 개발을 위해서 연구진과 시스템 개발자간 업무시나리오를 구축함 - 연구진은 G-PgMIS와 연계되는 핵심모듈 4가지를 활용하기 위해 필요한 요구사항들을 정리하여 시스템 개발자에게 요청함 - 요청된 사항은 시스템 개발자를 통해 논리적, 물리적 관계를 고려하여 시스템에 반영됨 - 시스템 개발자는 연구진의 요구사항을 적시에 반영하기 위하여 G-PgMIS의 논리적 흐름을 파악하고, 논리적 ERD를 작성함 2차적으로 논리 흐름을 물리적 ERD로 구현하였고, 시스템을 구축함
		(F-1)범용 BPS 및 G-PgMIS Version 프레임워크 영문화	외국문헌 참고하여 단어 번역 및 검토	- 범용 BPS 기반으로 작성된 업무매뉴얼, 핵심모듈의 영문화를 실시함 - 영문화 작업 전 핵심모듈에 투입되는 데이터에 대하여 사전적 작업을 실시함 - 이후 외국문헌 및 자료를 참고하여 단어 및 문장의 적절성을 검토하고 수정함 1차 영문화는 시스템 프레임워크를 중심으로 작업함 2차 영문화는 핵심모듈에 투입되는 데이터를 작업함 - 작업한 데이터는 시스템 개발자를 통해 G-PgMIS에 반영됨

2. 1차년도 성과

가. 대형건설사업 범용BPS 구축(A-1,2,3)

(1) 사업주체별 업무프로세스 분석 (A-1)

- 대형건설사업은 건설사업수행방식별로 기획 및 계획단계에서부터 운영 및 유지관리단계까지 건설사업 생애주기에 따른 다양한 사업참여주체가 업무에 참여함
- 이에 건설사업에 참여하는 사업참여주체자들의 효과적인 업무수행을 위해 체계적으로 업무를 관리할 수 있도록 사업참여주체별 업무 및 건설사업 진행단계별 기여도를 분석하여 관리하고자 함
- 앞서 분석 정리한 5가지 사업수행방식별(설계시공분리방식, 설계시공일괄방식, 대안입찰방식, 기본설계 기술제안입찰방식, 실시설계 기술제안입찰방식) 업무들의 가중치와 사업참여주체별 기여도를 도출함



[그림 3-1] ‘사업참여주체별 업무프로세스 분석(단위성과: A-1)’ 도출과정

[표 3-1] ‘사업주체별 업무프로세스 분석 (A-1)’ 질적 성과 개요

분류	A-1 질적 성과	산출물
1	건설사업수행방식 업무프로세스 업무 가중치	5가지 수행방식
2	건설사업 사업참여주체별 기여도	5가지 수행방식

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(가) 건설사업수행방식별 BPS Level 1, Level 2 업무 가중치 도출

- 건설사업수행방식별 BPS의 Level 1, Level 2 업무 가중치를 도출하기 위하여 AHP(Analytic Hierarchy Process)분석을 적용함
- 건설분야 전문가를 대상으로 AHP 분석 설문을 수행하였으며, 분석을 통해 5가지 건설사업수행방식(설계시공분리방식, 설계시공일괄방식, 대안입찰방식, 기본설계기술제안입찰방식, 실시설계기술제안입찰방식)의 Level 1, Level 2 업무들의 가중치(업무 중요도)를 도출함

(나) 건설사업 업무프로세스 기반 참여주체 수행업무 분석

- 앞서 분석한 5가지 건설사업수행방식별 BPS 업무들에 해당하는 참여주체 수행업무(담당, 검토, 승인업무)를 분석하여 정리함
- 건설사업에 참여하는 사업주체는 발주자, 건설사업관리자, 설계사, 시공사, 기타(건설심의위원회 및 용역업체 등)로 정의하고 분석을 진행하여 Level 3 업무에 해당하는 담당, 검

토, 승인 업무들의 개수를 세어 정리하였으며, 결과의 일부는 다음 표와 같음

[표 3-2] 건설사업수행방식 BPS 업무별 참여주체 수행업무(담당, 검토, 승인업무) 개수(N) 일부

Level 1	Level 2	Level 3	N
기획 및 계획단계 (설계이전단계)	기본구상	개발방향 설정	2
		기본구상안 수립	2
	타당성조사	예비타당성 조사	3
		본 타당성 조사	3
	사업기본계획수립	기본계획(안)작성	1
		기본계획(안) 검토 및 승인	2

(다) 건설사업수행방식별 BPS Level 3 업무 사업주체 수행업무 기반 가중치 산정

- 건설사업수행방식별 BPS의 Level 3 업무에 해당하는 참여주체별 수행업무(담당, 검토, 승인)의 개수(N)를 기반으로 가중치를 산정함
- 앞서 AHP분석을 통해 도출된 Level 2 업무의 가중치를 참여주체별 수행업무 개수(N) 비율로 Level 3 업무 가중치를 분배하였으며, 아래 식을 적용하여 산출함

$$Level3\text{업무가중치} = Level2\text{업무가중치} \times \frac{Level3\text{업무에 해당하는 참여주체별 수행업무 개수}(N_{Level3})}{Level2\text{업무에 해당하는 참여주체별 수행업무 개수}(N_{Level2})}$$

[표 3-3] Level 3 업무 참여주체별 수행업무 개수 비율 산정 예시

Level 2	Level 3	N	N비율
타당성조사	예비타당성 조사	3	50%
	본 타당성 조사	3	50%
사업기본계획수립	기본계획(안)작성	1	33.33%
	기본계획(안) 검토 및 승인	2	66.66%

(라) 건설사업수행방식별 사업참여주체 기여도 산정

- 앞에서 도출한 건설사업수행방식 BPS Level 3 업무의 가중치를 사업참여주체 수행업무(담당, 검토, 승인)의 비중으로 정의함
- 정의한 사업참여주체 수행업무(담당, 검토, 승인)들의 비중을 기반으로 5가지 건설사업수행방식별 발주자, 건설사업관리자, 설계사, 시공사, 기타(건설기술심의위원회 및 용역업체 등) 5가지 사업참여주체의 기여도를 산출하였으며, 산출식은 아래와 같음

$$\text{사업참여주체별 기여도} = \frac{\text{사업참여주체별 업무참여 강도}}{\sum [\text{사업참여주체별 업무참여 강도}]}$$

$$(\text{사업참여주체별 업무참여 강도} = \sum (Level3\text{업무가중치} \times Level3\text{업무의 참여주체별 수행업무 개수}))$$

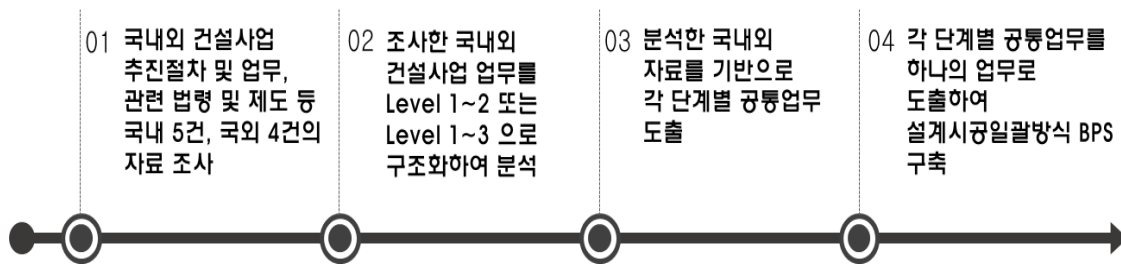
- 건설사업수행방식 단계별(기획 및 계획단계, 설계단계, 건설발주 및 계약단계, 시공단계, 운영 및 유지관리단계) 사업참여주체 기여도와 전체단계 사업참여주체 기여도를 도출함

[표 3-4] 건설사업수행방식 단계별 및 전체 단계별 사업참여주체 기여도 예시(설계시공분리방식)

업무	발주자	건설사업 관리자	설계사	시공사	기타	계
기획 및 계획단계	71%	20%	0%	0%	9%	100%
설계단계	48%	19%	27%	0%	6%	100%
건설발주 및 계약단계	55%	38%	0%	0%	7%	100%
시공단계	37%	29%	0%	32%	2%	100%
운영 및 유지관리단계	23%	0%	0%	0%	77%	100%
전체업무	45%	25%	6%	15%	9%	100%

(2) 대형건설사업 범용BPS 정립 (A-2)

- 최근 건설사업은 다양한 참여주체, 대규모 사업비, 장기간에 걸친 사업기간을 수반함에 따라 기존의 단위프로젝트 관점이 아닌 프로그램 수준에서 다수의 프로젝트를 복합적으로 검토 및 관리할 수 있는 전생애주기 기반 종합사업관리가 요구되고 있음
- 이에 국내외 건설사업 추진절차 및 업무를 분석하여 공통적으로 추진되는 업무를 기반으로 범용 BPS를 구축하여 국내외 대형건설프로젝트를 지원할 수 있는 범용 BPS를 개발함



[그림 3-2] ‘대형건설사업 범용 BPS 정립(단위성과: A-2)’ 도출과정

(가) 국내외 건설사업 BPS 사례 수집

- 국내외 관련 법령 및 제도, 지방자치단체, 공공기관 및 민간기업 업무매뉴얼 등을 [표 3-5]과 같이 수집 및 분석하였음
- 분석한 자료 중 국토교통부고시 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침」 일부는 [표 3-6]과 같음

[표 3-5] 국내외 BPS 사례수집 항목

구분	발행처	제목
1	Associated General Contractors of America (AGCA) (2003)	Guidelines for a Successful Construction Project
2	Western Federal Lands Highway Division (2007)	Project Development Process Flow Chart
3	The Office of Government Commerce (OGC) (2007)	Achieving Excellence in Construction procurement Guide 03 "Project procurement lifecycle"-the integrated process
4	State Of New Jersey, Department of Transportation (2011~2015)	Problem Screening Guideline, 2011
		Construction Guideline, 2011
		Preliminary Engineering Guideline, 2013
		Concept Development Guideline, 2014
		Final Design Guideline, 2015
5	국토교통과학기술진흥원(2003)	건설사업관리 업무절차서
6	대구광역시(2008)	사업추진 단계별 업무개요
7	서울특별시 기술심사담당관(2014)	건설공사 매뉴얼
8	법령 및 제도(시행 2015.6)	국토교통부고시, 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침」
9	K기업(2015 기준)	업무매뉴얼

[표 3-6] 국토교통부고시, 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침」 BPS 분석 일부

Level 1	Level 2
설계 전 단계 업무	건설기술용역업체 선정
	사업 타당성 조사 보고서의 적정성 검토
	기본계획 보고서의 적정성 검토
	발주방식 결정 지원
	관리기준 공정계획 수립
	총사업비 집행계획 수립지원

(나) 국내외 건설사업 공통업무 도출

- 국내외 법령 및 제도, 지방자치단체, 공공기관, 민간기업 등에서 사용하고 있는 건설사업의 진행단계를 분석하여 공통된 업무를 수행할 수 있는 업무를 도출하여 하나의 진행단계로 구축함
- 공통업무의 위계는 Level 1 업무, Level 2 업무, Level 3 업무 세 가지 위계로 공통업무를 분석하였으며, Level 1 업무의 분석과정은 [표 3-7]과 같고 같은 방식으로 Level 2, Level 3 업무를 분석함

[표 3-7] 건설사업 진행단계 분석 및 구축 (Level 1 업무)

국토교통부 고시	국토교통 과학기술 진흥원	서울특별시 기술심사 담당관	대구광역시	K기업	State Of New Jersey, Departmen t of Transport ation	Western Federal Lands Highway Division (WFLHD)	Associated General Contractors of America (AGCA)	The Office of Government Commerce (OGC)	범용 BPS
Level 1									
설계 전 단계	설계이전 단계	계획단계	사업계획 수립	설계 이전 단계	Problem Screening Concept Developme nt	Environme nt Task	-	Pre-Design Phase	기획 및 계획 단계
기본설계 단계	설계단계	설계단계	기본 및 실시설계	설계단계	Prelimina ry Engineeri ng	Design Task	-	Outline Design Phase	설계단계
실시설계 단계					Final Design			Detailed Design Phase	
구매조달 단계	계약구매 단계	보상 및 공사발주	공사 및 감리 발주	계약구매 단계	-	Acquisiti ons Task	Bidding Processes Pre- Construct ion Planning	-	건설발주 및 계약단계
시공단계	시공단계	공사 및 유지관리 단계	공사 및 감리 준공	시공단계	Construct ion	Construct ion Task	Project Execution	Constructio n Phase	시공단계
시공 후 단계	시공이후 단계		인계·인 수	유지관리 단계	-	-		Post- Constructio n Phase	운영 및 유지 관리 단계

(다) 대형건설사업 범용 BPS 구축

- 앞서 수집한 자료를 공통업무 도출 분석을 통하여 건설사업의 생애주기를 기반으로 Level 3 까지 업무 위계를 구조화하여 범용 BPS를 구축하였으며, [표 3-8]와 같음
- Level 1은 건설사업의 일반적인 진행절차이며, ‘기획 및 계획단계’, ‘설계단계’, ‘건설발주 및 계약단계’, ‘시공단계’, ‘운영 및 유지관리단계’로 구축하였음
- Level 2와 Level 3는 각 상위단계의 업무에 귀속된 세부업무를 나타냄

[표 3-8] 범용 BPS 구축

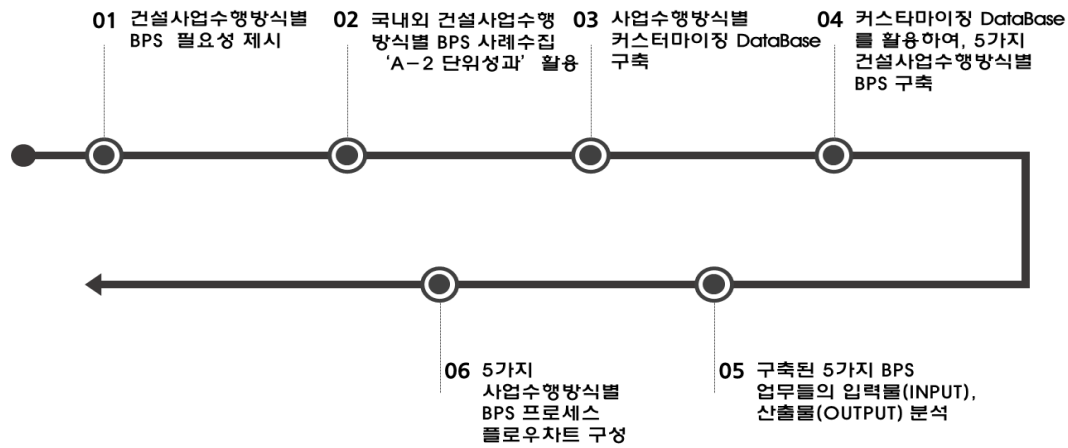
Level 1	Level 2	Level 3
기획 및 계획단계	기본구상	개발방향 설정
		기본구상안 수립
	타당성조사	예비타당성 조사
		본 타당성 조사
	사업기본계획수립	기본계획(안) 작성
		기본계획(안) 검토 및 승인
	사업수행계획수립	사업수행방식 조사 및 결정
		집행기본계획서 작성 및 검토
		집행기본계획서 승인
		사업수행절차서 작성 및 검토
		사업수행절차서 승인
		사전 인허가 검토
	계획단계VE (필요시)	계획VE 준비단계
		계획VE 분석단계
		계획VE 실행단계
	설계영향요인검토 (사업기반조사) (필요시)	문화재지표조사
		환경영향평가
		측량 및 지반조사
		교통영향평가
		사전재해·재난영향평가
		에너지사용계획
		지구단위 계획 검토
		성능위주설계 사전검토
	설계자 선정	설계지침서 작성
		설계경기지침서 작성
		설계자 선정
	참여자 선정 (필요시)	건설사업관리자 선정 (필요시)
		BIM 용역 계약자 선정 (필요시)
설계단계	기본설계 수행	기본설계도서 작성
		공사 개략견적
		기본설계도서 검토, 승인
		사업성(B/C) 검토, 승인
		기본설계 인허가 사항 확인
	기본설계VE (필요시)	기본설계VE 준비단계
		기본설계VE 분석단계
		기본설계VE 실행단계

[표 3-8] 범용 BPS 구축(계속)

Level 1	Level 2	Level 3
설계단계 (계속)	실시설계수행	실시설계도서 작성
		상세건적 및 공사기간 산정
		실시설계도서 및 공사비, 공사기간 검토, 승인
	실시설계VE	실시설계 기술 심의
		실시설계VE 준비단계
		실시설계VE 분석단계
건설발주 및 계약단계	건설발주계획 수립	실시설계VE 실행단계
		대형공사 입찰방법 심의(기본설계 이전)
		대형공사 입찰방법 심의(실시설계 이후)
		자재 사용 계획 수립
	건설계약방법 결정	예정가격 결정
		건설계약방법 조사 및 결정
	입찰	건설계약지침 작성
		입찰안내서 작성 및 심의
		입찰공고
		입찰참가자격 사전심사(PQ심사)
시공단계	착공	입찰진행(현장설명 포함)
		시공사 선정 및 계약
		공사 계획 수립
		착공신고서 제출
	공사관리	시공계획서 제출 및 검토
		착공지시서 발행
	시공VE (필요시)	착공 및 시공 (PMIS 연동)
		시공VE 준비단계
		시공VE 분석단계
	사용승인(준공)	시공VE 실행단계
사용승인(준공) 인가신청 및 검사		
유지관리 단계	유지관리 방침 및 계획 수립	시운전 및 교육
	유지관리 지침서 작성	유지관리 계획 수립
		유지관리 지침서 작성 및 제출
	운영관리	유지관리 지침서 검토 및 승인
		운영관리 시스템 연동

(3) 해외건설 사업대상 범용BPS 커스터마이징 (A-3)

- 국내외 대형건설 프로젝트는 발주 및 입·낙찰방식 등 건설사업수행방식에 따라 업무 및 프로세스가 다르게 구성됨
- 앞서 구축한 대형건설사업 범용 BPS는 설계시공분리방식(DBB; Design Bid Build)을 기반으로 만들어져 모든 대형건설 프로젝트에 적용하기에는 무리가 있음
- 국내외 대형건설 프로젝트의 여러 사업수행방식에 대비하여 범용 BPS를 근간으로 한 사업수행방식별 BPS를 구축할 수 있는 커스터마이징 데이터베이스를 구축할 필요가 있음
- 따라서 국내외 대형건설 프로젝트의 사업수행방식별 업무프로세스 자료를 수집 및 분석하여 ‘대형건설사업 범용 BPS를 기초로 한 커스터마이징 데이터베이스를 구축함
- 또한, 커스터마이징 데이터베이스에서 설계시공분리방식 이외에 국내에서 대표적으로 수행하는 4가지 사업수행방식에 적합한 BPS를 구축하였고, 각각 업무들의 순서를 입력물(INPUT), 산출물(OUTPUT) 개념을 적용하여 업무프로세스 플로우차트를 구성함



[그림 3-3] ‘해외건설 사업대상 범용BPS 커스터마이징(단위성과 A-3)’ 도출과정

[표 3-9] A-3 질적 성과 개요

분류	A-3 질적 성과	산출물
1	커스터마이징 DB	통합DB
2	입력물(INPUT), 산출물(OUTPUT)을 분석한 대형건설사업 사업수행방식별 BPS	5가지 방식
3	대형건설사업 사업수행방식별 업무프로세스 플로우차트	5가지 방식

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(가) 국내외 건설프로젝트 사례수집을 통한 커스터마이징 데이터베이스 구축

- 앞서 수집한 국내외 대형건설프로젝트 수행 관련 자료를 기반으로 자료를 추가적으로 분석하여 데이터베이스를 구축함
- 데이터베이스는 ‘기획 및 계획단계’, ‘설계단계’, ‘건설발주 및 계약단계’, ‘시공단계’, ‘운영 및 유지관리단계’로 그룹을 분류하여 구성하였음

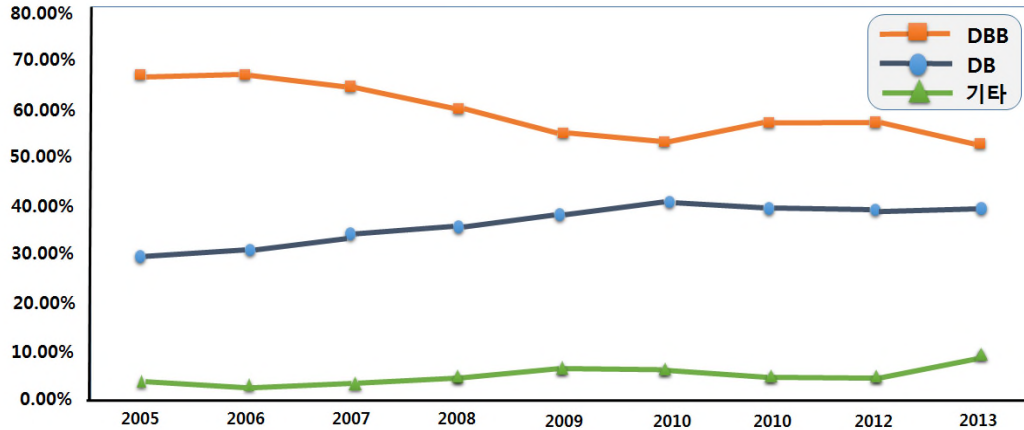


[그림 3-4] 커스터마이징 데이터베이스

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(나) 주로 사용하는 대형건설사업 사업수행방식 유형 BPS 구축

- 2014년 미국 디자인빌드협회(DBIA; Design Build Institute of America)에 의하면, 미국 건설공사 전체 중 약 40% 정도가 DB(Design Build) 방식, DBB(Design Bid Build) 방식은 50% 정도 발주가 되고 있음
- 외국의 공공 건설공사 발주방식(건설사업수행방식)은 DB방식(설계시공일괄방식)의 적용 확대로 효율성을 높이고 있는 추세임
- 이러한 동향을 반영하여 DB 사업수행방식을 연구 범위에 포함함



[그림 3-5] 미국 건설사업수행방식 현황 (DBIA, 2014)

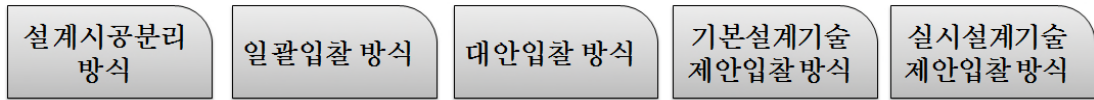
- 추가적으로, 대형건설사업 사업수행방식 관련 연구보고서 고찰을 통해 국내에서 주로 사용하는 건설사업수행방식을 조사 및 분석하였음
- 건설사업수행방식 동향을 조사하기 위해 참고한 문헌 일부는 다음과 같음

[표 3-10] 참고문헌을 통한 건설사업수행방식 동향 일부

구분	출 처	건설사업수행방식
1	한국건설기술연구원 (2013), 「터키입찰제도 운영효율화 방안」	설계시공분리방식 (Design-Bid-Build) 터키방식 대안입찰 기술제안입찰
2	한국건설기술연구원 (2013), 「최저가낙찰제 적격심사제의 성과분석 및 개선방안 연구」	설계시공분리방식 터키, 대안입찰 방식 기타 방식
3	한국건설기술연구원 (2012), 「건설공사 발주방식별 효과분석 및 기 술제안입찰 활성화 연구」	설계시공분리방식 (Design-Bid-Build) 설계시공일괄방식 (Design-Build) 기술제안방식 (bridging system)
4	토지주택연구원 (2012), 「건설사업 입찰 평가 및 심사 제도 선 진화 방안」	설계시공분리방식 (Design-Bid-Build) 설계시공일괄방식 (Design-Build) 대안입찰

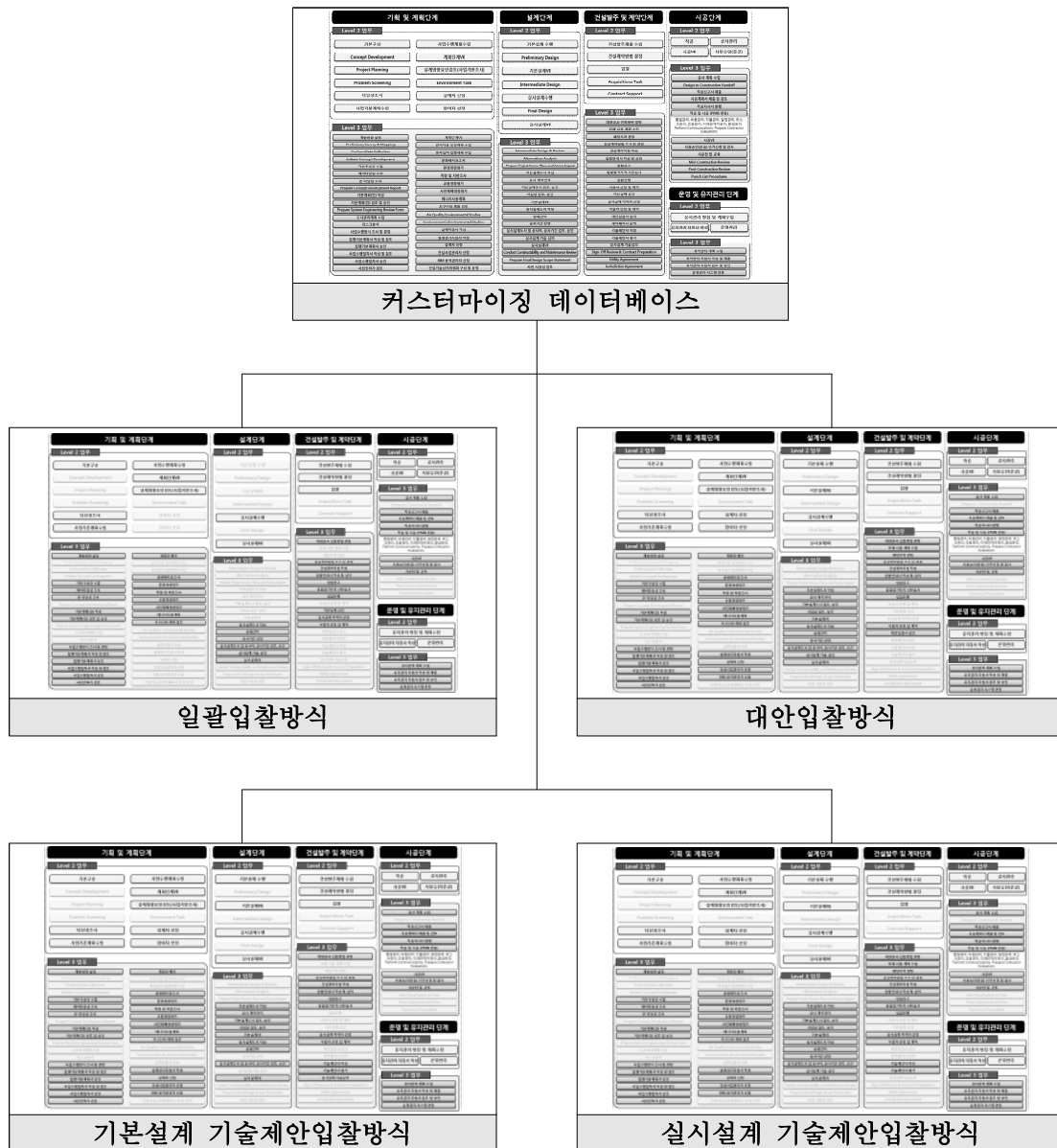
※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- 참고문헌을 분석 및 정리한 결과, 주로 사용하는 대표적인 건설사업수행방식으로 설계시공 분리방식, 일괄입찰방식, 대안입찰방식, 기본설계기술제안입찰방식, 실시설계기술제안입찰 방식 5가지가 도출됨



[그림 3-6] 주로 사용되는 5가지 건설사업수행방식

- 국내외 건설프로젝트 사례수집을 통해 구성된 커스터마이징 데이터베이스를 활용하여 앞서 구축한 대형건설사업 범용 BPS 이외에 외국에서 많이 적용하는 사업수행방식인 DB방식(국내에서는 일괄방식과 유사)을 포함한 4가지 건설사업수행방식의 BPS를 구축함



[그림 3-7] 커스터마이징 데이터베이스를 활용한 4가지 사업수행방식별 BPS 구축

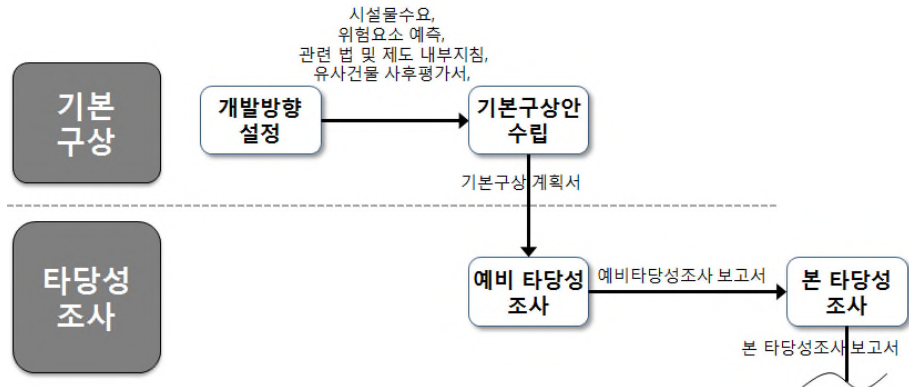
※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(다) 업무별 INPUT, OUTPUT 도출을 통한 프로세스 플로우차트 구성

- 사업수행방식별 BPS 전체 프로세스 플로우차트를 구성하는 논리는 각각 업무들의 입력물(INPUT)과 산출물(OUTPUT)을 모두 분석한 후 이들 간의 관계 연결을 기반으로 함
- 미국의 프로젝트 관리 전문기관인 PMI(Project Management Institute)에서 발행한 PMBOK(Project Management Body of Knowledge)에서 관리 업무간 플로우차트를 구

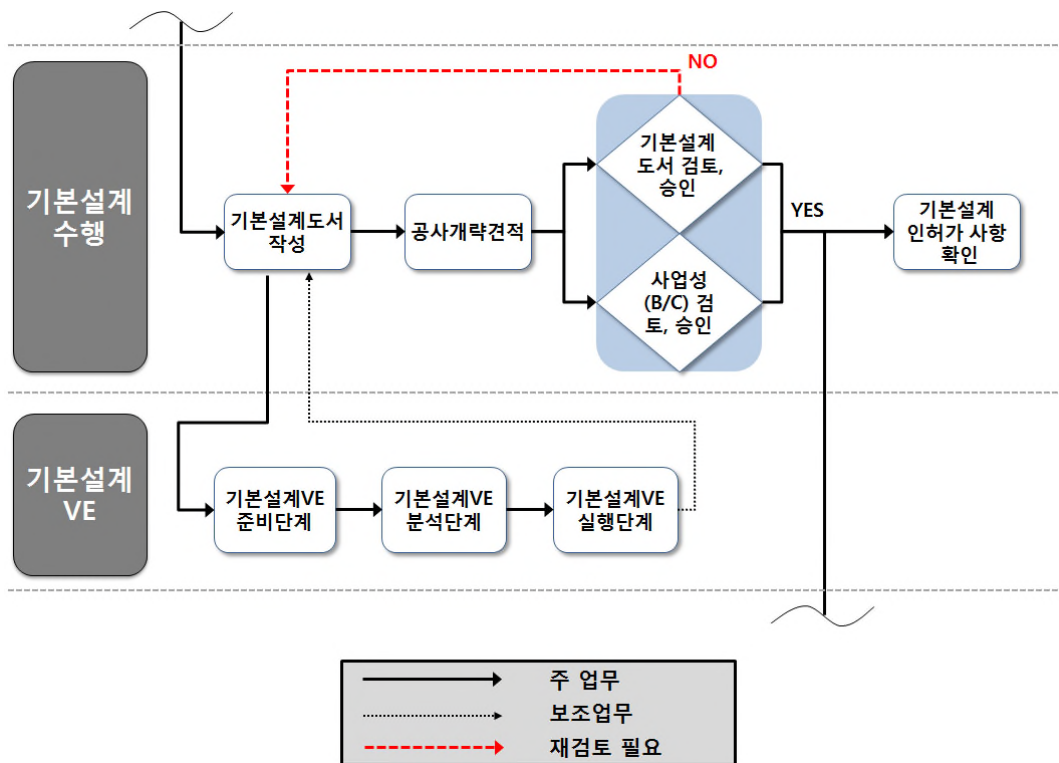
성할 때 이와 같은 입력물(INPUT), 산출물(OUTPUT) 개념을 적용하였음

