

건설회사 PMIS 평가 및 발전 전략체계 연구

2005. 4.

이현수	서울대학교	교수
이복남	선임연구위원	
김우영	부연구위원	
유정호	서울대학교	박사
송상훈	서울대학교	연구원

한국건설산업연구원

Construction & Economy Research Institute of Korea

<차 례>

제1장 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 범위	2
3. 연구의 방법	3
제2장 기존 연구 및 방법론 고찰	5
1. 건설 PMIS 개요	5
2. 정보시스템 평가 방법론	8
3. 정보시스템 계획 방법론	21
4. 정보시스템 개발 방법론	32
5. 건설정보 통합 방법론	36
제3장 업무 분석 및 기존 시스템 평가 방법론	50
1. 업무 분석 방법론	50
2. 기존 시스템 평가 방법론	65
제4장 PMIS 발전전략	73
1. PMIS 발전전략 개요	73
2. 업무-시스템-데이터 연관 분석	87
3. 통합 데이터 모델	81
4. 시스템 개요서	87
5. 시스템 포트폴리오	89
6. PMIS 완성 Master Plan 수립전략	91
제5장 결론	95
참 고 문 헌	102

<표차례>

<표 II-1> 평가영역별 평가항목 (Torkzadeh et al., 1999)	2 1
<표 II-2> 정보화사업 효과성 측면별 평가기준 (한국전산원, 1999)	6 1
<표 II-3> 정보화계획 단계의 기술성 평가기준 및 평가항목 (한국전산원, 1999)	7 1
<표 II-4> 통합효율 매트릭스 (정영수 외, 1998)	7 2
<표 II-5> Five Measures for CIC Planning	8
<표 II-6> 프로토타이핑의 장단점	33
<표 III-1> 업무 IS화 기대가치 평가 예 (A사 원가관리 업무)	46
<표 III-2> 시스템의 효과성 평가모델 예	66
<표 III-3> 사용성 평가모델의 예	96
<표 III-4> 효율성 평가모델 예	97
<표 III-5> 전략목표 관리기여도 평가모델 예	17
<표 III-6> 전략목표 관리기능 평가모델 예	27
<표 IV-1> 시스템 개요서의 예 (A사 협력업체관리시스템)	88

<그림차례>

<그림 II-1> 건설 PMIS의 정의	6
<그림 II-2> 건설 PMIS 발전의 개념	6
<그림 II-3> 정보시스템 성공 영역 (Delone & Mclean, 1992)	8
<그림 II-4> Delone과 Mclean의 IS Success Model	9
<그림 II-5> 정보시스템 성공 영역 (Saarinen, 1996)	9
<그림 II-6> 정보시스템 성공 평가 체계 (Grover et al, 1996)	11
<그림 II-7> 평가 프레임워크 (김태균 외, 2002)	13
<그림 II-8> 5가지 성과관점의 'Construct-IT'BSC (Stewart et al., 2003)	14
<그림 II-9> Delone과 Mclean의 모형과 IT-BSC 체계 (김정유 외, 2001)	18
<그림 II-10> 정보시스템 평가지표의 가치연계도 (김정유 외, 2001)	18
<그림 II-11> 정보화 경제성 분석 지표의 구성 (한국전산원, 2001)	19
<그림 II-12> Determinants of Planning Systems Effectiveness (Wang et al, 2003)	22
<그림 II-13> Nolan의 성장 4단계 모형	32
<그림 II-14> 전략 그리드	42
<그림 II-15> ISP 3단계 모형	62
<그림 II-16> CIC Planning Methodology	92
<그림 II-17> Strategic IT Planning Framework (Pena-Mora et al, 2002)	103
<그림 II-18> SDLC	23
<그림 II-19> 프로토타이핑 시스템 개발 단계	33
<그림 II-20> Model of evolutionary system development (Budde et al., 1991)	43
<그림 II-21> 건설의 각 단계간 데이터 통합	73
<그림 II-22> 관리레벨간의 데이터 통합	83
<그림 II-23> 직종간의 데이터 통합	93
<그림 II-24> IFC의 데이터 공유	74
<그림 II-25> PM4D의 적용 어플리케이션 관계도	84
<그림 II-26> WISPER의 개요도	94
<그림 III-1> PMIS 평가모델의 개요	5
<그림 III-2> 업무의 구분	25
<그림 III-3> 정보의 구분 예	35

<그림 III-4> 업무와 정보의 흐름	45
<그림 III-5> IDEF0 모델의 기본 개념 및 구성	55
<그림 III-6> IDEF0 모델의 구성 예	55
<그림 III-7> IDEF0 모델의 예 (A사 원가관리 업무 프로세스)	65
<그림 III-8> 정보시스템화 기대가치 평가	75
<그림 III-9> 단위업무의 구조화 정도 평가 절차	85
<그림 III-10> 정보시스템화 기대가치 분석 Matrix	26
<그림 IV-1> PMIS 발전전략 수립 절차	3
<그림 IV-2> PMIS 발전의 개념도	4
<그림 IV-3> 기존 시스템의 개선전략 개념도	5
<그림 IV-4> 신규 시스템의 개발전략 개념도	6
<그림 IV-5> 전체 시스템의 발전전략 개념도	7
<그림 IV-6> 업무-시스템-데이터 연관분석 개념도	87
<그림 IV-7> 건설 PMIS 통합 데이터 체계	9
<그림 IV-8> 업무-시스템-데이터 연관도	08
<그림 IV-9> 공정관리 관련 통합데이터 모델	48
<그림 IV-10> 원가관리 관련 통합데이터 모델	58
<그림 IV-11> 시스템 포트폴리오	9
<그림 V-1> 본 연구의 주요 결과 및 의의	9
<그림 V-2> PMIS 발전전략 실행의 기대효과	10

요 약

1. 서 론

- 건설회사의 현장 및 본사 실무에 대한 분석을 기반으로 건설프로젝트 관리를 위한 기존의 정보시스템을 점검하고, 현재 진행 중인 정보시스템 구축 계획을 검토함으로써, 건설회사의 PMIS 구축 현황을 평가하고 중장기 전략을 수립할 수 있는 체계를 개발함.
- 건설회사의 정보시스템 수준 평가 및 전략 수립 방안 개발을 통해 국내 기업들의 정보화 수준 평가와 정보화 전략 수립 시 기준으로 사용될 수 있는 모델을 제시함.

2. 기존 연구 및 방법론 고찰

- 건설 PMIS는 건설 프로젝트의 라이프사이클과 건설관리 업무의 범위, 참여주체 등을 고려하여 '건설 프로젝트 라이프사이클의 해당 단계에서 다양한 건설관리업무의 처리 및 의사소통을 위한 것으로서, 시공사의 현장 및 본사조직에서 주로 사용하는, 정보의 수집·처리·저장·배포 등의 기능을 수행하는 개별 정보시스템들의 집합체'로 정의함.
- 정보시스템 구축 관련 기존 연구 및 방법론의 검토는 정보시스템 성공요인, 성과측정방안, 투자효과측정방안을 포함하는 정보시스템 평가방법론, 일반 정보시스템과 건설관리 정보시스템의 계획 방법론, 그리고 정보시스템 개발 방법론 등 3가지 분야에 대해 실시함.

- 건설프로젝트를 중심으로 한 데이터 통합을 위해 다양한 연구들이 이루어졌으나, 실무프로세스와 통합시스템 사이의 불일치, 통합시스템이 적용될 사용 환경에 대한 고려 부족, 프로젝트 관리의 상세수준에 대한 고려 미흡과 같은 점이 문제로 지적됨.

3. 업무 분석 및 기존 시스템 평가 방법론

3.1 업무 분석 방법론

- 건설관리업무를 ‘업무프로세스-업무모듈-단위업무’의 세 수준으로 구분하여 분석함. 업무프로세스는 건설관리업무의 주요 주제영역으로 구성되며, 업무모듈은 각 업무프로세스를 정보시스템의 단위모듈에 적합한 수준으로 구분한 것이며, 단위업무는 업무모듈 내에서 정보의 입력 및 출력을 규정할 수 있는 수준으로 구분한 것임.
- 건설관리업무를 정보시스템화하기 위해서는 타당성을 확인하고 그 우선순위를 결정하여야 한다는 점에서 정보시스템화의 기회 및 효과라는 개념을 도입하여 건설관리업무를 평가함. 정보시스템화 기회는 업무를 정보시스템화하기에 적합한 정도를 의미하는 것으로 업무처리 구조화 정도와 정보입력 부담 정도에 따라 평가되며, 정보시스템화 효과는 업무를 정보시스템화하여 얻을 수 있는 효용 또는 효익을 의미하는 것으로 단위업무의 프로젝트에의 기여도(영향도 및 빈도)와 단위업무가 생성하는 정보의 활용도에 따라 결정됨.

- 정보시스템화의 기회 및 효과 평가 방법론은 건설관리업무의 정보시스템화를 위한 업무평가 도구로 활용될 수 있으며, 전체 건설관리업무의 정보시스템화 특성에 대한 분석을 가능하게 함으로써, 정보화 기획시 정보시스템화의 타당성 확인, 개선사항 및 선결과제 도출, 그리고 우선순위 결정 등과 관련하여 보다 객관적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대됨.

3.2 기존 시스템 평가 방법론

- 기존 정보시스템의 개선안을 도출하기 위한 분석 및 평가 기준으로서 효과성, 효율성, 사용성, 전략상관성 등의 개념을 도입함.
- 효과성 평가는 개별 정보시스템이 당초의 기대효과를 달성했는지를 정량적으로 분석함으로써 개발된 정보시스템의 목표달성 여부를 평가하는 것으로, 기대효과는 정보시스템 기획자가 당초에 목표했던 항목의 기대치를 평가한 것이며, 인지효과란 정보시스템의 사용자가 각 목표항목에 대해 인지하고 있는 효과를 평가한 것임.
- 효율성 평가는 개별 정보시스템이 해당 업무의 효율성을 향상시킨 정도를 정량적으로 분석하는 것으로 개별 정보시스템의 업무 효율성 향상 기여도를 분석할 수 있음.
- 사용성 평가는 정보시스템의 사용 과정에서 사용자가 느끼는 편의성 및 실용성과 관련된 여러 측면을 평가하는 것으로, 사용성에 대한 평가결과는 개별 시스템의 개선뿐만 아니라 향후 새로이 구축될 정보시스템의 설계에도 적극 반영하여, 사용자의 편의성 향상을 제고하는 데 활용함.

- 전략상관성 평가는 개별 정보시스템이 회사의 전략목표 관리에 기여하는 정도와 그 기능을 분석하는 것으로, 효과적인 전략계획 및 통제와 지속적인 전략 성과관리를 위한 전략관리시스템의 구축을 위한 요구정보를 확보할 수 있음.
- 기존 시스템의 평가 방법론은 사용 중인 정보시스템의 주기적 평가 도구로 활용될 수 있으며, 개별 정보시스템에 대한 다양한 측면에서의 성과 측정을 가능하게 하여 개별 정보시스템의 지속적인 발전방안 도출을 위한 체계적 접근방법을 제공할 것으로 기대됨.

4. PMIS 발전전략

- 건설 PMIS의 발전은 개별 정보시스템의 발전과 개별 정보시스템의 통합에 의한 전체 정보시스템의 발전 과정으로 구분할 수 있음.
- 개별 정보시스템의 발전전략은 기존 정보시스템의 개선전략과 신규 시스템의 개발전략으로 나눌 수 있음. 기존 정보시스템의 개선전략은 현재 사용중인 정보시스템의 평가를 바탕으로, 시스템의 보완사항과 보완우선순위, 그리고 평가 및 개선안 도출 주기 등의 내용을 포함하며, 신규 정보시스템의 개발전략에는 업무분석 및 정보시스템화 기화·효과 분석에서 도출된 신규 정보시스템의 적정성과 개발 우선순위 등의 내용이 해당됨.
- 개별 정보시스템의 집합체로서의 전체 정보시스템의 발전전략은 개별 정보시스템간의 통합이라는 관점에서 접근할 수 있으며, 정보시스템간 통합 데이터의 효과적 도출을 위해서 업무분석으로부터 통합 데이터모델을 구성하고, 도출된 통합 데이터를 각 시스템간 연계 과정을 표현하

는 ‘업무-시스템-데이터 연관도’ 상에 표현함으로써, 개별 정보시스템의 통합 과정에 활용함.

- 건설 PMIS 발전전략은 개별 정보시스템의 발전전략과 전체 정보시스템의 발전전략 수립 과정을 통해서 도출된 내용을 기반으로, ‘시스템 개요서’ 및 ‘시스템 포트폴리오’를 작성함으로써 구체화되며, 건설 PMIS 발전전략의 실행과정은 발전전략 Master Plan으로 표현됨.
- 건설 PMIS Master Plan의 작성을 위한 대외 및 대내환경 분석 결과, 현 시점에서 PMIS의 발전과정에 가장 큰 영향을 미치는 대외 요인으로는 건설교통부에서 추진하는 건설CALS/EC 정책을 들 수 있으며, 대내 요인으로는 기존 정보시스템 및 현재 구축 중인 정보시스템의 현황과 이들과의 연계성 및 연속성을 고려해야 함. 이러한 요인을 고려하여 정보시스템의 구축기간과 선후관계를 규정하고 Master Plan을 작성하도록 함.
- 건설회사 내에서 PMIS 발전전략을 수립하고 추진하는 과정에는 주기적인 점검 및 평가가 필요하며, 이러한 평가에는 본 연구에서 제시한 평가 방법론들이 활용될 수 있음. 전략 실행의 예정 종료시기에 맞추어 전략 전반에 대한 총체적인 평가 및 향후 발전전략의 수립이 반드시 뒤따라야 함.

5. 결 론

- 본 연구에서는 지금까지 투입된 기업 정보화 노력을 점검하고, 이를 반영하여 PMIS 전략을 수립할 수 있는 방안을 논의하였음. 이에 건설기업의 현장 및 본사 실무에 대한 분석을 바탕으로 기존의 정보시스템을 분석하고 정보시스템의 구축계획을 수립하는 방법론을 개발하였으며, 이를 통해 기존의 정보화 인프라를 고려하여 PMIS에 대한 중장기 전략을 수립할 수 있는 기반을 제시함.
- 본 연구의 결과로 제시한 PMIS 발전전략의 실행에 따라 각각의 관리수준과 조직적인 측면에서 다양한 효과를 기대할 수 있으며, 향후 PMIS는 건설 프로젝트의 효율적인 관리라는 기본적인 목적에서 나아가 기업경영과 전략 관리를 위한 기반시스템의 역할을 수행함으로써, 회사 전체의 경쟁력을 제고할 수 있는 도구로서 활용가능함.

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적

최근 건설환경의 급격한 변화는 산업의 주축을 이루고 있는 건설회사들로 하여금 변화에 적응하고 나아가 새로운 환경을 선도하기 위한 다양한 노력을 요구하고 있다. 건설환경의 주요 변화요인으로는 건설시장의 전면개방, 건설사업의 대형화·복잡화·전문화, 건설기술·공법의 발전, 고객요구의 다양화, 새로운 제도의 도입 등을 들 수 있다. 이와 같은 변화에 대응하여 건설공사의 품질향상, 공기단축 및 공사비절감 등 건설프로젝트의 기본적인 목표를 달성하기 위해서는 시공능력과 기술의 향상은 물론 관리적 측면의 효율성 증대가 필수적인 성공요인으로 대두되고 있다. 또한 ‘공정-공사비 통합관리체계(EVMS)의 도입’ 등 정부에서 추진 중인 다양한 건설 관련 정책 역시 건설공사의 관리적 측면에서 건설기업 내부의 변화를 요구하고 있으며, 각 건설업체는 건설CALS 구축을 비롯하여 건설산업의 경쟁력 강화를 위해 정부 차원에서 진행되고 있는 일련의 정보화 사업에 대해 많은 관심을 가지고 적극적으로 대응방안을 강구하고 있다.

국내 건설산업에서는 대형 건설회사를 중심으로 정보화사업이 추진되고 있으며, 현장 적용에서 발생하는 실질적인 성과들을 바탕으로 그 기술력 향상을 도모하고 있다. 그러나, 국내기업들이 정보관리시스템 구축에 많은 투자를 하고 있음에도 불구하고 그 결과는 투자대비 기대에 미치지 못하고 있다. 또한 정보관리화 수준에 대한 평가 방법 부재로 인해 투자 대비 효과 자체에 의문을 제기하는 기업들이 다수 존재하고 있으며, 정보관리시스템 구축 목표와 전략 부재로 인해 투자비 규모 설정은 물론 파급 영향에 대한 기대감 상실로 정보화 노력이 일시적 현상에 그침으로써 타 산업에 비해 정보화 역량이 오히려 떨어지는 부정적 현상이 나타나고 있다. 정보화사업은 기업의 중장기적인 정보화 전략을 바탕으로 진행될 때 투자의 타당성과 효율성을 획득할 수 있으며, 주기적인 평가를 통한 점검활동을 필요로 한다는 점에서 볼 때 현 시점에서 각 건설회사의 정보화사업에 대해 중간점검을 실시하고, 현행 중장기 전략의 적정성을 검토하는 작업은 향후 보다 효과적인 정보화 추진의 밑거름이 될 것으로 예상된다.