- 본 연구도 같은 방식을 적용하여 플로우차트를 구성하였으며 다음 [그림 3-8]의 예시를 보면, ‘기본구상안 수립’ 업무의 산출물(OUTPUT)인 ‘기본구상 계획서’가 ‘예비타당성 조사’ 업무의 입력물(INPUT)인 경우 두 작업 간 선후행관계가 형성되어짐



[그림 3-8] 입력물(INPUT), 산출물(OUTPUT) 기반 사업수행방식별 BPS 프로세스 플로우차트 구성 예시

- 작성된 사업수행방식별 BPS 전체 프로세스 플로우차트는 주 업무, 보조업무, 재검토 필요 업무를 나타내는 세 가지 연결선으로 구성되며 아래 [그림 3-9]와 같음



[그림 3-9] 세 가지 연결선 도식화 예시 (설계시공분리방식 프로세스 플로우차트 일부)

- ‘주 업무 연결선’은 선행 업무의 산출물(OUTPUT)이 후행 업무를 진행하는데 반드시 필요하고 가장 큰 영향을 미치는 입력물(INPUT)인 경우 형성됨
- ‘보조업무 연결선’은 선행 업무의 산출물(OUTPUT)이 후행 업무를 진행하는데 참고 및 활용하는 수준으로 요구되는 입력물(INPUT)인 경우 형성됨
- ‘재검토 필요 연결선’은 승인을 요구하는 등 ‘Yes’와 ‘No’가 존재하는 특정 업무를 수행할 시 재검토가 필요한 경우 형성됨

- 건설사업수행방식별 BPS 전체 업무프로세스 플로우차트는 세 번째 하위 수준 Level 3 업무들을 기반으로 작성하였으며, 일반적인 업무와 승인이 필요한 업무로 분류하여 도식화 함

[표 3-11] 업무프로세스 플로우차트에 반영된 Level 3 업무 표현 유형

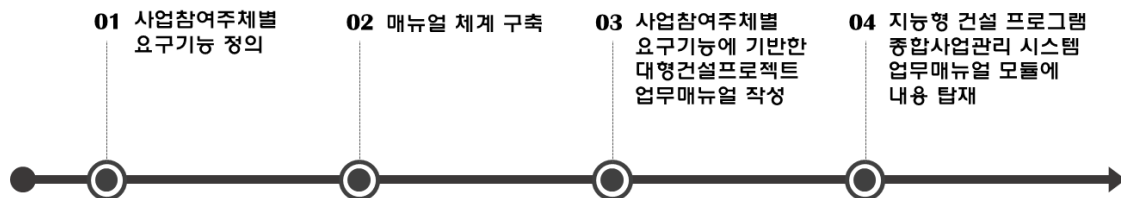
구분	표현	설명
유형 1		일반적인 업무를 의미함
유형 2		‘Yes’ 나 ‘No’ 가 있는 승인이 필요한 업무를 의미함

- 이와 같은 방식으로 설계시공분리방식, 일괄방식, 대안입찰방식, 기본설계기술제안입찰방식, 실시설계기술제안입찰방식 5가지 건설사업수행방식의 업무프로세스 플로우차트를 구축함

나. 범용BPS 기반 업무매뉴얼 개발(B-1,2)

(1) 대형건설사업 추진 업무매뉴얼 작성 (B-1)

- 대형건설사업은 기획 및 계획단계에서부터 운영 및 유지관리단계까지 법령 및 계약에 의해 여러 행정절차를 거치게 되지만 이를 통합적으로 관리하는 것은 쉽지 않음
- 현재 i-PgMIS에 구축되어 있는 업무매뉴얼은 주요 업무프로세스 및 프로세스별 사업기간 도출을 위한 법 기반의 내용에만 치우쳐 있어, 실제 건설업무지원을 위한 업무매뉴얼 구축은 미흡한 실정임
- 체계적이고 원활한 사업추진을 위해 발주방식별 관련 업무를 보다 효율적으로 수행하는데 필요한 전문적인 지식 및 정보를 실무자에게 제공하여 업무의 효율성 제고 및 부담을 최소화하기 위하여 발주방식별 범용 BPS에 대한 업무매뉴얼을 개발하였음



[그림 3-10] ‘대형건설사업 추진 업무매뉴얼 작성(B-1 단위성과)’ 도출과정

[표 3-12] ‘대형건설사업 추진 업무매뉴얼 작성 (B-1)’ 질적 성과 개요

분류	B-1 질적 성과
1	설계시공분리방식 업무매뉴얼
2	설계시공일괄방식 업무매뉴얼
3	대안입찰방식 업무매뉴얼
4	기본설계 기술제안입찰방식 업무매뉴얼
5	실시설계 기술제안입찰방식 업무매뉴얼

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(가) 업무매뉴얼 작성을 위한 요구기능 정의

- 사업참여주체자들의 요구기능에 기반한 업무매뉴얼의 체계는 각 업무단계(Level 2)별로 아래 [그림 3-11]과 같이 5가지 항목으로 구축되어 있음

1	Process Flow Chart
2	세 부 업 무 주 체
3	개 요
4	세부 업무내용
5	관련자료 및 법령

[그림 3-11] 건설사업 수행방식별 업무매뉴얼 작성 항목체계

① Process Flow Chart

- Process Flow Chart는 해당 업무단계(Level 2)내 세부업무(Level 3)간의 연계성을 용이하게 파악할 수 있도록 하고, 업무의 흐름을 한눈에 알아 볼 수 있도록 작성하였음
- Flow Chart 내 세부업무들은 회색음역으로 처리하여 해당하는 단계 내에 포함된 세부업무의 확인을 용이하게 하였음

② 세부업무주체

- 각 업무단계의 세부업무별 담당·검토·승인 주체는 각 업무에 대한 책임과 권한 등의 범위를 매뉴얼 상에서 명확하게 제시하기 위해 작성되었음
- 각 세부업무에 대한 수행 주체는 사업참여주체별 업무프로세스 분석(단위성과: A-1)을 통해 정립된 대형건설프로젝트 범용 BPS(단위성과: A-2)에 따라 발주자, 건설사업관리자, 설계사, 시공사로 구분하였고, 각 세부업무에 특화된 사업수행주체는 기타로 정의하였음

③ 개요

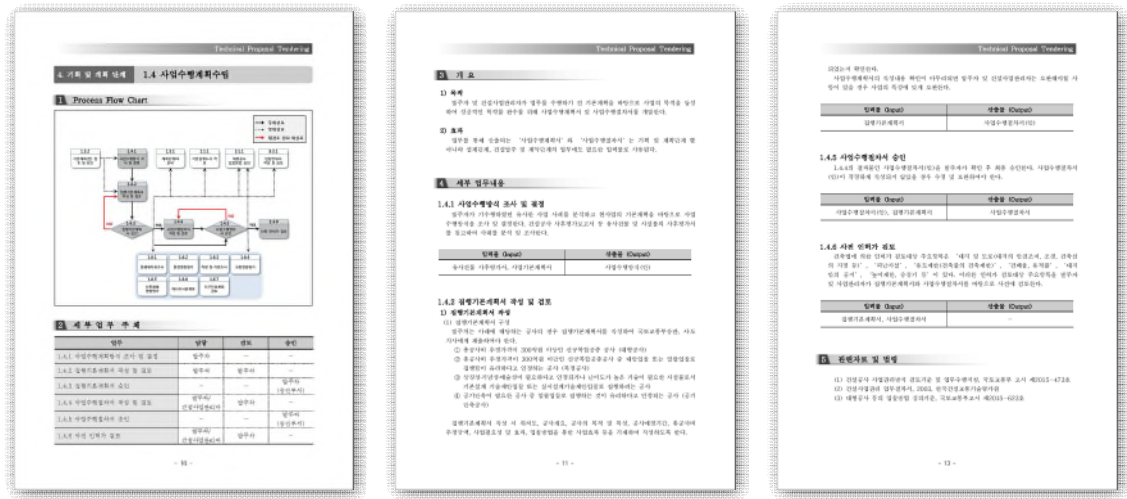
- 각 업무단계별 개요에는 해당 업무의 목적과 효과를 기술하여 업무에 대한 실무자의 이해를 돕고 업무가 목적에 부합하도록 제대로 수행되었는지 확인할 수 있는 판단근거를 제공함

④ 세부업무내용 및 그에 따른 입력물과 산출물

- 세부업무내용은 각종 법령과 지침, 고시, 문헌 등의 분석을 통해 해당 업무에 맞게 작성되었으며 이를 토대로 입력물(INPUT)과 산출물(OUTPUT)을 선정하였음

⑤ 관련자료 및 법령

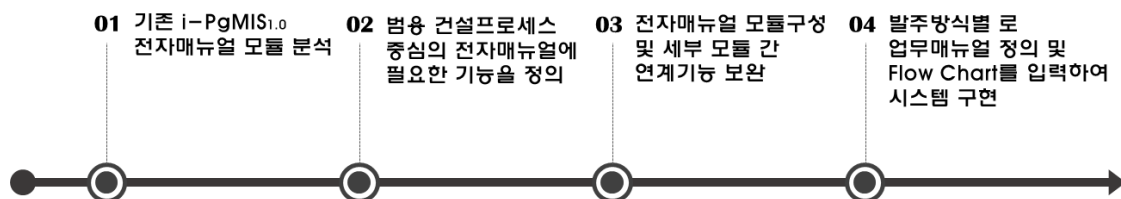
- 각 발주방식에 따라 업무를 수행하는데 있어 관련된 법령이나 자료들을 표기하여 필요시 사용자가 자료를 쉽게 찾을 수 있도록 하였음



[그림 3-12] 업무매뉴얼 구성

(2) i-PgMIS 관련 모듈 매뉴얼분석 및 보완 (B-2)

- 사업화 대상기술인 기존 i-PgMIS에 탑재된 도시재생 전자매뉴얼의 BPS 및 세부모듈은 도시재생사업을 추진하기에 적합한 형태로 개발되었음
- 도시재생 이외의 일반적인 대형건설프로젝트에 사용하기 위해서는 범용 건설프로세스 기반의 시스템이 필요함
- 본 연구에서는 기존 i-PgMIS에 탑재된 도시재생사업 기반 업무프로세스 및 세부모듈들을 범용 건설프로세스 중심으로 보완하여 다양한 사업에 활용할 수 있도록 건설프로그램 전자매뉴얼을 개발하였음
- 기존 도시재생 전자매뉴얼 보다 광범위하게 활용되고 전반적인 건설업무에 초점을 맞추어 보다 효율적인 업무지원이 가능함



[그림 3-13] ‘i-PgMIS 관련 모듈 매뉴얼 분석 및 보완(B-2 단위성과)’ 도출과정

(가) 기존 대비 기술수준의 향상

① 기술적 특징

- **Flow Chart Editor 수준향상**
- 도시재생 전자매뉴얼의 경우 각 BPS Level 2의 Flow Chart를 중(아래→위)의 단방향 순서로 구현하였음
- 건설프로그램 전자매뉴얼의 경우 BPS 전체 Flow Chart와 각 BPS Level 2의 Flow Chart를 횡(좌→우)과 종(상→하) 어느 방향으로든 Chart를 작성할 수 있도록 Flow Chart Editor로 구현되었음

※ 별첨 ‘성과정검검기준표 및 증빙서류’ 참

- HTML5 표준 웹 언어규격 사용

- 건설프로그램 전자매뉴얼은 Web기반 프로그램으로써 최신 기술인 HTML5 표준을 준수한 시스템을 구축하여 다양한 웹 브라우저 및 모바일 기기에서도 접속이 가능하도록 구현하였음

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- 발주방식별 전체 BPS 업무프로세스 맵 구현

- 건설프로그램 전자매뉴얼에서는 선택한 발주방식별로 BPS 전체 업무프로세스 맵을 구현하였음
- 프로세스 맵과 업무매뉴얼을 연계하여 맵 상에 특정업무를 선택할 경우 세부업무탭으로 이동하여 해당업무의 Process Flow, 수행주체, 개요, 입력물과 산출물, 관련자료 및 법령 등을 확인할 수 있도록 하였음

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

② 시스템 구성의 편의성

- ActiveX를 활용한 기존 도시재생 전자매뉴얼의 경우 브라우저에서 오류사항이 자주 발생하여 시스템이 비정상적으로 반응을 하는 경우가 빈번하였음
- 그리고 시스템에 접근하기 위해서는 사용자가 미리 ActiveX를 컴퓨터에 설치를 해야 하지만, 설치 과정에서 발생하는 오류도 많아 이용자들의 불편함이 가중되었음
- 건설프로그램 전자매뉴얼은 표준 웹 언어규격인 HTML5로 구현된 Web Flow Chart 및 Web Editor로 시스템을 구현하여 ActiveX 설치하지 않아도 동일한 기능을 구현할 수 있도록 하였음

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

③ 기타사항

- 기존 도시재생 전자매뉴얼의 경우 Web Flow Chart 및 전자매뉴얼 작성을 위해 ActiveX로 구현된 Web Flow Chart와 Web Editor가 작동되어야 했음
- 이는 특정 인터넷 브라우저인 MS Explorer 10 이전 버전에서만 정상적으로 구동되었고 사용자 설정을 변경해야만 기능을 정상적으로 사용할 수 있었음
- 현재 구축된 건설프로그램 전자매뉴얼은 표준 HTML에 준한 Flow Chart 및 Web Editor로 구현되어 모든 인터넷 브라우저(MS Explorer, Fire Fox, Chrome 등)에서 정상적으로 접근이 가능하고 사용자 설정 없이 기능을 사용할 수 있게 되었음

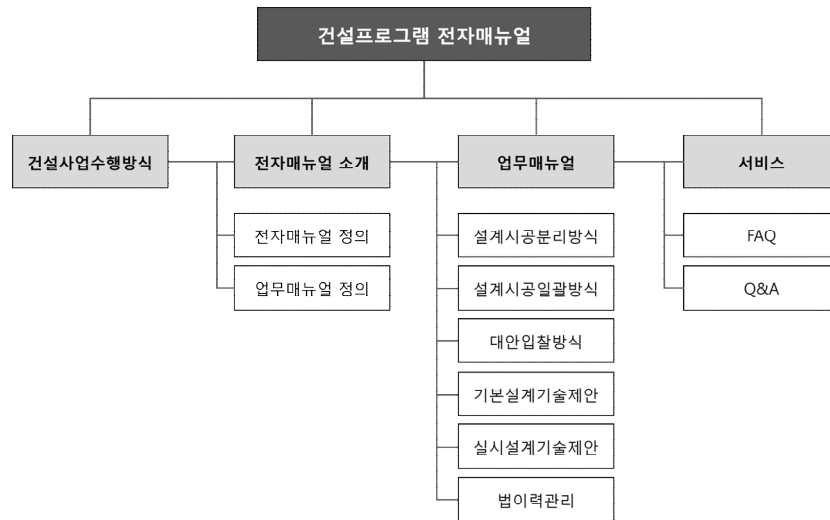
(나) 건설프로그램 전자매뉴얼 구성내용

① 대형건설사업대상 범용 BPS 구축

- 본 연구에서 개발한 대형건설사업 범용 BPS(단위성과: A-2)를 기반으로 하여 건설사업 수행방식별(설계시공분리, 설계시공일괄, 대안입찰, 기본설계 기술제안, 실시설계 기술제안) 범용 BPS를 전자매뉴얼에 구축하였음
- 전자매뉴얼 내 범용 BPS는 건설사업의 생애주기를 기반으로 Level 1~3 수준까지 구조화하여 사용자가 원하는 상세수준에 따라 업무를 확인할 수 있도록 시스템을 구현하였으며, 구조화한 범용 BPS는 Process Flow Chart와 연동되어 BPS에 속해있는 특정 업무를 Process Flow Chart상에서도 파악할 수 있도록 함

② 메뉴 계층구조

- 건설프로그램 전자매뉴얼의 메뉴 계층구조는 크게 ‘건설사업수행방식’, ‘전자매뉴얼 소개’, ‘업무매뉴얼’, ‘서비스’ 항목으로 구성됨



[그림 3-14] 건설프로그램 전자매뉴얼 메뉴 계층구조

③ 전자매뉴얼 홈화면 구성

- 상단은 로고 및 Top메뉴로 구성되고, 창의 오른쪽은 공지사항, 최근 업데이트 내역, FAQ, Q&A으로 구성되며, 창의 왼쪽에는 자주 사용하는 메뉴들의 바로가기 서비스를 제공함
※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

④ 메뉴구성

- **건설사업수행방식**
 - 건설사업수행방식의 의미에 대해 기술하고, 5가지 각 건설사업수행방식별(설계시공분리방식, 설계시공일괄방식, 대안입찰방식, 기본설계 기술제안, 실시설계 기술제안) 간단한 정의와 특징을 소개하였음
※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고
- **전자매뉴얼과 업무매뉴얼 소개**
 - 전자매뉴얼의 소개에서는 전자매뉴얼의 간단한 정의와 활용 목적, 그리고 기술적 측면과 경제·산업적 측면, 사회·문화적 측면에서 기능을 서술하였음
※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고
 - 업무매뉴얼 소개에서는 업무매뉴얼의 정의와 활용 목적, 특징, 구성 등을 서술하였고, 본 연구에서 개발한 대형건설사업 업무매뉴얼에서 제공하는 5가지 세부항목의 기능을 설명하였음
※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고
- **업무매뉴얼**
 - 업무매뉴얼 탭에서는 선택한 발주방식별로 Level 3 업무 전체의 프로세스를 맵으로 나타내었고, 전체 BPS맵에서 Level 3업무를 선택할 경우 세부업무 탭으로 이동하여 해당 업무의 Process Flow, 수행주체, 개요, 입력물과 산출물, 관련자료 및 법령 등을 볼 수 있도록

연계하였음

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- 세부업무 탭에서는 해당 세부업무의 상위 레벨(Level 1~ Level 2)업무와 세부업무들 간의 관계를 한눈에 파악할 수 있는 프로세스 플로우차트, 업무수행주체, 세부업무로 내용을 구성함

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- 법 이력 관리 탭에서는 각 발주방식에 따라 업무를 수행할 때 관련이 있는 법을 연계하고 법이 새롭게 개정될 때 마다 자료를 업데이트 할 수 있도록 함

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- 고객지원

- 공지사항 모듈에서는 사이트를 이용하기 전 변동사항이나 확인필요사항 등을 사용자에게 가장 먼저 알릴 수 있도록 하였음

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- FAQ 모듈에서는 다수의 사용자가 자주 묻는 질문을 분석하고 그에 맞는 답변을 정리하여 올려놓음으로써 궁금증을 즉각적으로 해결할 수 있도록 서비스를 제공함

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- FAQ 이 외 전자매뉴얼을 사용하면서 발생할 수 있는 의문사항들은 운영자에게 직접 질문할 수 있도록 Q&A항목을 개설하였음

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- i-PgMIS 초기 메인화면

- 기존 도시재생사업 전자매뉴얼 바로가기 탭은 도시재생 종합사업관리 시스템 바로가기 탭 내부에 배치하고, 건설 프로그램 바로가기 탭은 지능형 건설 프로그램 종합사업관리 시스템 바로가기 탭 내부에 배치하여 사용자 필요에 따라 초기 메인화면에서 시스템을 선택할 수 있도록 함

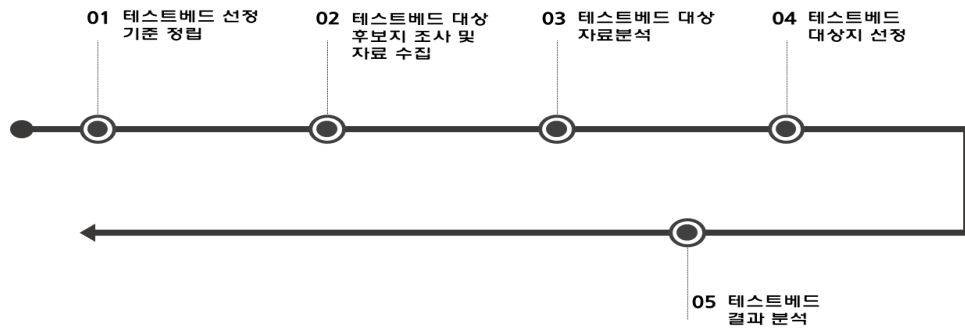
※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

다. 범용BPS 커스터마이징 프로세스 개발(C-1,2,3)

(1) 프로세스 시험적용 대상사업 선정 (C-1)

(가) 테스트베드 실시

- 범용 BPS는 사업과 현장의 여건에 따라 조정 가능성이 있으므로, 사용자의 편의성을 높이기 위한 조정 절차 및 방법의 제시가 요구됨
- 범용 BPS를 실제 프로젝트의 업무수행절차에 따라 조정하고, 그 과정을 제시하고자 함
- 테스트베드 대상지 선정기준은 전체 생애주기 업무진행 여부, 사업시행주체 존재 여부, 자료수집의 용이성, 프로그램 수준의 사업 여부(이상, 상세조사 대상지 선정 기준), 범용 BPS와 차별화된 업무절차로 수행된 사업(테스트베드 대상지 선정기준)임
- 테스트베드 대상지는 후보지 조사, 상세조사 대상지 선정, 상세자료 조사, 수집자료 정리, 테스트베드 대상지 선정 및 수집자료 분석 과정을 통해 선정되었음
- 8개 후보지에서 3개의 상세조사 대상지를 선정하고, 범용 BPS와의 차별성을 고려하여 최종 테스트베드 대상지를 선정하였음



[그림 3-15] ‘프로세스 시험적용 대상사업 선정(C-1 단위성과)’ 도출과정

(나) 대상사업선정 테스트베드 실시 및 분석

- 민간이 주체가 되어 시행하는 개발사업과 공공에서 사업을 준비하여 민간사업자를 모집하여 진행하는 사업 중에서 테스트베드 대상지를 선정하였음
- 프로그램 수준의 대형사업을 기준으로 사업후보지를 조사하였으므로, 사업여건의 변화로 최근 진행이 원활하지 않은 공모형 PF 사업이 높은 비율을 차지하고 있음
- 전체 생애주기 동안 업무가 원활히 추진되었는지 여부를 조사하고, 자료수집을 위한 사업참여자의 협조 여부를 고려하여 최종 대상지를 선정하였음
- 테스트베드 대상지의 사업추진절차를 범용 BPS와 비교분석한 결과, 기획단계에서는 사업자 선정, 협약체결, PFV 설립 등의 업무가 추가되었고, 청산단계에서 공공과 민간사업자간의 지분청산 업무가 추가되었음

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(다) 테스트베드 결과 분석

- 테스트베드 사업은 공모형 PF사업의 특성을 가지고 있고, 사업계획단계는 공공분야에서 우선 추진하여 택지조성까지 마무리하고, 공동으로 사업을 시행할 민간사업자를 모집하는 단계로 진행되었음
- 민간사업자가 기본설계수준으로 제안하고, 이것을 심사하여 사업자를 선정하므로 범용 BPS 방식 중 가장 유사한 일괄입찰방식을 선정하여 적용하였음
- 테스트베드 대상지 실제업무절차는 다음과 같음

[표 3-13] 테스트베드 대상지 실제업무절차

Lv.1	Lv.2	Lv.3	비고
사업계획 단계	기본계획수립 단계	시행방침 수립 및 용역발주	
		기본계획의 기초조사	
		기본계획(안) 작성	
		주민설명회	
		주민공람	
		지방의회 의견청취	
		관계행정기관의 장과 협의	
		지방도시계획위원회심의	
		기본계획 수립/승인	
		지방자치단체 공보 고시	
		국토해양부장관 보고	
	개발계획수립 단계	시행방침 수립 및 용역발주	
		개발계획의 기초조사	
		기초조사 적합여부	
		국공유 재산의 관리청 의견듣기	
		개발계획(안) 수립	
		주민설명회	
		주민공람	
		지방의회 의견청취	
		개발구역 신청	
		지방도시계획위원회 심의	
		아산배방 예정지구 지정고시	2002. 9.
		지방자치단체의 공보 고시	
		아산배방지구 택지개발사업 승인고시	2004. 1.
시행단계	택지조성	택지수용	2004. ~2006
		택지조성	
	시행자결정 단계	아산배방 복합단지 공모	2005. 4.
		사업시행자 선정심의	
		SK 컨소시엄 공모 당선	2005. 7.
		사업협약	2005. 9.
		자본금출자	
		PFV 설립	
	사업시행인가 단계	실시계획인가 신청 전 사전조사	
		기본설계	
		택지개발 실시계획 변경승인	
		실시계획인가 계획(안) 작성	2006. 11.
		건축위원회 심의	
		중앙교평 심의	2006. 6.
		실시계획인가 신청	
		일반인공람 및 의견청취	
		실시계획인가	2006. 12.
		지방자치단체공보고시	
		실시시행인가 변경, 중지 및 폐지	
	시행단계	실시설계	200 6~ 2007. 2
		공사도급계약	2007. 3.
		감정평가사 선정	
		종전 및 종후자산평가 의뢰	
		감리자 선정	2007. 6.
	분양 및 시공 단계	시공보증 제출	
		착공신고	2007. 8. 31.
		일반분양 공고	2007. 10. 18.
		일반분양 신청/추첨/계약	
		공사시행	2007. 11 ~ 2011. 9.

[표 3-13] 테스트베드 대상지 실제업무절차 (계속)

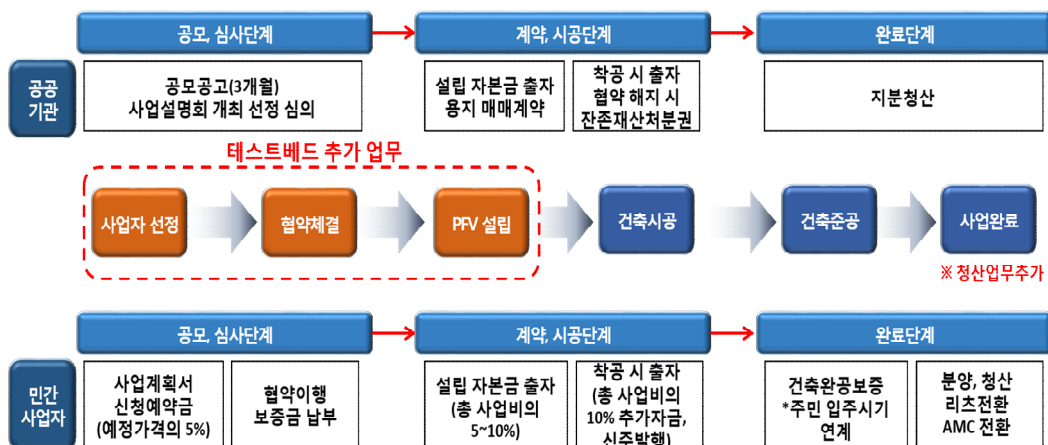
Lv.1	Lv.2	Lv.3	비고
시행종료 및 유지관리 단계	준공 및 청산 단계	대지확정측량	
		준공인가 신청	
		준공검사	
		준공인가	2011.11.22
		지방자치단체 공보 고시	
		토지분할	
		이전고시	
		등기축타 신청	
		청산 총회	
		AMC 위탁	

- 범용 BPS의 5가지 타입 중 테스트베드 사업추진절차와 가장 유사한 일괄입찰방식 추진절차는 다음 그림과 같음



[그림 3-16] 범용 BPS(일괄입찰방식)

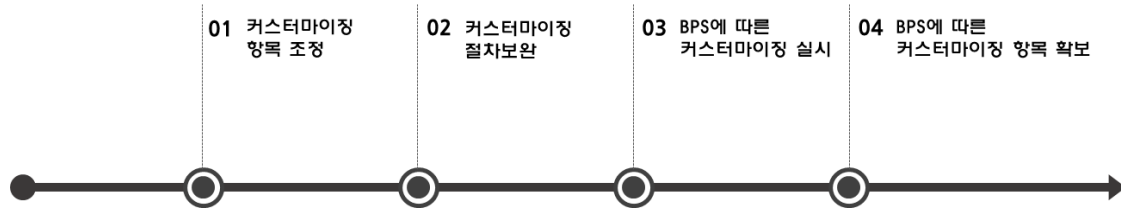
- 범용 BPS 5가지 타입 중 테스트베드 사업과 가장 유사한 일괄입찰방식을 기반으로 테스트베드 사업을 대상으로 구축한 BPS는 다음 그림과 같음



[그림 3-17] 범용BPS(일괄입찰방식)과 테스트베드 대상지 BPS 차이점

- 사전타당성 조사를 통해 제시된 공모기준에 따라 민간사업자가 제안하고, 심사를 통하여 가장 타당한 사업을 제시한 컨소시엄을 민간사업자로 선정하였음
- 민간사업자와 공공사업자가 사업진행 조건 및 내용에 대하여 협의를 통한 협약을 체결하였음
- 협약조건에 따라 설립자본금을 출자하고 프로젝트 회사를 설립하였음
- 공공과 민간사업자 간의 지분을 청산하고, 자산관리회사(AMC)로 전환하였음

(2) 사업특성에 따른 BPS 커스터마이징 항목 도출 (C-2)



[그림 3-18] ‘사업특성에 따른 BPS 커스터마이징 항목 도출(C-2 단위성과)’ 도출과정

(가) 커스터마이징 항목

- 테스트베드 대상지의 수정, 추가, 삭제, 이동 업무를 도출하였음
- 수정업무는 범용 BPS와 같은 의미이지만 용어 차이에 의해 수정된 업무를 의미하며, 범용 BPS를 테스트베드 대상지 사업 특성에 적합하도록 조정하였음
- 추가업무는 공모형 PF사업과 현장관리 여건에 따라 테스트베드 대상지 BPS에 추가되는 업무를 의미하며, 범용 BPS에 테스트베드 대상지에서 요구되는 업무를 추가하여 조정하였음
- 삭제업무는 범용 BPS에는 있지만 테스트베드 사업에는 불필요하여 삭제된 업무를 의미하며, 범용 BPS에서 해당업무를 삭제하여 조정하였음
- 이동업무는 해당업무가 범용 BPS와 테스트베드 사업에서 각각 다른 단계에서 수행되었을 경우, 테스트베드 사업을 기준으로 조정한 업무임

[표 3-14] 테스트베드 조정 업무(예)