정보시스템 계획과 관련한 다양한 방법론과 연구들이 타 분야에서 제시되었지만, 이

러한 접근들은 주로 기능적인 측면에서 정보요구사항들을 정보시스템 계획에 반영하는 데 활용되고 있다. 또한 정보시스템 계획을 위해서는 계획에 영향을 미치는 요소들에 대한 이해가 선행되어야 하며, 정보시스템의 기능적 성격, 조직의 특성, 계획 프로세스 등의 영향 요소들을 고려한 정보시스템 계획 방법을 마련해야 한다. 따라서 정보시스템을 계획할 때에는 적용하려는 정보시스템의 성격과 목적에 근거하여, 대상 조직의 특성을 충분히 반영한 계획 프로세스가 수립되어야 하며, 건설 프로젝트 관리를 위해 정보시스템을 적용하고 있는 건설기업의 경우, 건설관리 업무의 특성을 반영하고, 정보시스템의 성격을 고려함으로써 실무적 적용이 가능한 정보시스템 계획 방법이 필요하다.

본 연구는 건설회사의 현장 및 본사 실무에 대한 분석을 기반으로 건설프로젝트 관리를 위한 기존의 정보시스템을 분석하고, 현재 진행 중인 정보시스템의 구축계획을 검토함으로써, 건설회사의 정보화 사업 가운데 PMIS 구축 현황을 평가하고 중장기 전략을 수립할 수 있는 체계 개발을 목적으로 한다. 이러한 건설회사의 정보관리시스템 수준 평가 및 전략 수립 방안 개발을 통해 국내 기업들의 정보화 수준 평가는 물론 정보화 전략 수립시 기준으로 사용될 수 있는 모델을 제시할 수 있을 것이다.

2. 연구의 범위

(1) 건설 PMIS 구축 및 평가 방법론 개발

건설 PMIS는 건설 프로젝트의 라이프사이클과 건설관리 업무의 범위, 참여주체 등을 고려하여 “건설 프로젝트 라이프사이클의 해당 단계에서 다양한 건설관리업무의 처리 및 의사소통을 위한 것으로서, 시공사의 현장 및 본사조직에서 주로 사용하는, 정보의 수집·처리·저장·배포 등의 기능을 수행하는 개별 정보시스템들의 집합체”로 정의할 수 있다. 본 연구는 이러한 정의를 바탕으로 건설회사 내부에서 수행되는 업무와 활용 중인 시스템을 대상으로 평가를 실시하여 건설회사에서의 PMIS 구축 및 평가와 관련된 방법론을 제시하고자 하였다.

(2) 건설 PMIS 구축 전략의 제시

또한 일반적으로 기업 내 정보화는 인력, 자금 등 자원의 제약으로 인해 단계적으로

진행되는 경향이 있다. 본 연구에서는 이러한 현상에 ‘발전’의 개념을 도입하고, 건설 PMIS 발전의 개념을 신규 시스템의 개발 및 기존 시스템의 개선과 이를 통한 업무 효율성 향상을 의미하는 ‘개별 시스템의 발전’과 기존 시스템간 통합, 기존 시스템 및 신규 시스템간의 통합과 이를 통한 시너지효과 극대화를 의미하는 ‘전체 시스템의 발전’으로 구분하여 건설회사의 정보화를 추구하는 건설 PMIS 구축 전략을 제시한다.

3. 연구의 방법

(1) 현장 업무의 분석

PMIS는 현장에서 발생하는 각종 정보를 처리하고 현장관리자와 경영진에게 신속한 정보를 전달하기 위한 목적으로 구축된다. 따라서 정보가 발생하고 유통되는 현장에서의 업무 절차와 범위에 대한 분석을 우선적으로 시행한다.

1) 업무의 목적, 책임 및 권한 분석

업무 분석작업은 업무절차의 개선보다는 현재 구축되어 사용 중인 정보시스템 역할의 적정성을 판단하는 것과 향후에 구축되는 정보시스템의 방향을 설정하기 위한 것이다. 이러한 내용을 분석하기 위하여, 기업 내에 배포되어 업무 수행의 기준 역할을 하는 업무매뉴얼을 분석함으로써 현장에서 요구되는 업무와 그 범위 및 책임, 권한관계를 분석한다.

2) 업무 프로세스 모델링

세분화된 업무와 실제 업무의 수행 과정에서 요구되거나 발생하는 주요 입·출력정보에 대한 업무 분석 결과를 바탕으로 업무 프로세스를 정형화하였다.

3) 업무의 정보시스템화 기회 및 효과 평가

정보시스템화 측면에서 건설관리 업무의 특성을 살펴보기 위하여, 건설관리 업무가 지니는 중요도와 업무 고유의 특성에 따라 업무의 정보시스템화 기회와 효과를 파악한다.

(2) 현행 PMIS 평가 및 개선안 도출

실제 현장에서 활용 중인 시스템이 사용자의 업무 수행과 성과에 기여하는 정도를 다양한 관점에서 평가한다.

1) 현행 PMIS 평가

기존에 구축된 정보시스템의 활용 현황을 효과성, 사용성, 효율성, 전략상관성 등의 관점에서 평가하고 사용자의 요구를 파악함으로써, 기존 시스템에 대한 개선 및 보완 방안을 수립한다.

2) 현행 PMIS의 통합성 분석

데이터 측면에서 현장업무에서 발생하는 주요 데이터의 처리 구조를 분석하고, 원천 데이터와 2차 데이터간의 연관성을 분석함으로써 현행 PMIS의 통합성을 파악한다.

(3) PMIS 발전전략 수립

건설관리업무에 대한 분석과 기존 시스템에 대한 평가 결과를 반영한 다음과 같은 방법으로, PMIS 발전전략을 수립한다.

1) 업무-시스템-데이터 연관

기존 또는 신규시스템을 활용하여 수행할 수 있는 업무와 시스템간에 전달되는 데이터를 파악함으로써, 업무-시스템-데이터 연관도를 작성한다.

2) 개별 시스템의 특성 파악 및 전체 시스템의 구성

PMIS를 구성하는 개별 시스템의 목적, 주요 기능 등을 정리하고, 시스템간의 연계를 고려한 전체 PMIS의 시스템 포트폴리오를 작성한다.

3) 중장기 정보화 로드맵 제시

시스템간 개발 우선순위와 관리 목적에 따른 정보시스템의 구성과, 정부차원의 건설 정보화 계획에 상응하는 중장기 PMIS 개발 Master Plan을 수립한다.

제2장

기존 연구 및 방법론 고찰

1. 건설 PMIS 개요

(1) 건설 PMIS의 정의

상이한 용어와 개념으로 표현되는 건설 PMIS의 의미를 규정하기 위해서는 다음과 같은 요소들을 고려하여야 한다.

1) 건설프로젝트의 라이프사이클 (Project life cycle / phase)

▷ 라이프사이클의 어느 단계를 대상으로 하는가?

(예) 시공단계

2) 건설프로젝트의 관리 업무 (Project management process defined by area and function)

▷ 특정 단계 내 어느 업무를 대상으로 하는가?

(예) 예산작성-원가분야, 계획기능

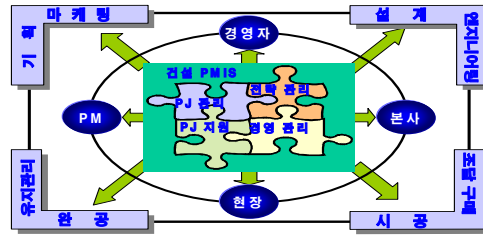
3) 건설프로젝트의 참여주체 (Stakeholders)

▷ 누구의 업무이며 누구와 정보를 공유하는가?

(예) 본사예산팀-현장팀과 정보공유

이상의 요소들을 고려하여 본 연구에서는 건설 PMIS를 다음과 같이 정의하였으며, 이를 도식화하면 <그림 II-1>과 같다.

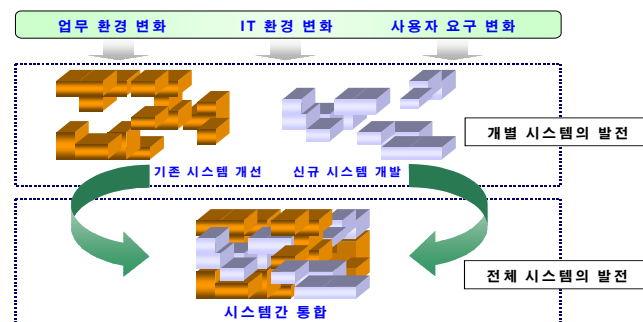
“건설 PMIS는 건설 프로젝트 라이프사이클의 모든 단계에서의 다양한 건설관리업무의 처리 및 의사소통을 위한 것으로서, 시공사의 현장 및 본사조직에서 주로 사용하는, 정보의 수집·처리·저장·배포 등의 기능을 수행하는 개별 정보시스템들의 집합체이다.”



<그림 II-1> 건설 PMIS의 정의

(2) 건설 PMIS 발전의 개념

“발전”의 사전적 의미는 ‘어떤 상태가 보다 좋은 상태로 되어감’ 또는 ‘어떤 일이 낮은 단계에서 보다 높거나 복잡한 단계로 나아감’으로 표현된다. 이러한 사전적 의미를 ‘개별 정보시스템들의 집합체’라는 건설 PMIS의 정의와 연관시켜, 본 연구에서는 건설 PMIS 발전의 개념을 다음과 같이 규정하였다.(<그림 II-2> 참조)



<그림 II-2> 건설 PMIS 발전의 개념

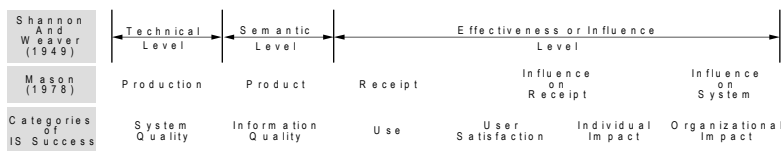
- 개별 시스템의 발전 : 신규 시스템의 개발 및 기존 시스템의 개선과 이를 통한 업무 효율성 향상
- 전체 시스템의 발전 : 기존 시스템간 통합, 기존 시스템 및 신규 시스템간의 통합과 이를 통한 시너지효과 극대화

2. 정보시스템 평가 방법론

정보시스템의 평가는 경영정보학 분야에서는 정보시스템의 성공, 정보시스템의 성과 측정, 정보시스템 투자효과 측정 등의 여러 분류 하에서 접근하고 있다. 정보시스템 평가에 관한 연구들의 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 정보시스템 성공

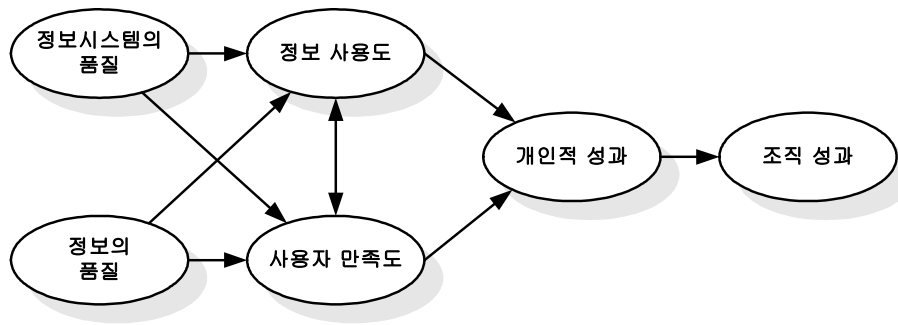
1) Delone과 Mclean의 연구



<그림 II-3> 정보시스템 성공 영역 (Delone & Mclean, 1992)

Delone과 Mclean(1992)은 <그림 II-3>과 같이 1981년에서 1987년에 이르기까지의 문헌조사를 통해 정보시스템의 성과측정을 위한 정보시스템 성공모델(IS Success Model)을 고안하였다. 이들은 기존에 Shannon과 Weaver가 주장한 기술수준(Technical level), 의미수준(Semantic level), 효과수준(Effectiveness level)의 측정 영역에 근거하여 모델을 개발하였다. 세 가지 측정 영역에 따라 정보시스템 성공을 측정할 수 있는 성과변수로서 시스템 품질(System quality), 정보 품질(Information quality), 정보 사용 정도(Use), 사용자 만족도(User satisfaction), 개인적 영향(individual impact), 조직적 영향(organizational impact)의 6가지 영역을 도출하였다.

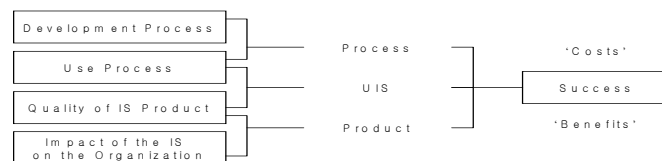
이들 6개 영역은 최종적으로 개인 및 조직의 성과에 영향을 미치기까지 영역간의 상호 작용을 하며, 영역들은 계층을 이루고 있다.(<그림 II-4> 참조)



<그림 II-4> Delone과 Mclean의 IS Success Model

이 연구에서는 6가지 영역에 따라 평가지표를 정리하였으나, 지표의 선택이나 측정 방법에 대한 구체적인 방안을 제시하지는 못했다.

2) Saarinen의 연구



<그림 II-5> 정보시스템 성공 영역 (Saarinen, 1996)

Saarinen(1996)은 정보시스템 성과측정을 위한 도구 중의 하나인 사용자 정보 만족도 도구에 개발 프로세스와 정보시스템의 조직에 대한 영향을 보완하여 4가지의 성공 영역을 제시하였다.

① 개발 프로세스

- 개발 예산, 개발 납기 준수

- 각 개발단계의 평가가 정보시스템의 성공에 대한 자세한 정보를 담고 있는가

② 사용 프로세스

- 정보시스템 서비스의 결과
- 서비스 제공자의 능력이나 태도

③ 정보시스템 제품의 품질

- 시스템의 품질 : 사용자 인터페이스, 새로운 요구를 수용할 수 있는 유연성
- 정보 품질 : 사용자가 원하는 정보를 제공할 수 있는가

④ 정보시스템의 조직에 대한 영향

- 관리자의 변화에 대한 인식 정도 (간접 척도)
- 조직 구조의 변화
- 작업 프로세스 개선
- 의사결정 프로세스의 효율화
- 조직관리의 강화
- 기업 내외부의 의사소통의 개선

3) Grover 등의 연구

Grover 등(1996)은 사용자 만족 평가가 정보시스템의 효과성을 모두 포괄하고 있지 못하는 반면, Delone과 Mclean의 모델은 정보시스템의 효과성은 구조화시켰지만 적용에 있어서 상황에 대한 고려가 부족하다고 지적하였다. 이러한 배경으로 이들은 평가 기준(Evaluation criteria), 분석 단위(Unit of analysis), 평가 형태(Evaluation type)에 근거하여 6가지 효과성 평가 체계를 도출하였다.

① 평가 기준 (Evaluation Criteria)

- 표준평가(Normative judgement) : 이론적인 가상의 시스템과 비교, 전문가의 의견이나 문헌조사를 통해서 확정된 표준이 있을 경우에 가능
- 비교평가(Comparative judgement) : 특정시스템을 유사시스템과 비교, 직관적이며 비교할 만한 대상을 찾기가 어렵다는 점에서 실제 적용이 어려울 수 있음
- 개선평가(Improvement judgement) : 시간의 기준에서 시스템의 능력이 얼마나

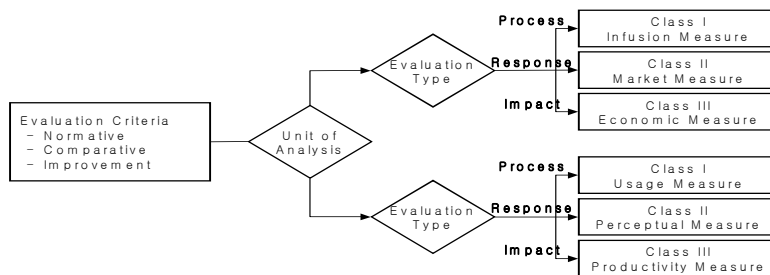
향상되었는가를 측정, 시스템의 초기단계에 유용

② 분석 단위 (Unit of Analysis)

- 조직 차원에 미치는 영향
- 개인에 미치는 영향

③ 평가 형태 (Evaluation Type)

- Process : 자원이 한정되어 있을 때 얼마나 효율적으로 쓰는가에 대한 것
- Response : 정보시스템의 서비스에 개인이나 조직이 나타내는 반응
- Impact : 개인이나 조직의 성과에 미치는 영향



<그림 II-6> 정보시스템 성공 평가 체계 (Grover et al, 1996)

이상의 세 가지 기준의 조합에 의해서 <그림 II-6>과 같은 여섯 가지 정보시스템 효과성 평가 체계를 도출했지만, 실증적인 적용에 있어서는 여전히 한계가 있다.

4) Torkzadeh 등의 연구

Torkzadeh 등(1999)은 문헌조사를 바탕으로 정보시스템 평가를 위한 4가지 영역을 다음과 같이 도출하고, 영역별로 39개의 평가 항목을 정리하였다.(<표 II-1> 참조)

<표 II-1> 평가영역별 평가항목 (Torkzadeh et al., 1999)

평가 영역	평가 항목
업무 생산성	업무품질 개선, 개인업무 생산성 향상, 시간 단축, 생산적인 활동에 집중, 업무 효과성 향상, 업무 유용성 등
업무 혁신성	업무 혁신, 새로운 해결책 제시, 새로운 아이디어 제시 등
고객 만족도	고객 만족도 향상, 고객 서비스 개선, 고객을 위한 가치창출, 고객 요구사항 충족, 고객 대응도 향상 등
경영 관리	경영조절 개선, 오류에 대한 감시와 수정, 작업일정 관리, 경영자원 관리 등

- ① 업무 생산성(Task productivity) : 단위시간당 산출물을 개선하는 정도
- ② 업무 혁신(Task innovation) : 과업에 대한 새로운 아이디어를 생성하는 정도
- ③ 고객 만족도(Customer satisfaction) : 기업의 내외부 고객의 만족도
- ④ 경영 관리(Management control) : 업무 프로세스의 성과를 조절하는 정도

이 연구도 앞서의 연구와 마찬가지로 개념적인 연구의 수준에 머물러 있으며, 실증적인 측정 방안을 제시하고 있지는 못한 한계점이 있다.