구 분	내용(예시)
수정항목	운영 및 유지관리단계 → 시행종료 및 유지관리단계(레벨 1) 입찰 → 시행자공모 및 심사(레벨 2) 입찰공모 → 복합단지 사업자 공모(레벨 3)
추가항목	택지조상단계(레벨 1) 시행자 선정(레벨 2) 지방도시계획위원회 심의(레벨 3) - 레벨 3가 가장 많음
삭제항목	계획단계 VE 건설계약방법 조사 및 결정
이동항목	교통영향평가 : (기존) 기획 및 계획 단계 → (변경) 설계단계

- 범용 BPS의 5가지 방식 중에서 가장 적합하여 선정된 범용 BPS 방식을 대상으로 대상지 업무흐름에 따라 커스터마이징 하였음

(나) BPS에 따른 커스터마이징 실시

- 범용 BPS와 마찬가지로 3단계의 테스트베드 대상지 BPS를 구성하고, 조정된 주요 업무의 수행에 필요한 Input/Output 요소를 정리하였음
- 조정 업무의 담당, 검토, 승인자를 정리하여, 공모형 PF사업의 전 생애주기 BPS를 완성하였음

- 이에 대한 구성은 아래 [그림 3-19]와 같음

Life Cycle 전체 단계 BPS (공모형 PF 사업)								
Level 1	Level 2	Level 3	INPUT	OUTPUT	담당	업도	승인	작성일: 2016.4
가계 및 계획 단계	기본구성	개발방향 설정	-	사업계획서, 사업요약서, 관련 법 및 제도 내부지침, 유사업종 사무장가서, 건설사업관리 적용여부, 공사에 용이부, 공사예정지 일치조건	발주자	발주자		
		기본구성안 수립	사업계획서, 사업요약서, 관련 법 및 제도 내부지침, 유사업종 사무장가서, 건설사업관리 적용여부, 공사에 용이부, 공사예정지 일치조건	기본구성 계획서	발주자	발주자		
		타당성 조사	타당성 조사 보고서, 기본구성 계획서	본 타당성 조사 보고서	가하 (전문용역업체)	발주자	발주자 (승인부서)	
	사업기본계획수립	기본계획(안)작성	타당성 조사 보고서, 기본구성 계획서	사업기본계획서(안)	발주자			
		기본계획(안) 검토 및 승인	사업기본계획서(안)	사업기본계획서		발주자	발주자 (승인부서)	
		주요설명회						
		주요공청						
		지방의회 의견청취						
		관계행정기관 의견청취						
		지방도시계획위원회심의						
		기본계획 수립/승인						
		지방자치단체 공청 고시						
		국토해양부통관 보고						
	사업수행계획수립	사업방안 수립 및 용역발주						
		개발계획의 기초조사						
		기초조사 책임대부						
		국공유 재산의 관리권 이전을거						
		개발계획(안) 수립						
		주요설명회						
		주요공청						
		지방의회 의견청취						
		개발구역 신장						

[그림 3-19] 테스트베드 대상 사업(공모형 PF 사업) BPS

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- 커스터마이징은 사용자 요구사항 분석(수집한 자료를 기반으로 BPS 정리), 범용 BPS와 테스트베드 대상지 BPS 차이점 파악 및 분석, BPS 변경계획서 작성, BPS 조정(수정, 추가, 삭제, 이동) 사항 반영, 조정된 BPS 확인의 절차를 통하여 이행되었음
- 범용 BPS가 5가지 방식으로 구성되어 있으므로 가장 유사한 방식을 기반으로 조정하는 것이 편리함
- 범용 BPS와 테스트베드 대상지 BPS의 차이점 파악 및 분석 작업 전에 가장 적합한(유사한) 범용 BPS의 선정이 요구됨
- 분석과정은 범용 BPS와 테스트베드 대상지 업무를 비교분석하고, 커스터마이징 유무에 따라 조정 여부를 결정하였음
- 조정될 경우 이에 대한 이유와 커스터마이징 종류(수정, 추가, 삭제, 이동) 및 횟수를 정리하였음
- 테스트베드 대상지를 대상으로 BPS 분석내용을 정리한 시트는 다음 그림과 같음

A	B	C	D	E	F	G	H
구분	NO	현황비교		최종적용	조정이유	커스터마이징	
		범용 BPS	테스트베드 조사업무			종류	횟수
레벨1	1	기획및 계획단계	사업계획단계	기획및 계획단계	면담조사에서 기획단계 업무를 수행한 것으로 파악됨	-	
	2	내용없음	택지조성단계	택지조성단계	택지조성을 하고 민간사업자를 모집함	추가	1
	3	건설발주 및 계약단계	내용없음	사업자선정단계	민간사업자를 선정함	수정	1
	4	공계단계	시행단계	공계단계		-	
	5	시공단계	시행단계	시공단계	업무내용을 세분하여 관리하기 위함	-	
	6	운영 및 유지관리단계	시행종료및유지관리단계	시행종료및유지관리단계	형상업무가 있으므로 TB대상자료로 수정	수정	1
	7	기본구성	기본구성	기본구성		-	
	8	타당성조사	기본계획수립단계	타당성조사	업무내용을 세분하여 관리하기 위함	-	
	9	사업기본계획수립	사업기본계획수립	사업기본계획수립		-	
	10	사업수행계획수립	개발계획수립단계	사업수행계획수립	전체적인 용어 조정	-	
	11	계획단계 VE(필요시)	내용없음	-	업무를 수행하지 않음	삭제	1
레벨2	12	설계영향요인검토	사업시행인가단계에 포함	-	택지조성단계에 일부 수행하였으나 자료가 없고 설계단계에 교통영향평가만 수행하여 별도명기 없음	삭제	1
	13	내용없음	택지수용	택지수용	사업특성이므로 추가배정함	추가	1
	14	내용없음	택지건설	택지건설	사업특성이므로 추가배정함	추가	1
	15	건설발주계획 수립	내용없음	-	업무를 수행하지 않음	삭제	1
	16	건설계약방법 결정	내용없음	-	업무를 수행하지 않음	삭제	1
	17	입찰	시행자공모 및 심사	시행자공모 및 심사	민간사업시행자를 선정하는 업무로 수정	수정	1
	18	내용없음	시행자 선정	시행자 선정		추가	1
	19	실시설계수행	내용없음	설계수행	관리가 필요한 사항이므로 레벨2를 유지함	수정	1
	20	실시설계VE	내용없음	실시설계VE	면담조사에서 VE를 수행한 것으로 파악됨	-	
	21	내용없음	시행단계	공사관리자선정	중요한 마일스톤이므로 BPS에 포함함	추가	1
	22	착공	내용없음	착공	중요한 마일스톤이므로 BPS에 포함함	-	
	23	공사관리	내용없음	공사관리	중요한 마일스톤이므로 BPS에 포함함	-	

[그림 3-20] 테스트베드 대상지 BPS 분석 내용

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(다) BPS에 따른 커스터마이징 항목 확보

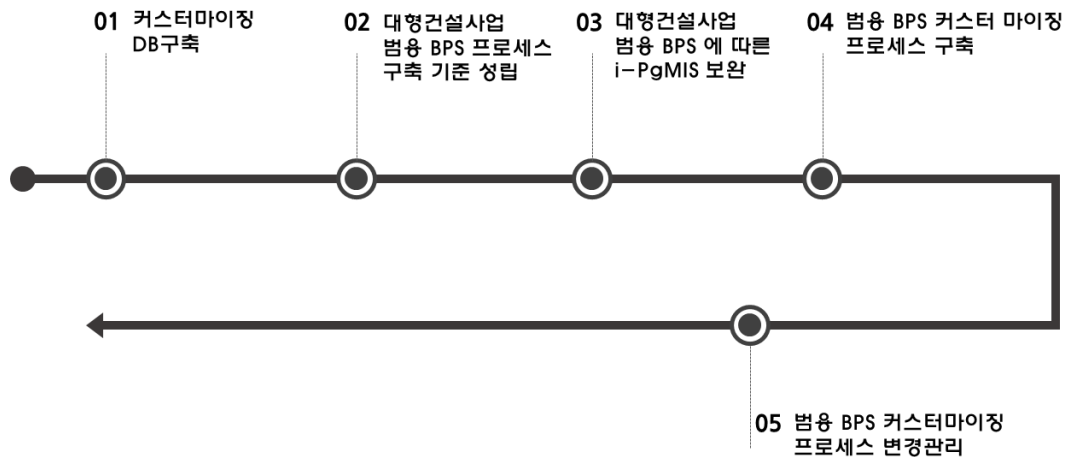
- 테스트베드 대상지에서 범용 BPS를 커스터마이징한 항목 수는 총 127개이며, 조정업무의 종류로는 추가된 항목이 가장 많은 비율을 차지하였음
- 테스트베드 대상지의 범용 BPS 커스터마이징 항목 개수 및 비율은 다음 표와 같음

[표 3-15] 테스트베드 대상지 커스터마이징 항목 수

구 분	개 수	비 율	비 고
수정업무	17	13.4%	
추가업무	54	42.5%	
삭제업무	23	18.1%	
이동업무	1	0.8%	
미조정	32	25.2%	
합 계	127	100%	

- 현장의 여건을 가장 많이 반영하는 레벨 3에서 가장 많이 조정되었으며, 사업진행방식이 명확히 다른 공모형 PF사업을 대상으로 테스트베드를 실시하여 약 74%의 업무가 커스터마이징 되었음
- 커스터마이징 비율이 다소 높게 나타난 이유는 테스트베드 대상사업이 공모형 PF 사업이었기 때문으로 판단되며, 이 과정에서 조정된 BPS를 향후 추진될 사업에 적용할 경우 커스터마이징 비율은 현저히 낮아질 것으로 판단됨

(3) 범용 BPS 커스터마이징 프로세스 구축 (C-3)



[그림 3-21] ‘범용 BPS 커스터마이징 프로세스 구축(C-3 성과)’ 도출과정

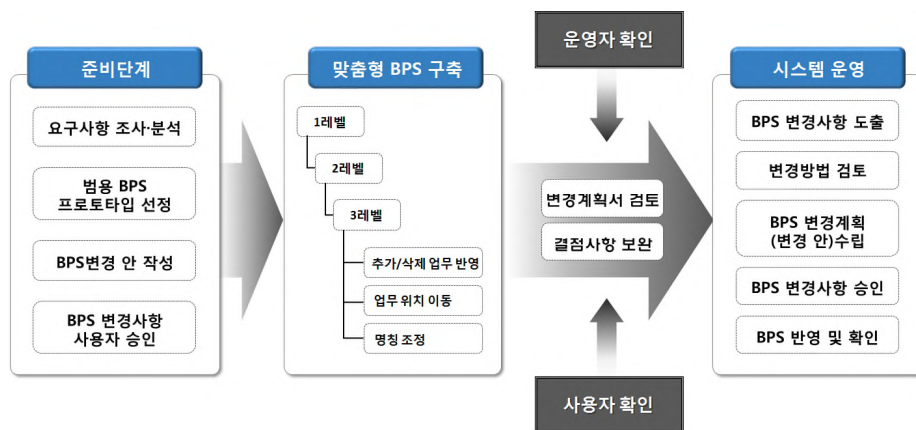
(가) 대형건설사업 범용형 BPS 구축에 따른 i-PgMIS 보완 기준

- 테스트베드를 통하여 파악된 BPS관련 보완 사항은 BPS 분류코드 삭제, BPS 이동의 편의성 확보, 사용자에게 따른 BPS 조정 프로토타입 개발, 범용 BPS에 따른 전자매뉴얼 개발, 범용 BPS기반 커스터마이징 프로세스 개발 등임
- 이 중 BPS 조정 프로토타입 개발, 범용 BPS 전자매뉴얼, 범용BPS 기반 커스터마이징 프로세스는 1차년도 연구를 통해 보완하였으며, BPS 분류코드 삭제 및 BPS 이동의 편의성 확보는 2차년도 연구를 통해 보완할 예정임
- 커스터마이징 시 사업주체가 필요로 하는 사항 또는 법규 등의 BPS 반영은 2차년도 연구를 통해 보완할 예정임

(나) 범용 BPS 커스터마이징 프로세스 구축

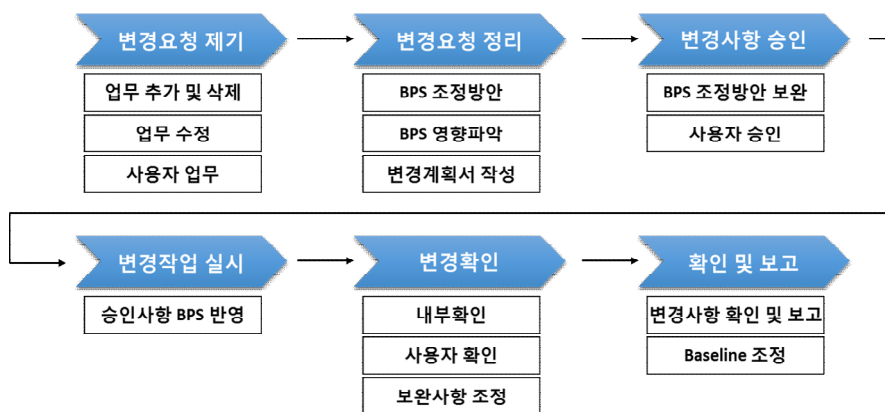
- 본 연구에서는 프로그램 수준의 대형건설사업을 수행하는 사업 참여자(시스템 사용자)들이 연구성과물인 범용 BPS를 참여 사업에 적합하도록 변경하여 사용할 수 있도록 범용 BPS 커스터마이징 프로세스를 구축하였음
- 대형건설사업 참여자들은 현재 추진 중인 사업에 적합한 방식이 범용 BPS로 구축되어 있

- 지 않더라도 가장 유사한 방식의 BPS를 기반으로 변경하여 활용할 수 있을 것으로 판단됨
- 커스터마이징 작업기준은 G-PgMIS 도입시점에 사업여건과 사용자의 요구사항을 반영하는 BPS 구축작업과 운영단계에서 발생하는 BPS 커스터마이징 업무인 BPS 조정작업으로 구분됨
 - 범용 BPS DB 분류는 법률의 변경 등과 같이 사업절차에 영구적으로 영향을 미치고, 범용 BPS의 변경이 불가피한 경우에 시스템 운영사에서 실시하는 범용 BPS 변경 DB와 사용자의 특수한 여건에 따라 해당사업에 반영하고 BPS의 변경사례로 별도 관리하는 사용자 BPS 변경 DB로 구분됨
 - 변경범위는 사업수행절차만 조정하는 BPS 단독 변경과 사업수행절차를 변경하면서 사용자가 요구하는 기법, 도구 등의 추가가 필요한 솔루션 보완으로 구분됨
 - 커스터마이징 프로세스는 다음 그림과 같은 흐름으로 수행되며, 커스터마이징 과정에서 반영된 각종 절차 및 내용은 시스템 DB에 피드백하여 관리할 예정임



[그림 3-22] BPS 커스터마이징 프로세스

- 시스템 운영기간 전반에 걸쳐 변경사항을 통제하고, 변경상태를 기록하고 유지할 예정이며, 이에 대한 흐름은 다음 그림과 같음

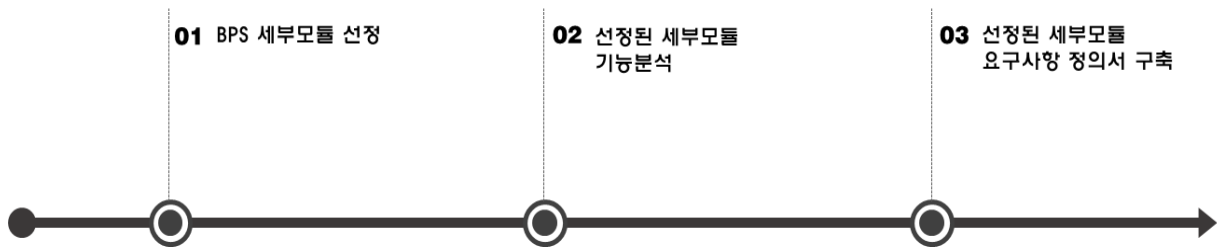


[그림 3-23] 변경관리 프로세스

3. 2차년도 성과

가. i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 (D-1,2,3)

(1) BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 기능 정의(D-1)



[그림 3-24] 'BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 기능 정의(D-1)' 도출 과정

(가) BPS 세부모듈 결정 및 선정

- 본 연구에서는 기존에 개발되었던 세부모듈 8가지 중에서 사업비/사업기간, VE/LCC모듈, 전자매뉴얼, PMIS를 핵심모듈을 선정하여, 중점 대상으로 연구를 진행하였음
- 이에 기존 i-PgMIS 홍보자료인 브로슈어 역시 선정된 핵심모듈을 기준으로 재구성하였으며, 자세한 내용은 아래의 그림과 같음



[그림 3-25] 핵심모듈 선정

- 핵심모듈의 활용을 통하여 해외시장 진출 시, 프로그램 단위의 관리시스템 개발에 필요한 시간단축에 대한 문제점과 새로운 시스템 숙달시간 및 프로젝트별 추가되는 기능의 요구사항을 신속하게 해결할 수 있을 것으로 판단됨

(나) 선정된 핵심모듈 기능분석

- 4가지 핵심모듈 PMIS, 사업비/사업기간, VE모듈, 전자매뉴얼의 기능을 분석하여 모듈의 고도화를 진행하고자 하였으며, 모듈별 연계에 대한 내용도 고려하였음
- 선정된 세부모듈 기능의 과업범위-기본방향을 설정하고, 각각의 모듈에 해당하는 요구기능들을 도출하였음
- 시스템 개발 과업지시서를 기반으로 요구기능을 정리하였으며 소프트웨어의 품질 향상을 고려하였음
- 요구기능 도출을 위하여 기본방향을 정의하고 시스템 개발자에게 전달하여 과업범위를 확

인하는 절차로 업무를 진행하였음

- 최종적으로 i-PgMIS 핵심 세부모듈에 대하여 커스터마이징을 실시하고, 이를 기반으로 웹 기반 G-PgMIS와 영문 G-PgMIS 개발을 목표로 하였음

[표 3-16] 핵심모듈 커스터마이징을 위한 과업 범위

과업 내용	세부내용
i-PgMIS 내 핵심 세부모듈 커스터마이징	i-PgMIS 내 주요 핵심 세부모듈 기능 분석 및 커스터마이징 사항 도출
	대형건설 프로젝트를 효과적으로 관리하기 위한 커스터마이징
G-PgMIS 기능 정의 및 설계를 통한 웹 기반 프로그램 구축	주요 발주방식별 대형건설프로젝트 사업비/사업기간 관리 기능 구현
	주요 발주방식별 대형건설프로젝트 전자매뉴얼 및 BPS 기능 구현
	사업비/사업기간, 전자매뉴얼 모듈 등 G-PgMIS 세부 모듈별 연계기능 구현
G-PgMIS 영문 Version 개발	G-PgMIS 메인 화면, 사업포털 생성/관리시스템, 참여자별 시스템 영문화
	사업비/사업기간, VE/LCC, 범용 전자매뉴얼 등 핵심모듈 영문화
	i-PgMIS 핵심기능 기반 G-PgMIS 영문 Version 구성
연구기간 종료 후 1년간 G-PgMIS 유지 및 보수	시스템 유지보수 수행 - G-PgMIS 서버 운영 - G-PgMIS 오류사항 해결 - 경미한 추가기능 개발 등

(다) 세부모듈 요구사항 정의서 구축

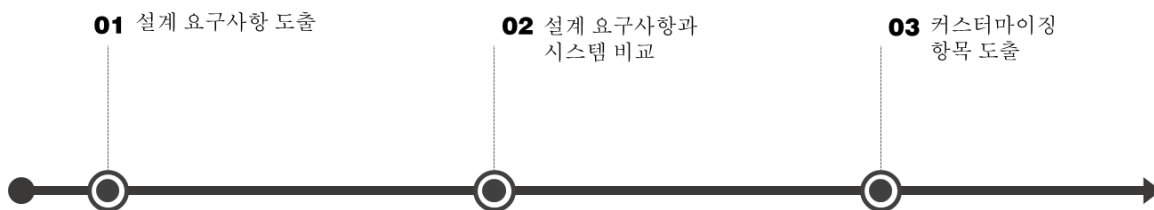
- 선정된 세부모듈들의 기능분석을 실시하고 요구기능을 목록화 하였음

[그림 3-26] 요구사항 정의서(예시)

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(2) BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 항목 도출(D-2)

- i-PgMIS의 커스터마이징 항목 도출을 위해 기능 관점에서의 설계 요구사항 도출함
- BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 항목 도출을 위한 절차는 아래 [그림 3-27]과 같음



[그림 3-27] ‘i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 항목 도출(D-2)’ 분석절차

(가) 기능 관점에서의 설계 요구사항 도출

- 구축된 i-PgMIS의 커스터마이징을 위해 편의성, 사용성, 기능성을 고려하여 설계 요구사항을 도출함
- VE Job Plan에 맞춰 정보분석, 기능분석, 창조·평가, 개발단계와 VE 전(全) 단계에 필요한 설계 요구사항을 연구진 회의, 전문가 면담을 통해 도출함
- 연구진 회의, 전문가 면담을 통해 도출된 설계 요구사항은 총 12건임
- 각 단계별 설계 요구사항 도출 과정은 아래 ‘① ~ ⑤’ 와 같음

① 정보분석단계 설계 요구사항 도출

- VE Job Plan의 정보분석단계는 VE 프로젝트를 수행하기 위해 필요한 정보를 수집·분석하는 단계로서, 많은 양의 정보들을 VE 프로젝트 참여자들이 원활하게 공유할 수 있어야 함
- 또한, 각 참여자들이 VE 대상 프로젝트의 품질을 평가함으로써, VE 수행방향을 설정할 수 있어야 함

- 따라서, 정보분석단계에서는 VE 프로젝트에 대한 기본정보 입력 및 공유, VE 참여자별 품질모델 분석 실시 및 종합 기능이 요구됨

[표 3-17] 정보분석 단계 설계 요구사항 도출

VE 단계	설계 요구사항	비고
정보분석 단계	VE 프로젝트 관련 정보가 공유될 수 있어야 함	①
	VE 참여자별 품질모델 분석이 종합될 수 있어야 함	②

② 기능분석 단계 설계 요구사항 도출

- VE Job Plan의 기능분석단계는 VE 대상에 대한 기능정의 · 기능정리 · 기능평가를 실시하는 단계로서, 정보분석단계와 동일하게 많은 양의 정보를 저장하고, 이를 공유할 수 있어야 함
- 기능정의는 공종별 · 공간별로 구분하여 입력하고, 이를 종합할 수 있는 기능이 있어야 함
- 기능정리에서는 도출된 기능들이 논리적으로 Diagram으로 표현될 수 있어야 하고, 최상위 기능, 설계목표, 기본기능으로 분류가 가능해야 함
- 기능평가에서는 VE 프로젝트 참여자들이 모두 평가를 실시하여, 합리적인 기능이 중점개 선대상기능으로 도출될 수 있도록 해야 함
- 따라서, 기능분석단계에서는 많은 양의 아이디어를 저장 · 공유할 수 있는 기능 등 총 4가지의 설계 요구사항을 도출함

[표 3-18] 기능분석단계 설계 요구사항 도출

VE 단계	설계 요구사항	비고
기능분석 단계	기능에 대한 아이디어를 저장할 수 있어야 함	③
	기능정의가 공종별로 구분되어야 함	④
	기능정리의 Diagram이 순서에 맞춰서 최상위기능, 설계목표, 기본기능으로 분류되어야 함	⑤
	기능평가는 VE 참여자 모두가 실시하였을 때, 다음 단계로 넘어가도록 해야 함	⑥

③ 창조 · 평가단계 설계 요구사항 도출

- VE Job Plan의 창조 · 평가단계는 VE 대안으로 발전될 아이디어를 창출 · 구체화하는 단계로써, 정보분석 단계, 기능분석단계와 동일하게 많은 양의 정보를 저장하고 이를, 공유할 수 있는 기능이 필요함
- 아이디어가 공종별로 구분되어 VE 프로젝트 참여자들이 집계된 아이디어를 쉽게 파악할 수 있어야 함
- 또한, 아이디어에 대한 비용분석과 성능분석을 실시할 수 있어야 함
- 따라서, 창조 · 평가 단계에서는 비용분석과 성능분석 기능 등 총 3가지의 설계 요구사항을 도출함

[표 3-19] 창조 · 평가단계 설계 요구사항 도출

VE 단계	설계 요구사항	비고
창조 · 평가 단계	많은 양의 아이디어를 저장할 수 있어야 함	⑦
	아이디어가 공종별로 구분되어야 함	⑧
	비용분석과 성능분석이 가능해야 함	⑨

④ 개발단계 설계 요구사항 도출

- VE Job Plan의 개발단계는 구체화된 아이디어를 생애주기비용, 성능을 고려하여 VE 대안으로 제시하는 단계로써, 가치분석을 위한 계산 기능이 필요함
- 또한, 제시하는 VE 대안의 기존안과 개선안에 대하여 장·단점을 기입함으로써, 합리적으로 VE 대안을 선정할 수 있도록 해야 함
- 따라서, 개발단계에서는 가치분석을 위한 계산기능과 기존안과 개선안에 대한 장·단점을 기입할 수 있어야 함

[표 3-20] 개발단계 설계 요구사항 도출

VE 단계	설계 요구사항	비고
개발단계	기존안 / 개선안의 장·단점을 기입할 수 있어야 함	⑩
	$V=F/C$ 공식에 의해 가치분석이 가능해야 함	⑪

⑤ VE 전(全) 단계 설계 요구사항

- VE Job Plan의 모든 단계에서는 VE 보고서 작성을 위해 각 단계에서 구축된 정보들이 문서로 출력이 가능해야 함

[표 3-21] VE Job Plan 전(全) 단계 설계 요구사항

VE 단계	설계 요구사항	비고
전(全) 단계	각 단계별 내용들이 보고서로 정리될 수 있어야 함	⑫

(나) 요구사항과 시스템의 비교분석

- 커스터마이징 항목 도출을 위해 연구진 회의, 전문가 면담을 통해 도출된 설계 요구사항과 i-PgMIS의 비교를 실시하여 개선방향을 도출함
- VE 단계별 설계 요구사항이 i-PgMIS에서 구현 가능한지 파악하고, 추가적으로 설계 요구사항과 연관된 기능도 검토하여 개선방향을 도출함
- 각 단계별 시스템 비교분석 절차 및 개선방향은 아래 ‘① ~ ⑤’ 와 같음

① 정보분석단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

- 정보분석단계에서 도출된 설계 요구사항, ‘VE 프로젝트 관련 정보 공유’, ‘VE 참여자별 품질모델 분석 및 종합’ 기능이 가능한지 시스템과 비교하고, 시스템의 기능에 문제가 있을 경우 그 개선방향을 제시함
- 또한, 도출된 정보분석단계 설계 요구사항과 유사한 기능도 검토하여 시스템의 문제점을 보완하고자 함
- 먼저, ‘VE 프로젝트 관련 정보 공유’는 현재 시스템 상에서 VE 대상 프로젝트의 개요를 입력할 수 있고, VE 프로젝트 참여자들도 정보를 공유할 수 있도록 되어 있기 때문에, 현 상태를 유지하여도 사용상 문제가 없을 것으로 사료됨
- ‘VE 참여자별 품질모델 분석 및 종합’에 대하여는 현재 시스템 상에서 VE 프로젝트에 참여하는 모든 인원이 품질모델을 평가할 수 있음
- 하지만, 품질모델 평가집단과 종합결과 평가집단의 명칭이 일치하지 않는 문제점과, 품질

모델 종합 결과를 하나의 다이어그램으로 표현이 불가능하여 VE 프로젝트 참여자 개별에 대한 품질모델 결과만 확인해야 하는 문제점이 있음

- 따라서, 정보분석단계의 설계 요구사항에 대하여 시스템과 비교한 결과, 2가지 개선방향이 도출됨

[표 3-22] 정보분석단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

VE 단계	설계 요구사항	시스템 상태	개선방향
정보분석 단계	①	프로젝트 개요, VE 목적 등 VE 프로젝트 관련 정보를 기입하도록 되어 있음	현 상태 유지
	②	품질모델 평가집단과 종합결과 평가집단의 명칭이 일치하지 않음 (ex: VE 팀 -> 사용자)	품질모델 평가집단과 종합결과의 평가집단 명칭 연동 필요
		품질모델 결과를 종합하여 한번에 다이어그램으로 구현 불가능 (ex: 발주자의 평가결과만 다이어그램으로 확인 가능)	품질모델 다이어그램이 모든 평가집단의 결과가 한번에 표시되도록 수정 필요

② 기능분석단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

- 기능분석단계에서 도출된 설계 요구사항, ‘많은 양의 기능에 대한 아이디어 저장·공유’, ‘공종별 기능정의’, ‘기능정리 Diagram 작성 및 기능분류 기능’, ‘모든 참여자들이 기능평가 완료 후 다음 단계 진행’ 기능이 가능한지 시스템과 비교하고, 시스템의 기능에 문제가 있을 경우 그 개선방향을 제시함
- 또한, 도출된 기능분석단계 설계 요구사항과 유사한 기능도 검토하여 시스템의 문제점을 보완하고자 함
- 먼저, ‘많은 양의 기능에 대한 아이디어 저장·공유’는 현재 시스템 상에서 대략 300개 이상 저장이 가능하므로, 현 상태로 시스템을 유지하여도 원활한 VE 업무 수행이 가능할 것으로 사료됨
- ‘공종별 기능정의’는 VE 참여자들이 공종별로 아이디어를 별도로 기입할 수 있기 때문에, 현 상태로 시스템을 유지하여도 공종별 아이디어 파악이 가능함
- ‘기능정리 FAST Diagram 작성 및 기능분류 기능’은 현재 시스템 상에서 ‘FAST Diagram’을 작성할 수 있도록 되어 있고, 최상위기능, 설계목표 등을 구분할 수 있음
- 하지만, ‘기능정리 FAST Diagram’ 작성에 있어서, ‘When’, ‘동시기능’에 대한 필요성이 불분명하고 삭제하여도 사용상 문제가 없을 것으로 사료되므로, 불필요시 삭제 검토
- 추가적으로, ‘기능정리 FAST Diagram’에 필요한 ‘기본기능’, ‘상시기능’ 명칭을 기입할 수 있도록 text 기능이 필요함
- 마지막으로, ‘모든 참여자들이 기능평가 완료 후 다음 단계 진행’에 대해서는 현재 시스템 상에서 VE 프로젝트 모든 참여자들이 기능평가 완료한 뒤 다음 단계를 진행할 수 있도록 시스템이 설계되어 있게 때문에 현재 상태를 유지하는 것이 바람직한 것으로 판단됨
- 따라서, 기능분석단계의 설계 요구사항에 대하여 시스템과 비교한 결과, 3가지 개선방향이 도출됨

[표 3-23] 기능분석단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

VE 단계	설계 요구사항	시스템 상태	개선방향
기능분석 단계	③	기능에 대한 아이디어를 충분히 저장할 수 있는 것으로 판단됨	현 상태 유지
	④	공종별로 구분하여 기능에 대한 아이디어 저장 가능	현 상태 유지
	⑤	VE 팀이 실시하는 기능정리에 따라 최상위기능, 설계목표 등의 구분이 가능함	현 상태 유지
		‘When’ 기능의 검토 필요	불 필요시 삭제
		‘동시기능’ 선의 필요성 검토	불 필요시 삭제
		기능정리 다이어그램을 작성할 때, 기본기능, 상시기능 text가 필요함	기본기능, 상시기능을 작성할 수 있도록 text 추가
	⑥	모든 VE 프로젝트 참여자들이 기능평가를 실시하지 않는 경우 다음 단계로 진행되지 않음	현 상태 유지