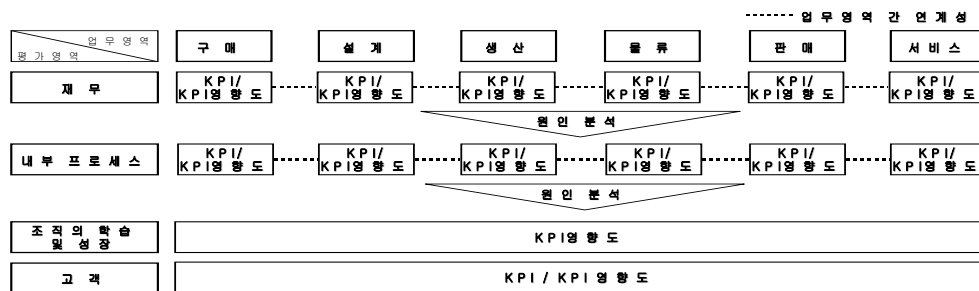
(2) 정보시스템의 성과측정

1) 김태균과 최경현의 연구

김태균과 최경현(2002)은 정보시스템 도입 후 실제 활용한 결과가 경영성과에 미치는 영향을 평가하기 위해 BSC(Balanced Scorecard)와 가치사슬을 이용한 정보시스템의 성과평가 모델을 <그림 II-7>과 같이 제안하였다. BSC의 4가지 평가영역과 가치사슬에 의한 6개의 핵심업무영역을 두 가지 축으로 하여 정보시스템 도입이 경영성과에 미치는 영향을 평가하였다. 이 연구에서는 경영성과에 미친 영향을 주요 성과측정 지표(Key Performance Indicator : KPI)점수와 KPI 영향도 점수를 통해 객관화된 수치로 표현하였다. 정보기술 및 정보시스템의 성과평가를 KPI 영향도와 KPI 점수로 산출한 후, 설문지와 인터뷰의 결과를 BSC의 인과관계를 적용하여 KPI 영향도와 KPI 점수에 대한 원인을 제시하고 점수가 낮아지거나 인과관계에 문제가 있는 경우 해결

방안을 모색하고자 하였다.

그러나 이 성과평가 모델은 각 기업들이 KPI를 관리하고 있다는 전제 하에서 만들어진 것으로, 현업에서 구체적으로 KPI를 관리하고 있지 않을 경우 실제 적용이 불가능하다. 또한, KPI 점수 산정을 위해서는 평가기준을 마련해야 하지만 기준설정에 대한 대안이 명확하지 못해 객관적인 기준을 설정하는 데 문제가 있다. 평과결과 분석에서도 평가 점수가 낮은 경우 그 구체적인 원인을 찾기 위해서는 별도의 분석과정이 요구된다.

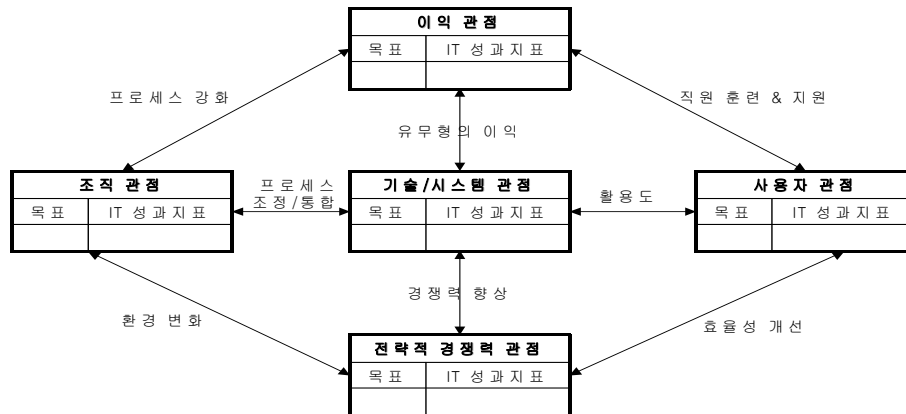


<그림 II-7> 평가 프레임워크 (김태균 외, 2002)

2) Stewart와 Mohamed의 연구

Stewart와 Mohamed(2003)는 건설 프로젝트의 특성을 반영하여 건설 프로젝트 정보 관리 프로세스상의 IT의 가치를 평가하기 위해 BSC에 근거한 5가지 관점의 프레임워크를 제시하였다.(<그림 II-8> 참조) 5가지의 IT 성과측정 관점은 업무 관점 (Operational perspective), 사용자 관점(User orientation perspective), 이익 관점 (Benefit perspective), 전략적 경쟁력 관점(Strategic competitiveness perspective), 기술/시스템 관점(Technology/system perspective)으로, 크게 효과성, 효율성, 기술성 평가로 구분된다. ‘Construct-IT’ BSC에 근거한 지표를 설문조사하여 얻은 결과를 바탕으로 PMPF Matrix(Performance Measurement Process Framework, 관점의 독립성과 지표의 상호의존도 분석)로 분석하였다. 최종적으로 이 연구에서는 다양한 관점에 따

라 IT의 성과를 평가할 수 있는 지표들을 제시함으로써 건설 프로젝트의 정보관리 프로세스를 개선할 수 있는 다양한 IT 가치 요소들을 평가할 수 있다고 강조하고 있다.



<그림 II-8> 5가지 성과관점의 'Construct-IT'BSC (Stewart et al., 2003)

3) 한국전산원의 연구(1)

한국전산원(1999)은 정보화사업을 평가하기 위한 관점과 평가기준, 평가항목을 제시함으로써, 각 사업의 특성을 고려하여 활용할 수 있는 방법론을 제시하였다.

정보화사업의 평가범위를 기본적으로는 정보화사업 평가편람을 준용하되, 정보화사업에 있어 정보시스템이 갖는 중요성을 감안하여 크게 사업의 집행과정 평가, 사업의 효과성 평가, 정보시스템의 기술성 평가로 구분하여 각각의 주요 평가측면과 평가기준 및 평가항목을 제시하였다. 또한 평가 대상사업의 추진단계가 각각 다름을 감안, 평가 시기에 따라 사전평가, 과정평가, 사후평가로 구분하여 각 경우에 고려해야 할 사항들을 제시하여 평가자들이 참고할 수 있도록 하였다.

평가목적을 효율적으로 달성하기 위해서는 평가범위를 정하고, 적합한 평가유형을 선정하여 이를 근거로 평가를 수행하여야 한다. 여기서는 정보화사업 평가유형별 주요 평가측면, 평가기준, 평가항목을 도출하여 실제 평가계획 수립 및 평가 수행시 활용할 수 있도록 한다.

① 정보화사업의 효과성 평가계획 수립

효과성평가는 정보화사업이 당초 계획수립시 의도한 효과를 가져왔는지를 분석함으로써 사업의 목표달성 여부를 평가하는 것으로, 사전에 정의된 정보화 효과가 실제로 구현되고 있는지를 파악하고, 추가적으로 발생될 수 있는 효과에 대해서도 정성적, 정량적으로 평가를 수행한다.

효과성평가는 우선 사업목표와 조직의 목표를 명확히 정의되고, 이에 따라 사업목표가 어떻게 조직목표의 달성에 기여하는지를 분석(조직목표와 사업목표의 연계)함으로써 무엇을 평가할 것인지를 결정하게 된다.

○ 효과성 평가기준 도출

- 평가기준의 도출을 위한 편리한 방법 중의 하나는 사업목표가 달성되면 무엇이 이루어지는가(즉, 바람직한 결과)를 파악하는 것이다.
- 사업목표의 달성으로 이루어질 바람직한 상태는 여러 가지 측면에서 분석될 수 있지만 본 방법론에서는 이를 고객, 내부업무, 조직혁신의 세 가지 측면으로 구분한다.
- 세 가지 측면에서 각각 무엇이 이루어지는가를 분석하여 평가기준으로 도출하고 이를 위해 달성되어야 할 핵심요소들을 평가항목으로 선정하여 그 달성여부를 평가한다. 효과성 관련 평가의 각 측면과 상세기준은 <표 II-2>와 같다.

○ 효과성 평가항목 도출

- 평가항목의 도출은 앞서 도출된 평가기준들이 달성되었는지를 평가하기 위한 핵심요소들을 도출하는 작업으로, 평가항목에 따라서는 항목별로 보다 더 세부적인 요소들을 점검할 필요가 있으며, 이러한 경우에는 세부평가항목을 추가적으로 선정할 수 있다.

○ 평가항목 도출방법

- 평가항목은 사업의 효과를 정확하게 점검할 수 있는 소수의 핵심요소만을 선정한다. 평가항목이 지나치게 많으면 평가의 초점을 흐리게 하고 개선방안을 제시하기 곤란할 수 있다.
- 사업은 그 유형 및 특성에 따라 평가항목이 달라질 수 있으므로, 모든 사업에 적

용되는 평가항목은 각 사업별 특성에 맞도록 수정하여 적용할 수 있다.

<표 II-2> 정보화사업 효과성 측면별 평가기준 (한국전산원, 1999)

평가측면*	주요 내용	평가기준
고 객	일반국민이나 타기관의 입장에서 사업 목표가 달성되면 어떤 서비스 효과를 얻을 수 있는가 확인	<ul style="list-style-type: none"> - 서비스 시간 - 서비스 품질 - 서비스 이용
내부업무	내부업무에 대한 사업의 효과는 무엇인가 확인	<ul style="list-style-type: none"> - 내부업무 생산성 향상 - 내부직원의 만족도 - 정보의 품질 및 정보량 - 업무수행 비용절감
조직혁신	조직문화 및 업무혁신에 대한 사업의 효과와 조직의 환경 대응능력에 어떤 영향을 미쳤는가 확인	<ul style="list-style-type: none"> - 업무혁신 및 구조개혁 - 조직문화의 변화관리 - 인적자원개발 - 환경변화에 대한 대응노력

* 정보와 자원(Information & Resource), 프로세스와 퍼포먼스(Process & Performance)에 대한 영향, 조직의 퍼포먼스(Organization Performance)의 세 가지 관점에서 효과성을 평가하는 경우도 있다.

② 정보화사업의 기술성 평가계획 수립

정보화사업의 목표 달성에 있어 정보시스템이 가지는 중요도에 비추어 볼 때, 정보화사업의 목표 달성을 위해 시스템이 필요한 기능을 지속적으로 지원할 수 있도록 사전에 계획되고 실제로 사후에도 지원하는지를 평가하는 것은 큰 의미가 있다.

(3) 정보시스템 투자효과 측정

1) 김정유와 김승아의 연구

김정유와 김승아(2001)의 연구에서는 Delone과 Mclean의 IS Success Model과 BSC의 연계를 통해 미시적 관점의 IT 투자평가지표 체계를 제시하였다. 이들은 계층별 평가지표를 활용하여 분류체계를 제시하고 각 지표간의 가치연계도를 통해 분석틀을 제공하였다. Delone과 Mclean의 모델에서 평가한 정보시스템 및 이의 사용과 영향도 측면에 더해 정보시스템 구축시의 비용측면을 보완하여 평가지표를 도출하였다. 평가영역은 크게 수준(투자)지표, 품질지표, 이용지표, 효과지표로 나누고, 이에 따라 각 지

표별 IT 생산성을 화폐가치로 측정하였다.

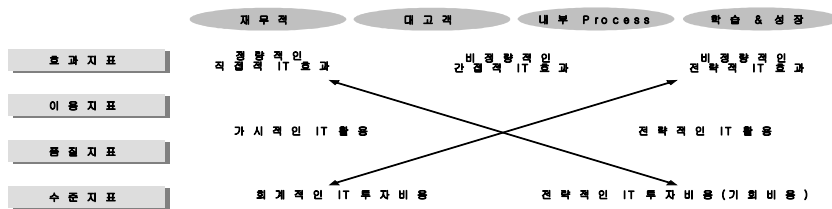
<표 II-3> 정보화계획 단계의 기술성 평가기준 및 평가항목 (한국전산원, 1999)

평가기준	검토항목	점검항목(예시)
정보화계획의 적정성	·정 보 기 술 전 략 이 적정하게 수립되었는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 정보화 목표와 정보기술전략의 연계 - 투자할 정보기술 자원의 수준 - 조직 내에서의 정보기술의 중요도 및 역할 - 하드웨어 전략(단일 공급자 대 다수 공급자) - 소프트웨어 개발 전략 - 조직 정책(데이터 처리의 집중/분산, DBMS)
	·조직계획이 적정하게 수립되었는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 정보전략과 목표를 구현하고 지원하는 데 필요한 핵심 업무 부서와 정보서비스 부서의 조직구조와 담당기능의 변경관리 검토
	·데이터 및 응용시스템 계획이 적정하게 수립되었는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 정보시스템 아키텍처 - 응용시스템(비용/효과, 시스템 수준의 데이터 모델) - 응용 시스템 개발 환경 - 응용시스템 개발 접근방법 - 데이터 관리 접근방법 - 시스템 유지보수 접근방법
	·기술계획이 적정하게 수립되었는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 하드웨어 계획(조직/개인 수준의 처리성능) - 시스템 소프트웨어 계획 - DBMS 계획 - 통신망 계획(WAN, LAN 요건) - 기타 기술

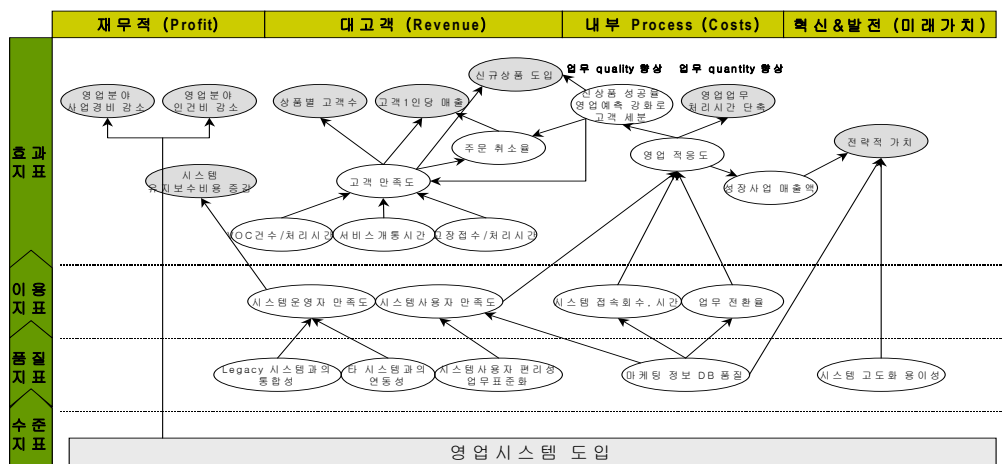
이 연구에서는 계층화된 평가지표 체계를 구축하여 IT 생산성 향상 효과를 추적할 수 있으므로 최종 IT 투자평가 결과에 대한 원인분석이나 혹은 대안 수립에 활용될 수 있다.

그러나, 이 연구에서도 밝히는 바와 같이 측정의 문제는 완전히 해결되지 못하였다. 평가지표의 기준값을 산출하기 위해 정보시스템 도입 이전의 수치를 측정하고, 정보시스템 도입 후의 자료나 설문, 인터뷰를 통해 영향도를 측정하여 생산성을 화폐가치로 산출하고자 했지만, 시스템의 유형에 따른 효과의 차이와 기준 요소의 차별성에 대한 고려가 미흡한 것으로 판단된다. 또한 정보시스템 도입에 따른 영향도가 제시된 지표에 의한 것인지, 다른 영향 요소에 의한 것인지에 대한 구분이 이루어지지 않는다. 이

러한 성과 평가는 개선 평가 방법으로 시스템의 초기 단계에 유용한 것이다 (한국전산원, 2001).