③ 창조·평가단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

- 창조·평가단계에서는 ‘많은 양의 아이디어 저장·공유’, ‘공종별 아이디어 구분’, ‘비용분석 및 성능분석’ 기능이 가능한지 시스템과 비교하고, 시스템의 기능에 문제가 있을 경우 그 개선방향을 제시함
- 먼저, ‘많은 양의 아이디어 저장·공유’는 현재 시스템 상에서 대략 300개 이상 저장 가능하지만, 아이디어 수가 300개 이상일 경우 아이디어 구체화 단계로 진행할 수 없음
- ‘공종별 아이디어 구분’은 VE 참여자들이 공종별로 아이디어를 저장할 수 있도록 구분되어 있음
- ‘비용분석 및 성능분석’은 이와 관련된 정보를 VE 팀이 입력할 수 있고, 그에 따른 비용분석 및 성능분석이 가능함
- 따라서, 창조·평가단계의 설계 요구사항에 대하여 시스템과 비교한 결과, 1가지 개선방향이 도출됨

[표 3-24] 조·평가단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

VE 단계	설계 요구사항	시스템 상태	개선방향
창조·평가 단계	⑦	아이디어 수가 300개 이상인 경우 아이디어 구체화 단계를 진행할 수 없음	아이디어 수가 300개 이상인 경우에도 아이디어 구체화를 진행할 수 있도록 수정 필요
	⑧	아이디어를 공종별로 구분할 수 있음	현 상태 유지
	⑨	VE 팀에서 정보를 기입하면 비용분석과 성능분석이 가능함	현 상태 유지

④ 개발단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

- 개발단계에서는 ‘기존안과 개선안에 대한 장·단점 기입’, ‘기존안과 개선안에 대한 가치분석’ 기능이 가능한지 시스템과 비교하고, 시스템의 기능에 문제가 있을 경우 그 개선방향을 제시함
- 먼저, ‘기존안과 개선안에 대한 장·단점 기입’을 위한 기능은 현재 시스템 상에서 구현이 가

능하므로, 현재 시스템 상태를 유지하여도 기존안과 개선안에 대한 장·단점 기입이 가능함

- ‘기존안과 개선안에 대한 가치분석’을 위한 기능은 현재 시스템 상에서 구현이 가능하므로 현재시스템 상태를 유지하여도 기존안과 개선안에 대한 가치분석이 가능함
- 따라서, 개발단계의 설계 요구사항에 대한 개선방향은 없는 것으로 판단됨

[표 3-25] 개발단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

VE 단계	설계 요구사항	시스템 상태	개선방향
개발단계	⑩	기존안과 개선안에 대하여 장·단점을 작성할 수 있음	현 상태 유지
	⑪	기존안과 개선안에 대한 가치분석이 가능함	현 상태 유지

⑤ VE 전(全) 단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

- VE Job Plan의 전(全) 단계에서는 ‘각 단계별 보고서 출력’ 기능이 가능한지 시스템과 비교하고, 시스템의 기능에 문제가 있을 경우 그 개선방향을 제시함
- ‘각 단계별 보고서 출력’은 각 단계별 정보 출력 기능이 존재하므로, 현재 시스템 상태를 유지하여도 VE 보고서 출력이 가능함
- 따라서, 전(全) 단계에서의 설계 요구사항에 대한 개선방향은 없는 것으로 판단됨

[표 3-26] 전(全) 단계 설계 요구사항에 대한 시스템 비교 및 개선방향

VE 단계	설계 요구사항	시스템 상태	개선방향
VE 전(全) 단계	⑫	각 단계에서 작성된 내용들이 보고서로 출력이 가능함	현 상태 유지

(다) 커스터마이징 항목 도출

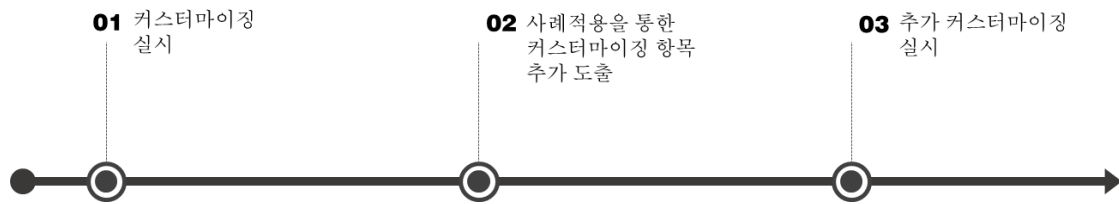
- 연구진 회의, 전문가 면담을 통해 도출한 설계 요구사항과 i-PgMIS 시스템의 비교를 통하여 커스터마이징 항목을 도출함
- 각 단계별 설계 요구사항과 i-PgMIS 시스템 비교를 통해 정보분석 단계 2건, 기능분석 단계 3건, 창조·평가 단계 1건으로, 총 6건의 커스터마이징 항목을 도출하였음
- 설계 요구사항을 기준으로 한 6건의 커스터마이징 항목은 연구진, 전문가 의견을 고려하여 개선하는 것이 필요함

[표 3-27] 설계 요구사항과 시스템 비교를 통한 커스터마이징 항목

순번	VE 단계	커스터마이징 항목	설계 요구사항
1	정보분석단계	품질모델 평가집단과 종합결과의 평가집단 명칭 연동 필요	②
2		품질모델 다이어그램이 모든 평가집단의 결과가 한번에 표시되도록 수정 필요	
3	기능분석단계	기능정리의 ‘When’ 기능의 불필요시 삭제	⑤
4		기능정리의 ‘동시기능’ 기능의 불필요시 삭제	
5		기능정리 다이어그램에서 기본기능, 상시기능을 작성할 수 있도록 text 추가	
6	창조·평가단계	아이디어 수가 300개 이상인 경우에도 아이디어 구체화를 진행할 수 있도록 수정 필요	⑦

(3) BPS관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징(D-3)

- 본 절에서는 도출된 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 항목을 수정하고, 사례적용을 통해 실제 업무를 수행하여 발생한 문제점도 수정하고자 함
- 이를 위해, 다음 [그림 3-28]과 같은 절차를 바탕으로 사례적용을 통한 커스터마이징 항목을 추가로 도출하고자 함



[그림 3-28] 'i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징(단위성과 D-3)' 도출과정

(가) 도출된 항목을 적용한 i-PgMIS 커스터마이징 실시

- 앞서 도출한 i-PgMIS 커스터마이징 항목 6건에 대하여 수정을 실시하였고, 모든 항목에 대하여 커스터마이징을 위한 수정조치를 완료하였음

[표 3-28] 커스터마이징 항목별 커스터마이징 실시 여부

순번	커스터마이징 항목	수정 · 보완 여부
1	품질모델 평가집단과 종합결과의 평가집단 명칭 연동 필요	Y
2	품질모델 다이어그램이 모든 평가집단의 결과가 한번에 표시되도록 수정 필요	Y
3	기능정리의 'When' 기능의 불 필요시 삭제	Y
4	기능정리의 '동시기능' 기능의 불 필요시 삭제	Y
5	기능정리 다이어그램에서 설계목표, 기본기능, 상시기능을 작성할 수 있도록 text 추가	Y
6	아이디어 수가 300개 이상인 경우에도 아이디어 구체화를 진행할 수 있도록 수정 필요	Y

- 또한, 연구진 회의, 전문가 면담을 통한 설계 요구사항과 시스템의 비교를 통해 도출된 커스터마이징 항목 이외에, 실제 업무를 수행하며 발생하는 문제들을 수정하기 위해 사례적용으로 추가 커스터마이징을 실시할 필요가 있음

(나) 사례 적용을 통한 커스터마이징 항목 추가 도출

- 설계 요구사항과 시스템의 비교를 통한 커스터마이징뿐만 아니라, 실제 업무를 수행하며 발생하는 문제들을 고려하기 위해 사례 적용을 실시함
- ○○의료원 VE 프로젝트에 i-PgMIS의 VE모듈을 적용함으로써 각 단계별 문제점을 VE 프로젝트 참여자들로부터 수집 · 파악하여, 커스터마이징 항목을 추가로 도출함
- 이를 통해, 정보분석단계 1건, 기능분석단계 2건, 창조 · 평가단계 7건, 개발단계 1건, VE 전(全) 단계 2건으로 총 13건의 커스터마이징 항목을 추가로 도출함
- 사례적용을 통해 각 단계별 커스터마이징 항목 도출 절차 및 개선방향은 아래 '① ~ ⑤'와 같음

[표 3-29] 커스터마이징 항목 추가 도출 및 개선방향 종합

VE 단계	문제점	개선방향(커스터마이징 항목)
정보분석 단계	품질모델 분석 의견란의 text 용량이 적음	text 입력 용량 증가 필요
기능분석 단계	기능개략평가 선정기준을 수정하였음에도 불구하고, 그 수정기준이 결과에 반영되지 않음	기능개략평가 선정기준을 (재)설정 후 변경된 결과 화면이 나와야 함
	기능개략평가 선정기준의 기능 나열 순서가 기능정리에 의한 번호와 일치하지 않음	기능개략평가 선정기준의 기능 나열 순서를 기능정리에 의한 순서로 통일시킬 필요가 있음
창조·평가 단계	아이디어 개략평가를 실시하였음에도 불구하고 공중별 아이디어 집계가 불가능함	아이디어 개략평가 결과가 집계로 반영될 수 있도록 수정 필요
	아이디어 상세평가 결과 ‘Class 1’이 채택 항목임에도 불구하고, 그 수와 하단의 선정갯수가 불일치함	채택결과와 하단의 선정갯수가 일치하도록 수정 필요
	아이디어 상세평가 단계에서 보고서를 클릭하면, 개략평가 단계의 보고서가 출력됨	아이디어 상세평가 단계가 출력되도록 수정 필요
	아이디어 삭제 기능의 활용이 어려움 (아래 화살표를 눌러야 함)	아이디어 삭제 아이콘 추가 필요
	아이디어 구분을 위한 공중별 분야가 제한적임 (ex: 의료)	공중별 분야를 시스템 상에서 추가할 수 있는 기능 필요
	입력된 아이디어를 팀원이 수정 불가능 (VE 리더만 수정 가능)	팀원도 아이디어를 수정하는 기능 필요
	아이디어 목록이 2~3줄 밖에 보이지 않음	아이디어 목록을 더 볼 수 있도록 화면 조정 필요
개발단계	제안개요의 제안번호가 A-001로 고정되어 있음	제안별(대안별)로 제안번호가 자동으로 변경될 수 있도록 수정 필요
VE 전(全) 단계	VE리더 ID로, 각 VE 단계에서 VE 팀원이 과업을 완료하였는지 완료 여부를 파악할 수 없음	VE리더 ID로 VE 팀원의 과업 완료 여부가 확인 가능해야 함
	기능, 아이디어 등의 수가 많을 경우 스크롤을 이용하여 그 내용을 확인할 수 있도록 되어 있음	스크롤을 이용하는 것이 아닌 페이지 기능으로, 구축된 데이터를 확인할 수 있도록 수정 필요

① 정보분석단계 커스터마이징 항목 추가 도출

- VE 프로젝트 참여자들에게 정보분석단계 중 발생한 시스템의 문제점을 수집하여 커스터마이징 항목으로 도출하였고, 연구진과 전문가 면담을 통해 커스터마이징 추가 항목에 대해 개선방향을 설정함
- 정보분석단계에서는 ‘품질모델 분석 의견란 부족’의 문제점이 도출되었고, 이를 위해 품질모델 분석에 대한 의견란의 text 입력 용량을 늘리는 개선방향이 필요함

- 결과적으로, 정보분석단계에서는 추가적인 커스터마이징 항목이 1가지가 도출됨

[표 3-30] 정보분석단계 커스터마이징 항목 추가 도출 및 개선방향

VE 단계	문제점	개선방향(커스터마이징 항목)
정보분석 단계	품질모델 분석 의견란의 text 용량이 적음	text 입력 용량 증가 필요

② 기능분석단계 커스터마이징 항목 추가 도출

- 기능분석단계에서도 VE 프로젝트 참여자들에게 시스템에 대한 문제점을 수집하여 커스터마이징 항목으로 도출하였고, 연구진과 전문가 면담을 통해 커스터마이징 추가 항목에 대해 개선방향을 설정함
- 기능분석단계에서는 ‘1차 기능평가 선정기준 수정 결과의 미반영’, ‘개략평가의 기능 나열 순서와 기능정리에 의한 기능번호 불일치’에 대한 문제점이 발생하여, 총 2가지의 커스터마이징 항목을 추가로 도출함
- 먼저, ‘1차 기능평가 선정기준 수정 결과의 미반영’은 기능평가에 대해 개략평가 후 기능 선정기준을 수정하였음에도 불구하고, 수정된 선정기준이 1차 기능평가 결과에 반영되지 않음
- ‘1차 기능평가 선정기준 결과의 미반영’은 1차 기능평가 선정기준을 수정할 시, 그 수정된 선정기준에 의해 1차 기능평가가 실시되도록 개선하는 것이 필요함
- 다음으로, ‘1차 기능평가의 기능 나열 순서와 기능정리에 의한 기능번호 불일치’는 동일한 기능일지라도 1차 기능평가의 기능 번호와 기능정리에 의한 번호가 불일치하여, VE 프로젝트 참여자들이 다른 기능으로 인식할 가능성이 있음
- ‘1차 기능평가의 기능 나열 순서와 기능정리에 의한 기능번호 불일치’는 기능정리에 의한 기능번호가 1차 기능평가지 기능 나열 순서에 반영되도록 하여, VE 프로젝트 참여자들이 오해하지 않도록 개선하는 것이 필요함
- 결과적으로, 기능분석단계에서는 추가적인 커스터마이징 항목이 2가지가 도출됨

[표 3-31] 기능분석단계 커스터마이징 항목 추가 도출 및 개선방향

VE 단계	문제점	개선방향(커스터마이징 항목)
기능분석 단계	기능개략평가 선정기준을 수정하였음에도 불구하고, 그 수정기준이 결과에 반영되지 않음	기능개략평가 선정기준을 (재)설정 후 변경된 결과 화면이 나와야 함
	기능개략평가 선정기준의 기능 나열 순서가 기능정리에 의한 번호와 일치하지 않음	기능개략평가 선정기준의 기능 나열 순서를 기능정리에 의한 순서로 통일시킬 필요가 있음

③ 창조·평가단계 커스터마이징 항목 추가 도출

- 창조·평가단계에서도 VE 프로젝트 참여자들에게 시스템에 대한 문제점을 수집하여 커스터마이징 항목으로 도출하였고, 연구진과 전문가 면담을 통해 커스터마이징 추가 항목에 대해 개선방향을 설정함
- 창조·평가단계에서는 ‘공중별 아이디어 집계 불가’, ‘Class 1 채택 항목과 아이디어 선정 개수 불일치’, ‘아이디어 상세평가단계의 보고서 내용 불일치’, ‘아이디어 삭제 기능의 사용상 어려움’, ‘아이디어 분류를 위한 공중수가 제한적’, ‘입력된 아이디어는 팀원이 수정 불가능’, ‘아이디어 목록이 2~3줄만 보임’에 대한 문제점이 발생하여, 총 7가지 커스터마이징 항목이 추가로 도출됨

- 먼저, ‘공중별 아이디어 집계 불가’ 는 아이디어 개략평가를 실시하였을 경우, 종합집계에는 결과가 반영되지만, 공중별 아이디어 집계에는 그 결과가 반영되지 않아 VE 프로젝트 참여자들에게 혼란을 야기할 수 있음
- ‘공중별 아이디어 집계 불가’ 는 VE 프로젝트 참여자들간 정확한 정보 전달과 원활한 의사소통을 위해, 종합집계 결과와 공중별 아이디어 집계가 같도록 연동시킬 필요가 있음
- ‘Class 1 채택 항목과 아이디어 선정 개수 불일치’ 는 ‘Class 1’ 수와 아이디어 선정 개수가 동일해야 하지만, 그 숫자가 동일하지 않기 때문에 VE 프로젝트 참여자들에게 혼란을 야기할 수 있음
- ‘Class 1 채택 항목과 아이디어 선정개수 불일치’ 는 VE 프로젝트 참여자들간 원활한 의사소통을 위해 ‘Class 1’ 수와 아이디어 선정 개수를 연동시킬 필요가 있음
- ‘대안 상세평가단계의 보고서 내용 불일치’ 는 대안 상세평가단계의 보고서 출력 시 개략평가 단계의 보고서가 출력되기 때문에, 대안 상세평가단계에 맞는 정보가 출력되도록 수정하는 것이 필요함
- ‘아이디어 삭제 기능의 사용상 어려움’ 은 VE 팀원이 아이디어를 저장하고, 이를 수정하기 위해서는 VE 리더의 ID로만 수정이 가능함
- 효율적인 업무수행과 원활한 자료 정리를 위해 VE 팀원도 아이디어를 수정할 수 있도록 개선하는 것이 필요함
- ‘아이디어 분류를 위한 공중수가 제한적’ 은 아이디어 구분을 위한 공중에 대한 경우의 수가 부족하여 VE 프로젝트 참여자들의 의사소통을 저해함 (ex: 의료)
- 공중별 분야를 추가하여, 다양한 프로젝트에서도 범용적으로 활용할 수 있도록 개선하는 것이 필요함
- ‘아이디어 삭제 기능의 사용상 어려움’ 은 저장된 아이디어를 삭제하고자 할 경우 ‘아래 화살표 아이콘’ 을 클릭해야 하므로 삭제 작업시 불편함이 있고, ‘아래 화살표 아이콘’ 에 대한 인지 부족으로 아이디어 삭제시 문제가 발생함
- 따라서, 아이디어 삭제를 위한 ‘아래 화살표 아이콘’ 을 ‘삭제 아이콘’ 으로 변경하여, 사용자들이 삭제 기능에 대한 인식을 향상시키고, 활용도를 높일 필요가 있음
- ‘아이디어 목록이 2~3줄만 보임’ 은 스크롤 화면에 저장된 아이디어가 2~3개만 보이기 때문에, 전체 아이디어에 대한 확인이 어렵고 작업상 비효율적임
- ‘아이디어 목록 2~3줄만 보임’ 은 기존의 스크롤 화면에서 페이지 화면으로 변경하여 사용성 편리성을 추구하고, 아이디어 목록이 보이는 화면을 늘려 한 번에 많은 양의 아이디어가 보일 수 있도록 개선하는 것이 필요함
- 결과적으로, 창조·평가단계에서는 추가적인 커스터마이징 항목이 7가지가 도출됨

[표 3-32] 창조·평가단계 커스터마이징 항목 추가 도출 및 개선방향

VE 단계	문제점	개선방향(커스터마이징 항목)
창조·평가 단계	아이디어 개략평가를 실시하였음에도 불구하고 공중별 아이디어 집계 가능함	아이디어 개략평가 결과가 집계로 반영될 수 있도록 수정 필요
	대안 상세평가 결과 ‘Class 1’ 이 채택 항목임에도 불구하고, 그 수와 하단의 선정 개수가 불일치함	채택결과와 하단의 선정갯수가 일치하도록 수정 필요
	대안 상세평가 단계에서 보고서를 클릭하면, 개략평가 단계의 보고서가 출력됨	대안 상세평가 단계가 출력되도록 수정 필요
	아이디어 삭제 기능의 활용이 어려움 (아래 화살표를 눌러야 함)	아이디어 삭제 아이콘 추가 필요
	아이디어 구분을 위한 공중별 분야가 제한적임 (ex: 의료)	공중별 분야를 시스템 상에서 추가할 수 있는 기능 필요
	입력된 아이디어를 팀원이 수정 불가능 (VE 리더만 수정 가능)	팀원도 아이디어를 수정하는 기능 필요
	아이디어 목록이 2~3줄 밖에 보이지 않음	아이디어 목록을 더 볼 수 있도록 화면 조정 필요

④ 제안단계 커스터마이징 항목 추가 도출

- 제안단계에서도 VE 프로젝트 참여자들에게 시스템에 대한 문제점을 수집하여 커스터마이징 항목으로 도출하였고, 연구진과 전문가 면담을 통해 커스터마이징 추가 항목에 대해 개선방향을 설정함
- 제안단계에서는 ‘제안개요의 제안번호 A-001로 고정’에 대한 문제점이 발생하여, 총 1가지 커스터마이징 항목이 도출됨
- ‘제안개요의 제안번호 A-001로 고정’은 제안번호가 A-001로 고정되어 있어, 첫 번째 이후의 제안에 대한 제안번호는 일치하지 않음
- 제안번호가 일치하도록 수정하여, VE 프로젝트 참여자들이 정확한 정보 공유 및 원활한 의사소통을 할 수 있도록 개선하는 것이 필요함
- 결과적으로, 제안단계에서는 추가적인 커스터마이징 항목이 1가지가 도출됨

[표 3-33] 제안단계 커스터마이징 항목 추가 도출 및 개선방향

VE 단계	문제점	개선방향(커스터마이징 항목)
제안단계	제안개요의 제안번호가 A-001로 고정되어 있음	제안별(대안별)로 제안번호가 자동으로 변경될 수 있도록 수정 필요

⑤ VE 전(全) 단계 커스터마이징 항목 추가 도출

- VE 전(全) 단계에 대해서도 VE 프로젝트 참여자들에게 시스템에 대한 문제점을 수집하여 커스터마이징 항목으로 도출하였고, 연구진과 전문가 면담을 통해 커스터마이징 추가 항목에 대해 개선방향을 설정함
- VE 전(全) 단계에 대해서는 ‘VE 리더 ID로 VE 팀원의 과업 완료 여부 파악 불가’,

‘스크롤 화면 구성으로 사용상 불리’에 대한 문제점이 발생하여, 총 2가지 커스터마이징 항목이 도출됨

- 먼저, ‘VE 리더 ID로 VE 팀원의 과업 완료 여부 파악 불가’는 VE 프로젝트에 참여하는 모든 인원의 과업 참여로 다양한 기능정의 및 아이디어 창출, 합리적인 아이디어 개발, 현실적인 대안을 제시해야 하지만, 현재 시스템 상으로는 VE 팀원의 과업 참여 및 완료 여부를 파악할 수 없음
- 체계적인 VE 수행과 합리적·현실적 대안 제시를 위해, VE 리더의 ID는 VE 팀원의 과업 참여 여부 및 완료 여부를 파악할 수 있도록 개선하는 것이 필요함
- ‘스크롤 화면 구성으로 사용상 불리’는 기능정의, 아이디어 창출과 같은 단계에서 많은 양의 정보를 저장하고 확인할 때, 스크롤을 이용하기 때문에 사용상 불편함이 발생함
- 스크롤을 이용하여 화면을 넘기는 기능보다 페이지 기능을 활용하여 다음 화면을 확인하며 저장된 정보를 확인할 수 있도록 개선하는 것이 필요함
- 결과적으로, VE 전(全) 단계에서는 추가적인 커스터마이징 항목이 2가지가 도출됨

[표 3-34] VE 전(全) 단계 커스터마이징 항목 추가 도출 및 개선방향

VE 단계	문제점	개선방향(커스터마이징 항목)
VE 전(全) 단계	VE리더 ID로, 각 VE 단계에서 VE 팀원이 과업을 완료하였는지 완료 여부를 파악할 수 없음	VE리더 ID로 VE 팀원의 과업 완료 여부가 확인 가능해야 함
	기능, 아이디어 등의 수가 많을 경우 스크롤을 이용하여 그 내용을 확인하도록 되어 있음	스크롤을 이용하는 것이 아닌 페이지 기능으로, 구축된 데이터를 확인할 수 있도록 수정 필요

(다) 추가 커스터마이징 실시

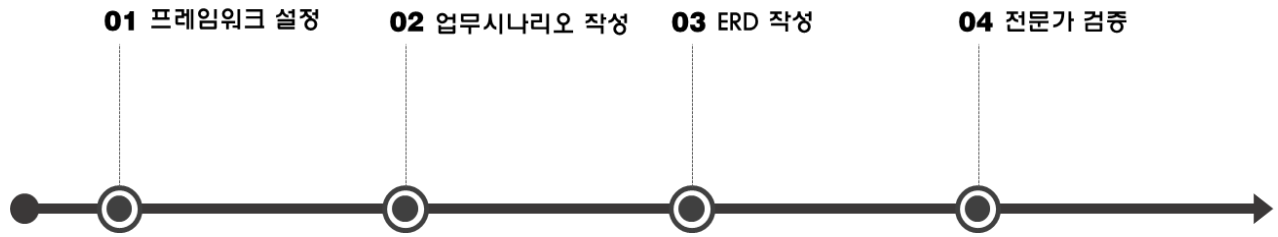
- 사례 적용을 통해 추가 커스터마이징 항목은 총 13건으로 도출됨
- 이에 따라, 커스터마이징 추가 항목에 대하여 연구진 회의, 전문가 자문을 통해 개선방향을 설정하여 커스터마이징을 실시함
- 커스터마이징 추가 항목 13건에 대하여 설정된 개선방향으로 수정·보완 조치를 완료함

[표 3-35] 추가 커스터마이징 항목별 커스터마이징 실시 여부

순번	추가 커스터마이징 항목	수정·보완 여부
1	text 입력 용량 증가 필요	Y
2	기능개략평가 선정기준을 (재)설정 후 변경된 결과 화면이 나와야 함	Y
3	기능개략평가의 기능 나열 순서를 기능정리에 의한 순서로 통일 필요	Y
4	아이디어 개략평가 결과가 집계로 반영될 수 있도록 수정 필요	Y
5	채택결과와 하단의 선정갯수가 일치하도록 수정 필요	Y
6	대안상세평가 단계가 출력되도록 수정 필요	Y
7	아이디어 삭제 아이콘 추가 필요	Y
8	공종별 분야를 시스템 상에서 추가할 수 있는 기능 필요	Y
9	팀원도 아이디어를 수정하는 기능 필요	Y
10	아이디어 목록을 더 볼 수 있도록 화면 조정 필요	Y
11	제안별(대안별)로 제안번호가 자동으로 변경될 수 있도록 수정 필요	Y
12	VE리더 ID로 VE 팀원의 과업 완료 여부가 확인 가능해야함	Y
13	스크롤을 이용하는 것이 아닌 페이지 기능으로, 구축된 데이터를 확인할 수 있도록 수정 필요	Y

나. G-PgMIS 개발(E-1,2)

(1) G-PgMIS 기능 정의 및 설계(E-1)



[그림 3-29] 'G-PgMIS 기능 정의 및 설계((단위성과 : E-1))' 도출과정

(가) 프레임 워크 설정

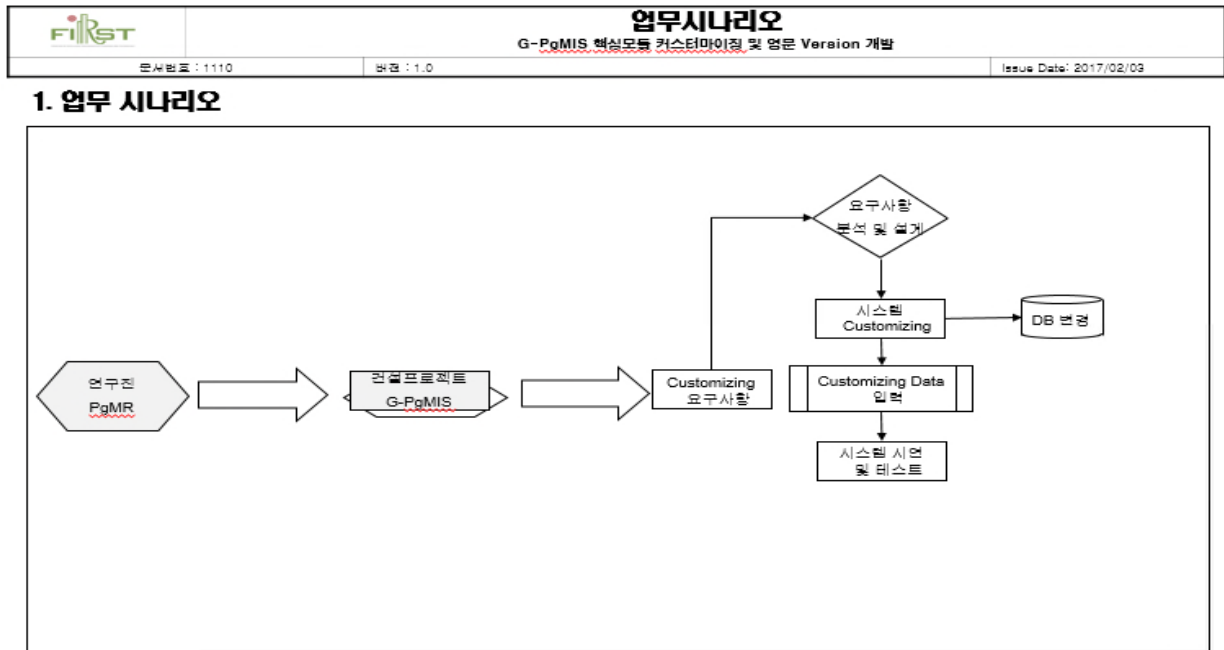
- 본 성과는 (주)상아매니지먼트와 용역계약을 통하여 진행되었으며, 과업의 범위는 G-PgMIS 기능 정의 및 설계를 통한 웹기반 프로그램 구축으로, 주요 발주방식별 대형건설 프로젝트 사업비/사업기간 관리 기능을 구현하고 전자매뉴얼 및 BPS 기능을 구현하는데 있음
- 또한 세부모듈별 연계기능을 구현하여 복잡적이고 다각적인 관리 시스템의 기능을 실현하는데 있음
- 성과를 달성하기 위해 착수단계, 분석단계, 설계단계, 구현단계, 이행단계로 진행함
- 과업의 범위는 다음과 같음(표 3-38)

[표 3-36] 과업 수행범위 세부내용

과업 범위	수행 범위 상세
i-PgMIS 내 핵심 세부모듈 커스터마이징	- i-PgMIS 내 주요 핵심 세부모듈 기능 분석 및 커스터마이징 사항 항목도출 - 대형건설 프로젝트를 효과적으로 관리하기 위한 커스터마이징
G-PgMIS 기능 정의 및 설계를 통한 웹 기반 프로그램 구축	- 주요 발주방식별 대형건설프로젝트 사업비/사업기간 관리 기능 구현 - 주요 발주방식별 대형건설프로젝트 전자매뉴얼 및 BPS 기능 구현 - 사업비/사업기간, 전자매뉴얼 모듈 등 G-PgMIS 세부 모듈별 연계기능 구현
G-PgMIS 영문 Version 개발	- G-PgMIS 메인 화면, 사업포털 생성/관리시스템, 참여자별 시스템 영문화 - 사업비/사업기간, VE/LCC, 범용 전자매뉴얼 등 핵심모듈 영문화 - I-PgMIS 핵심기능 기반 G-PgMIS 영문 Version 구성
연구기간 종료 후 1년간 G-PgMIS 유지 및 보수	- 용역 종료 후 1년간 시스템 유지보수 수행 - G-PgMIS 서버 운영, G-PgMIS 오류사항 해결, 경미한 추가기능 개발