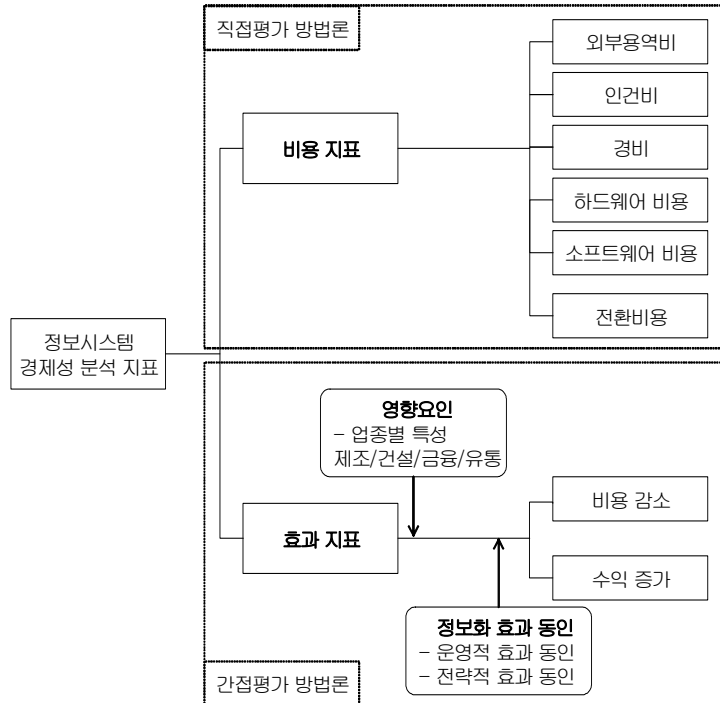


<그림 II-9> Delone과 Mclean의 모형과 IT-BSC 체계 (김정유 외, 2001)



<그림 II-10> 정보시스템 평가지표의 가치연계도 (김정유 외, 2001)

2) 한국전산원의 연구(2)



<그림 II-11> 정보화 경제성 분석 지표의 구성 (한국전산원, 2001)

한국전산원(2001)은 정보시스템의 도입에 따른 경제적 효과는 기업의 업종 특성에 따라 다르게 나타난다고 보고 있으며, 특히 기존의 연구 결과를 통해 정보화로 인한 생산성 향상이 서비스업보다는 제조업에서 두드러진 것으로 밝히고 있다. 이를 설명할 수 있는 다른 요인으로, 기존의 전통적인 효과측정 방법이 서비스업에 적절하지 않음으로 인해 그 효과를 과소 평가했을 수도 있다고 밝히고 있다. 정보시스템이라는 관점에서 각 기업의 특성을 규정할 수 있는 요소를 파악하고, 이를 분류할 수 있는 구체적인 기준 제시에 대한 필요성을 강조하고 있다. 업종 특성을 반영할 수 있는 평가 항목의 선정 및 평가 실행 지침의 개발은 기업 정보시스템의 투자 타당성 평가에 중요한 지침으로 활용될 수 있을 것이라 여겨진다.

한편, ‘정보시스템의 종류에 따라 다른 기준 요소를 적용해야 한다’(최자영, 1998)는 의견에 대해 다음과 같이 말하고 있다.

『Mcfarlan은 기업정보 시스템의 4가지 포트폴리오를 단순 업무 자동화 지원 시스템(Support), 기업의 복잡하고 중요한 업무 지원 시스템(Key operational), 기업의 전략적 업무 관련 시스템(Strategic), 그리고 연구 및 개발 목적 시스템(High potential)으로 구분하여 제시하였는데, 이와 같이 개개 정보 시스템의 역할에 따라 다른 투자 기준 요소가 적용되어야 할 것이다. 또한 Parker 등은 정보시스템의 효과를 전형적인 효과요소, 가치 연계(Value linking), 가치 촉진(Value acceleration), 가치 재구성(Value restructuring), 혁신(Innovation)의 5가지 유형으로 구분하였는데, 이러한 효과의 유형은 정보시스템의 역할에 따라 다르게 결정된다. 즉, 정보시스템의 종류에 따라 효과를 구성하는 요소가 달라짐을 나타낸다.』

3. 정보시스템 계획 방법론

(1) 정보시스템 계획 일반론

1) Mooney의 연구

Mooney(1999)는 기본적으로 업무의 가치는 업무 프로세스에 영향을 미치는 IT에 의해 창출된다고 보고 있다. 업무 프로세스는 기업의 가치 체계를 이루는 운영 프로세스와 정보처리, 통제, 조정, 의사소통 및 지식과 관련한 관리 프로세스로 구성된다. 이 연구에서 제안하는 IT 업무 가치에 대한 접근 방법은 정보기술에 의해 관리 프로세스와 운영 프로세스를 개선할 수 있는 기초적인 방식에 초점을 두고 있다.

이 연구에서는 업무 프로세스에 영향을 미치는 IT의 효과를 다음과 같이 세 가지로 분류하였다.

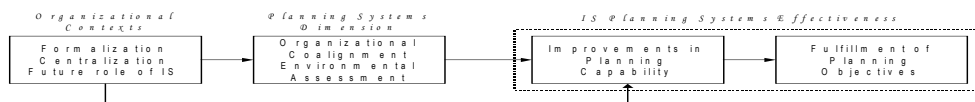
- ▶ Automational effects (주로 Operational process에 영향)
 - : 노동을 대체하는 자본재로서 IT가 가져오는 효율성 관점
 - : 생산성 향상, 노동력 절감, 비용 감소 등의 영향
- ▶ Informational effects (주로 Management process에 영향)
 - : 정보를 수집, 저장, 처리, 분배하는 IT의 능력에 기인하는 영향
 - : 의사결정의 품질 개선, 고용자 Empowerment, 자원 사용의 감소, 조직 효과성의 제고, 품질 향상 등
- ▶ Transformational effects (merging of management process with operational process → process and organization re-design)
 - : 프로세스 혁신 및 변화를 용이하게 하고 지원하는 역량
 - : 조직 구조의 재설계 및 프로세스 리엔지니어링에 의한 사이클타임의 감소, 응답성 향상(Improved responsiveness), 다운사이징, 서비스 및 제품의 강화 등

그러나, 이 연구에서 밝히는 바와 같이 이러한 프레임워크는 IT를 통해 얻을 수 있는 업무의 가치에 대한 새로운 관점을 제시하고 가치 평가를 수행하기 위한 가이드 역할에 그치고 있으며, 평가에 대한 구체적인 방법을 제시하지 못하고 있다.

2) Wang의 연구

Wang(2003)은 보다 나은 정보시스템 계획을 수립하려는 기업들을 위해 IS 계획과 관련하여 개발된 다양한 프레임워크와 방법론들—IBM의 BSP, CSF, 목적/수단 분석을 비롯한 다양한 방법론들이 이들에 해당한다—은 주로 기능적인 측면으로 업무의 정보 요구사항들을 정보시스템 계획에 반영하는데 이용되고 있다고 지적하고 있다.

정보시스템 계획에 영향을 미치는 요소를 보다 잘 이해하기 위해서는 프로세스 차원에서 정보시스템 계획에 대한 분석을 수행해야 한다는 것을 강조하였다. 정보시스템 계획에 영향을 미치는 요소들로 정보시스템의 기능적 성격, 조직의 특성, 계획 프로세스 그 자체라고 밝히고, 다음과 같은 개념적 모델에 근거하여 정보시스템 계획에 영향을 미치는 요소들을 분석하였다.



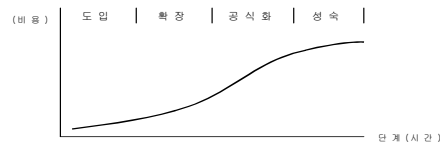
<그림 II-12> Determinants of Planning Systems Effectiveness (Wang et al, 2003)

3) Nolan의 성장단계 모형

Nolan의 성장단계 모형은 정보시스템의 다양한 특징들을 성장 단계와 조화시키는 ISP(Information System Planning)의 틀을 제시해주고 있다. 이 모형은 일종의 상황이론에 바탕을 둔 것으로, 만약 이러이러한 특징이 있다면, 정보시스템은 어느 단계에 있다고 볼 수 있다는 식의 접근방법이다. Nolan의 성장단계모형의 기본개념은 조직에서 어떤 정보시스템이 특정 단계에서 다른 단계로 이행하기 위해서는 반드시 정해진 성장단계를 따라 그 성장과정이 진행된다는 점이다. 만약 조직의 현 성장단계가 진단 가능하다면 계획의 한계를 정의할 수 있다는 것이다.

Nolan은 정보시스템의 성장단계를 4개의 그룹으로 나누어 도입, 확장, 공식화, 성숙의 4단계 모형을 <그림 II-13>과 같이 도출하였고, 이후 모형을 확장시켜 정보시스템

의 6단계 성장모형을 제안하였다.



<그림 II-13> Nolan의 성장 4단계 모형

- ▶ 도입(Initiation)단계 : 정보시스템과 장비 구입, 사용 시작. 비용 절감을 위한 설치. 관심 고조되기 시작하나 예산수준은 비교적 낮다.
- ▶ 전파(Contagion)단계 : 비용 지출의 급격한 증가. 관심지대. 시스템 급속 확산
- ▶ 통제(Control)단계 : 통제실시. 컴퓨팅 운영 감독을 위한 고위 위원회 설치. 비교적 낮은 비율의 열정 증가. DSS에 대한 관심 및 부분 투자
- ▶ 통합(Integration)단계 : 기능 부문별로 구현된 시스템의 통합. 시스템간 데이터 이동. 예산과 열정은 예년 유지
- ▶ 데이터 관리(Data administration)단계 : DB 본격적 활용. 경영진의 DB 중요성 인지. DB 어플리케이션 조직내 보급. 전략적 우위 확보 노력진행
- ▶ 성숙(Maturity)단계 : 주요 어플리케이션 완료. 모든 주요 MIS 요소 구축. 운영 위원회의 전반적 통제 수행. 정보서비스가 기업의 주요한 기능 영역이 됨. 기업 전체에 단말기와 마이크로컴퓨터 설치. 최종사용자 컴퓨팅 현실화.

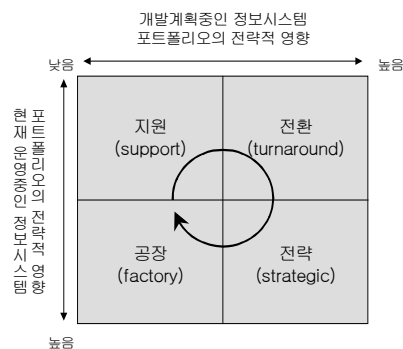
이러한 성장단계 모델은 현재의 정보시스템 성장단계를 진단하고 통제를 통한 다음 단계로의 이행을 계획하는데 사용될 수 있다. 그러나, 모든 어플리케이션 하위시스템들이 동일한 속도로 성장하지는 않는다. 또한 동일한 시스템도 각 계획 과정에 따라서 다른 성장단계에 있을 수 있다. 따라서 진단과 계획은 각 성장단계의 각 성장과정에 관련된 특징들에 초점을 둔다.

4) 정보시스템 계획과정의 3단계 모형

Bowman과 Wetherbe는 ISP를 작성하기 위해 제시된 많은 기법들을 정리하여 일반 계획활동과 그러한 활동들의 순서, 그리고 활용가능한 대안적 기법 및 방법론들을 모형화하여 ISP 3단계 모형을 제시하였다. 이 모형은 계획 문제의 본질을 이해하고, 적절한 계획 단계를 선택하는 것을 도와준다.

① 전략적 계획 단계

ISP의 전략적 계획 단계의 목표는 조직의 목적, 목표, 전략과 맞는 목적, 목표, 전략을 세우는 것이다. 전략적 계획 단계에서 유용하게 사용할 수 있는 네 가지 기법으로 조직 계획으로부터 전략적 계획의 도출, 전략 그리드의 사용, 조직 문화와의 적합성, 전략집합 변환을 들 수 있다. 그림 2-14는 전략 그리드의 개략적인 모습을 나타낸다.



<그림 II-14> 전략 그리드

② 조직의 정보요구사항 분석

정보시스템의 목표와 전략이 정해지면, 그 다음 단계는 조직의 정보요구를 파악하는 것이다. 정보요구 파악의 수준은 조직과 어플리케이션에 따라서 다르지만, 정보요구를 획득하는 방법 중 많은 것이 동일하다. 조직전체에 걸친 정보요구사항을 파악하는 방법론으로 BSP, CSF, 목적수단 분석 등이 있다.

○ BSP

프로세스 중심 방법론의 한 예로 경영시스템계획(BSP: Business Systems Planning)이 있다. BSP는 기업 전체의 조직을 조직 단위, 기능, 프로세스, 데이터 요소 측면에서 바라보아야만 기업의 정보요구사항을 파악할 수 있다는 데 바탕을 둔 것으로, BSP는 조직 데이터의 주요 엔터티(Entity)와 속성(Attribute)을 파악하는 데 도움을 줄 수 있다. 그러나 결과적으로 많은 양의 데이터가 산출되어 수집 분석하기 어렵고 비용 또한 많이 든다. 또 설문문항들이 현재 어떤 정보들이 사용되고 있는지에 초점이 맞춰져 현재의 내용을 자동화하는 경향이 있다.

○ CSF

주요 성공요인(CSF: Critical Success Factor) 접근법은 조직의 정보요구사항들이 경영자들의 몇몇 주요 성공요소에 의해 결정된다는 데 바탕을 둔 것으로, 만일 이러한 몇몇 주요목표들이 성취된다면, 기업이나 조직의 목표가 보장될 수 있다는 것이다. 이 방법은 경영자들에게 환경을 관찰분석하게 하고, 그에 따라 필요한 정보들을 파악할 것을 요구하며, 정보가 어떻게 다루어져야 하는지에 초점을 두고 있다. 그러나 데이터를 종합, 분석하는 과정이 구조화되어 있지 않고, 개별 CSF와 조직 CSF사이의 혼란이 있을 수 있다.

○ 목적수단 분석

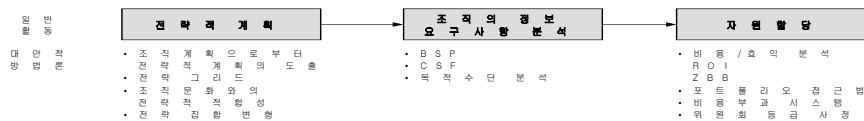
목적수단 분석(Ends-Means Analysis)은 시스템 이론에 기초하여 정보요구 사항을 분석하는 기법이다. 이 기법은 조직별, 부서별, 또는 개별 관리자 수준에서 정보요구사항을 결정하는데 사용할 수 있다. 경영자(혹은 관리자)들은 먼저 자신이 속한 조직 단위의 목적과 수단을 정의한 다음, 효과성과 효율성의 척도를 정의한다. 효과성 정보요구사항은 결과물의 효과성을 구성하는 요소와 효과성을 평가하는 데 필요한 정보를 기초로 이루어진다. 효율성 정보요구사항은 입력물과 처리·변환 과정상의 효율성 구성요소와 효율성을 평가하는 데 필요한 정보를 기초로 이루어진다.

③ 자원할당

ISP 3단계 모형의 마지막 단계는 어느 어플리케이션들을 어떤 순서로 구현할 것인지를 결정하기 위해 자원을 할당하는 것이다. 정보시스템 자원들은 제한적이므로 모든 프로젝트들을 동시에 개발하는 것이 불가능하다. 각 프로젝트들은 다음 네 가지 요인

의 관점에서 분석되어야 한다.

- 계량적 요인의 분석: 프로젝트를 완료했을 경우 기대할 수 있는 비용의 절감이나 이익의 향상과 관련된 요인
- 계량화하기 힘든 요인의 분석: 쉽게 계량화할 수 없는 비용의 절감이나 이익의 향상과 관련된 요인들
- 제도적인 요인의 분석: 개발을 진행순서에 따라 진척시키거나, 새로운 정보시스템이 조직 전체의 활동과 연관될 수 있게 할 부분들
- 시스템 관리 요인: 어떤 시스템은 다른 시스템보다 먼저 마련되어야 하고, 특정 소프트웨어 패키지는 적절한 인터페이스를 갖도록 개발되어야 한다.



<그림 II-15> ISP 3단계 모형

(2) 건설관리 정보시스템을 위한 계획 방법론

1) 정영수와 김슨의 연구

정영수와 김슨(1998)은 효율적인 CIC(Computer Integrated Construction) 기획업무를 위하여 특정 건설업무기능이 전체의 통합시스템에 기여하는 정도와 연관성을 분석함으로써 통합에 있어 핵심적인 기능의 체계적인 선정 방법론 제시와 함께 해당 업무기능의 통합당위성을 검증하고자 하였다. 이 연구에서는 엔터티-업무기능 매트릭스(Martin, 1989)와 프로세스-엔터티 매트릭스(Mcfadden & Hoffer, 1991) 개념을 활용한 통합효율 매트릭스(<표 II-4> 참조)를 통해 업무기능간의 상관관계정도를 분석하였다. 자료를 생성하는 업무기능 대 자료를 이용하는 업무기능간의 관계를 계량화함으로써

통합에 있어서의 공현도와 의존도를 평가하였다.

<표 II-4> 통합효율 매트릭스 (정영수 외, 1998)

자료이용 자료생성	기 획	영 업	설 계	건 적	공 정 관 리	자 재 관 리	외 주 관 리	원 가 관 리	품 질 관 리	안 전 관 리	인 사 관 리	재 무 관 리	일 반 관 리	연 구 개 발	공 현 도
기획				1											
영업				5											
설계				5											
건적	2	5	4	C	5	5	5	5	3	3	1	3	1	3	45.0
공정관리				3											
자재관리				3											
외주관리				3											
원가관리				3											
품질관리				3											
안전관리				3											
인사관리				1											
재무관리				3											
일반관리				1											
연구개발				3											
의존도				37											

공현도가 높은 건설업무기능은 상대적으로 전체적인 통합의 효율성을 높임을 뜻하며, 반대로 의존도가 높은 건설업무기능은 전체적인 통합이 이루어졌을 경우 해당 건설업무기능의 수행능력이 현격히 개선될 수 있음을 뜻한다.

그러나 이 연구에서는 건설업무기능을 포괄적으로 제시함으로써 업무기능 분류에서의 중복을 유발할 수 있으며, 업무기능의 자료 이용과 생성에 대한 평가과정에서의 명확성이 떨어질 수 있다. 또한 ‘통합정보’라는 하나의 관점으로 분석되어 정보 기술적인 측면에서의 통합가능성이나 실현가능성에 대한 고려가 부족하다.

이후 정영수는 건설관리정보의 통합효율성 분석에 이어 연구를 확장·발전시켰다. 이 연구에서는 다섯 가지 관점에 의한 정보시스템 계획 방법을 제시하였다.