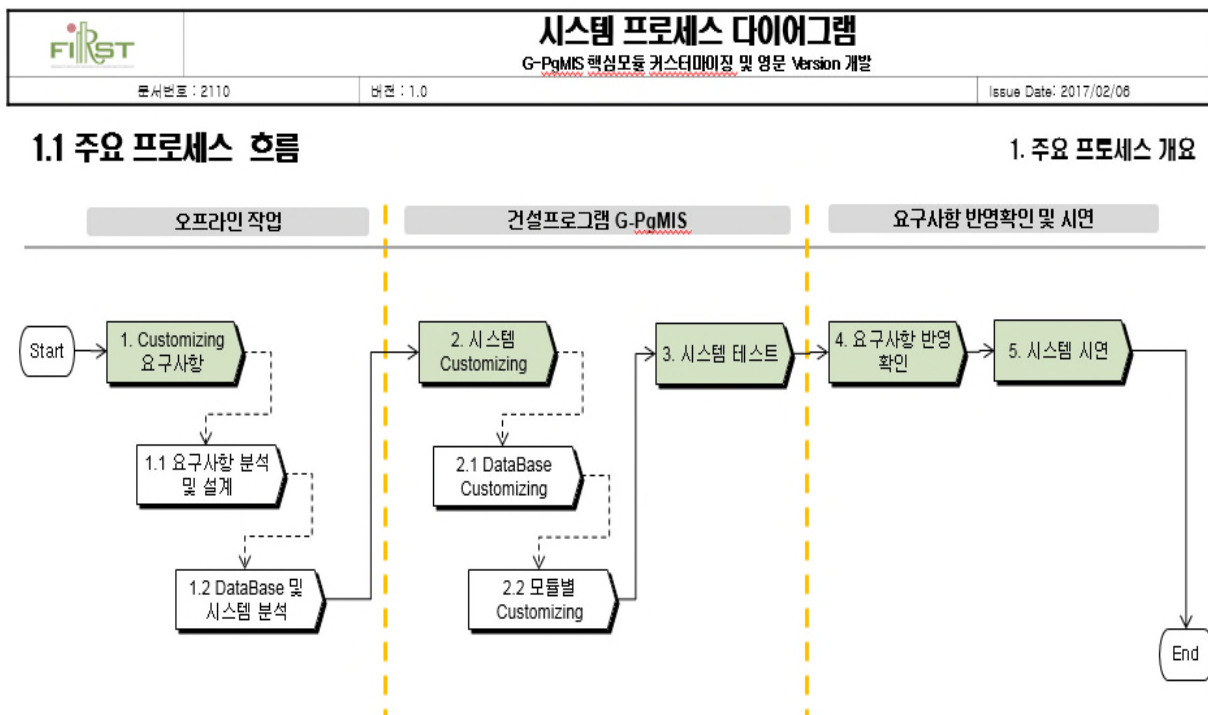
(나) 업무시나리오 작성

- 본 성과를 도출하기 위해 시스템 개발자와 연구진의 협업 업무시나리오를 작성하였음
- 본 단계는 1차년도에서 작성한 범용 BPS 자료를 커스터마이징하여 시스템을 설계하는 단계로, BPS의 기능분석과 시스템 설계 작업에 대한 협업이 필요함
- 연구진에서 기능분석하여 도출한 커스터마이징 사항을 시스템 개발자에게 전달하고, 시스템 개발자는 요구사항을 반영하고, 기존 시스템의 요소들을 추가/수정/삭제하는 작업을 진행함
- 업무시나리오는 다음 그림과 같음



[그림 3-30] 연구진과 시스템 설계자의 업무 시나리오

- 주요 프로세스의 흐름은 오프라인작업, 건설프로그램 G-PgMIS, 요구사항 반영 확인 및 시연으로 구성됨



[그림 3-31] 주요 프로세스 흐름도

- 오프라인작업 단계에서는 PMPgM에서 대상지 및 참여자, 연구진을 대상으로 커스터마이징 요구사항을 취합하고, 취합된 요구사항에 대해 정확한 분석 및 시스템의 설계안을 제시함(단, 요구사항이 충족되지 않을 시 다른 대안을 제시함)
- 또한, 요구사항 분석 및 설계를 진행한 후 개발참여자들이 DataBase 및 시스템 분석을 실시하여, 커스터마이징 사항에 맞는 DataBase 및 시스템의 수정사항을 정의함
- 건설프로그램관리 시스템인 G-PgMIS 단계에서는 설계안에 따라 시스템 커스터마이징을 진행하고, DataBase 커스터마이징을 통해 도출된 커스터마이징 사항에 따라 DataBase모델을 변경함
- 또한, 설계안에 따라 모듈별로 시스템을 변경하고, 이러한 커스터마이징이 진행된 시스템을 테스트하여 커스터마이징 화면 UI 및 데이터를 도출함
- 요구사항 반영확인 및 시연 단계에서는 연구진 및 개발참여자가 함께 요구사항에 맞게 시스템의 커스터마이징 사항이 충족되었는지 확인하고, 요구사항 불충족시 설계안을 재정의한 후 다시 커스터마이징을 진행함
- 개발참여자가 주관하여 커스터마이징이 된 시스템에 대해 연구진 및 수행조직에게 시스템을 시연하여 보여주는 흐름으로 연구를 진행함

[표 3-37] 주요 프로세스 기술서(일부)

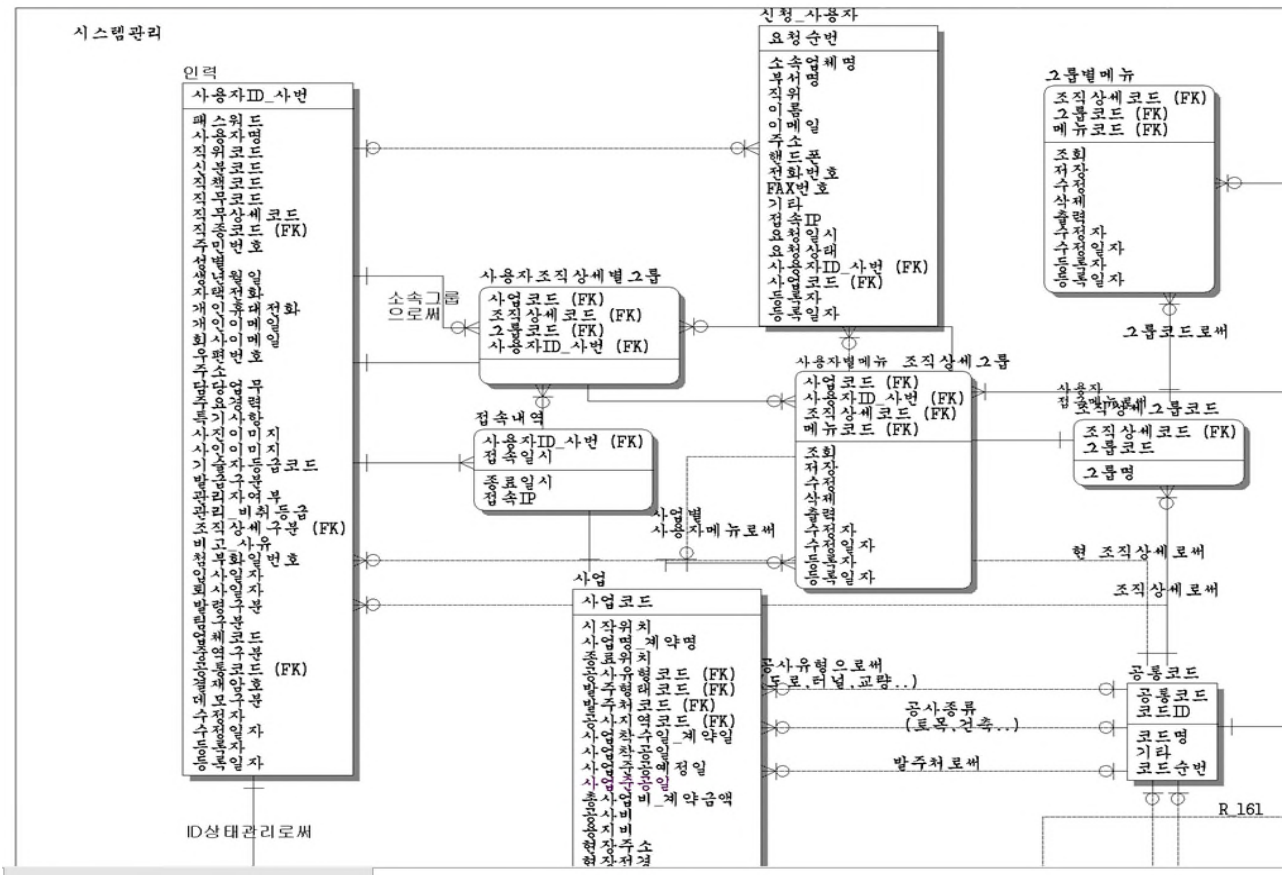
NO.	작업명	주관조직	작업개요	System	Input	Output
1	Customizing 요구사항 (1)	연구진 및 개발참여자	- 연구진의 요구사항 취합	건설프로 그램 전자메뉴 얼		
2	요구사항 분석 및 설계 (1.1)	연구진 및 개발참여자	- 취합된 요구사항에 대해 정확한 분석 및 시스템의 설계안 제시 - 요구사항이 충족되지 않을 시 다른 대안 제시	건설프로 그램 전자메뉴 얼		
3	DataBase 및 시스템 분석 (1.2)	개발참여자	- 요구사항 분석 및 설계를 통한 커스터마이징 사항에 맞는 DataBase 및 시스템의 수정사항 정의	건설프로 그램 전자메뉴 얼		

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(다) ERD(Entity Relationship Diagram) 작성

- 세부모듈 4가지를 시스템 설계하기 위하여 논리적 ERD 모델과 물리적 ERD 모델을 작성하였음
- 논리적, 물리적 ERD 모델을 통해 데이터의 흐름과 코드를 파악하여 커스터마이징 항목을 시스템에 설계하였을 시 발생하는 새로운 논리를 파악할 수 있음
- ERD는 커스터마이징 항목 반영과 세부모듈별 연계 구현 2가지 측면으로 진행됨
- 이를 통해 불필요한 코드 제거, BPS 이동의 편의성, 세부모듈의 연계성을 확보함
- 논리적 ERD는 [그림 3-32]와 같이 표현되어 있으며, 논리적 ERD를 통해 정보의 흐름을 파악함
- 이후 논리 흐름에 따라 코드와 메뉴를 부여하여, 실제로 정보가 전달되는 과정을 물리적 ERD를 통해 도식화하였음
- 다음 [그림 3-32] 및 [그림 3-33]은 논리적 ERD와 물리적 ERD의 일부임

■ 논리적 데이터모델



[그림 3-32] 논리적 ERD

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

■ 물리적 데이터모델



[그림 3-33] 물리적 ERD

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

(라) 전문가 검증

- 논리적, 물리적 ERD를 통하여 시스템을 구성하고 있는 Entity를 식별하고 관계를 파악하여 표로 정리함
- 이를 토대로 각 세부모듈별 페이지에 포함되는 Entity를 재분류하여, 시스템 구현할 때 기능과 화면 오류를 방지함
- 위와 같은 사항들을 반영 후 연구진들이 시스템에 접속하여 누락되는 화면 및 오류사항을 개발자에게 전달하여 수정/보완하는 과정을 거침
- 이후 전문가 검증을 거친 시스템의 테스트 계획서를 작성하여 테스트 베드를 실시할 수 있도록 준비함

(2) G-PgMIS 웹 기반 개발(E-2)



[그림 3-34] 'G-PgMIS 웹기반 개발(단위성과 :E-2)' 도출 과정

(가) 테스트베드 계획수립 및 컨설팅

- G-PgMIS의 테스트베드는 해외 사업을 추진하고자 하는 ○○건설 등 6개 건설기업을 대상으로 적용가능 여부를 검토하였으며, 프로그램 수준의 건설사업을 추진하고 있는 정부기관을 대상으로 적용가능 여부를 검토하였음
- G-PgMIS의 적용은 사업초기단계에서부터 협의가 이루어져야 하므로, 추진 중인 사업보다는 추진계획을 수립 중에 있는 사업을 대상으로 시스템에 대한 설명과 모듈별 적용가능 여부를 검토하였음
- 적용을 협의한 대부분의 기업 및 기관들은 사업관리시스템 구축을 위한 별도 예산 책정이 사전에 이루어지지 않아 제한적인 적용(웹 상황실 등)을 검토하였으며, 담당자의 교체, 의사결정 과정의 지연 등으로 수 차례에 걸친 시스템 적용 협의가 진행되었음
- 본 연구를 통해 주요 모듈 중 하나인 VE/LCC 지원모듈 대상으로 별도의 테스트베드를 추진하였음
- 이 외에도 사업영역 확장을 고려하고 있는 ○○건설 등을 대상으로 G-PgMIS 적용을 협의하는 등 다각적인 차원에서 테스트베드를 수행하였음
- 본 연구진은 개발기술의 실수요처 발굴과 관련된 컨설팅을 통해 국내외 대형건설 사업 추진 현황을 파악하였으며, 실수요처 사업관리시스템 적용현황 및 진입방안에 대해 분석하였음
- 현황 파악을 통해 해외사업의 추진 중이거나 계획 중인 건설기업 6개사를 대상으로 G-PgMIS에 대한 소개 및 적용을 위한 의견을 수렴하였으며, 해외사업 담당자 리스트를 확보하였음

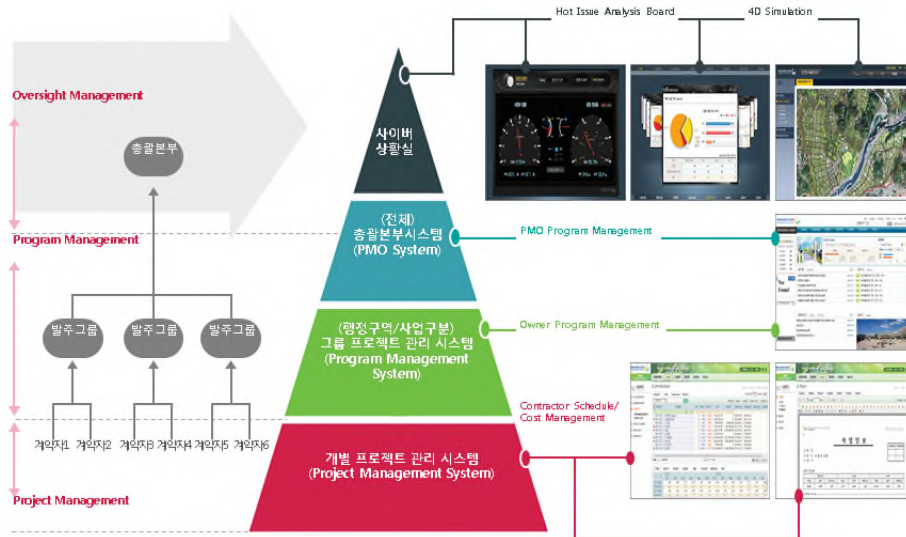
(나) 새만금개발사업 테스트베드

- 새만금개발사업을 추진하고 있는 새만금개발청은 원활한 사업추진을 위해 사업관리시스템의 도입을 검토 중에 있었음
- 새만금개발사업은 다음 그림과 같이 용지배분은 농업용지, 명품복합도시용지, 산업용지, 과학 및 연구용지, 신재생에너지용지, 도시용지 등으로 다양하게 구성되며, 많은 기관이 참여하는 프로그램 수준의 개발사업임



[그림 3-35] 새만금개발사업 용지배분 및 추진계획

- 일관성있고 효율적인 사업관리를 위해서 새만금개발청의 종합사업관리를 위해 프로그램 수준의 사업관리 방식(각 단계별 사업목표 달성을 위한 사업관리계획 및 수행, 단위 사업 보다는 종합사업관리 관점에서의 계획수립, 새만금개발청을 중심으로 한 프로그램 매니지먼트 운영 체계 구축 등) 적용을 제안하였으며, 이를 기반으로 본격적인 G-PgMIS 적용가능성을 검토하였음
- 본 연구진은 프로그램 수준으로 추진되는 새만금개발사업의 사업관리시스템으로 G-PgMIS를 적용하기 위해 사업관리총괄과 담당자를 대상으로 한 G-PgMIS 소개, G-PgMIS 적용범위 협의를 위한 수 차례에 걸친 회의를 실시하였으며, 웹 상황실 중심의 적용을 합의한 상태임
- 새만금개발사업에 G-PgMIS의 적용을 위한 전체 시스템 구조도는 (그림 3-36)과 같음



[그림 3-36] G-PgMIS의 새만금개발사업 적용 전체 구조도

- 앞의 그림에서 보는 바와 같이 G-PgMIS의 새만금개발사업 적용을 위해서는 사이버상황실, 총괄본부시스템, 그룹 프로젝트 관리시스템, 개별 프로젝트 관리 시스템으로 구성된 종합관리시스템을 구축하고, 총 6단계(사이버 상황실, 자료실, 전자매뉴얼, 시스템운영환경개선, 사업비/사업기간 관리모듈 등 단위모듈 탑재, 사업관리 및 시스템 운영지원)에 걸쳐 확대적용을 협의하였음
- G-PgMIS 새만금개발사업 적용협의 결과, 1단계 사이버 상황실을 우선 적용(비용관련 별도 협의 예정)하고, 2단계 이후 적용은 사업추진 상황에 따라 추후 적용하기로 함

① 1단계 : 사이버 상황실

- 사이버 상황실의 주요기능은 사업의 현재 진행현황을 파악하는 기능으로 사업일정 및 사업비와 관련된 계획과 실적을 요약하여 그래프로 제공하는 데 있음
- 적용방식은 현장에서 필요한 자료를 입수, 검토/분석하여 정보를 입력하는 방식으로 진행하며, 입력자료는 사업개요와 사업비/사업기간에 대한 계획과 실적 정보임
- 서버구성은 현장의 PC 또는 홈페이지 서버에 시스템을 설치해서 사용할 계획이며, 화면구성 등 User Interface와 정보입력방식은 새만금개발청의 요구에 따라 커스터마이징함
- 사이버 상황실의 특징은 사업진행 상황에 따른 사업비/사업기간 관련 주요 내용을 확인할 수 있는데 있으며, 향후 하위 시스템이 구축되면 하위 시스템에서 입력한 정보가 사이버상황실로 자동으로 연계될 수 있으나, 필요시(사이버 상황실만 구축할 경우) 별도의 입력기능 구현이 요구됨
- 1단계에서의 시스템 운영방식은 설치자는 기본적인 교육을 실시하고, 운영자가 직접 입력하는 방식으로 진행함

② 2단계 : 1단계 + 자료실

- 사이버 상황실과 자료실이 구축되는 단계로, 총괄본부의 사업정보(사업개요, 자료실, Off-Line 문서관리 등) 및 사업기록(사업추진이력, 인허가 등 개략 일정, 계약과 관련된 사업예산 등)을 관리하는데 목적이 있음
- 사업진행자료를 시스템에 업로드 하여 일괄 관리하고, 각각 분류된 문서자료를 해당부서에 제공하는 방식으로 구현됨
- 서버구성은 현장의 PC 또는 홈페이지 서버에 프로그램을 설치하여 사용하는 방식으로 사이버 상황실 서버구성과 동일하지만 문서 등 자료를 저장하기 위한 하드는 별도로 요구됨(DB는 무료로 제공)
- 원활한 2단계 구축을 위해서는 사이버 상황실과 자료실의 연계가 요구되고, 화면구성 및 입출력 방식에 대한 새만금개발청 요구사항이 반영되어야 함
- 자료실의 특징은 장기사업의 특성에 따른 사업계획 변경 및 담당자 교체시에도 사업에 대한 근거자료 보존 및 관리를 통해 정보의 연속성이 보장되는데 있으며, 시스템 접근범위에 대한 보안등급은 문서관리에서 제공하므로 미설정상대로 운영되는 데 있음
- 2단계에서는 하드웨어에 대한 장비 수준과 DB 구매여부에 대한 적용기관의 의사결정이 요구됨

③ 3단계 : 2단계 + 전자매뉴얼

- 전자매뉴얼은 사업의 진행단계 및 각 단계별 업무수행 내용을 제공하는 것이 주요 기능임
- 전자매뉴얼에 따른 사업절차를 확인하고 현재 진행단계를 확인하며, 각 단계별 수행업무별 협의대상자를 사전에 인지하여 준비하는 형태로 구성됨
- 효율적인 전자매뉴얼 구축을 위해서는 새만금개발사업의 업무내용 분석을 통한 업무절차 및 각 단계별 업무를 정의하고, G-PgMIS에 구축된 범용 전자매뉴얼을 기반으로 새만금개발사업 전자매뉴얼로 커스터마이징 해야 함
- 새만금개발사업 전자매뉴얼 구축을 통해 사업의 진행절차 및 업무내용을 인지하여 사업진행과정의 업무 누락을 방지하고, 사업진행에 대한 확인이 가능함
- 3단계에서 구축되는 전자매뉴얼은 각 단계별 수행업무와 해당되는 세부시스템과의 연계는 제외되며, 초기비용 절감을 위해 시스템 환경에 대한 개선은 이후 단계에서 진행함

④ 4단계 : 3단계 + 시스템 운영환경 개선

- 새만금개발사업에 적용된 G-PgMIS의 세부관리를 위해 서버 등의 운영환경을 개선하는 단계임
- 새만금 개발사업관리 전용 운영서버 및 운영 소프트웨어를 구입해야 하고, 3단계까지의 작업을 개선된 시스템 운영환경에 적합하게 개선함
- 4단계에서의 특징은 새만금개발청 외에 다양한 사업참여자(설계자, 시공자, CM, 하도급자 등)의 시스템 통합활용 환경을 구축하고, 기 구축시스템의 운영환경 및 데이터 이관이 요구됨

⑤ 5단계 : 4단계 + 단위모듈

- 사업단계별 업무수행을 지원하는 단위모듈 설치하는 단계로 전자매뉴얼을 기반으로 하여 진행업무와 연관있는 단위모듈과 연계하여 업무의 편의성을 높이고, 단위모듈을 개별적으로 설치하여 작업을 수행할 수 있음
- 새만금개발사업이 본격적으로 진행되어 프로그램 관리가 필요한 경우에 이 단계가 진행될 예정이며, 단위모듈은 기존에 시스템을 개선하는 것과 새만금개발청에서 요구하는 새로운 기능으로 나누어질 수 있음

⑥ 6단계 : 5단계 + 사업관리 및 시스템 운영 지원

- 시스템운영, 자료산출 및 분석 지원, 사업관리 정보 작성, 시스템 유지 및 개선업무, 시스템 교육을 수행하는 단계임
- 시스템 운영이 원활히 추진됨에 따라 내부인력의 충원 없이 프로젝트 관리 인력을 구성할 수 있으며, 교육 및 운영지원에 대한 투입인력에 따라 투입비용의 차이가 있음

(다) 건설사 테스트베드

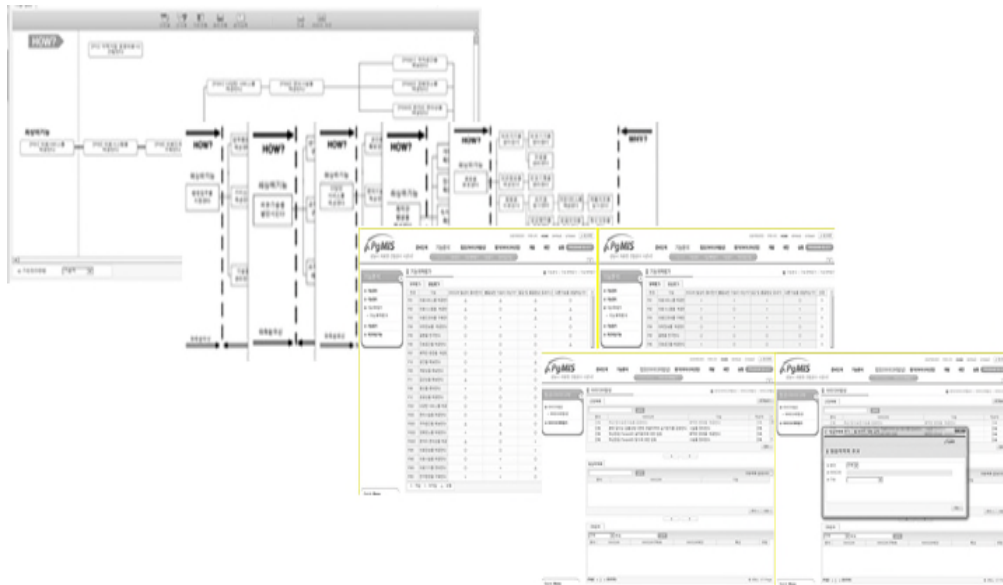
- G-PgMIS 실수요처 발굴 컨설팅을 통해 파악된 건설사 6곳 중 1곳을 대상으로 G-PgMIS 적용 협의
- 해당 건설사는 현재 시공단계 업무에서 시행단계로 사업영역을 확장 중에 있으며, 이 과정에서 프로그램 수준의 사업관리를 위한 G-PgMIS 적용을 협의함
- 해당 건설사는 자사의 PMIS를 운영한 경험이 있으며, 현재 이에 대한 개선작업을 진행 중에 있음
- 테스트베드 대상 건설사를 대상으로 G-PgMIS에 대한 소개를 진행함.
- 세부모듈 중 전자매뉴얼, 사업비/사업기간 관리 모듈에 대해 관심을 갖고 있으나, 실제 적용 가능성은 사업비/사업기간 현황에 대한 종합 분석을 지원할 수 있는 프로젝트 통합 관리 기능이 높음
- 세부적인 구축전략은 새만금개발사업 구축방안과 같은 절차로 진행될 예정이지만, 해당 건설사에서 운영 중인 PMIS와의 연계가 필요할 경우, PMIS 관리 모듈의 구축 우선순위가 높을 것으로 판단됨

(라) VE/LCC 지원모듈 테스트베드

- Plug & Play 방식으로 구축 및 운영이 가능한 G-PgMIS의 특성을 반영하여 주요 모듈 중 VE/LCC 지원모듈을 ‘성남시 의료원 건립공사 시공단계 VE/LCC 분석’ 프로젝트에 적용하였음
- 아이디어 창출 단계에서는 유사사례 아이디어 검색과 연관 아이디어 검색, 친환경 관련 아이디어 제도 및 법규 상세정보 제공, 친환경건축물 인증제도 항목별 기존사례 아이디어 기

능을 적용하였음

- 평가단계에서는 채택된 아이디어를 구체화하여 입력할 수 있는 기능, 유사사례 DB를 통하여 아이디어 검색 기능을 적용하였음
- 개발단계에서는 사용자가 선택한 제안서 유형에 따라 상세평가 항목을 구성(매트릭스, AHP 등을 선택), 제안의 개선 전/후 초기공사비, 운영/유지관리비(보수, 교체, 에너지비), 분석기간 등을 입력하면 해당 제안에 대한 LCC 자동 산출 기능을 적용하였음
- 제안단계에서는 VE보고서가 자동적으로 생성되는 리포팅 툴을 제공하여 다양한 형태의 보고서를 생성 및 수정할 수 있는 기능을 적용하였음



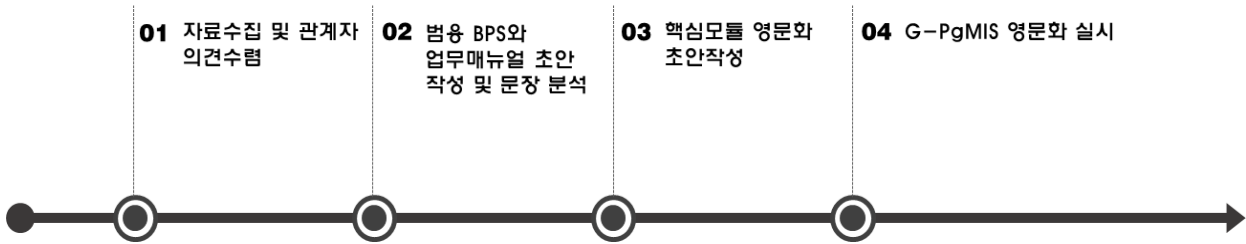
[그림 37] VE/LCC 적용 모습

(마) 테스트베드 결과 및 웹기반 시스템 개발

- 새만금개발사업의 경우, 총 6단계의 적용단계 중 1단계(사이버상황실) 구축 합의, 2단계(자료실) 구축 협의 중임
- 건설사 테스트베드의 경우, 건설사별 요구사항에 대한 정의가 우선 수행되어야 하며, 2차년도 테스트베드 대상인 건설사의 경우 상황실 구축과 PMIS관리 모듈이 우선 구현되어야 할 것임
- 핵심모듈 중 사업비/사업기간은 대부분 사업별포털시스템 구축과 동시에 활용되지만, 전자매뉴얼과 VE/LCC모듈은 개별적으로 활용될 수 있음. 따라서 본 테스트베드에서 VE/LCC모듈을 중점적으로 검증하였으며, 향후 관련 프로젝트 수행 시 지속적인 검증을 실시할 예정임
- 이상의 테스트베드 과정에서 도출된 보완사항은 G-PgMIS에 반영되었으며, 모듈별 기능에 대한 지속적 평가를 통해 사업성을 확보해나갈 예정임
- G-PgMIS이 상용화 단계이지만, 실제 적용을 추진하고 있는 사업들이 대부분 사업초기단계이므로 사업편익을 추정하기에 데이터가 부족한 실정임
- 또한 VE/LCC 지원 모듈의 경우, 직접적인 테스트베드를 진행하였지만 G-PgMIS의 부분모듈이므로, G-PgMIS 전체 편익을 분석하기에는 부적절하다고 판단됨
- 따라서 추후 대상사업이 일정 부분 진행 된 이후 G-PgMIS의 편익분석을 진행할 예정임

다. 영문Version G-PgMIS 개발(F-1,2)

(1) 범용BPS 및 G-PgMIS 프레임워크 영문화(F-1)



[그림 3-38] ‘범용BPS 및 G-PgMIS 프레임워크 영문화 (단위성과 : F-1)’ 도출과정

(가) 자료 수집 및 관계자 의견수렴

- 1차년도 ‘대형건설 프로그램 관리를 위한 범용 사업관리시스템 개발’ 연구결과를 바탕으로 자료를 수집 및 분석하였음
- 또한, 영문화를 위해 관계자 및 전문가 검토를 통한 의견을 반영하였음
- 그 결과, 범용BPS와 업무매뉴얼, 사업포털생성관리시스템, 사업비 및 사업기간 관리모델, 전자매뉴얼, VE/LCC모델을 영문화 대상으로 선정하였음

(나) 범용 BPS와 업무매뉴얼 영문 초안 작성 및 문장 분석

- 1차년도에서 작성한 범용 BPS인 설계·시공분리입찰(Design Bid Build), 설계·시공일괄입찰(Design Build), 대안입찰(Alternative Tender), 기본설계기술제안입찰(Design document technical proposal), 실시설계기술제안입찰(Construction document technical proposal)에 대하여 영문화하였음
- DBIA(Design-Build Institute of America) 등을 참고하여 전문용어들을 영문화하고, 연구진 회의를 통하여 영문화가 제대로 되어 있는지 검토/수정과정을 거침
- 다음은 범용 BPS 영문화 작업의 일부임