- 기업(조직) 전략 : 정보시스템에 의해 개선되거나 생성되는 전략적 기회

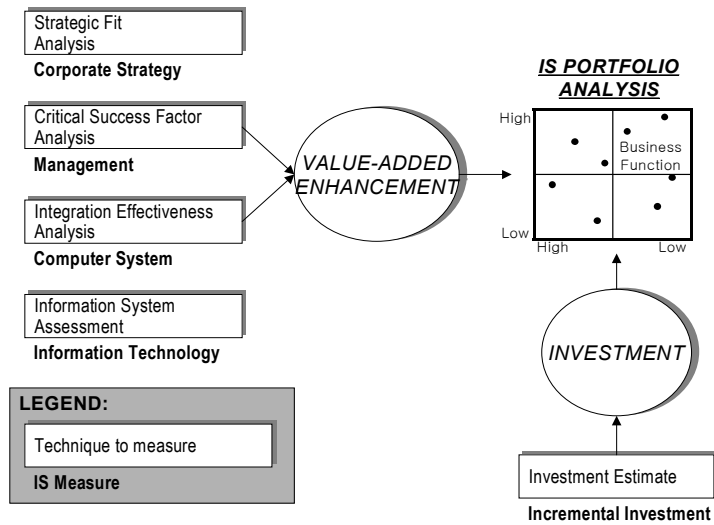
- 관 리 : 정보시스템에 의한 관리 책임의 이동, 성과 향상, 업무 프로세스 변화
- 컴퓨터시스템 : 데이터 생성과 공유 측면에서 각 업무의 통합을 위한 기여도
- 정보기술 : 정보기술에 의한 생산성 향상이나 새로운 사업 기회 창출
- 점진적 투자

<표 II-5> Five Measures for CIC Planning

Method details	Measure				
	Corporate strategy	Management	Computer system	IT	Incremental investment
Issue	Strategic fit	CSF support	Integration effectiveness	IT impact	Additional expenses
Technique	Strategy formulation	CSF's identification	Data sharing taxonomy	Technology identification	Cost survey
Procedure	Scoring each business on strategic fit	Scoring each business function based on CSFs	Scoring each business based on integration effectiveness	Scoring each business function based on IT impact	Scoring each business function based on incremental investment
Participants	Executives	Middle management	Experts	Experts	Experts
Output	Scored business functions	Scored business functions	Scored business functions	Scored business functions	Scored business functions
Other deliverables	Strategy list(prioritized)	CSF list (prioritized)	Functional data model	IT list	IS estimates

* Notes: Experts are those who are in construction engineering and management or IS area.

<그림 II-16>은 다섯가지 관점에서의 분석 및 평가 결과를 바탕으로 개별 조직이 정보시스템 계획을 수립하는 방법을 도식화한 것이다.



<그림 II-16> CIC Planning Methodology

2) 조훈희의 연구

조훈희(2002)는 방대한 건설정보의 효율적인 관리와 활용을 위한 정보의 우선순위 평가방법을 제시하였다. 이 연구에서 제시한 정보의 우선순위라 함은 건설정보의 생성·사용측면에서 건설현장업무의 중요도와 활용도, 건설정보의 사용빈도 및 연관된 정도, 그리고 건설정보의 분류 중에서 전산화의 필요성이 있다고 생각하는 정보의 성격에 따른 가중치에 의해 정량화시킨 값이다.

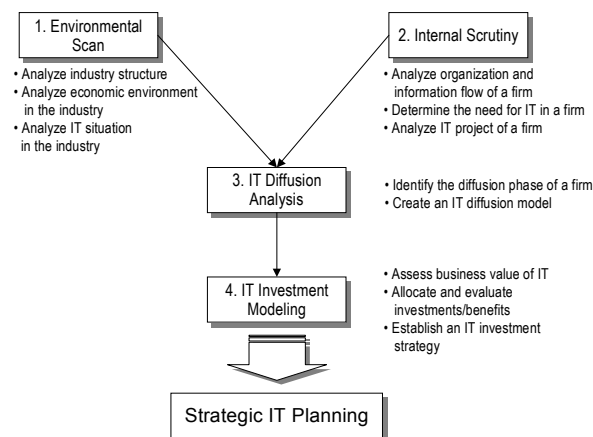
우선순위 평가를 위해 현장시공 프로세스 모델을 작성하여 해당업무와 관련된 정보를 도출하였으며, 정영수(1998)가 제시한 매트릭스를 활용하여 자료의 중요도와 활용도를 평가하였다.

정보의 우선순위에 영향을 주는 요인을 결정하여 그에 대한 가중치를 줌으로써 정보의 우선순위를 설정하였다. 첫째 정보의 생성과 이용의 측면에서의 프로세스의 우선순위 정규화 값을 들 수 있다. 이는 100을 기준으로 한 정규화된 값이며, 정보의 활용도보다는 프로세스의 중요도를 기준으로 값을 주었다. 둘째 정보의 성격에 따른 가중치 점수를 정보분류 항목의 총합 1을 기준으로 한 분포 점수로써 결정하였다. 건설정

보의 이러한 분류는 경영관리 수준에 따라 정보를 분류하는데 있어서 정보의 불확실성과 불규칙성을 갖는 전략/기획 정보, 정보와 절차의 명백성의 성격을 갖는 관리/통제 정보, 일상적이며 반복적인 성격의 운영관련 정보로 나누었다. 셋째 정보사용의 빈도 및 연관성으로서 그 정보가 다른 프로세스에서 얼마나 활용이 되며, 어떠한 생성된 정보가 다른 프로세스에서 얼마만큼 재활용되는가에 초점을 두고 기준을 정하였다.

그러나 이 연구에서는 프로세스의 정보활용 우선순위 평가와 프로세스 관련 정보의 우선순위 평가 구분이 명확하지 않아 평가의 혼돈을 유발할 수 있으며, 현장정보의 사용빈도와 정보의 연관성에 따른 가중치의 기준이 명확하지 않다. 또한 정보의 우선순위를 결정하기 위한 요소들로 정보의 특성에 따른 가중치를 적용하여 정보시스템 적용 가능성에 대한 고려와 업무의 특성에 대한 고려가 부족한 것으로 사료된다.

3) Pena-Mora의 연구



<그림 II-17> Strategic IT Planning Framework (Pena-Mora et al, 2002)

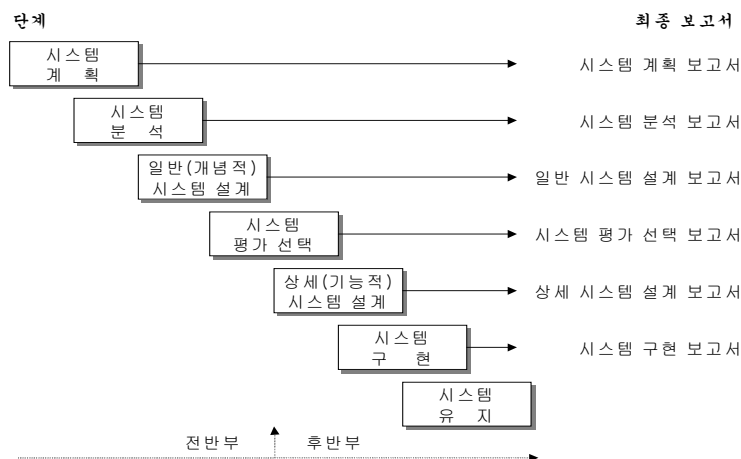
Pena-Mora(2002)는 건설 프로젝트를 위한 정보시스템 적용시 활용할 수 있는 정보기술 계획 방법론(Information Technology Planning Framework)을 제시하였다. 그는 IT 계획, 전개와 관련하여 고려해야 할 요소들을 규명하고, 프로젝트 내부 업무와 전

반적인 경제적 상황을 이해해야 한다고 주장하였다. 대규모 프로젝트 계획에 대한 IT의 전략적 투자를 체계화하기 전에, IT에 대한 필요성과 정보기술의 활용을 통해 획득 가능한 경쟁우위를 규명하는 것이 필요하다고 언급하였다. 이 연구에서 제시하는 정보기술 계획 방법은 <그림 II-17>과 같이 네 단계로 이루어져 있으며, Pena-Mora는 정보기술 투자에 대한 네 단계에 걸친 정보기술 계획 방법을 활용하여 현재 개발 중에 있는 일본 건설업체의 정보시스템을 평가하였다.

4. 정보시스템 개발 방법론

(1) SDLC(System Development Life Cycle)

SDLC(시스템개발 수명주기)는 정보시스템을 구축하기 위한 가장 오래된 방법이며, 동시에 복잡한 중·대형 시스템 프로젝트 개발을 위해 오늘날에도 여전히 사용되고 있는 방법이다. SDLC는 <그림 II-18>과 같이 수명주기가 대개 순차적으로 연결되어 있고, 한 단계가 끝나야 다음 단계로 진행할 수 있다. 이러한 모습이 마치 폭포수의 물 떨어지는 모습과 유사하다고 보아 SDLC를 달리 폭포수 모형(Waterfall model)이라고 부르기도 한다.

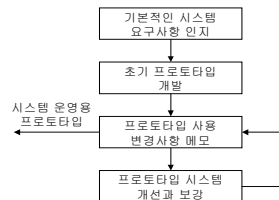


<그림 II-18> SDLC

SDLC는 대규모의 구조화된 정보시스템을 개발하는데 주로 사용되며, 장기 프로젝트가 대부분이다. 따라서 사용자의 요구사항이 변화했을 경우 이에 대한 적절한 대응이 어려우며, 또한 시스템이 완성되어 설치가 끝났을 때에 이미 환경의 변화로 그와 같은 시스템이 사용자의 기대에 부응하지 못하는 경우도 발생하게 된다.

(2) Prototyping

시스템을 설계하고 이 단계가 완전하다고 여겨지면 구현단계로 진행되던 SDLC와 달리, 프로토타이핑은 일단 간단하게 시험용 시스템을 만들고 이를 사용하는 과정에서 얻어지는 경험과 이해를 바탕으로 시스템을 점차 개선해 나가는 방법이다. 프로토타입(Prototype)이란 차후에 수정한다는 전제 하에 적은 비용으로 짧은 시간에 만들어낸 응용프로그램 기초 단계의 산출물이다. 프로토타입에 근거하여 시스템을 개발하는 방법이 프로토타이핑이다. 프로토타이핑의 목표는 명확한 시스템 기능 사양서를 만들고, 조직학습의 견인차 역할을 하며, 완벽한 시스템이 구축될 때까지 계속 프로토타입을 수정·보완하는 것이다.



<그림 II-19> 프로토타이핑 시스템 개발 단계

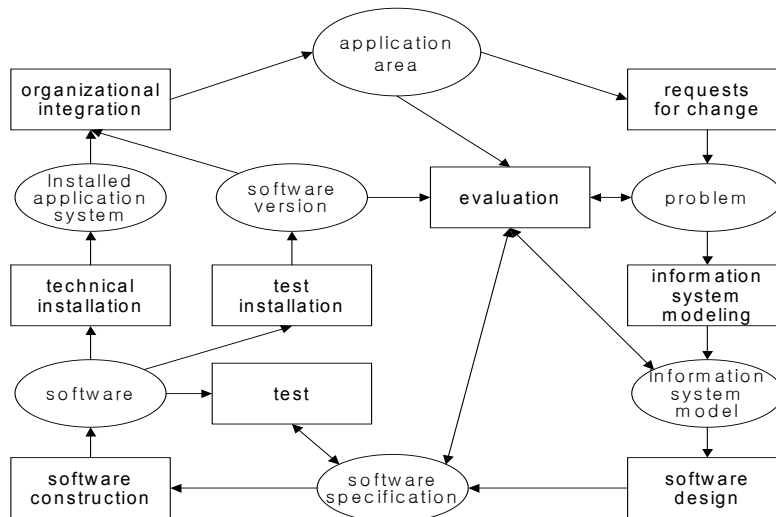
<표 II-6> 프로토타이핑의 장단점

프로토타이핑의 장점	프로토타이핑의 단점
<ul style="list-style-type: none"> - 사용자 참여 - 실제 사용자 요구사항 반영 - 조직 변화와 사용자 교육 등 지원 - 사전에 시스템 요구사항을 파악할 수 없는 시스템도 개발가능 - 시간 및 비용 절약 	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모, 다사용자 시스템용으로 사용 곤란 - 운영효율 낮음 - 기술적 품질이 비교적 높지 않음 - 문서화 제약 및 한계 - 프로토타입 담당부서 비용 발생 - 정보시스템 부서 관리 곤란

프로토타입의 개발과 평가에 의해 시스템을 개발하는 단계는 <그림 II-19>와 같이 도식화될 수 있으며, <표 II-6>은 이러한 개발 방법론의 장·단점을 보여준다.

(3) Evolutionary System Development Approach

하나의 시스템을 개발할 때 다음에 개발될 시스템을 고려하는 방법이 진화적 개발 방법(Evolutionary approach)이다. 이 방법은 가능한 한 짧은 주기를 그리며, 경영 정보 시스템을 종합적인 계획 하에 단계적으로 진전시키면서 개발하는 방법으로 우선 사용 가능한 작은 시스템을 단기간에 개발하고 그것을 토대로 다음 시스템을 개발하는 것이다.



<그림 II-20> Model of evolutionary system development (Budde et al., 1991)

Sprague와 Carlson은 진화적 접근의 절차를 다음과 같이 설명하고 있다.

첫째, 사용자와 설계자의 협력 하에 기본적인 하위 시스템을 결정한다.

둘째, 사용자의 의사 결정에 실질적인 도움을 줄 수 있는 시스템을 개발한다.

셋째, 개발 주기를 반복하여 시스템을 재규명하고 확장하며 수정해 나아간다.

넷째, 진화적 설계 절차의 통제수단으로서, 사용자에게 의해 지속적으로 평가한다.

이 방법은 종합적인 경영 정보 시스템 개발을 할 수 있고 사용자의 요구 파악이 용이하지만 많은 비용이 소요되고 시스템 자체의 개발 완료가 불가능하기 때문에 시스템의 성패를 판단하기가 곤란하다는 지적이 있다. 그러나, 어느 시점에서의 시스템의 개발완료는 시스템의 완성을 의미하는 것은 아니며, 변화하는 업무환경에 대응하기 위해서는 정보시스템의 지속적인 개선 활동이 필요하다. 따라서 이러한 접근방법에서 소요되는 비용의 상당부분은 시스템의 유지관리 비용으로 파악할 수 있으며, 시스템의 성패는 각 단계별 완료시점에서 평가할 수 있다. 한편, 건설 PMIS는 그 정의에서 살펴본 바와 같이 개별 시스템들의 집합체로서 그 역할을 하게 되므로, 건설 PMIS의 개발 과정에 이러한 접근방법을 적용하는 것이 적합할 것으로 판단된다.

5. 건설정보 통합 방법론

(1) 건설정보 통합의 영역과 접근법

건설프로젝트 정보통합을 위한 기존의 연구들은 다양한 분야에서 전개되었으며, 통합하고자 하는 건설업의 영역도 상이하였고, 통합에 대한 관점도 상이하였다. 이들은 크게 공학기술적 데이터의 처리와 관련한 연구, 프로젝트 관리 데이터의 통합과 관련한 연구, 경영지원 데이터 처리와 관련한 연구, 국가기관을 포함한 기업간 데이터 공유에 관한 연구 등으로 구분될 수 있으며, 본 연구에서는 프로젝트 관리 데이터의 통합에 관한 연구에 한정하여 기존 연구 및 사례를 검토하였다.

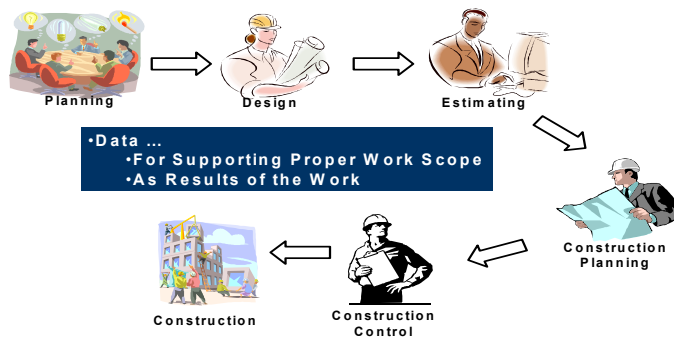
1) 통합의 도메인

건설정보를 통합하고자 하는 것은 서로 다른 영역의 데이터간의 연계를 의미하는데, 이 건설관리의 영역에 따라서 데이터통합의 접근과 방법이 다르다. 건설프로젝트정보의 통합화 연구에 있어서 고려해야 할 영역을 건설 단계별 통합, 관리레벨별 통합, 그리고 이질 직종간의 통합 등 세 영역으로 나누고, 영역별 특징과 현재까지 진행된 연구를 살펴보면 다음과 같다.

▶ 건설단계간의 데이터 통합

건설프로젝트는 기획에서부터 설계, 시공 등의 각 단계별로 주요 대상이 되는 데이터가 각기 다르다. 그러나 이 주요 데이터들은 다음 단계 데이터의 생성 및 관리에 많은 영향을 미치게 된다. 일반적으로 기존에는 이러한 단계간의 데이터는 문서형태로 전달되어 통합적인 데이터 운용이 불가능하였다. 이러한 각 프로세스 및 단계간 업무 데이터의 통합을 위하여 많은 연구가 진행되었다. 건설데이터통합 연구의 대다수는 이와 같은 각 단계간의 데이터통합에 관한 것이 대다수를 차지한다.

기존의 연구들은 설계단계에서 생성되는 CAD데이터를 시공단계에서 활용하는 방법에 대한 많은 연구들이 있었고, 공사단계에서는 PMIS에 대한 연구들이 주로 이루어졌다. 실제로 개발되어 사용되는 시스템들과 그 사용주체는 설계조직, 시공조직, 발주조직 등으로 나누어지므로, 각 시스템간의 데이터교환체계에 대한 연구가 건설정보통합화의 주축으로 전개되었다.



<그림 II-21> 건설의 각 단계간 데이터 통합

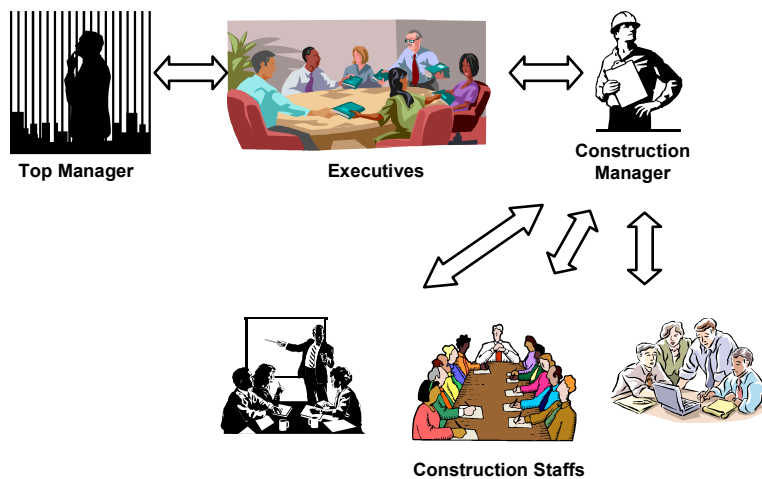
CAD 데이터로부터의 통합에 대한 연구는 주로 객체지향형 CAD에 의한 연구가 최근의 주된 주제로 다루어지고 있다. CAD와 관련한 정보 통합의 상징적인 사례로 인용되는 일본 다이세이(Teisei)건설의 LORAN-T는 중앙의 엔지니어링 데이터베이스에 의하여 건설정보가 기획/의장/구조/설비/시공도 작성까지 통합적으로 운용되도록 설계되었다. 객체지향형 기술의 보급과 더불어 제품모델(product model)에 대한 정의와 이를 활용하기 위한 연구가 진행되었다. Watson(1995)은 이 모델의 역할은 하나의 제품(product)에 관련되는 엔지니어링 정보를 관련 소프트웨어간의 명확한 정보전달을 용이하게 하는 것이라고 정의하였다. 이 모델은 논리적인 레벨에서 존재할 뿐이며, 각 소프트웨어에서 이에 대응하는 물리적인 스키마를 생성하여 사용하는 것으로 설명한다. 이와 같은 관점이 반영되어 STEP, IFC 등의 국제적인 표준을 작성하는 작업을 진행하고 있다. AutoCAD의 ADT를 비롯한 다양한 3차원 CAD시스템이 개발되어 제품모델(product model)을 적용하여 상용화하고 있다.

▶ 관리레벨간의 데이터 통합

건설프로젝트에 관여하는 여러 조직과 실무자는 프로젝트에 접하는 관리의 레벨이 다르므로, 업무영역이 상이하다. 특히 상하로 나뉘어진 프로젝트관리레벨이 다루는 프로젝트 데이터도 구분된다. 상급관리자일수록 여러 원천데이터들로부터 취합된 종합적인 정보를 요구하게 되고, 하급관리자일수록 구체적인 세부데이터와 원천데이터를 다

루게 된다. 관리레벨에 따른 사용 데이터의 성격과 형식이 상이하므로, 그 연관성을 밝혀 체계화하는 것도 매우 중요한 통합시스템의 한 영역이다.

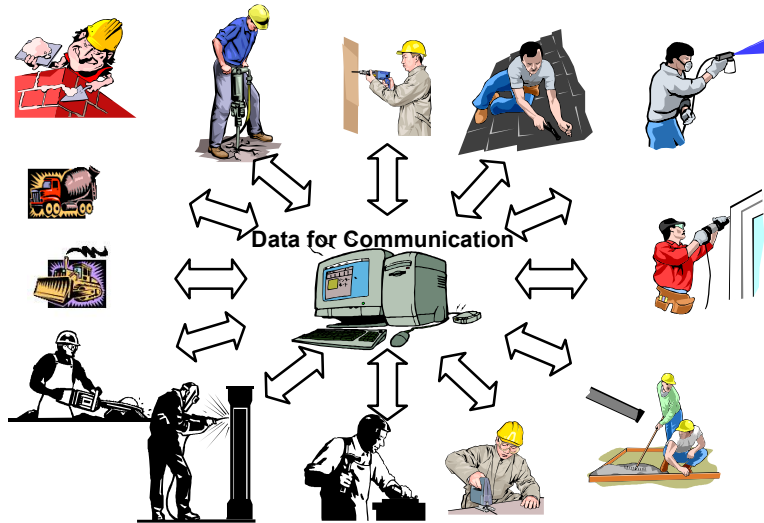
PMIS와 ERP로 표현되는 건설회사내의 관리시스템들은 상하위간 데이터 처리에 의한 통합 공사관리시스템의 예라고 할 수 있다. 일반적으로 이 경우는 한 기업내에서의 시스템 통합이기 때문에, 정보시스템에 대한 전략적 접근에 의해 통합이 가능할 수 있으나, 건설의 경우 엔지니어링 데이터와 경영 데이터간의 이질성과 복잡하고 표준화가 어려운 엔지니어링 데이터의 특성으로 인해 통합에 어려움이 있다.



<그림 II-22> 관리레벨간의 데이터 통합

▶ 직종간의 데이터 통합

건설은 타 산업에 비하여 상대적으로 다양한 직종이 조합되어 있을 뿐만 아니라, 직접적으로 연관되는 업무도 많은 편이다. 일반적으로 다른 직종간의 데이터교환은 상대적으로 적고, 오히려 직종별로 데이터를 구성하는 형태가 달라서 발생하는 시스템 구현의 문제와 각 직종간 관점의 차이에 의한 의사소통의 문제가 있다. 직종간 데이터체계의 상이성은 PMIS에서 구현되는 데이터체계와 그 관리방법에 있어서 일관성을 어렵게 한다. 예를 들어 건축물의 공간 분류에 있어서의 설계자와 시공자간 관점의 차이나, 건축과 전기부문의 상이한 공간분할방법이 그 예라 할 수 있다.



<그림 II-23> 직종간의 데이터 통합

2) 통합방법론의 접근법

건설정보를 통합하기 위한 노력은 그 주체에 따라서 서로 다른 관점으로 접근하였다. 건설정보 통합방법의 접근방법은 일반적으로 발주처나 경영자의 관점에서 적용되는 하향식(Top-down) 방법과 실무자 관점에서 접근하는 상향식(Bottom-up) 방법으로 나눌 수 있다.

▶ 프로세스 중심의 하향식(Top-down) 접근법

건설회사에서 공사관리시스템을 개발할 경우에는 각 부서별 또는 조직별로 요구되는 특정한 관리목적에 맞는 기능을 중심으로 시스템을 계획하는 것이 일반적인 방법이다. 이 경우에는 회사내의 여타의 정보시스템과의 관계를 고려하지 않고 개발되기 쉬워서 지엽적 시스템으로 전락할 가능성이 많다.

따라서 정보시스템의 통합에 대한 의지가 있는 회사에서는 정보시스템에 대한 중장기적인 전략 하에 시스템을 기획한다. 이 경우에 사내의 여러 부서에서 수행하는 업무를 분석하고 최적의 정보처리가 가능한 시스템을 기획한다. 그러나 각 부서의 업무를 정확하게 분석하고 개선방향을 도출하는 업무는 결과적으로 BPR(Business Process Re-engineering)으로 확산되어 업무자체의 변화를 전제로 시스템을 기획하게 된다.

이 경우에는 2가지의 문제가 발생하는데 첫째는 BPR을 통한 업무 개선의 성공률이

높지 않다는 점이다. BPR은 업무분석을 통하여 불필요하거나 낭비적인 요소들을 제거하고 업무흐름을 재정리함으로써 얻어지는 생산성 및 효율의 향상을 기대할 수 있지만, 내부 인력들의 반발과 업무분석 자체의 어려움, 최고 의사결정권자의 의지 미비 등의 문제들로 그 성공률이 10% 미만으로 보고되고 있다.

두 번째 문제는 건설업의 특성상 원천데이터인 엔지니어링 데이터로부터 모든 정보가 발생하므로, 엔지니어링 데이터의 통합방법도 동시에 제시되어야 하지만, 일반적으로 엔지니어링 데이터의 통합과 동시에 추진하는 사례는 많지 않다. 또한 건설업의 특수성으로 엔지니어링 데이터의 통합방법에 대한 대안이 확립되지 않아 이 문제를 동시에 다루는 데에 어려움이 있다.

▶ 데이터 모델링 중심의 상향식(Bottom-up) 접근법

상향식 방법은 건설정보의 원천데이터인 엔지니어링 데이터를 다루는 입장에서 각 단계별/직종별에 무관하게 공통적인 중앙의 데이터체계를 이용하여 필요한 정보를 확보하고 관리하는 방법이다. 이 접근방법은 객체지향 기술에 바탕을 둔 제품모델(product model)의 개발에 관한 연구로서 STEP과 IFC가 그 대표적인 예라 할 수 있다.

이와 관련한 많은 연구들이 보고되고 있고, IFC의 경우 초기(Release 1.0, 1997. 1.)에 Architectural Design, HVAC Engineering Design, Facilities Management, Cost Estimating 등의 Domain에 국한되었던 것이, Release 2.X(2001. 10.)에 이르러서는 Construction Management 등의 Domain이 보장되어 설계단계의 데이터를 공사관리단계에서 활용하는 측면에 대한 연구가 많이 이루어졌음을 반영하고 있다.

이와 같은 접근방법은 건설데이터를 객체로 정의함으로써 데이터가 한번 생성되면 관련자들이 별도의 작업없이 활용할 수 있는 체계로서 통합화의 기본 원칙과 부합된다. 그러나 이와 같은 통합데이터모델은 이상적인 객체의 정의에 치중하는 경향이 있으며, 실제 해당 객체가 생성되는 과정에 대한 설명이 부족하다. 예를 들어, 현재 제안되고 있는 CAD데이터의 경우, 객체로 정의된 3차원의 CAD데이터를 생성하도록 설계되어 있다. 그러나 실무에서는 3차원 CAD를 작성하여 설계하는 예가 드물며, 설계업무만을 본다면 3차원 CAD작업은 부가적인 작업 또는 불필요한 작업으로 인식할 수 있어, 설계단계의 업무에 대한 효율성이 저하될 가능성이 높다. Autodesk의 ADT(Architectural Desktop)나 Graphisoft의 ArchiCAD가 IFC 모델을 이용한 3차원 CAD시스템을 제공하고 있으나, 아직 큰 시장을 확보하지 못하고 있는 것은 이와 같

은 사실을 반증하는 것이라 할 수 있다. 만약 설계사무소의 인식이 전환되어 3차원 CAD를 그리는 것이 전체 프로젝트에 도움이 되는 것을 이해하고, 그에 따른 보상이 주어지며, 3차원 CAD시스템의 설계업무에 대한 효율이 향상된다면 이와 같은 접근이 타당성을 얻을 것이다. 그러나 현재의 업무프로세스나 인식으로 보았을 때에는 해당 프로세스의 업무효율을 향상시키지 못하고 과중한 업무부담을 주게 됨으로써 현실화에 어려움이 있다. 따라서 상향식(Bottom-up)의 건설데이터 통합 방법은 각 프로세스 및 단계별 업무의 범위와 절차에 따른 업무효율의 향상을 도모할 수 있는 방향으로 전개할 필요가 있다.

(2) 데이터 통합방법의 문제점

전술한 바와 같이 건설데이터 통합을 위한 많은 연구들이 이루어지고 있고, 그 결과 많은 성과를 거두기도 하였으나, 다음과 같이 극복해야 할 문제가 남아 있다.

1) 실무프로세스와 불일치한 통합시스템

통합시스템을 구축하기 위해서 필요한 데이터체계로 제안되고 있는 것은 객체지향형 데이터모델이 주류를 이루고 있다. 실제로 객체지향형 기술은 통합의 문제를 풀어낼 수 있는 유일한 방법이라는 사실에 대해서는 대다수의 연구자들이 동의하고 있다. 그러나 결과물로서 제시되는 객체형 데이터모델의 유효성에 비하여 객체형 데이터의 구축과정에 대한 문제는 언급되지 않고 있다.

예를 들어, 객체형 데이터모델로 구축된 3D-CAD시스템은 엔지니어링 데이터의 초기 데이터로서 중요한 위치를 차지하지만, 실제 업무 프로세스와 범위를 고려하면 설계자에게 업무가 집중되는 것을 알 수 있다. 설계자에 의하여 만들어지는 3D 객체 CAD데이터는 그 이후단계의 실무자들에게는 편리한 데이터로서 활용성이 높겠지만, 설계자에게 있어서는 필요성이 인식되지 않는 부가업무로서 설계업무의 생산성 및 효율성을 저하시키게 된다. 결과적으로 설계자의 업무 범위를 변화시키고 보상관계가 달라지므로, BPR이 따를 수밖에 없게 되겠지만, 정보시스템에 맞추어 제도와 업무관계가 변화되는 것은 쉽게 이루어질 수 없다.

따라서 객체형 통합데이터모델을 이용하는 정보시스템은 객체를 생성하는 과정에 대한 현실적인 대안을 만들 필요가 있다.

2) 통합을 위한 환경에 대한 고려 부족

현재 진행되고 있는 건설데이터통합에 대한 논의는 이상적인 데이터모델의 구축을 목표로 하고 있는 반면, 실제 정보시스템이 적용될 사용환경에 대한 고려는 부족하다. 목표로 수립된 이상적인 데이터모델의 체계가 완벽하게 구성되더라도 사용자의 정보시스템에 대한 인식이나, 하드웨어 또는 소프트웨어의 수준 등 정보기술을 이용할 수 있는 실무의 환경은 매우 중요하다. 예를 들어 건설현장의 실무자들은 컴퓨터가 보급되기 이전에 사용하던 관리방식에 익숙해 있는데, 제공되는 정보시스템은 최첨단의 정보기술을 활용하고 있다면, 그 사용방법을 익히고 적응하는 것에 더 큰 어려움을 겪게 되어 실무 적용에 합리성이 떨어질 수 있다. 한편 일반적으로 기존에 사용되고 있던 정보시스템들이 있으므로 개발된 정보시스템과 이들간의 연계를 무시할 수 없다. 이미 많은 비용이 투입되어 개발된 기존 시스템에 대한 고려없이 새로운 시스템을 적용하고자 하면, 기존 시스템을 폐기하고 새로운 시스템으로 대체해야 하지만, 이 경우에도 과도한 비용의 투입과 새로운 시스템에의 적응, 업무체계의 변혁 등의 문제로 일반적인 기업에서는 쉽게 적용할 수 없다.

따라서 건설데이터통합시스템의 구축은 목표로 하는 모델과 더불어 그 모델의 구현을 위한 중간단계의 인터페이스 방법에 대한 연구가 반드시 뒤따라야 한다. 일반적으로 제안되고 있는 절대적인 수준의 통합화와 더불어 현실의 통합환경을 고려한 상대적인 수준의 통합화 전략을 수립할 필요가 있다.

3) 프로젝트관리의 상세수준

프로젝트관리는 앞서 지정한 바와 같이 관리수준에 따라 그 사용하는 데이터체계가 다르다. 하위 관리레벨의 프로젝트 관리자는 주로 원천데이터가 되는 엔지니어링 데이터를 위주로 관리하게 되고, 이 레벨의 데이터간의 통합체계가 구축되었을 때에 업무효율의 향상을 기대할 수 있고, 상위 관리레벨의 프로젝트 관리자는 주로 원천데이터로부터 추출되는 의사결정을 위한 2차데이터에 대한 수요가 많으므로 엔지니어링 데이터와의 연관성, 2차 데이터간의 관련성, 그리고 요구 기능들에 대한 모델링 위주로 통합시스템을 구축하여야 한다.

따라서 하위 관리레벨에서 사용하는 엔지니어링 데이터는 데이터구조의 최적화와 통합화의 방향으로 객체형의 데이터 통합방법론이 전개되며, 상위 관리레벨에서 사용하는 의사결정지원 데이터는 프로젝트 가치향상과 성능개선을 위한 업무기능 및 프로세스 모델링 위주의 통합방법론이 전개되어야 한다.

(3) IFC의 Interoperability

1) IAI(International Alliance for Interoperability)

▶ IAI의 발생 배경

건설업무의 전산화를 위해 요구되는 전제조건은 건설정보의 표준화이다. 정보의 표준화가 이루어지지 않으면 효율적인 건설정보 공유 체제는 이루어지기 어려울 것이다. 현재의 AEC/FM(Architecture Engineering Construction/Facilities Management) 분야의 관련정보의 효과적인 관리와 사용이 부족하며, 건축 관련 분야들과 유기적인 관계의 형성이 잘 이루어지지 않고 있다. 그리고 각 기업별, 단체별로 독자적인 건축 정보 관리체제를 유지하는 관계로 타 업체와의 정보 교환에 어려움을 겪고 있는 현실이다. 결과적으로 시장에서 일어나는 중복투자현상은 경쟁력을 오히려 약화시키는 결과를 초래한다. 이렇듯 공유(Sharing)에 대한 요구가 높아지면서 국가간, 업체들간의 상호호환성(Interoperability)에 대한 관심이 급증하게 되었다. 이런 이유로 건설 업체들은 국제적인 관심에 대한 해결방안을 모색하기 위해 그에 따른 조직이 필요하게 되었고, 결국에는 IAI(International Alliance for Interoperability)란 이름으로 모이게 되었다.