Level 1	Level 2	Level 3	INPUT	OUTPUT
Construction Phase	Commencement of Construction	Establishment of the Contract Plans	Detailed design documents (deliberated results to be reflected)	Procurement schedules, construction progress schedule
		Submission of the Report on the Commencement of the Construction	Construction contract document, field representative application, design drawings, official seal in use, contract between construction parties	Approval of a notice for the commencement of the construction
		Submission and Review of the Contract Plans	Detailed design documents, procurement schedule, construction progress schedule	Contract plans
		Issuance of the Notice for the Commencement of the Construction	Directions to commence construction, contraction plans	Directions to commence construction
	Construction Management	Commencement and execution of construction works (PMIS linkage)	Detailed design documents(Alternative bid), construction progress schedule, detailed estimate report, construction plan	PMIS output, completion drawings (draft)

Level 1	Level 2	Level 3	INPUT	OUTPUT
Construction Phase	Approval for Use (Completion) and Inspection	Application for Approval of Use (Completion) and Inspection	Completion of inspectors, completion drawings (draft), supervisor's report	Approval of completion, completion drawings
		Commissioning and Training	Commissioning plan, completion drawings	Report on the commissioning results
Operation and Maintenance Phase	Establishment of Maintenance Policies and Plans	Establishment of the Maintenance Plans	Complication publication, report on the commissioning results	Maintenance plans
		Creation and Submission of Maintenance Guidelines	Maintenance plan	Maintenance guidelines (draft)
	Review and Approval of Maintenance Guidelines	Review and Approval of Maintenance Guidelines	Maintenance guidelines (draft)	Maintenance guidelines

[그림 3-39] 범용 BPS 영문화

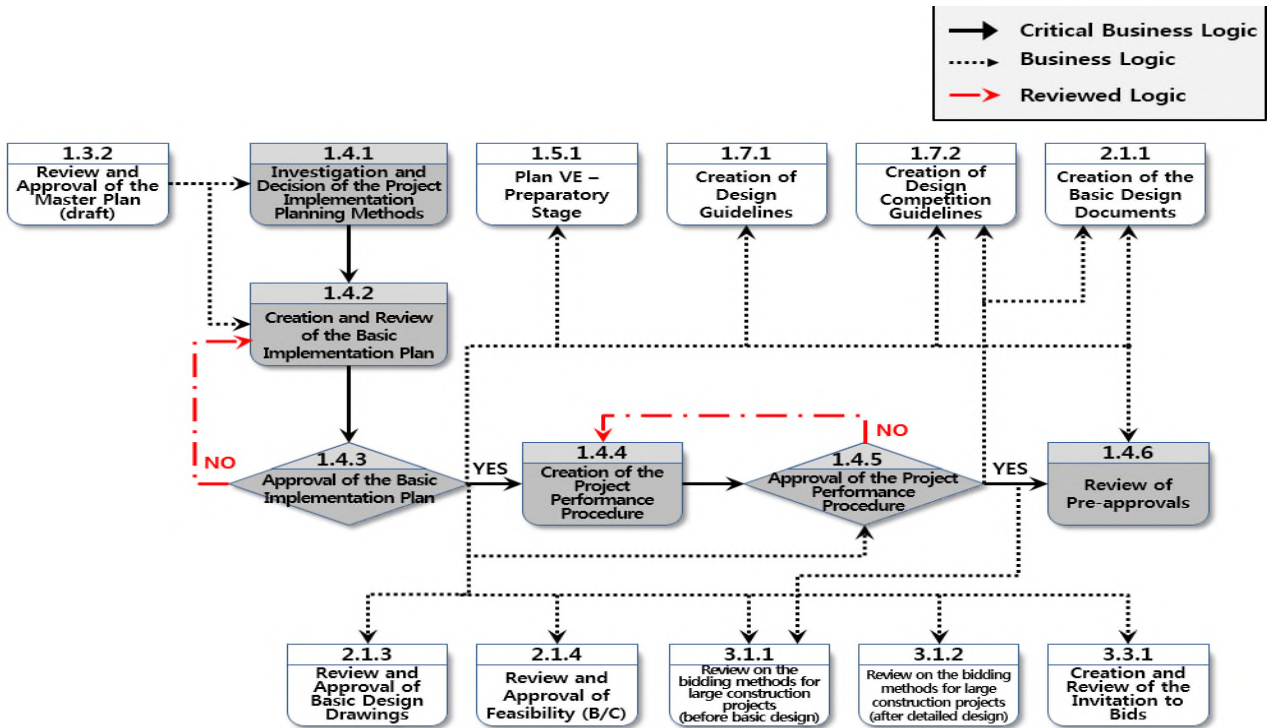
※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

- 5가지 발주방식에 해당하는 범용BPS에 영문화 작업을 실시함

[표 3-38] 범용 BPS 영문화 용어 수정

번호	위치	한글판	영어판	대안
1	level2	기획 계획단계	planning and scheduling stages	concept and planning phase
2	전체	대형공사	large construction project	mega construction program/project
3	level2	단계	stages	phases
4	1.1.3.2	기본구상계획이 완료될 때	the 'basic concept' plan that was completed will be~	when the basic concept is completed
5	1.2.4.2	금액기준	in the financial scale	in the financial criteria
6	1.3.4.1	건설 공사비 와 조달계획	financing plan	procurement plan
7	전체	발주방식	ordering	delivery
8	1.8.2	건설사업관리자	construction project manager	CMr
9	2.1.4.2	개략견적	rough estimate of construction	conceptual estimate, preliminary estimate
10	2.1.4.3	문서들	books	documents
11	2.3.3.4	심의 시기	review period	time of review
12	3.1.2	기본설계 이전	before basic design	pre-design
13	4.1.2	착공서류	commencement of the construction	construction documents
14	전체	작성하다	creation	make
15	전체	세부업무 주체의 담당	person in charge	in charge
16	전체	수행	performance	implementation
17	1.1	기본구상	basic concept	concept plan
18	1.5	계획단계 VE	planning stage VE	VE - planning stage

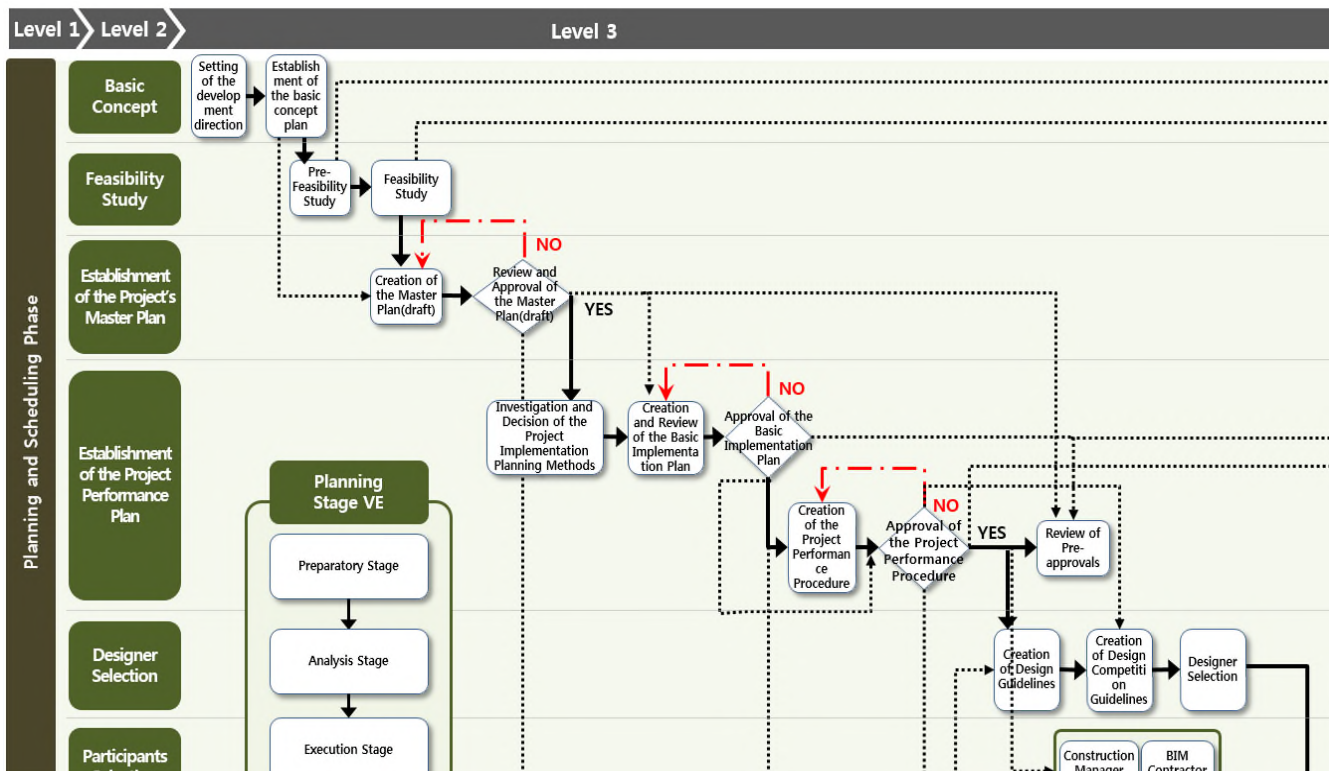
- 영문화된 범용 BPS를 기반으로 하여 업무매뉴얼을 영문화하였음
- 업무매뉴얼의 영문화를 위해 1차년도에서 작성된 범용전자매뉴얼 업무매뉴얼을 연구진 및 번역업체 검토를 통하여 번역하였음
- 다음 [그림 3-40]은 업무매뉴얼의 영문화 작업의 일부임



[그림 3-40] 대안입찰 세부업무플로우 차트

※ 별첨 '성과점검기준표 및 증빙서류' 참고

- [그림 3-41]은 영문화한 전체 플로우차트를 전자매뉴얼을 통해 제공하는 화면임



[그림 3-41] 기본설계기술제안입찰 전체업무플로우차트 일부

※ 별첨 '성과점검기준표 및 증빙서류' 참고

- ### 1. Planning and Scheduling Phase

1.1 Process Flow Chart

1.1.1 Invitation and Decision of the Project Implementation Review Network

1.1.2 Creation and Review of the Basic Implementation Plan

1.1.3 Approval of the Basic Implementation Plan

1.1.4 Creation of the Project Performance Procedure

1.1.5 Approval of the Project Performance Procedure

1.1.6 Review of Pre-approvals

2. Design and Construction Phase

2.1 Subjects of Detailed Tasks

Task	Person in Charge	Review
2.1.1 Invitation and Decision of the Project Implementation Review Network	Owner	Owner
2.1.2 Creation and Review of the Basic Implementation Plan	Owner	Owner
2.1.3 Approval of the Basic Implementation Plan	Owner/ CNP	Owner/ CNP
2.1.4 Creation of the Project Performance Procedure	Owner/ CNP	Owner/ CNP
2.1.5 Approval of the Project Performance Procedure	Owner/ CNP	Owner/ CNP
2.1.6 Review of Pre-approvals	Owner/ CNP	Owner/ CNP

3. Operation and Maintenance Phase

3.1 Process Flow Chart

3.1.1 Invitation and Decision of the Project Implementation Review Network

3.1.2 Creation and Review of the Basic Implementation Plan

3.1.3 Approval of the Basic Implementation Plan

3.1.4 Creation of the Project Performance Procedure

3.1.5 Approval of the Project Performance Procedure

3.1.6 Review of Pre-approvals

4. Evaluation and Improvement Phase

4.1 Subjects of Detailed Tasks

Task	Person in Charge	Review
4.1.1 Invitation and Decision of the Project Implementation Review Network	Owner	Owner
4.1.2 Creation and Review of the Basic Implementation Plan	Owner	Owner
4.1.3 Approval of the Basic Implementation Plan	Owner/ CNP	Owner/ CNP
4.1.4 Creation of the Project Performance Procedure	Owner/ CNP	Owner/ CNP
4.1.5 Approval of the Project Performance Procedure	Owner/ CNP	Owner/ CNP
4.1.6 Review of Pre-approvals	Owner/ CNP	Owner/ CNP

- 핵심모듈을 세부적으로 분석하여 영문화할 대상을 정리함
- 영문화 작업을 위하여 전문서적, 사이트, 보고서 등을 참고하였고, 연구진 회의를 통하여 비슷한 용어들을 통일하거나, 어색한 단어들을 수정하고 너무 길어진 단어들을 축약하는 작업을 실시하였음
- 다음 그림들은 영문화 과정의 일부 예시임

한글	영문	한글	영문	한글	영문	한글	영문	한글	영문	한글	영문	한글	영문	한글	영문	한글	영문										
Level1		Level2		Level3		Level4		level5		Level 1		Level 2		Level 3		Level 4											
준비 단계	preparation phase	모델 분석	model analysis	품질 모델	quality model	품질 모델 평가	quality model evaluati on	모델 선정	model selection	사업별 포털시스 템	Project portal system	사업기간 관리	Project period managem ent	공정현황	Schedule condition	사업기간 조기	Inquiry project period										
								추가	add							Schedule condition(V ears)											
								설문	survey							공정현황(분 기)	Schedule condition(Q uarter)										
								조사	entirety							공정현황(월)	Schedule condition(M onth)										
								전체	entirety							시설분류 현황	Facility breakdown condition										
						종합 결과	overall result	발주자	owner							사업기간 예측	Forecast project period	사업기간 예측	Forecast project period								
								사용자	user							사업진도 관리	Schedule managemen t	사업진도기 준설정	Schedule standard setting								
								설계자	designer									사업기간관 리	Schedule managemen t								
								시공자	construc tor									업체진도보 고	Reporting partner schedule								
								비용모 델	cost model							비용모 델입력	cost model input	공공 비용	work cost	개정관리	Revision managemen t	사업기간개 정	Revision project period	통합개정 현황	Integrated revision condition		
				비율	percenta ge	비용일정 통합관리	Earned Value Managemen t System							가중치 분배현황	Weight distribution condition												
				비용모 델결과	cost model result													분류	classific ation							상세 현황	Detail condition
																		통계값	statistics								
																		최대값	maximum value								
						최소값	minimum value																				
				평균	mean																						
				현재프로젝트	current project																						
				건축	construc tion																						
				토목	civil																						
				기계	machine																						
전기	electricity																										
조경	landscap ing																										
기타	others																										

– 76 –

- 이외 전자매뉴얼에서의 영문화가 필요한 문장에 대한 분석 및 작업이 이루어졌음
(라) G-PgMIS 프레임워크 영문화
- 범용 BPS와 업무매뉴얼, 사업포털생성관리시스템, 사업비 및 사업기간 관리모듈, 전자매뉴얼, VE모듈 이외에 시스템을 영문화하였음
- 시스템의 영문화에는 로그인화면 또는 사업별 포털 운영자가 작업하면서 발생하는 메시지 등이 있음
- 누락 혹은 오류가 있는 부분은 연구진과 시스템 개발자의 감수를 통해 추가 및 보완하였음
- 전자매뉴얼을 구성하는 데이터 등을 영문화하였으며, 작업의 결과는 다음 [그림 3-44]과 같음

④ Purpose

Electronic manual is served information through website also can manage huge construction project and each delivery methods.

Using electronic manual CMr can convert document to electronic data also serve detail information, the progress of construction to stakeholders, can perform effective. In addition making information in the progress of construction, CMr can use the information.

④ Organization



[그림 3-44] 전자매뉴얼 정의

- 다음은 영문화된 G-PgMIS 시스템의 메인 화면 및 로그인 화면임



[그림 3-45] 영문시스템 UI 화면

- 추가적으로 영문화를 진행하면서, 시스템 상의 팝업 메시지나, 경고문구들에 대한 영문화 작업을 진행하였음
- 진행한 결과는 다음 [표 3-39]와 같음

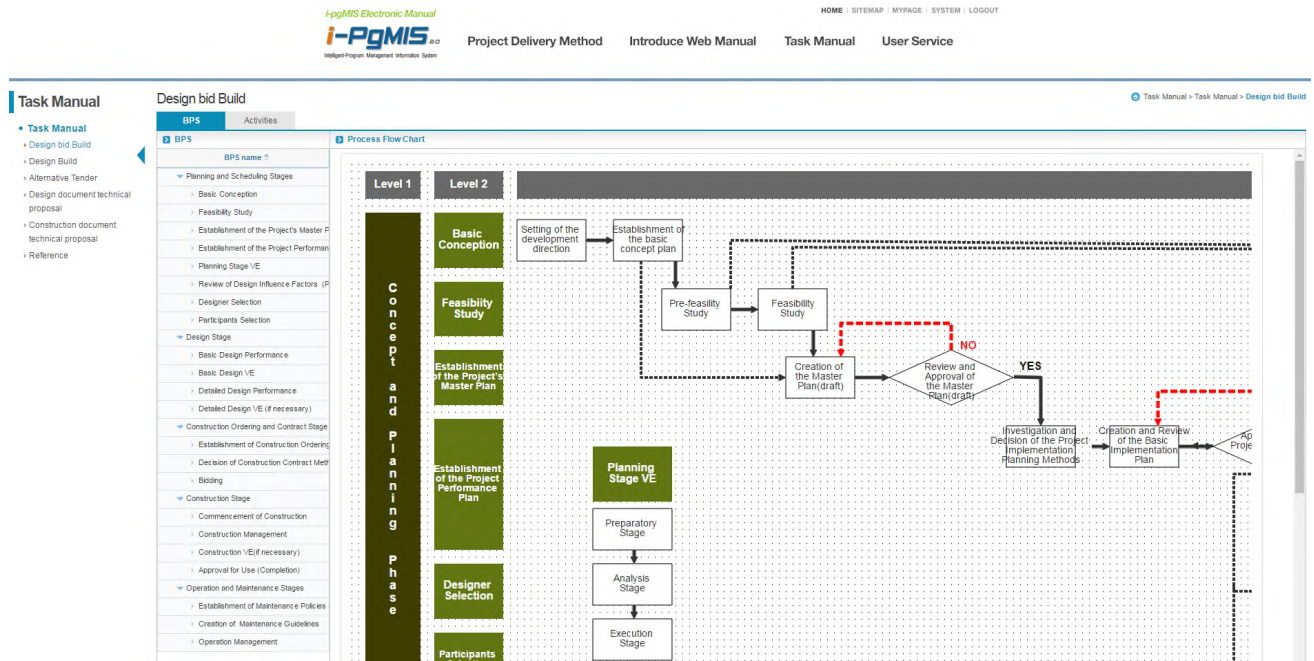
[표 3-39] 시스템 팝업 메시지 영문화 일부

번호	요구사항	영문화
1	참여자 명칭을 입력하십시오	Input new stakeholder's name
2	○○의 데이터를 기준으로 신규개정 8차를 생성합니다	Updating the information based on 00 data
3	년(年) 주기로 반복되는 일정을 설정합니다	Setting repeated annual schedule
4	반복일정을 설정하려면 해당 반복설정을 선택하십시오	If you want to set repeated schedule, select repeated schedule
5	연결된 자료가 존재합니다.(삭제불가)	related information exist (cannot be deleted)
6	월(月) 주기로 반복되는 일정을 설정합니다	Setting repeated monthly schedule
7	일(日) 주기로 반복되는 일정을 설정합니다	Setting repeated daily schedule
8	일정범위가 공통일 경우 전체 사업별포털에서 공유됩니다	If the schedule scope is common, it will be shared on total business portal
9	주(週) 주기로 반복되는 일정을 설정합니다	Setting repeated weekly schedule
10	주요작업 체크시 월별일정과 주별일정에 표시됩니다	when checking the important activity, it will be marked on monthly and weekly schedule
11	0보다 큰 정수만 입력가능합니다	input greater than 0
12	1등급	First grade
13	1차 계정	First account
14	1차에 대한 월별 분개작업을 진행합니다. [확인] 버튼을 누르시면, 시작됩니다	Dividing monthly activity about First account. Click [OK] button, dividing will be started
15	2등급	Second grade
16	3등급	Third grade
17	Cash Flow 분석 Data가 생성되지 않았습니다	The data for Cash Flow isn't generated
18	OBS코드는 PMIS에서 중요 키로 사용되므로 삭제시 신중을 기해 주십시오! OBS와 연결된 업체정보는 삭제되지 않습니다! 삭제 하시겠습니까	OBS code is important factor to operate PMIS, please be careful in deleting. the company information isn't deleted. delete?
19	OBS 코드는 PMIS에서 중요 키로 사용되므로 삭제시 신중을 기해 주십시오! 삭제 하시겠습니까	OBS code is important factor to operate PMIS, please be careful in deleting. delete?
20	OBS 코드는 포털관리 사업코드와 중복될 수 없습니다	The OBS code cannot be same with administrator code of portal management
21	xxx 님이 생성하신 자료가 아닙니다	It is not data generated by ***
22	같은 날짜의 마일스톤이 존재합니다	Milestone of same date is exist
23	같은 노드 안에서만 순서변경이 가능합니다	Orders can be changed within only same node
24	개인 이메일을 입력하십시오	Please input your e-mail address
25	개정차수를 선택하십시오	Please select a revision #
26	갱신처리에 실패하였습니다	Revision is failed
27	검색어 *** (으)로 검색된 결과가 없습니다	No results with ***
28	검토완료	Review finished
29	검토요청	Review request
30	계약차수	Contract #

※ 별첨 ‘성과점검기준표 및 증빙서류’ 참고

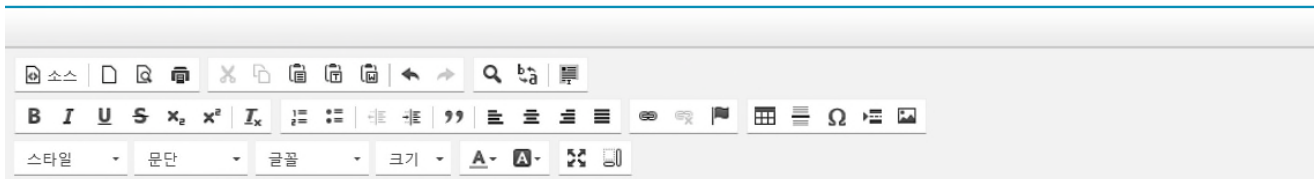
(마) 최종영문(안) 작성

- 다음은 범용 BPS와 업무매뉴얼의 영문버전을 전자매뉴얼에 적용한 그림임



[그림 3-46] 설계 · 시공분리입찰 BPS 적용 화면

Design bid Build(DBB)



► Overview

1) Objectives

Based on the master plan before the implementation of the tasks, the owner and the construction manager shall develop the project implementation plan and the project execution proposed target.

2) Effects

The project performance plan and the project performance procedure, which were calculated through tasks, are used as the input necessary for the tasks in the agreement phases.

► Detailed Task Contents

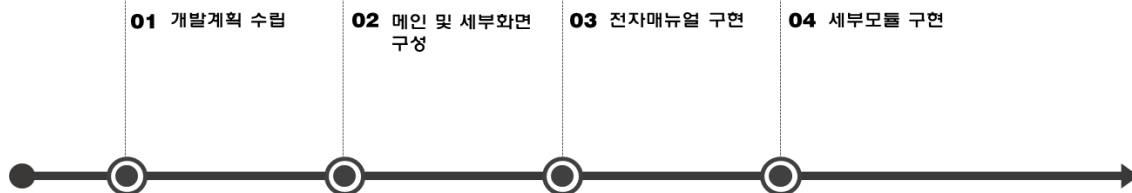
1.4.1. Investigation and Decision of the Project Performance Methods

The staff in charge shall analyze the cases of similar projects that the owner has already performed, and investigate and decide the project performance methods based on the cases with reference to post-evaluations of similar buildings and facilities.

Input	Output
Post-evaluation of similar buildings,	Project performance method (draft)

[그림 3-47] 설계 · 시공분리입찰 업무매뉴얼 적용 화면

(2) 웹 기반 G-PgMIS 영문 Version 개발(F-2)



[그림 3-48] ‘웹 기반 G-PgMIS 영문 Version 개발 (단위성과 : F-2)’ 도출과정

(가) 개발계획

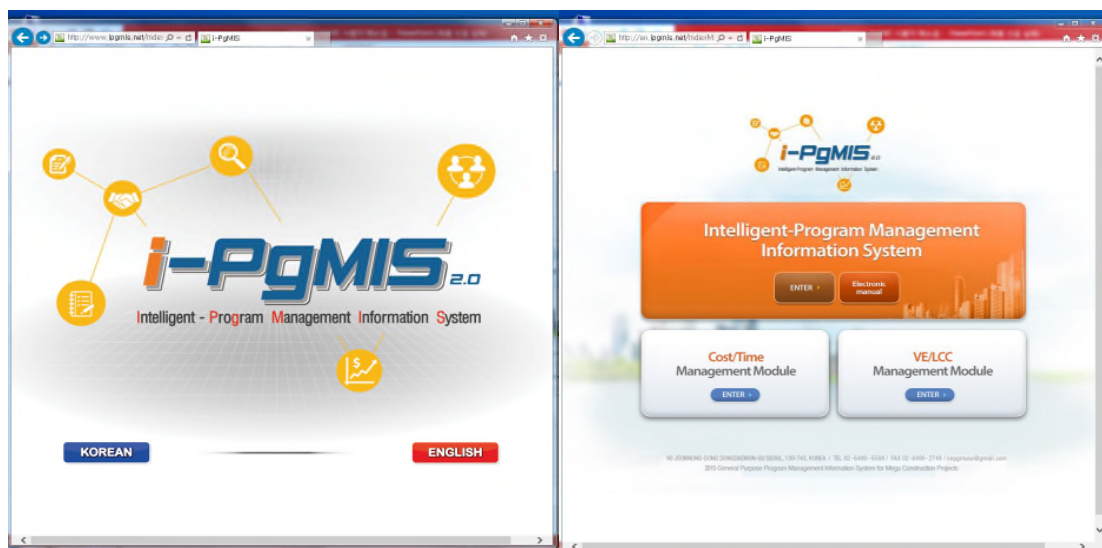
- 웹 기반 G-PgMIS 영문 Version은 기존 i-PgMIS의 영문화 작업 내용을 기반으로 개발되었으며, 이 과정에서 도출된 커스터마이징 사항을 반영하여 수행하였음
- G-PgMIS 영문 Version 개발을 위해 i-PgMIS 내 핵심 세부모듈 커스터마이징, G-PgMIS 기능 정의 및 설계를 통한 웹 기반 프로그램 구축, G-PgMIS 영문 Version 개발로 업무 내용을 구성하였으며, 세부적인 업무내용은 다음과 같음

[표 3-40] G-PgMIS 영문 Version 개발 업무내용

업무 범위	업무 내용
G-PgMIS 영문 Version 개발	▪ G-PgMIS 메인 화면, 사업포털 생성/관리시스템, 참여자별 시스템 영문화 ▪ 사업비/사업기간, VE/LCC 범용 전자매뉴얼 등 핵심모듈 영문화 ▪ i-PgMIS 핵심기능 기반 G-PgMIS 영문 Version 구성

(나) 메인화면 구현

- G-PgMIS의 영문 Version 개발을 위해 메인화면은 아래 그림과 같이 구현하였으며, 국문과 영문 Version에 접근할 수 있는 기능을 구현하였음
- www.ipgmis.net 을 통해 G-PgMIS의 메인화면으로 접속이 가능하고(그림 3-49의 좌측), 메인화면의 우측 하단 [ENGLISH]를 선택하면 G-PgMIS의 모듈선택 화면(그림 3-49의 우측)으로 이동함



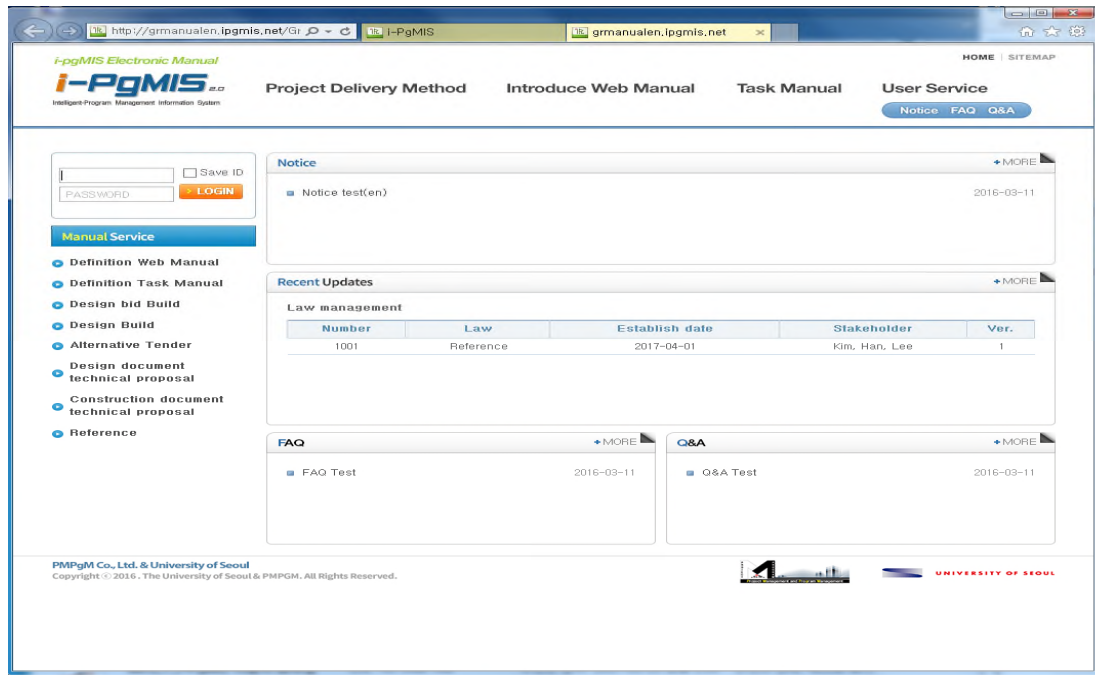
[그림 3-49] G-PgMIS 메인 화면 및 모듈선택 화면

(다) 전자매뉴얼 구현

- [그림 3-49]의 [Intelligent-Program Management Information System] 하단에 있는 [Enter]를 클릭하면 로그인 페이지로 이동하고, [Electronic Manual]을 클릭하면 전자매뉴얼