▶ IAI의 역할

IAI는 AEC/FM분야의 전 수명 주기 동안 관련 분야간 정보 공유를 위한 산업 표준인 IFC(Industry Foundation Classes)를 개발하고 있다. IAI는 1994년 9월 창설되었으며, 현재 영국, 미국, 독일, 프랑스, 싱가포르, 한국, 일본, 호주, 노르웨이 등 대표하 는 9개 국가 외 약 650여 개의 업체들로 구성된 AEC/FM 분야 산업체 표준 제정 기관이다.

2) IFC(Industry Foundation Classes)

▶ IFC의 의미

IFC의 목표는 다른 응용 프로그램 개발업체들이 개발한 응용 프로그램의 상호호환성을 극대화하여 건물의 디자인, 시공, 운영, 유지, 관리, 보수 등 전 AEC/FM 분야의 생명주기(Life cycle)과정동안 상호호환, 정보교환, 생산성, 전달 시간, 가격, 품질 등을 향상시키는데 있다. 이것을 위해서 IAI에서는 IFC를 공용으로 지정하여 AEC/FM분야

의 전 산업을 통합화시키려 하고 있다.

IAI가 목적으로 하는 사항은 건설과정에서 나타나는 구체적인 사항과 불명확한 개념들을 포함한 것들이 어떤 형태로 발생하는 지에 대해 명확히 표현하고자 하는 것이다. 이러한 개념들은 여러 응용 프로그램들에서 데이터를 공유하는데 유용한 프로덕트 모델을 지원하는 데이터 구조를 묘사한다.

각각의 개념들은 클래스(Class)라고 불린다. 이 클래스는 보통의 특성을 가진 것들의 범위를 묘사하는데 사용된다. 예를 들면, 모든 문(door)들은 어떤 공간에 들어가기 위한 매개역할을 한다. 이것은 문의 특성이 되고 클래스의 이름이 된다.

IAI에 의해 정의된 IFC의 기능은 다음과 같다.

- IFC는 AEC/FM산업에 의해서 정의된다.
- IFC는 공유된 프로덕트 모델을 위한 기초를 제공한다.
- IFC는 건설을 위한 보통 언어의 개발을 할 수 있게 하는 방식에서 여러 시설들의 클래스를 명확히 기술한다.

예를 들면, IFC 내부에서 팬(Fan)은 단순한 선의 집합이기보다는 기하학적으로 인식된다. 즉 IFC는 팬 자체나 팬을 만드는 특성에 대해 알고 있다. 프로젝트 내부에서는 많은 팬이 사용된다. 각각의 팬은 클래스에 기술된 내용을 따르지만, 그것의 특징을 결정하는 다른 가치를 포함하고 있을 수 있다. 팬의 종류를 보면, 유입구 접속 반경 900mm를 가지고, 또 다른 것은 유입구 1,200mm를 가진다. 이렇게 정의된 모든 것이 바로 팬이라고 할 수 있다. 이 팬은 앞의 설명과 같이 IFC 사양서에 정의되어 있는 팬의 특성을 가진다. 하나의 클래스가 일정시간 동안 사용될 때, 그것을 하나의 객체(Object)라 부른다.

IFC속에 기록되어 있는 객체는 프로덕트 모델(Product Model)의 공유를 AEC/FM 분야에서 종사하고 있는 전문가들의 선택에 따른다. 그러나 모델 내에 객체의 관점은 포괄적인 곳에서 사용될 수 있도록 정의되기 위해 전문가들의 의견이 포함되어 만들어졌다. 그렇기 때문에 이미 정의된 것을 사용하는 다른 전문가들은 이미 특정분야의 전문가가 디자인한 객체를 사용할 수 있다. 이것은 곧 가격예측, 빌딩 디자인 서비스, 구조, 그리고 설비, 관리에서 능률을 향상시킨다.

IFC의 가장 큰 기능은 상호호환(Interoperability)에 있다. 응용 프로그램 개발자는 IFC에 기초한 객체를 사용하는 응용 프로그램을 개발하기 위해 IFC를 사용할 수 있

다. 상호호환에 대해 예를 들어보자면, IFC 내부에 개발된 팬이라는 객체는 다른 IFC에 기초한 응용 프로그램과 교환되어 질 수 있고, 사용도 가능하다. 첫 번째 응용 프로그램에서 옮겨진 팬은 두 번째 응용 프로그램에서 이렇게 인식된다.

“나는 팬이고, 나는 원심성을 소유한 것을 알고 있다. 나는 역시 내가 옮겨야 하는 많은 공기가 내가 연결된 관으로 된 시스템에 의해 제공된 저항에 대응하는 방법을 안다. 내 유입구 연결의 반경과 내 유입구 연결의 길이와 넓이 등을 인식하고 있다.”

두 번째 응용 프로그램은 이 특성을 인식한다. 두 번째 응용 프로그램 또한 IAI에서 정의된 IFC를 기반으로 만들어졌기 때문에, 기존의 객체에 필요한 정보를 더 더한다. 이 공유된 데이터는 디자인 후의 건설 및 건물의 이용을 통해 지속되어 질 수 있다. 이런 형태로 프로젝트 디자인 팀에 의해 발생된 정보는 IFC 기반의 응용 프로그램을 통해 빌딩 관리자나, 건물 시공자를 위해 제공될 수 있다.

▶ IFC의 필요성

건설산업은 많은 분야들로 구성되어 있다. 각각의 분야는 고유의 전문용어, 기술, 그리고 정보를 전달하고 표현하는 방법과 더불어 독자적으로 발전되어져 왔다. 이런 건설산업계의 구성으로 인해, 각 분야들간의 정보를 다른 분야와 공유하는 데, 어려움을 겪어 왔다. 심지어 한 분야에 대해서도 정보의 손실 및 전달의 어려움이 있어 왔고, 이러한 어려움은 프로젝트 비용의 확연한 증가를 가져왔다. 최근 건설산업에서의 응용 프로그램들은 건설과정의 정보를 공유하는데 있어서 최소의 기능만을 감당하고 있다.

IFC의 필요성을 역설하기 위해 다음의 예를 들 수 있다. 덴버 국제공항(Denver International Airport)은 프로젝트를 완성하는데 정보공유에 따른 문제가 있었으며, 그 문제점을 해결하기 위해 중요한 사안을 받아들일 수밖에 없었다. 설계자가 작업을 시작할 때, 20가지 이상 되는 각 분야들은 응용 프로그램을 각 분야에 맞게 다양하게 사용하고 있었다. 이 때 사용되는 응용 프로그램은 상호 전달이 되지 않기 때문에 호환을 위해 개발한 두 가지 방법이 제시되었다.

- 특정 플랫폼을 표준화하고 응용 프로그램들을 거기에 맞춘다.
- 플랫폼과 응용 프로그램들 사이에 최소 공통분모를 찾고 그 후에 서로 공유되어야 할 파일을 전달한다.

이 두 가지 방법 중 첫 번째 방법은 여러 회사들이 특정 플랫폼에 맞추기 위해 새

로운 응용 프로그램 및 그것을 실행시키기 위해 하드웨어를 구입해야 하는 번거로움이 있고, 두 번째 방법은 기존의 방법의 틀을 깨지 않고 전달되지만, 약간의 정보공유의 희생이 따르는 것이었다. 그래도 많은 비용이 들지 않는 두 번째를 선택해 공사를 진행하게 되었다.

앞의 예는 건설시장에 상호호환이 큰 공사로 갈수록 얼마나 절실하게 필요한지를 말해준다. 현재 정보기술이 개발되어 건설시장 각 분야에 도입이 되었다. 그러나 복잡한 현장사정과 일회성 상황전개로 인하여 타 산업보다는 오히려 느린 결과를 초래하였다. 이것은 기존의 정보기술이 호환성보다는 독자적인 기술에 중점을 두어 개발되었기 때문이라고 판단된다. 현재의 복잡한 건설시장에 정보기술의 교육개선 및 방법을 통해 5년 동안에 건설 사업의 총 경비의 30%까지 절약할 수 있음을 영국의 LATHEM 보고서에서 보고된 바가 있다. 그러므로 개선을 통해 건설시장의 정보기술을 한 단계 도약시켜야 할 이유가 성립되는 것이다.

IAI에서 정의된 IFC는 AEC/FM 산업에서 상호호환을 통한 정보공유를 할 수 있는 방법을 제시하고 있다. 따라서 IFC를 기초로 한 모든 응용 프로그램들은 함께 사용될 수 있다. 그러므로 IFC가 실용화 된다면, 디자인 분석, 통합, 자료 교환 등을 위한 실용적 도구들을 제공하게 될 것이며, 설계자는 공급자의 라이브러리 등에서 제공되는 클래스를 이용 프로젝트를 수행하며, 이것은 곧 원가 분석, 법규 및 생산성 분석 등을 할 수 있게 된다. 이런 이유로 IFC는 AEC/FM 산업에 종사하는 모든 분야들, 즉 빌딩 소유자부터 시설물 관리, 설계자, 시공자, 응용 프로그램 개발자 모두에게 커다란 이익을 제공할 것이다.

▶ IFC의 구현

IAI는 응용 프로그램을 개발하지 않으며, IFC 모델과 그 설명서만 개발하고 있다. 보통의 프로젝트 모델은 응용 프로그램 제작자가 IFC와 호환을 위해 사용되는 응용 프로그램을 제작하는데 기반이 된다. 응용 프로그램 자체는 오직 응용 프로그램 제작자들에 의해 독립적으로 개발되는 것이다.

IAI에서 개발된 IFC를 사용하여 데이터를 공유하는 방법은 그림 II-22와 같이 세 가지가 있다. 그 방법에 대해 설명하면 다음과 같다.

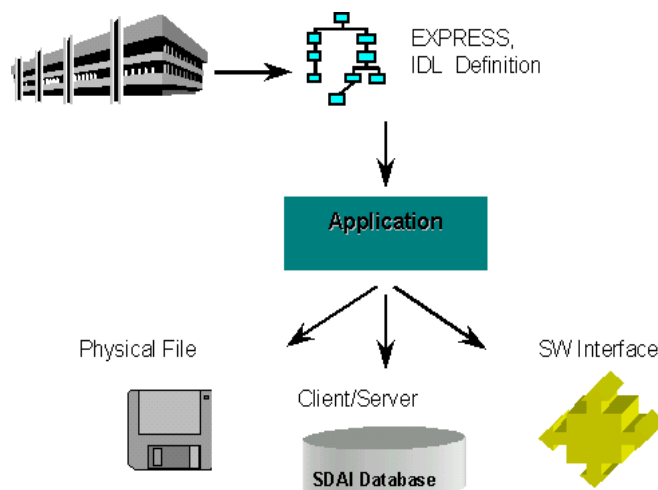
○ 정보의 물질적인 파일 참조를 위해 플로피 디스크와 같은 물질적 매개물에 의해 공유될 수 있다. IFC Express 언어 표현은 파일의 구조를 결정하고 파일의 구문은

ISO 10303 Part 21에 의해 결정된다.

○ 데이터를 입력 또는 출력하기 위해 ISO 10303 Part 22에 따라 정의된 인터페이스를 가진 데이터베이스에 정보를 위치시킨다. IFC Express 언어는 데이터베이스로부터 주거나 받는 정보의 구조를 결정하게 된다.

○ 응용 프로그램의 인터페이스를 사용함으로써 객체 안에 있는 변수의 정의된 부분의 정보 구성요소를 드러나게 할 수 있다. 응용 프로그램 인터페이스는 매개 파일이나 데이터베이스와 응용 프로그램 사이에 직접적으로 의사소통을 관리하기 위해 제공되는 것이다.

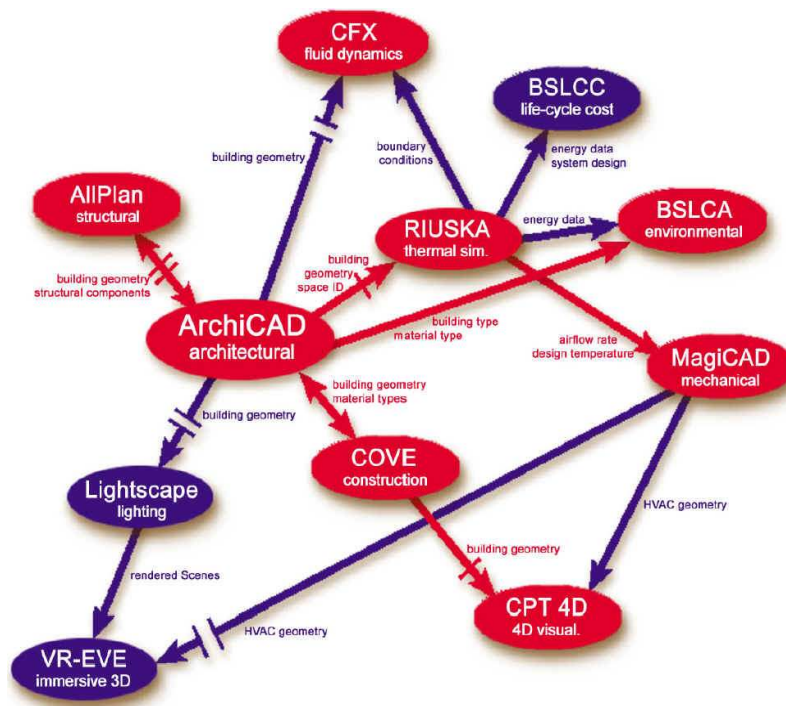
대부분의 응용 프로그램은 물론 물질적인 파일(플로피 디스켓)을 사용함으로써 정보를 공유한다. IAI와 AEC/FM 산업분야 그리고 모든 공동체는 모두 이 모델을 정의하고 또 개선하려 노력하고 있다.



<그림 II-24> IFC의 데이터 공유

3) IFC의 적용사례

미국의 CIFE는 핀랜드의 TEKES에서 지원받아 IFC를 응용하여 건설의 각 분야별 어플리케이션들을 통합하는 PM4D 프로젝트를 수행하였다.(Fischer and Kam, 2002) 이 연구¹⁾는 건축/구조/전기/기계설계와 엔지니어링, 공사계획, FM등의 업무에 관련된 IFC기반의 어플리케이션과 그렇지 않은 어플리케이션들을 활용하여 시스템을 통합하는 사례를 개발하였다. 데이터호환성 개념에 기초한 시스템 통합의 사례로서 유의미하지만, 3차원CAD로부터 시작하는 등의 문제는 제한적인 영역과 업무에 국한되는 문제점을 안고 있다.



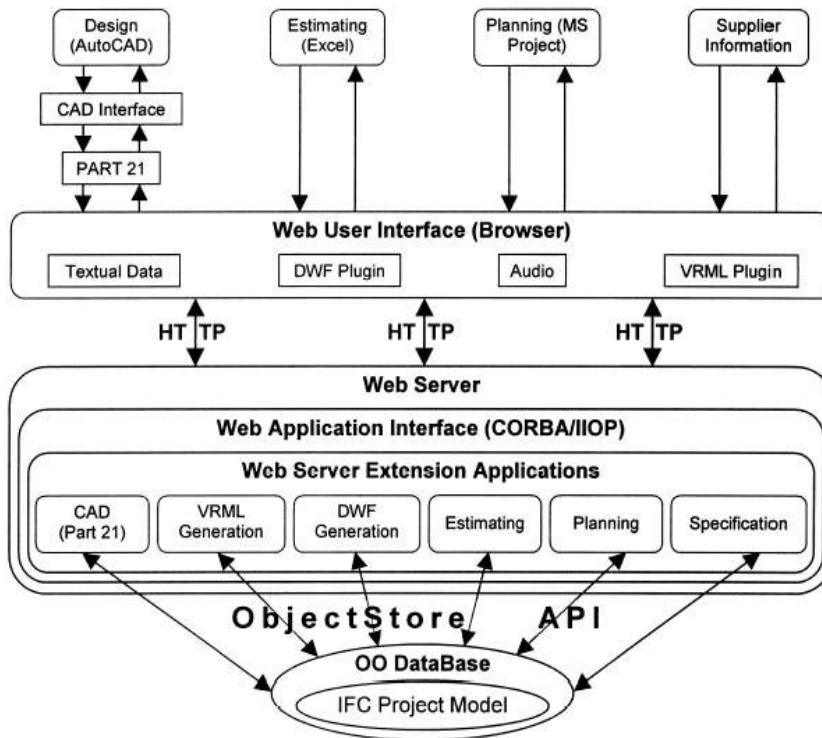
<그림 II-25> PM4D의 적용 어플리케이션 관계도

영국의 Salford대학에서는 IFC를 응용한 웹기반의 공유환경프로젝트(WISPER : Web-based IFC Shared Project EnviRonment)를 수행하였다.(Faraj, 2000) 이 프로젝트에서는 도면작성, 견적, 공정계획 등에 관련한 어플리케이션의 통합을 연구하였다.