얼 메인화면으로 이동함

- 메인화면은 다음 [그림 3-50]과 같음

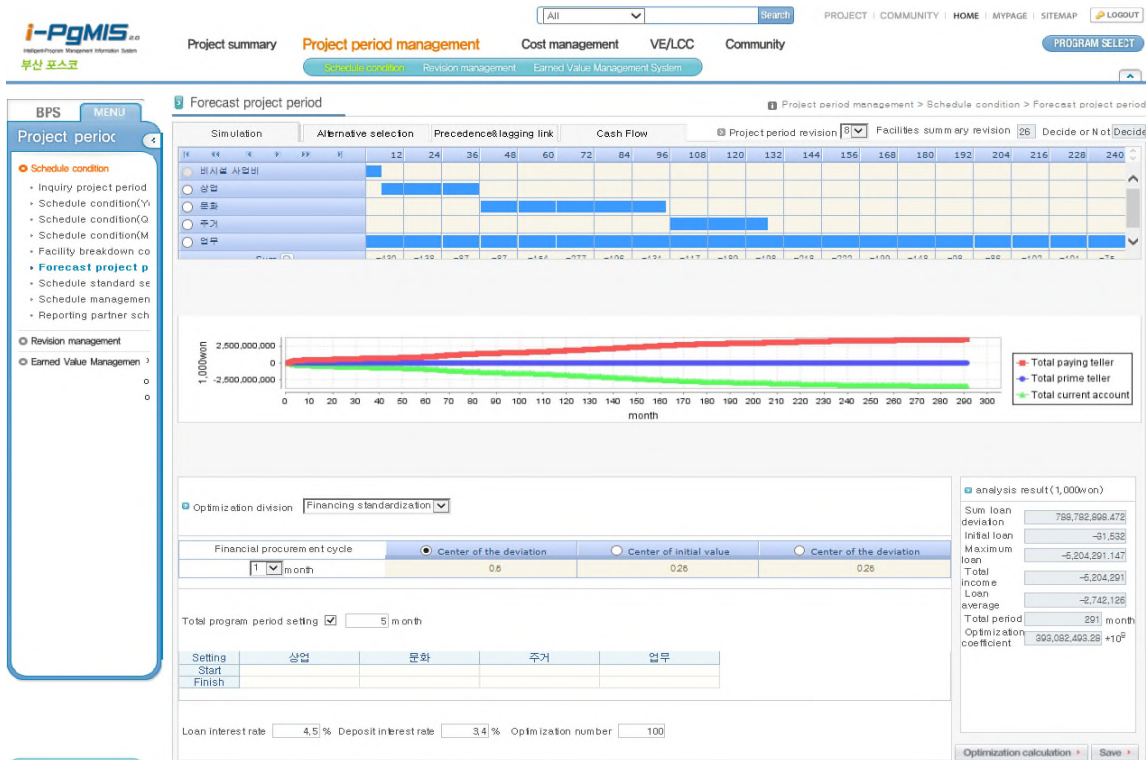


[그림 3-50] 전자매뉴얼 영문 Version 메인화면

- 주소창에 http://grmanual.ipgmis.net 을 입력하면, 건설프로그램 전자매뉴얼 사이트로 연결됨
- 상단은 로고 및 Top메뉴로 구성되며, 가운데 콘텐츠에서 로그인 영역과 공지사항, 법이력 관리, FAQ 및 Q&A의 최근 등록 게시글을 조회하는 영역으로 구성되어 있음
- 로그인 영역에 ID와 패스워드를 입력한 후 [로그인]버튼을 클릭하여 로그인하면, 전자매뉴얼의 전체 조회 권한을 얻어 업무매뉴얼의 상세 내용(본 연구진이 개발한 5개의 사업관리 방식 (Design-Bid-Build, Design-Build, Alternative Tender, Preliminary design technical proposal, Detailed design technical proposal)) 조회가 가능함

(라) 사업비/사업기간 관리모듈 구현

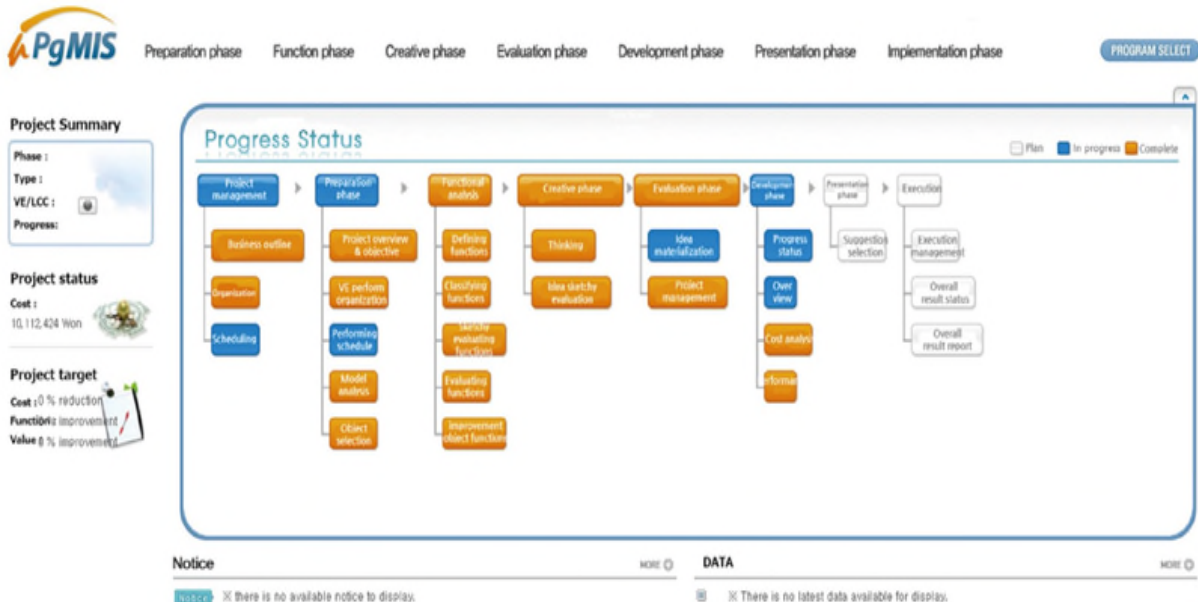
- 사업비/사업기간 관리 모듈의 영문 Version 개발은 기존 i-PgMIS에서의 기능을 대부분 변경 없이 구현하였으며, 주요 영문 Version 개발 내용은 표준 업무프로세스 분류체계 생성 화면, 사업기간 개정관리, 업무프로세스 등록, 시설분류, 사업기간 산정, 사업기간 최적화 관련 화면이고, 다음 그림은 사업기간 관리 중 최적화 시뮬레이션 화면을 나타낸 것임



[그림 3-51] 사업기간관리 중 최적화 시뮬레이션 화면

(마) VE/LCC 지원모듈 구현

- 사업추진과정에 있어 VE/LCC 프로젝트는 별도로 운영되는 경우가 대부분이므로, G-PgMIS에서의 VE/LCC 지원모듈도 별도 로그인되어 운영되는 형태로 개발하였음
- G-PgMIS에서의 VE/LCC 지원모듈은 기본적으로 Job Plan을 기반으로 VE/LCC 프로세스와 관련된 업무, 유사사례 및 다양한 DB의 제공과 간편한 VE보고서 작성 등을 지원함



[그림 3-52] VE/LCC 모듈 중 VE Job Plan

- 이를 통해 참여자간 실시간 업무처리를 가능하게 하고, 다양한 형태의 보고서 생성 및 원활한 수정작업을 지원하는 등 VE/LCC와 관련된 전반적인 업무지원이 가능한 형태로 개발하였음

제4장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1. 목표 달성도 및 성과목표 자체평가

가. 정량적 연구성과 목표 및 달성도

구분			목표		달성도(%)		비고
			1차년도	2차년도	1차년도	2차년도	
논문 게재	국외 논문 게재	SCI	-	-	-	-	-
		비SCI	1	-	100%	100%	게재(Scopus 1건, 일반 1건)
		계					
	국내 논문 게재	SCI	-	-			
		비SCI	2	2	100%	100%	제출/게재
		계					
국내외 학술발표대회		국외	-	-	200%	200%	
		국내	-	-		200%	
특허출원		국내	-	-	100%	100%	
		국외	-	1		100%	
		계					
특허등록		국내	-	1	100%	100%	
		국외					
		계					
인력양성		석사	-	5	200%	120%	1차년도: 2명 졸업 2차년도: 6명 졸업
		박사	-	-	100%	-	1명 졸업
		계					
기타		상용화	-	-	200%	100%	VE시스템 적용
		시제품	-	-	100%	100%	건설프로그램 전자매뉴얼
		S/W 등록	-	1	100%	100%	
		기술문서	-	-	500%	500%	업무매뉴얼
		성과홍보	-	-	100%	500%	건설산업연구원 등 홍보
		일자리창출	-	-	100%	-	1명
		보고서원문	-	-	100%	100%	붉은대게, 성남의료원 VE 보고서

나. 성과목표에 대한 자체평가

성과목표		자 체 평 가
질적성과지표 - 1차년도	사업참여주체별 업무프로세스 분석 (단위성과 A-1)	- 단위성과 A-1은 질적성과지표인 ‘사업참여주체별 기여도’뿐만 아니라 5가지 건설사업수행방식의 Level 1~3 업무 가중치 또한 도출하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	대형건설사업 범용BPS 정립 (단위성과 A-2)	- 단위성과 A-2는 성과목표인 ‘대형건설사업 범용 BPS 정립’에 해당하는 DBB기반 범용 BPS를 구축하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	해외건설 사업대상 범용BPS 커스터마이징 (단위성과 A-3)	- 단위성과 A-3는 질적성과지표인 ‘커스터마이징 DB구축’뿐만 아니라 ‘입력물(INPUT), 산출물(OUTPUT)을 분석한 대형건설사업 사업수행방식별 BPS’, ‘대형건설사업 사업수행방식별 업무 프로세스 플로우차트’또한 구축하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	대형건설사업 추진 업무매뉴얼 작성 (단위성과: B-1)	- 단위성과 B-1의 질적성과지표인 대형건설사업 추진을 위한 주요 발주방식별 업무매뉴얼을 개발하여 실무자가 업무를 수행하는데 있어 효율성을 제고하고 업무 부담을 최소화하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	i-PgMIS 관련 모듈 매뉴얼 분석 및 보완 (단위성과: B-2)	- 범용 건설프로세스 중심으로 전자매뉴얼의 세부모듈을 보완하고, i-PgMIS의 기술적 특징과 시스템 구성의 편의성 등을 향상하여 전반적인 건설업무에 초점이 맞추어진 업무지원이 가능하도록 하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	프로세스 시험적용 대상사업 선정 (단위성과 C-1)	- 단위성과 C-1은 질적성과지표인 ‘테스트베드실시’를 수행하였으며, 그 결과를 바탕으로 범용BPS와 테스트베드 대상사업 업무의 차이점을 도출하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	사업특성에 따른 BPS 커스터마이징 항목 도출 (단위성과: C-2)	- 테스트베드를 통해 추가/수정/삭제 업무 도출을 통해 사업특성에 따른 BPS 커스터마이징 항목을 확보하여 범용 BPS 커스터마이징 프로세스 구축을 위한 기반을 마련하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	범용 BPS 커스터마이징 프로세스 구축 (단위성과: C-3)	- 테스트베드를 통해 추가된 BPS를 확보하고, 이를 통해 커스터마이징 DB를 구축하여 다양한 여건에서 활용되고 사용성과 효과를 증진시킨 범용 BPS 커스터마이징 프로세스를 구축하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
양적성과지표 - 1차년도	국내외논문게제 3건	- 논문 관련 양적성과목표는 국내외 총 3건(비SCI)임 - 본 연구를 진행하며 국외논문 1건(SCOPUS), 국내논문 2건으로 총 3건의 논문을 제출하였음 - 이에 본 양적성과목표를 100% 달성하였음
	국내외 학술발표대회 0건	- 학술발표대회 관련 양적성과목표는 0건임 - 본 연구를 진행하며 국외 학술발표대회 논문 2건을 제출하였음 - 이에 본 양적성과목표를 200% 달성하였음
	특허 출원 및 등록 0건	- 특허 관련 양적성과목표는 0건임 - 본 연구를 진행하며 특허출원 1건, 특허등록 1건으로 총 2건의 특허 관련 양적성과를 도출하였음 - 이에 본 양적성과목표를 200% 달성하였음
	인력양성 0건	- 인력양성 관련 양적성과목표는 0건임 - 본 연구를 진행하며 석사 2명, 박사 1명을 양성하였음 - 이에 본 양적성과목표를 300% 달성하였음
	기타 0건	- 기타 양적성과 관련 목표는 0건임 - 본 연구를 진행하며 상용화 1건, 시제품 1건, 소프트웨어 등록 1건, 기술문서 5건, 성과홍보 1건, 일자리창출 1건, 보고서원문 1건으로 총 11건의 양적성과물을 도출하였음 - 이에 본 양적성과목표를 1,100% 달성하였음

성과목표		자 체 평 가
질적성과지표 - 2차년도	BPS 관련 i-PgMIS 세부모듈 기능 정의 (D-1)	- 단위성과 D-1은 질적성과지표인 세부모듈 요구사항 정의서를 구축하였으며, 그 결과를 바탕으로 전문가 검증을 통해 시스템에 구현할 요구사항들을 정리하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	BPS 관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 항목 도출 (D-2)	- 단위성과 D-2는 D-1에서 정의한 핵심모듈 요구사항을 기반으로 시스템에 적용하였으며, 적용시 발생하는 기능적측면, 사용자적 측면에서 커스터 마이징 항목을 도출함 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	BPS 관련 i-PgMIS 세부모듈 커스터마이징 (D-3)	- 단위성과 D-3 세부모듈 커스터마이징 실시는 D-2에서 정리된 커스터마이징 항목들을 시스템에 반영하였으며, 추가적으로 작업간에 발생한 커스터 마이징 항목을 시스템에 적용하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	G-PgMIS 기능 정의 및 설계 (E-1)	- 단위성과 E-1은 G-PgMIS와 핵심모듈의 기능을 정의하고 설계하는 단계로써, 질적성과지표 프레임워크 및 설계서를 작성하였음 - 또한 논리적, 물리적 ERD 작성 후 전문가 검증을 통하여 시스템 설계의 적정성을 검토함 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	G-PgMIS 웹 기반 개발 (E-2)	- 단위성과 E-2는 E-1을 통해 개발된 G-PgMIS를 사업자, 사업장 측면에서 테스트베드를 실시하였으며, 추가적으로 핵심모듈인 'VE/LCC 지원' 모듈의 테스트베드를 실시하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	범용 BPS 및 G-PgMIS 프레임워크 영문화 (F-1)	- 단위성과 F-1은 1차적으로 범용 BPS와 업무매뉴얼을 영문화 하였으며, 이를 기반으로 핵심모듈 4가지를 추가 영문화 실시하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
	웹 기반 G-PgMIS 영문 Version 개발 (F-2)	- 단위성과 F-2는 G-PgMIS 개발계획을 통해서 영문화 기능을 구현하였으며, 세부모듈별로 테스트베드를 진행하였음 - 이에 본 단위성과 목표를 100% 달성하였음
양적성과지표 - 2차년도	국내외논문게제 2건	- 논문 관련 양적성과목표는 국내외 총 2건(비SCI)임 - 본 연구를 진행하며 국외논문 1건(Scopus 1건), 국내논문 2건으로 총 3건의 논문을 제출하였음 - 이에 본 양적성과목표를 150% 달성하였음
	국내외 학술발표대회 0건	- 학술발표대회 관련 양적성과목표는 0건임 - 본 연구를 진행하며 국외 학술발표대회 논문 4건을 제출하였음 - 이에 본 양적성과목표를 400% 달성하였음
	특허 출원 및 등록 2건(출원 :1, 등록: 1)	- 특허 관련 양적성과목표는 2건임 - 본 연구를 진행하며 특허출원 1건, 특허등록 1건으로 총 2건의 특허 관련 양적성과를 도출하였음 - 이에 본 양적성과목표를 100% 달성하였음
	인력양성 6건	- 인력양성 관련 양적성과목표는 6건임 - 본 연구를 진행하며 석사 6명을 양성하였음 - 이에 본 양적성과목표를 100% 달성하였음
	기타 성과 1건	- 기타 양적성과 관련 목표는 1건임 - 본 연구를 진행하며 상용화 1건, 소프트웨어 등록 1건, 성과홍보 5건, 보고서원문 1건, 기술이전 2건, 기술문서 5건으로 총 15건의 양적성과물을 도출하였음 - 이에 본 양적성과목표를 1500% 달성하였음

2. 관련 분야 기여도

가. 기술적 측면

- 사업 전(全)단계를 고려한 건설프로그램관리(Program Management)시스템 개발, 업무프로세스 관리(업무표준화)체계 구축, 사업타당성 분석 지원, 프로그램 수준의 정보시스템 제공 등 기술적 측면의 기여
- 입체복합 공간개발사업 및 일반 건설사업의 시장 확대와 초대형 건설사업의 초기단계 관리 기술 보완으로 원활한 사업추진을 지원할 수 있음
- 프로그램 수준의 건설관리 업무를 위한 범용 업무프로세스 및 매뉴얼을 제공하여, 추진 사업에 대한 객관적 평가의 기반을 제공할 수 있음
- 국내 최초의 건설프로그램관리 BoK(Body of Knowledge) 정립으로 국내 건설기술의 고도화 및 선진화에 기여
- 국내 최초의 상용화 건설프로그램관리 시스템 개발
- 범용 BPS 구축 및 G-PgMIS 개발을 통한 해외 선진기술과의 경쟁력 확보

나. 경제적·산업적 측면

- 프로그램 수준의 대형건설프로젝트의 성공적 추진을 위한 기반기술 제공을 통해 국내 건설업의 경쟁력 향상 및 해외시장으로의 활발한 진출을 도모할 수 있음
- 사업의 성공가능성을 향상시켜 해외 선진국과의 경쟁을 통하여 국내 기업의 해외진출 및 경쟁력을 제고할 수 있음
- 범용 업무프로세스기반의 사업비-사업기간 예측 및 관리 기술을 활용할 경우, 체계적인 공사비 예측 및 관리를 통한 경제적인 프로젝트 수행을 달성할 수 있음
- 메가프로젝트 등에 VE/LCC 시스템을 적용함으로써 비용절감과 성능향상을 기대할 수 있음
- 생애주기에 따른 체계적인 관리를 통하여 메가프로젝트에 대한 구체적인 사업계획 수립이 가능하고, 메가프로젝트의 성공적인 수행과 효율적인 유지관리에 기여할 수 있음

다. 정책적 측면

- 효과적인 사업비 및 사업기간관리를 통하여 국내 건설사업을 활성화할 수 있으며, 건설사업관리의 활성화를 통하여 지자체의 경쟁력 확보, 지역 균형발전에 기여 할 수 있음
- 대형건설프로젝트 종합관리 시스템 구축을 통하여 전반적인 건설 산업의 성과관리 능력을 제고하고, 건설산업의 이미지 개선에 기여할 수 있음
- 공공과 민간의 이익을 동시에 고려한 의사결정 지원을 통해 사업 과정 중 발생할 수 있는 참여 주체간의 관점차로 인한 갈등을 예방해 불필요한 사업지연 및 추가 사업비 진출을 최소화할 수 있음
- 본 시스템을 적용하면 국토교통부 고시 제2015-623호 대형공사 등의 입찰방법 심의기준 제2조에 의한 대형건설공사와 건설기술진흥법 시행령 제55조에 의한 건설사업관리 대상공사를 진행함에 있어 효과적인 수행으로 국가자원의 낭비를 최소화할 수 있음
- 본 연구결과를 토대로 건설기술진흥법과 동 시행령의 건설프로그램관리의 정의 및 업무영역을 정립할 수 있음 (국토교통부 정책과제 『건설사업관리 제도개선을 통한 건설Eng 통합역량강화 연구』 최종보고서 참조)

제5장. 연구개발성과의 활용계획

1. 범용 BPS 활용방안

가. 타당성분석, 발주업무 지원, 교육시스템 활용

- 대형건설사업 초기단계는 사업에 대한 정보가 명확하지 않아, 관련법을 기반으로 한 업무 프로세스로 구성된 범용BPS를 통한 사업추진이 효과적임
- 범용 BPS를 통해 대형건설사업을 추진하는 발주기관의 업무에 대한 방법과 절차 제공이 가능하고, 경험이 부족한 실무자들을 대상으로 한 교육시스템 구축에도 활용이 가능함
- 국내 건설기업들의 사업방향을 설정, 진행할 때 참고자료로써 활용이 가능함

나. 커스터마이징 프로세스에 따라 맞춤형 활용

- 범용 BPS는 대형건설사업 추진과 관련된 각종 정보관리를 위한 체계 구축에 활용될 수 있으며, 커스터마이징 프로세스에 따라 다양한 사업 추진에 활용이 가능함
- 국토교통부는 서울·부산영도·강원 춘천 등 전국 18곳의 도시재생활성화계획을 확정함
- 아래의 표는 도시재생활성화계획 사업중 도시경제기반형을 정리하였음

[표 5-1] 도시재생활성화계획

번호	지역명(형)	개발내용	위치(면적)	마중물 사업	부처협업 사업	지자체사업	민간참여 사업
1	서울 창동·상계 (도시경제기반형)	창원·노원역 주변의 면허시험장 이전부지, 환승주차장부지 등을 활용한 R&D 특화 기능유치 및 문화시설 조성 등을 통하여 新 경제중심지 조성을 추진함	서울특별시 도봉구 창동, 노원구 상계동 일원 (970천m2)	동북권 창업센터 건립등 6건 / 440억원	KTX연장·GTX신설 1건 / 미정	공공문화시설 건립 등 14건 / 1조2077억원	창업·문화산업단지 조성 등 3건 / 9256억원
2	대구 서·북구 (도시경제기반형)	서대구 KTX역세권 개발 및 노후산업단지 재상과 연계하여 서대구에 경제·교통·문화 Hub를 구축함	대구광역시 서구 비산5·7동, 북구 침산1동 일원 (9,300천m2)	미래비즈니스발전소 건립 등 5건 / 440억원	KTX서대구역사 건립 등 15건 / 6213억원	대구형 도시재생사업 등 10건 / 434억원	서대구산업단지 복합건축사업 등 3건 / 5530억원
3	충북 청주시 (도시경제기반형)	구 연초제조창 부지의 민간참여사업 여건 개선 등을 위해 복합공영주차장건립사업을 추가하고, 업무·판매·주거시설 등 도입시설을 포괄적으로 제시하는 내용이 계획변경 사항에 포함	충청북도 청주시 청원구 내덕동 (1.36Km2)	-	-	-	-

- 도시재생사업 중 도시경제기반형은 산업단지와 항만, 철도 등 국가 핵심시설의 정비 등과 연계해 주변지역을 재생하고 새로운 고용기반을 창출 하는 것이 주요 내용으로 여러가지 프로그램이 동시에 진행되며 많은 이해 관계자들이 관여하는 사업임
- i-PgMIS는 커스터마이징 프로세스에 따라 추진이 가능하기 때문에 도시재생법에 접촉받는 도시재생사업 뿐만 아니라 여러가지 법에 접촉받는 사업에서도 활용이 가능함

다. 사업비·사업기간 예측

- 사업초기단계의 사업비·사업기간 예측업무 지원이 가능하여, 효율적인 사업관리에 활용이 가능함
- 사업비/사업기간 관리 모듈은 계획/설계단계에서 다양한 시설유형에 대한 검토가 가능하여 여러 사례를 비교할 수 있음

라. 국내기업 해외사업 진출 지원

- 발주방식별 BPS 제공을 통해 원활한 사업추진을 지원하고, 경험부족에 의한 사업실패 가능성을 최소화할 수 있음
- 해외에서는 프로그램 수준에서의 사업관리시스템이 상용화되어 활용되는 사례들이 있는 반면, 국내에서는 상용화된 시스템이 없는 실정으로, i-PgMIS가 그 첫 사례임
- 해외에서 사용되고 있는 사업관리 시스템과 i-PgMIS를 비교한 결과, i-PgMIS는 프로그램 수준의 대형 건설사업에서 수행되어야 할 관리기능을 대부분 구현하고 있으며, 일부 모듈의 기능(성과관리, 갈등관리)은 해외 사업관리시스템보다 더 포괄적으로 앞서 개발됨
- i-PgMIS를 활용하면 국내기업이 해외사업 진출하는데 기여할 것으로 판단됨

마. 스마트시티 사업에 적용



[그림 5-1] 스마트시티 사업의 건설프로그램 관리의 필요성

- 표준화된 업무 프로세스를 기반으로 향후 스마트시티와 지속가능한 도시의 개발을 위한 업무 프로세스 정립이 가능함
- 스마트시티 사업은 지자체, IoT업체, Bigdata업체, LED업체, 비콘업체 등 여러 가지 프로젝트가 유기적으로 진행되는 사업임
- 스마트시티 사업 프로그램 내 여러 프로젝트들에 통일된 관리체계 적용이 필요하며 상호 연관된 프로젝트들의 조직적 관리 및 목표달성을 위해 프로그램관리가 필요함
- 위와 같은 이유로 스마트시티 사업에 건설프로그램관리 도입 및 활용이 필수적임

2. G-PgMIS

가. 기술지원 및 피드백 실시

- 연구결과인 G-PgMIS의 활용주체는 공공기관, 민간기업 등이며, 단위모듈은 사용자 맞춤형으로 활용이 가능함
- 수요기관(지자체, 공사, 민간기관 등)에 시스템을 제공하며, 지속적인 피드백과 기술지원을 실시할 예정임

- G-PgMIS 완성품과 세부모듈을 사용자 맞춤형으로 활용 가능하게 하여 대형건설사업 추진 주체(시스템 사용자) 업무 효율성 증진을 지원할 수 있음
- 수요기관에 시스템을 제공하여 단위모듈을 사업에 맞게 적용하고 지속적인 피드백으로 업무 효율성 증진이 가능함

나. 실제 사업 추진계획

(1) SH공사 택지조성 사업타당성 분석

- SH공사 택지조성사업에 본 연구의 성과물인 G-PgMIS를 활용할 계획임
- SH공사 택지조성사업은 사업타당성 과정에서 빅데이터를 활용한 CBR(사례기반추론 방식)기반의 분석을 실시할 수 있는데, G-PgMIS의 사업비/사업기간의 예측기능이 CBR을 기반으로 구현되어 향후 성공적인 적용가능성이 매우 높다고 판단됨

(2) SH 맞춤형 VE/LCC 시스템

- SH공사에서 VE/LCC 시스템을 구축하여, 자사 추진사업의 가치향상을 추구할 수 있음
- SH공사의 VE/LCC 시스템을 본 연구성과물인 G-PgMIS의 VE/LCC지원모듈을 기반으로 구축할 수 있음

(3) 새만금개발사업

- 새만금개발사업의 사업추진상황을 고려하여, 향후 2단계(자료실)부터의 시스템 구축을 지속적으로 지원할 예정임
- 원활한 시스템 구축 및 운영을 위해서는 실질적인 시스템 운영관리에 참여가 필요하지만, 이에 대한 참여시기는 새만금개발사업 추진 경과에 맞춰 결정할 예정임

(4) 서울시 삼성동 복합개발

- 글로벌 비즈니스 센터 건립을 위한 관리를 실시하는데, G-PgMIS를 활용하여 프로그램 단위로 관리할 수 있음
- 이 사업은 서울시가 직접 수행하는 부분, 민자유치로 수행되는 부분 등 다양한 형태의 사업이 추진될 것으로 예상되므로, 각 부분별 사업추진방식에 따라 G-PgMIS 적용방법[모든 부분을 총괄하는 사업별포털시스템 구축(필요시 참여자시스템 구축) 또는 각 부분별 사업별포털시스템 구축 등]을 결정할 예정임

- ※ 이상의 실제사업에 적용과 성공사례도출을 통해 향후 시스템 홍보자료로 활용할 계획임
- ※ 이상의 실제사업 추진 시, 시스템 사용기관과의 협의를 통해 필요할 경우 취약성 검사, 망분리 등의 보안대책을 결정할 예정임

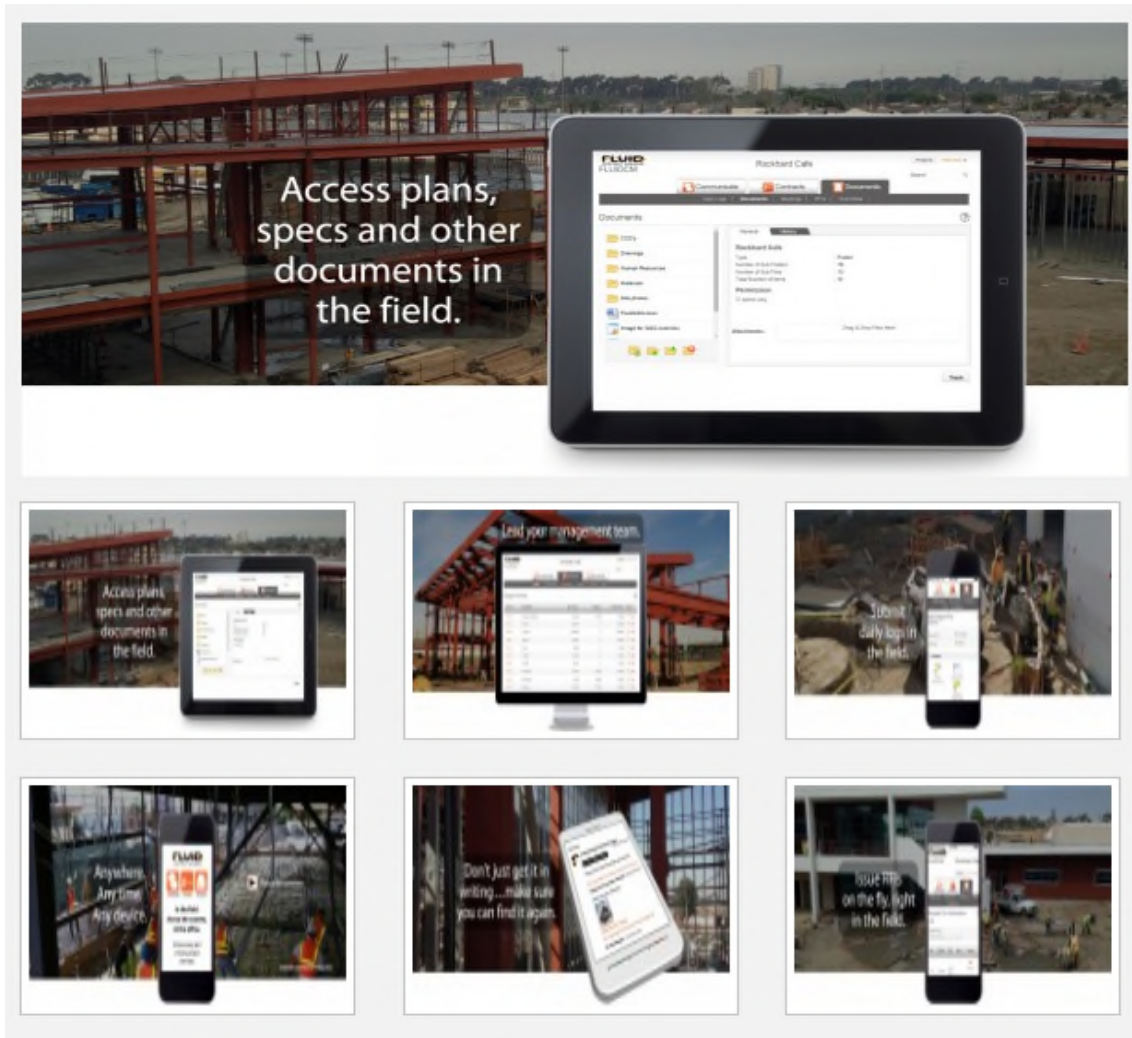
다. 국제도시과학대학원과의 MOU체결을 통한 스마트시티 적용

- 서울시립대학교 내에 설립된 국제도시과학대학원과의 MOU체결을 통하여 개도국 공무원들과의 네트워크를 확보하여 해외진출의 기반을 마련
- 스마트시티 사업의 건설프로그램관리를 도입하여 해외진출 시 필요한 인력양성이 가능하며 G-PgMIS는 프로그램 수준의 스마트시티 사업은 프로그램 내 여러 프로젝트들에 통일된 관리체계 적용이 필요하며, 단위모듈을 사용자 맞춤형으로 활용이 가능함
- G-PgMIS를 활용하면 국내 스마트시티 사업이 해외사업 진출하는데 기여할 것으로 판단됨

제6장. 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보

1. Fluid CM

- Fluid Contract Manager는 모바일 사용을 위해 처음부터 고안된 클라우드 기반 프로젝트 관리 도구임
- 독립 실행형 응용 프로그램으로 중소기업에 프로젝트 관리, 작업 원가 계산 및 회계, 고객 관리 및 서비스 관리를 제공함
- Fluid CM은 상업 건축의 모든 영역에서 건설 관리자, 소유자, 전문 계약자 및 일반 계약자에게 적용될 수 있음
- Fluid CM은 인터넷이 연결되는 곳이면 어디에서나 RFI을 발급하고 종료할 수 있음
- 또한, 계약 및 하위 계약은 수동으로 가져 오거나 입력, 추적하여 원격으로 검토할 수 있음
- 이러한 작업정보는 클라우드에 저장되며 권한이 인정된 팀 구성원만 접근하게 할 수 있음



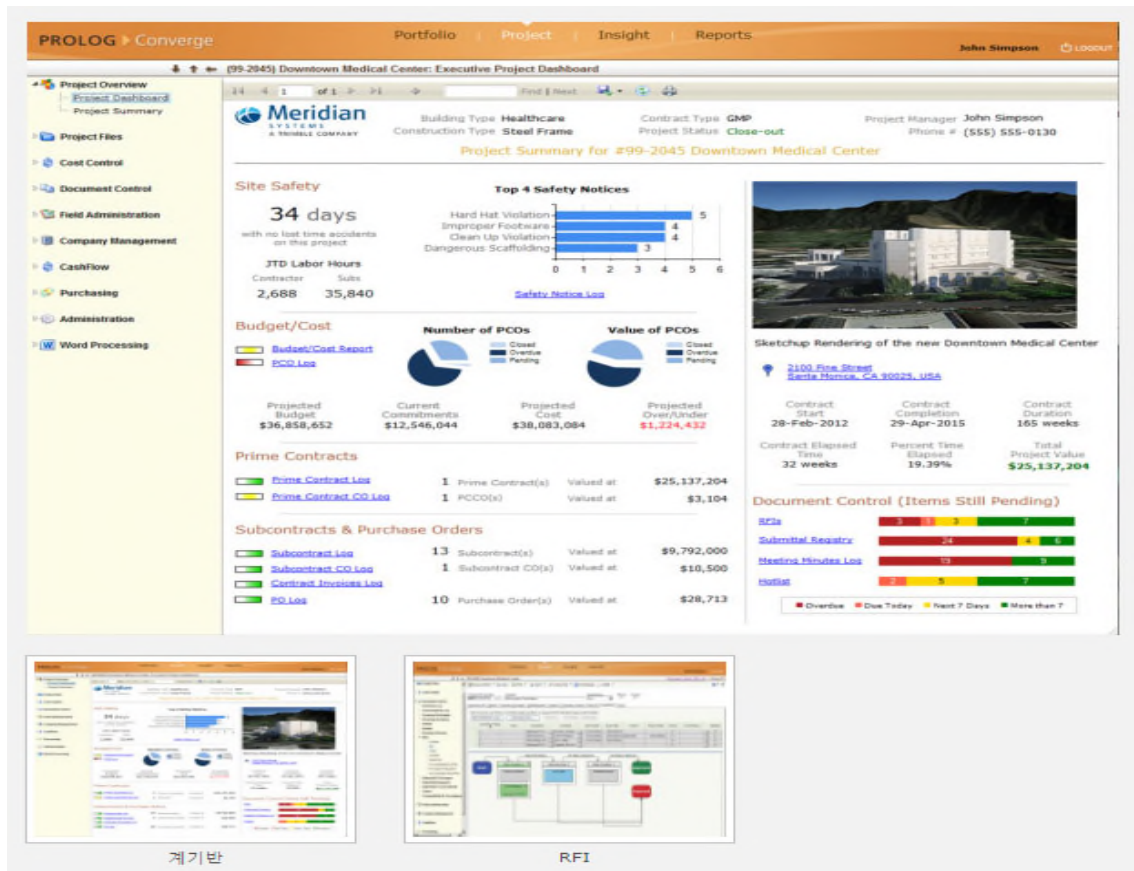
[그림 6-1] Fluid CM 예시

2. Prolog

- Prolog는 건설 프로젝트 관리 기능을 가지고 있고, RFI, 설계변경, 계약 및 기타 필수적인 프로젝트 관리 문서를 포함하여 건설프로세스를 자동화하고 이를 단일 시스템으로 집계하는 역할을 함
- Prolog는 파일을 저장하고 정렬하는 동시에 문서추적에 대한 확률을 높여줌
- Prolog는 개방형 플랫폼으로써, 소프트웨어 통합, 기존 시스템과의 협업 및 안전한 데이터

공유를 용이하게 함

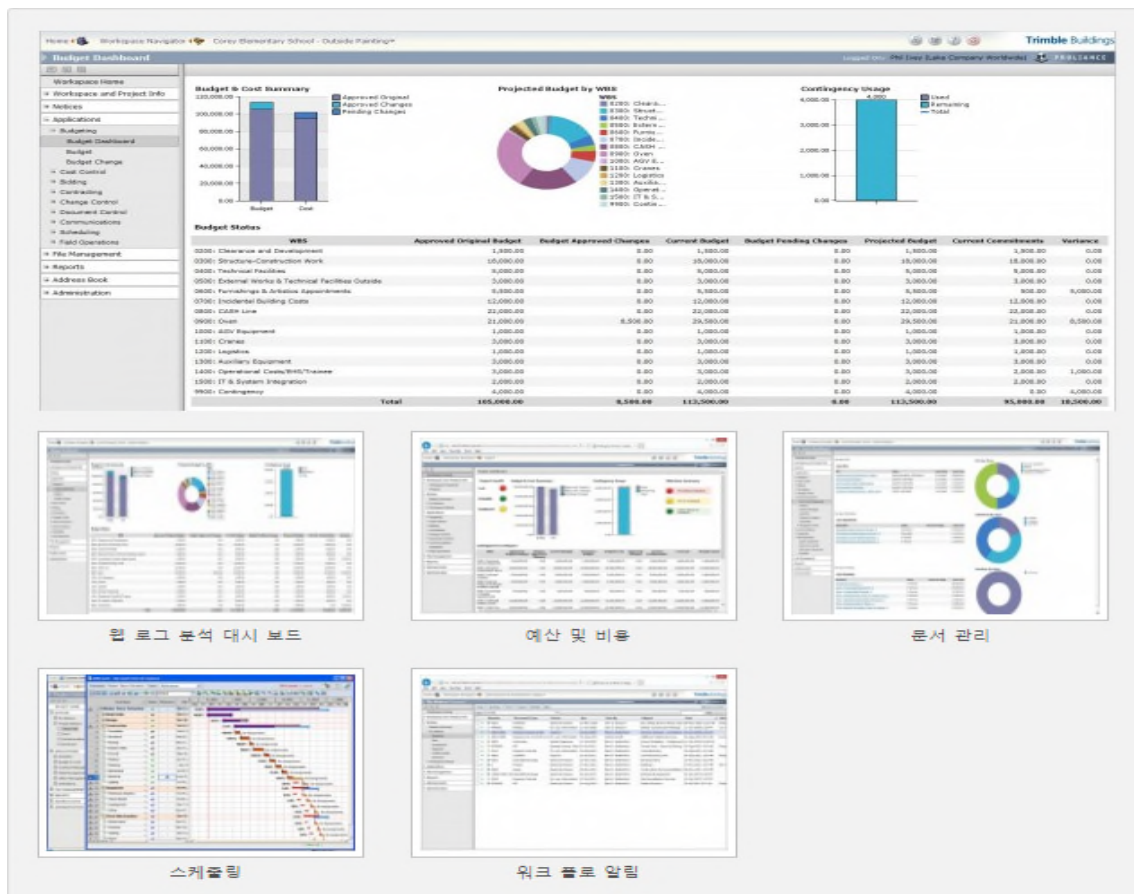
- 또한, 모든 규모의 건설회사에서 사용되며 단일 프로젝트에서 구현되거나 조직 전체에서 표준화할 수 있음
- Prolog는 일반계약자, 건물소유자, 설계자, 시공자, 엔지니어, 부동산 개발업자 등 다양한 분야에서 적용하여 활용할 수 있음



[그림 6-2] Prolog 예시

3. Proliance

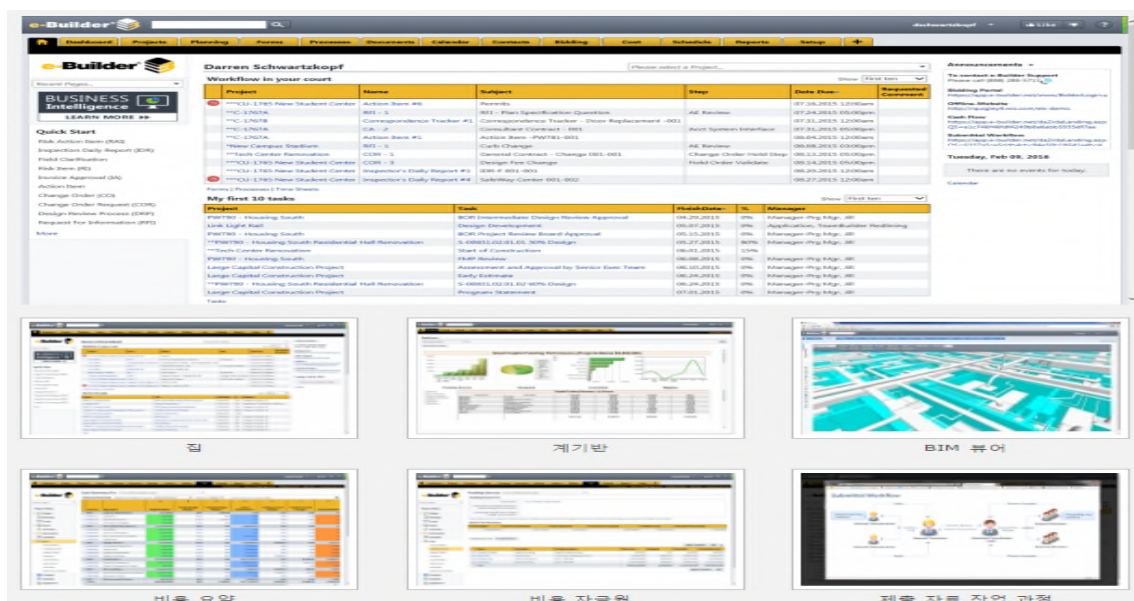
- Proliance는 건설회사가 전체 건물 라이프 사이클을 통해 활용할 수 있도록 설계된 Trimble의 사업관리 프로그램임
- Proliance는 프로그램 및 프로젝트 관리자가 프로젝트 비용, 상태, 성능 및 품질에 대한 가시성과 제어를 유지할 수 있도록 도와주는 역할을 함
- 또한, 프로젝트를 실행하여 시설을 계획, 설계, 구축 및 리노베이션하는 조직을 위해 프로그래밍 되었고 직접 점유하거나 임차인이 점거하거나 조직에 직접 수입을 창출하도록 운영할 수 있음
- 프로그램 및 프로젝트 성능 및 예측에 대한 가시성을 유지하면서 임베디드 비즈니스 규칙, 문서 워크플로우 및 감시가 가능한 리뷰를 설계 및 시공 전반에 걸쳐 관리할 수 있도록 도와줌
- Proliance를 사용하는 조직은 시스템의 중요 경로방법, 일정계획 및 프로세스의 표준화 기능을 활용하여 프로젝트를 실행할 수 있음.



[그림 6-3] Proliance 예시

4. e-Builder

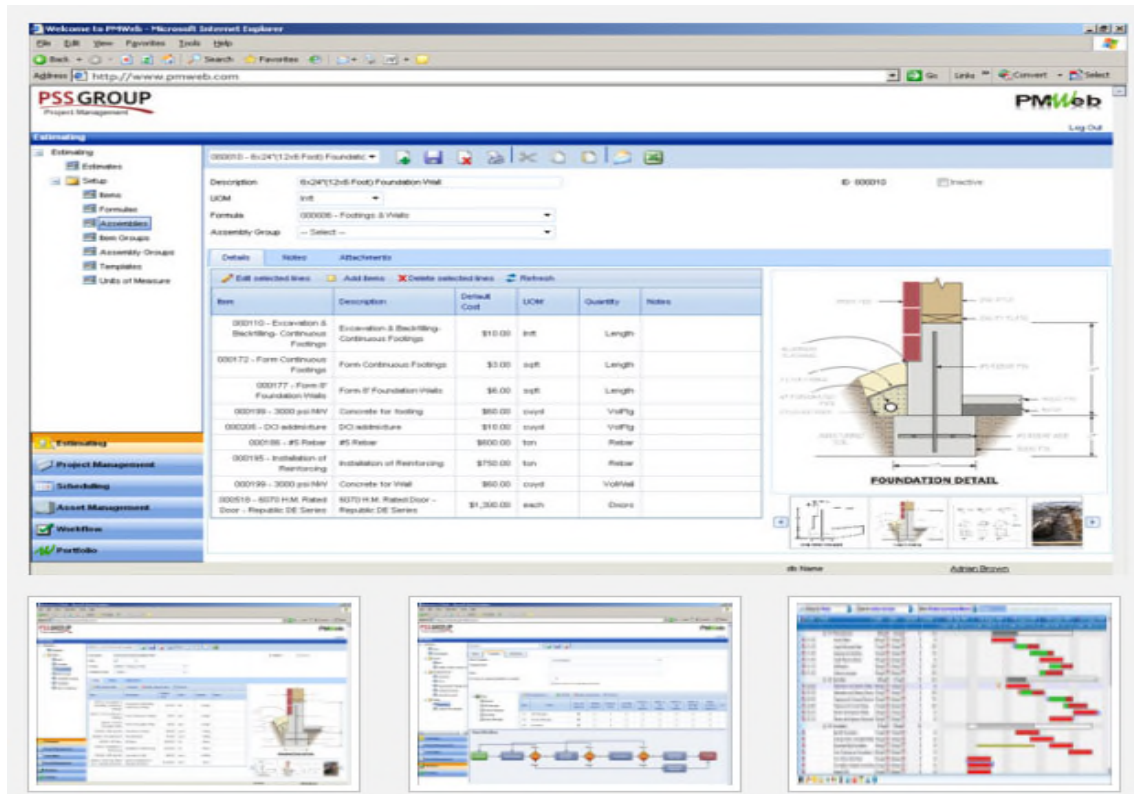
- e-Builder는 프로젝트 라이프사이클 전반에 걸쳐 성능 데이터를 제공하는 프로젝트를 위한 클라우드 기반의 건설프로그램 관리 솔루션임
- 중앙 집중식 프로젝트 정보로 사업 프로세스를 추적할 수 있으며, 비즈니스 인텔리전스는 예측 및 RFI 제어를 제공함
- e-Builder는 계획, 설계, 조달 및 건설 단계를 통해 핵심 프로젝트 데이터를 관리하는 데 사용하고, 협업 커뮤니케이션에 중점을 둔 다양한 수준의 사용자 액세스가 가능함



[그림 6-4] e-Builder 예시

5. PMweb

- PMweb은 프로젝트를 위한 웹 기반 솔루션으로서, Microsoft.NET 기술을 기반으로 하며 인터넷을 활용할 수 있는 모든 곳에서 웹 클라이언트를 통해 활용할 수 있음
- PMweb은 계약자가 프로젝트를 관리할 수 있도록 광범위한 응용 프로그램을 제공하며, 견적, 입찰, 프로젝트 일정관리, 프로젝트 관리, 이해관계자 관리 및 기타 많은 관리모듈을 제공함
- 또한, PMweb은 견적과정을 도와주는 드래그 앤 드롭 인터페이스를 만들어 제공하고, 여러 언어를 지원하는 기능, 프로젝트 위치를 추적할 수 있는 Google지도 통합 기능 등 명확하게 시각적 워크플로우를 제공함



[그림 6-5] PMweb 예시

제7장. 연구개발 성과의 보안등급

- 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4 보안과제 판단 항목에 해당되지 않음

제8장. 국가과학기술 종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

- 해당 없음

제9장. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적

○ 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 및 「산업안전보건법」에 따라 연구실 안전조치 이행 계획을 다음과 같이 규정하였음

(1) 안전관리부서

- 연구실 안전관리 업무는 행정처 시설과에서 담당함

(2) 연구실 안전관리 담당자

- 각 연구실의 안전관리 주담당자는 당해 연구실책임자가 되며, 부담당자는 주담당자가 연구활동종사자 중에서 지정하는 사람
- 각 연구실의 안전관리담당자는 다음의 임무를 수행함
 - － 연구실의 시설물, 장치, 시약, 폐기물 및 그 밖에 위험물 등의 취급·유지관리
 - － 연구실 이용자에 대한 안전관리 교육 및 각종 규정 지도
 - － 연구실 일상점검 실시 및 각종 안전사고 예방 및 사고발생 보고

(3) 안전교육

- 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 따른 자격을 갖춘 사람이 기준에 따라 연구실 안전 및 사고예방에 필요한 교육·훈련을 실시해야 함
- 연구활동 종사자는 관련 법령이 정하는 바에 따라 안전교육을 이수해야함
- 연구실 안전교육을 이수한 자에게 연구실 안전교육 이수증명서 교부

(4) 연구실 안전관리 규정 비치

- 각 연구실 안전관리담당자는 안전관리 규정을 게시 또는 비치하고, 연구활동 종사자에게 알림

(5) 안전점검

- 연구실 안전확보 및 환경위해 요소를 제거하기 위해 관련 법령에서 정한 안전점검을 실시함

(6) 정밀안전진단

- 유해위험물 및 시설·장비를 취급하는 등 위험한 작업을 필요로 하는 연구실은 2년마다 1회 이상 정기적으로 정밀안전진단 실시함

(7) 비상시 행동요령

- 연구활동 종사자는 연구실에서 안전사고가 발생하거나, 안전사고 위험이 감지되었을 경우, 사고수습 조치를 취하고 안전관리부서에 지체 없이 보고함

(8) 안전사고 처리

- 안전사고 발생 시 위원장은 안전관리부서와 협의하여 사고조사반을 구성하여 신속히 사고처리를 하고, 그 결과를 위원회에 보고함
- 연구실 사고가 발생한 경우 총장은 관련 법령에 따라 소관 정부부처에 보고함

(9) 보험가입 의무

- 총장은 관련 법령의 기준에 따라 연구활동 종사자의 상해·사망에 대비한 보험에 가입해야 함

(10) 연구실 사용제한 등

- 총장은 안전점검, 정밀안전진단의 실시 결과 또는 사고조사의 결과에 따라 필요하다고 판단한 경우에는 관련 법령에 따라 연구실 사용제한·금지 또는 철거 등 안전조치를 취하고, 소관 정부부처에게 보고

제10장. 연구개발과제의 대표적 연구 실적

1. 논문

– 국내외논문 게재

No	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)	게재일
1	Decision-making Support Systems using Case-Based Reasoning for Construction Project Delivery Method Selection: Focused on the Road Construction Projects in Korea	The open civil engineering	윤유상	V.11 N.1	-	Bentham Open	Scopus	16.8
2	Sale Price Prediction Model Including Maintenance Factors in Enterprise type Rental Housing	(사)인문 사회과학 기술융합학회	박인석	V.3 N.1	-	(사)인문사회 과학기술 융합학회	비SCI	16.3
3	설계시공일괄방식의 시공이전단계 문서기반 진도측정 모델	대한건축학회	전인영	V.32 N.5	한국	대한 건축학회	비SCI	16.5
4	기술제안입찰 참여자간의 협업지원을 위한 중점협업관리요소 도출	한국건설 관리학회	구선근	V.17 N.5	한국	한국건설 관리학회	비SCI	16.9
5	랜덤 포레스트 기반 공동주택 공용관리비 추산모델	대한건축학회	정진호	V.33 N.3	한국	대한 건축학회	비SCI	17.3
6	시간적 가치를 고려한 공동주택 장기수선충당금 산정 및 조정 모델	한국건설 관리학회	구선근	-	한국	한국건설 관리학회	비SCI	-

2. 국내외 학술회의 발표

– 국내외 학술발표대회

No	회의명칭	발표자	발표일시	장소	국명
1	Risk Factors Assessment considering Change Degree for Mega-Projects	박정은	2015. 08. 28	서울시립대학교	한국
2	Establishment of Change Order Database for Reducing Change Order in Construction Phase	신현경	2015. 10. 17	파라다이스 호텔	한국
3	CBR 기반 BIM 정보를 이용한 VE 대안선정방안 -주차장 외벽 마감재 선정을 중심으로-	추재호	2016.11.11	인하대학교	한국
4	BIM 기반 시설물유지관리시스템 기계설비 데이터베이스 구축방법	김승권	2016.11.11	인하대학교	한국
5	Identification of Fatal Accident Mechanisms in the Construction Industry	박인석	2017.2.16	Holiday in London-Wembley	영국
6	A Correlation Analysis between Unsafe-Act and Human Errors Triggering Construction Accidents	민광호	2017.2.16	Holiday in London-Wembley	영국

3. 특허 출원 및 등록

가. 특허출원

- 국내외 출원

No	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등 록			기여 율
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	GLOBAL CONSTRUCTION BUSINESS MANAGEMENT APPARATUS, MANAGEMENT METHOD USING THE SAME, AND GLOBAL CONSTRUCTION BUSINESS MANAGEMENT SYSTEM	한국	(주)피엠 피지엠	2017.4.18	No. 15/489,867	-	-	-	100%
2	노무기반의 비용-일정 통합 진도 관리방법 및 이를 이용한 프로그램 수준의 건설사업 진도 관리방법	한국	서울시립 대학교 산학협력 단 / (주)피엠 피지엠	2015.07.14	10-2015- 0099703	-	-	-	50%
3	발주방식별 BPS 기반 전자매뉴얼 모듈을 포함하는 관리장치와 이를 이용한 관리방법 그리고 범용 건설사업 관리 시스템(G-PgMIS)	한국	서울시립 대학교 산학협력 단 / (주)피엠 피지엠	2016.11.29	10-2016- 0160542	-	-	-	100%

나. 특허등록

No	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등 록			기여 율
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	친환경 건축을 위한 건설 가치공학 통합관리 시스템	한국	서울시립 대학교 산학협력 단	2014.10.28	10-2014- 0147530	서울시립 대학교 산학협력 단	2015.09.04	101552330	100%
2	노무기반의 비용-일정 통합 진도 관리방법 및 이를 이용한 프로그램 수준의 건설사업 진도 관리방법	한국	서울시립 대학교 산학협력 단 / (주)피엠 피지엠	2015.07.14	10-2015- 0099703	서울시립 대학교 산학협력 단 / (주)피엠 피지엠	2017.03.13	101717766	50%

4. 기타

가. 상용화 실적

No	사업화 방식	사업화 형태	지역	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 년도	기술 수명
							국내	국외		
1	자기 실시	기존 제품개선	국내	붉은대게 식품가공단지 신축공사 설계의 경제성 등 검토 용역	i-PgMIS내 탑재된 VE 시스템을 적용하여 설계VE실시	(주)피엠 피지엠	19.8		2015	-
2	자기 실시	기존 제품개선	국내	성남 의료원 건립공사 중 시공VE	i-PgMIS내 탑재된 VE 시스템을 적용하여 시공VE실시	서울시립 대학교	66		2016	-

나. 시제품

No	년도	명칭
1	1차년도	BFS 기반 범용전자매뉴얼
2	2차년도	대형건설프로그램 관리를 위한 영문 G-PgMIS

다. 성과홍보

(1) 홍보자료

번호	자료명	용도
1	SMK	프로그램 홍보
2	영문 SMK	프로그램 홍보
3	브로셔	프로그램 홍보
4	영문 브로셔	프로그램 홍보

(2) 홍보이력

번호	회의명칭(제목)	발표자	발표일시	장소	국명
1	한국건설산업연구원 (건설프로그램을 위한 지능형 종합사업관리 시스템)	현창택	2016. 02	한국건설산업연구원	한국
2	2017 건축도시대회 (i-PgMIS 주요모듈 적용사례 연구)	현창택	2017. 04	해비치호텔&리조트	한국
3	새만금개발사업 대상 홍보	이현종 윤유상	2017. 02	새만금개발청 사업관리총괄과	한국
4	대림산업 대상 홍보	이현종 윤유상	2017. 03	대림산업	한국
5	글로벌 종합건설 사업관리 심포지엄	현창택	2017. 05	정부세종컨벤션센터	한국

라. 보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록번호
2016	붉은대게 식품가공단지 시축공사 설계의 경제성 등 검토 용역	2015.06.	-
2016	성남 의료원 건립공사 중 시공VE	2016.12.	-

마. 인력양성

- 박사 : 김종협

- 석사 : 이상덕, 오규선, 김동호, 신현경, 박정은, 김승권, 구선근, 정진호

No	분류	기준 년도	현 황										
			학위별				성별		지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	서울시립대학교 박사과정 졸업	2015	√				√		√				
2	서울시립대학교 석사과정 졸업	2015		√			√		√				
3	서울시립대학교 석사과정 졸업	2015		√			√		√				
4	서울시립대학교 석사과정 졸업	2016		√				√	√				
5	서울시립대학교 석사과정 졸업	2016		√			√		√				
6	서울시립대학교 석사과정 졸업	2016		√			√		√				
7	서울시립대학교 석사과정 졸업	2017		√			√		√				
8	서울시립대학교 석사과정 졸업	2017		√			√		√				
9	서울시립대학교 석사과정 졸업	2017		√			√		√				

바. 프로그램

No	종류	명칭	저작자명	창작연일	등록연일
1	산업용 S/W	비용-일정 통합 진도관리 모듈 개발	서울시립대학교 산학협력단	2015.6.29	2015.7.08
2	산업용 S/W	대형건설 프로그램 관리를 위한 범용 전자메뉴얼	서울시립대학교 산학협력단	2017.3.20	2017.4.20

사. 기술이전

번호	기술이전 유형	기술실시계약명	기술실시 대상기관	기술실시 발생일자	기술료 (당해연도 발생액)	누적 징수현황
1	i-PMIS	대한민국	(주)피엠피지엠	2014.10.01	해당기술 매출액의 5%	-
2	i-PgMIS	대한민국	(주)피엠피지엠	2015.02.01	해당기술 매출액의 10%	-

제11장. 참고 문헌

1. 보고서

- Design-Build Project Delivery Market Share and Market Size report, 2014, 「Design Build Institute of America」
- 건설발주체계의 비교분석, 2006, 박환표, 「한국건설기술연구원」
- 국토교통부, 2016, 건설사업관리 제도개선을 통한 건설Eng 통합역량강화 연구 보고서
- 서울시립대학교 외, 2010, 메가프로젝트 건설관리 시스템 개발 보고서
- 서울시립대학교 외, 2011, 도시재생 사업관리시스템 보고서
- 서울시립대학교 외, 2014, 복합용도 도시재생 기반기술 개발 보고서
- 한미글로벌건축사사무소 외, 2011, 건축공사 적정공사비 산정 및 관리시스템 개발 보고서
- 토지주택연구원 (2012), 「건설사업 입찰 평가 및 심사 제도 선진화 방안」
- 턴키입찰제도 운영 효율화 방안, 2013, 「한국건설기술연구원」
- 한국건설기술연구원 (2013), 「턴키입찰제도 운영효율화 방안」
- 한국건설기술연구원 (2013), 「최저가낙찰제 적격심사제의 성과분석 및 개선방안 연구」
- 한국건설기술연구원 (2012), 「건설공사 발주방식별 효과분석 및 기술제안입찰 활성화 연구」

2. 법령

- 국토교통과학기술진흥원(2003), 건설사업관리 업무절차서
- 대구광역시(2008), 사업추진 단계별 업무개요
- 서울특별시 기술심사담당관(2014), 건설공사 매뉴얼
- 법령 및 제도(시행 2015.6)국토교통부고시, 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침」
- 건설기술진흥법, 동 시행령, 동 시행규칙

3. 홈페이지

- DBIA, 2015(기준), <http://cmnavi.kunwoneng.com:5064/Login.do>

4. 국외문헌

- Associated General Contractors of America (AGCA)(2003)-Guidelines for a Successful Construction Project
- IHS Global Insight, 2012, Global construction outlook 2012
- Lam, K, C, et al., 2006, A cooperative Internet-facilitated quality management environment for construction, Automation in Construction, 15, pp.1-11
- Sadeghi, Hamid, 2012, Empirical challenges and solutions in constructing a high-performance meta-search engine, Online Information Review, 36, pp.713-723
- Sun, Zhe et al., 2013, A novel approach to data deduplication over the engineering-oriented cloud systems, Integrated Computer-Aided Engineering, 20(1), pp.45-57
- The Office of Government Commerce (OGC)(2007)-Achieving Excellence in Construction procurement Guide 03 "Project procurement lifecycle"-the integrated process

- Western Federal Lands Highway Division(2007)-Project Development Process Flow Chart

5. 국내문헌

- 김명진, 2010, 건설 PMIS 통합양식체계 프로토타입 개발: 공정관리 및 품질관리를 중심으로, 서울시립대학교 석사학위논문
- 김훈상, 2013, 해외건설의 블루오션, 도시개발사업, 포스코경영연구소, 2~3쪽
- 박창석, 2009, PMIS의 효율적 구축모델을 위한 개선방향에 관한 연구, 부경대학교 석사학위논문
- 이복남, 최석인, 장현승, 한국건설산업연구원, 2005, 국내 용역형 CM/PM 시장 활성화를 위한 개선방안, 61~62쪽
- 한국건설관리학회 역, 2011, 건설 프로그램 관리 제2판(Chuck Thomsen, Program Management)

6. 특허

- 서울시립대학교 산학협력단 외, 특허 10-11-38444, 입체/복합 개발사업의 리스크 관리 및 성과 관리통합 시스템 (2012)
- 서울시립대학교 산학협력단 외, 특허 10-11-12421, 사례기반 추론과 유전자알고리즘을 이용한 건축물의 공사비 예측시스템 및 방법 (2012)
- 서울시립대학교 산학협력단 외, 특허 10-11-73158, 시각적 시설개요 생성을 기반으로 한 도시재생사업의 사업비 및 사업기간 예측 시스템 및 그 방법 (2012)
- 서울시립대학교 산학협력단 외, 특허 10-2013-0049247, 도심재생 종합 사업관리 시스템 (2013)
- 서울시립대학교 산학협력단 외, 특허 10-13-10420, 사용자가 정의 가능한 업무 절차 기반 도시 계획 관리 시스템 및 이를 위한 기록매체 (2013)
- 서울시립대학교 산학협력단 외, 특허 10-12-58006, 시각화 기반 도시 계획 관리 시스템 및 이를 위한 기록매체 (2013)
- 서울시립대학교 산학협력단 외, 특허 10-2014-0147530, 친환경 건축을 위한 건설 가치 공학 통합관리 시스템 (2014)
- 서울시립대학교 산학협력단 외, 특허 10-2015-0099703, 노무기반의 비용-일정 통합 진도 관리방법 및 이를 이용한 프로그램 수준의 건설사업 진도 관리방법 (2015)
- 서울시립대학교 산학협력단 외, 특허 10-2016-0160542, 발주방식별 BPS 기반 전자매뉴얼 모듈을 포함하는 관리장치와 이를 이용한 관리방법 그리고 범용 건설사업 관리 시스템(G-PgMIS)