1) www.stanford.edu/group/4D/projects/calvin/PM4D.shtml 에서 인용함.

IFC기반의 도면작성 프로그램은 기존 도면작성법과 상이하여 새로운 교육과 변화가 요구되는 체계이며, 원가/공정통합에도 제한적인 방법으로 적용되었다.

IFC를 응용한 통합방법론은 데이터호환성에 기초함으로써 각 어플리케이션의 독립성을 확보하고, 시스템간의 통합이 가능한 합리적인 방법론이다. 그러나 IFC를 적용할 때에 실무에서의 업무범위와 절차를 고려하지 못함으로써 그 적용에 어려움이 있다.

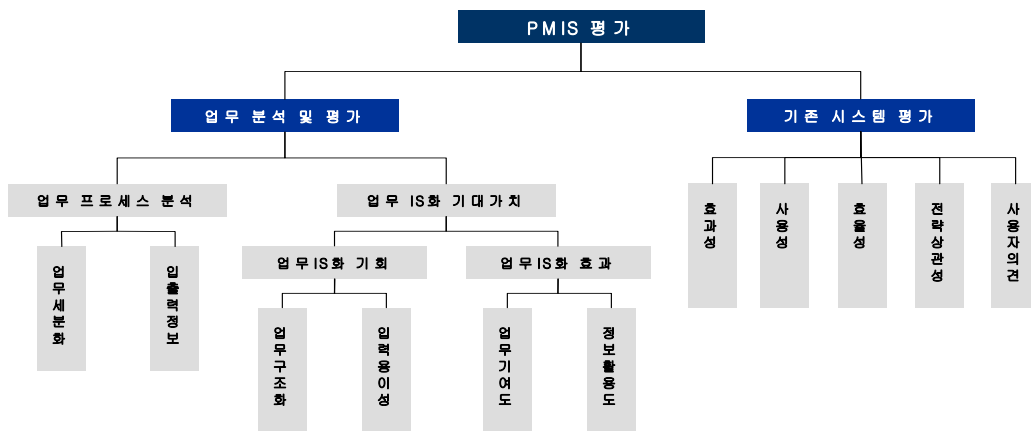


<그림 II-26> WISPER의 개요도

제3장

업무 분석 및 기존 시스템 평가 방법론

건설 PMIS에 대한 분석 및 평가는 <그림 III-1>에서 보는 바와 같이 크게 신규 시스템 개발을 위한 기반을 제공하는 ‘업무 분석 및 평가’와 ‘기존 시스템의 평가’ 등 두 부분으로 구분하여 실시되었으며, 구체적인 분석 및 평가 방법론은 다음과 같다.



<그림 III-1> PMIS 평가모델의 개요

1. 업무 분석 방법론

(1) 업무 프로세스 분석모델

일반적으로 프로세스는 정해진 결과에 도달하기 위해 수행되는 논리적으로 연계된 일련의 활동들의 집합으로서, 투입을 산출로 만들어내는 과정으로 정의할 수 있다. 건

설프로젝트를 수행하는 과정이라고 할 수 있는 건설프로세스는 다음과 같은 특성을 지니고 있으며(권오룡, 1998), 프로세스의 분석 및 정보화를 시도하는 경우 이러한 점을 고려해야 한다.

- ▶ 건설 프로젝트를 수행하는 업무 프로세스는 건설산업의 일회적인 사업성격상 다양한 조건-계약형태, 시공방법, 관리형태 등-에 따라서 프로세스의 흐름에 많은 변화가 발생하게 되며, 이러한 특성은 하나의 정형화된 형태로 건설프로세스를 명확히 규정하는 것을 어렵게 한다.
- ▶ 건설프로세스는 건설공사 전 과정에 걸쳐서 매우 상세히 분할되며, 어느 한계 및 수준을 규정하지 않으면 그 끝을 찾는 작업은 상당히 어렵다. 프로세스의 분할이 진행되어지면서, 많은 정보들이 발생되고, 분할되어진 기능들은 분할을 수행하는 개별적인 연구자들에 따라서 하나의 기능 정의 및 기능 분할에 있어 큰 차이를 보이게 된다.
- ▶ 건설프로젝트는 기획, 설계, 시공, 유지관리 단계로 분할되는데, 이러한 단계별 조직 및 업무가 연속성을 가지지 못하고 단절될 가능성이 크다. 이는 단계별로 발생하는 업무 중심의 변화에 따른 정보의 단절로 이어지며, 결과적으로 정보의 생성 및 활용이라는 측면에서 비효율적인 요소가 되고 있다. 그리고, 정보의 흐름과 전체 업무 프로세스에서 다양한 기능들이 수행하는 역할 및 상호 연관관계를 규명하는 작업이 어렵다.

업무분석은 분석의 목적에 따라 결과가 다양하게 나타날 수 있으며, 위와 같은 특성을 지닌 건설 프로세스의 경우 업무분석의 목적을 고려하여 면밀하게 분석의 절차와 방법을 계획하여야 한다. 본 연구에서는 건설프로젝트의 관리업무를 정보시스템화한다는 전제 아래, 각 업무의 정보시스템화 기대가치를 측정하고자 하는 기본 목적에 맞추어 업무를 분석하였다. 즉 본 연구에서 업무분석의 목적은 업무 프로세스를 정형화함으로써 업무 평가에 활용하고, 시스템 구성 및 데이터 모델링을 수행할 수 있는 기반을 제공하는 것이다.

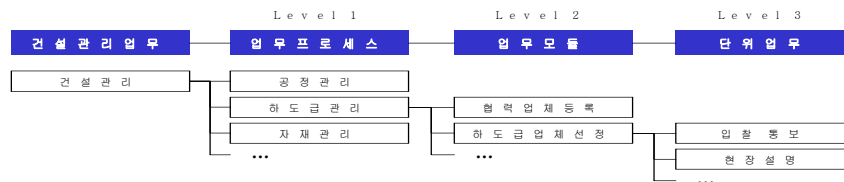
업무분석의 주요 범위는 건축공사의 기획 및 사업성검토부터 입주 및 유지관리에 이르는 프로젝트의 전과정에서 수행되는 건설프로젝트 가치사슬 상의 본원적 업무로 하였다. 또한 이러한 업무를 수행하는 것을 지원해 줄 수 있는 업무를 추가적으로 분

석하였으며, 분석 대상에는 기존에 구축된 시스템과 연관된 업무와 기업 차원에서의 경영관리에 해당되는 업무도 일부 포함되었다. 분석 대상 업무의 수행 주체는 프로젝트의 관리를 중심으로 한 현장 및 본사 직원으로 하였다.

1) 업무의 구분

업무를 구분하는 틀을 마련하는 것은 업무의 정형화를 위한 기초적인 사항이다. 경영활동의 체계는 상위계층요소인 기능과, 기능의 하위요소인 프로세스로 구분할 수 있다. 기능은 다시 기능영역(Functional area)과 업무기능(Business function)의 상하 계층으로 구분되고, 프로세스는 업무 프로세스(Business process)와 단위 프로세스(Primitive process)로 구분된다.(박광호, 1995)

본 연구에서는 <그림 III-2>와 같이 3단계로 건설관리업무를 구분하여 정리하였다.



<그림 III-2> 업무의 구분

- ▶ **업무프로세스** : 업무 프로세스는 실행 가능하고 명확히 정의된 업무활동으로 의미있는 결과를 산출하는 일련의 업무들로 구성된다. 본 연구에서는 건설관리업무를 기능에 따라서 분류하고 이를 업무분석의 최상위 수준으로 정의하고, 각 관리부문별로 업무프로세스를 정리하였다.
- ▶ **업무모듈** : 업무모듈은 각각의 업무프로세스 내에서 향후 시스템의 구성을 고려할 때 단위시스템의 구축모듈로 기능할 수 있도록 정의하였다. 업무모듈은 특정 단위업무를 통해 생성된 최초의 정보가 검토와 승인을 거쳐 확정되는 선상에 있

는 모든 단위업무로 구성된다.

- ▶ 단위업무 : 업무모듈을 구성하는 단위로서, 업무 수행 과정에서 입출력정보를 생성(C), 조회(R), 변경(U), 삭제(D) 등 4가지의 연산을 통해 처리한다.

2) 정보의 구분

단위업무 수준에서 업무담당자는 문서를 중심으로 정보를 생성하고, 분석하며, 수정하고, 삭제하는 행위를 하게 된다. 정보시스템화되어 있지 않은 기존의 업무체계에서는 업무로 인해 발생하는 문서가 다음 업무담당자로 전달되고, 기존에 발생된 문서의 내용을 기준으로 업무를 수행하여 새로운 정보와 문서를 만들어 내게 된다.

업무의 관점에서 보면 한 업무를 통해 발생하는 정보가 후속 업무에 활용되어 영향을 미치게 된다고 볼 수 있다. 이 때 업무 수행을 위해 요구되는 정보를 입력정보(Input data)라 하고, 업무 수행의 결과로 발생하는 정보를 출력정보(Output data)라 정의할 수 있다.

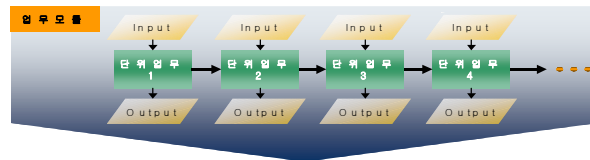
본 연구에서는 정보의 추출을 위해 업무 수행 과정에서 발생하는 문서를 수집하고, 포함된 내용을 파악하였으며, 업무의 구분에 의해 하위수준으로 분류된 단위업무 수준에서 이러한 입·출력정보를 파악하였다. (<그림 III-3>의 예 참조)



<그림 III-3> 정보의 구분 예

단위업무를 중심으로 입·출력정보를 파악하게 되면, <그림 III-4>와 같이, 업무모듈 내에서 일련의 단위업무들이 서로 연계되어 건설관리의 일부를 수행하는 것으로

업무 프로세스를 재구성할 수 있다. 본 연구에서는 단위업무에서 발생하는 출력정보가 실제로 하나의 단위업무에만 활용되지 않고, 타 업무 프로세스 또는 타 업무 모듈 내의 단위업무 수행에 있어서도 요구된다는 점을 고려하였다.



<그림 III-4> 업무와 정보의 흐름

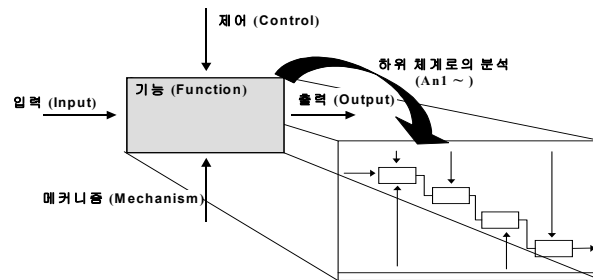
3) IDEF(Integration DEFinition) 모델 구축

전체 건설관리부문 가운데 분석 대상 업무 프로세스는 IDEF0모델링 기법을 활용하여 세부적으로 표현하고 정형화하였다. IDEF0는 문서화 작업으로 표현되는 정보를 누락없이 간결하게 나타낼 수 있는 도구로서, 계층구조를 나타내는 다이어그램을 통해 포괄적이면서도 구체적으로 정보간의 연계성을 일관성 있게 표현할 수 있는 장점을 지니고 있다. 실제로 IDEF0는 시스템 개발에 앞서 우선적으로 요구사항 및 기능을 정리하고, 이러한 요구사항과 기능을 수행하는데 적절한 구현설계를 위해서 주로 사용된다.

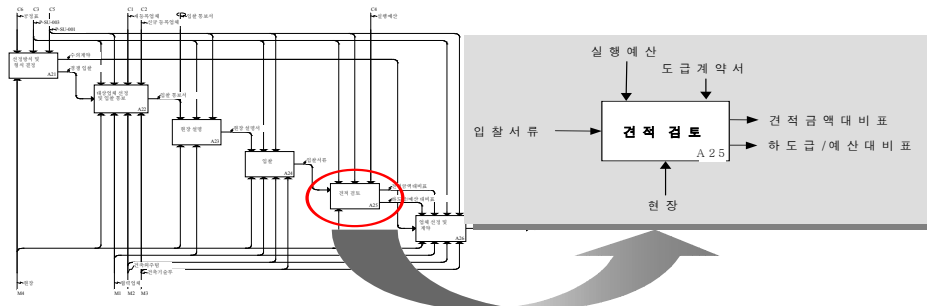
IDEF0 기능모델은 <그림 III-5>에서 보여주는 것과 같이, 박스형태로 표시되는 기능과 화살표로 표시되는 ICOM(Inputs, Outputs, Controls, Mechanisms)으로 구성되어 있다. 또한 하나의 기능을 이를 구성하는 하위 기능들로 나눔으로써 기능을 상세화할 수 있다.

본 연구에서의 업무 분류와 구분된 정보를 활용하여, <그림 III-6>과 같이 IDEF0 모델을 구축하였다. IDEF0 모델의 Input은 단위업무에서 파악된 입력정보 또는 타 업무에서 발생한 문서 가운데 업무에 필요한 것이 된다. Output은 출력정보 또는 해당 단위업무 수행을 통해 발생된 문서이며, 업무 수행에 필요한 사내 기준(절차서, 지침

등), 사내 표준, 참조 문서 등은 Control로 표기되고, 업무를 수행하는 담당자 및 관련 시스템은 Mechanism에 해당된다.

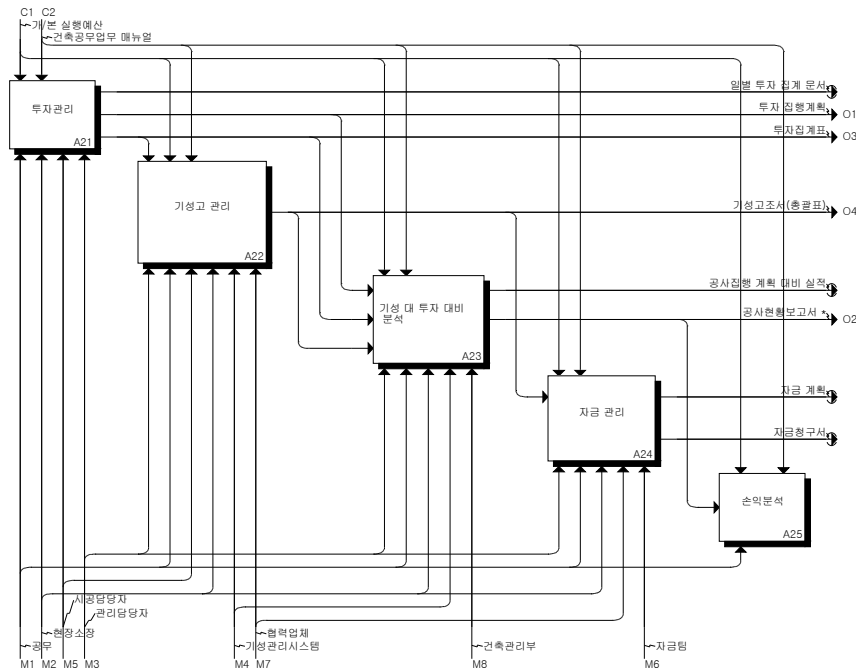


<그림 III-5> IDEF0 모델의 기본 개념 및 구성



<그림 III-6> IDEF0 모델의 구성 예

<그림 III-7>은 A사의 원가관리 업무 프로세스를 분석한 결과 중 일부를 나타낸 것으로, IDEF0 방법론을 이용하여 업무 프로세스를 정형화한 예시를 보여준다. 업무 프로세스 분석 방법론에서 기술한 바와 같이, 업무 구분에 의한 전체 업무 프로세스의 위계에 따라 하위 프로세스(Sub-process)를 구성하고, 업무에서 참조하는 기준, 입·출력정보 및 문서, 활용되는 시스템 및 담당자를 표기하였다.



<그림 III-7> IDEF0 모델의 예 (A사 원가관리 업무 프로세스)

(2) 업무 IS화 기대가치 평가모델

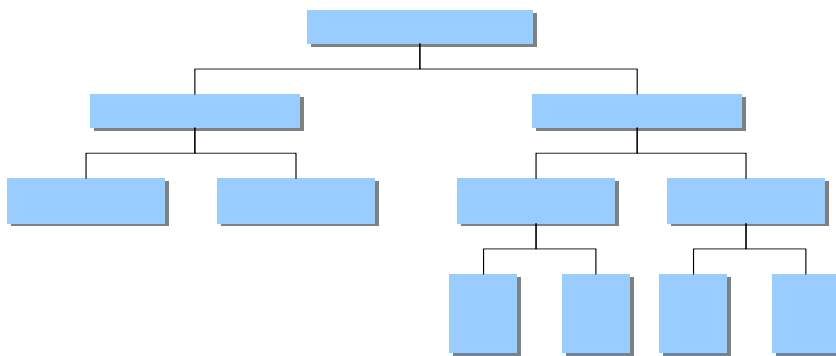
1) IS화 기대가치의 개념

의사결정을 위한 대안의 평가기준은 대안을 통해 얻어지는 유효성과 대안의 실행가능성으로 요약할 수 있다. 마찬가지로 업무에 정보시스템을 적용할 경우에도 적용을 통해 얻어지는 효과와 적용 가능성을 바탕으로 의사결정이 이루어질 수 있다.

본 연구에서는 정보시스템화의 기대가치(Expected Value of Information System Application)를 단위업무와 정보의 관점에서 정보시스템화의 효과와 정보시스템화의 기회를 평가한 결과값으로 정의한다. 이는 업무의 고유한 특성에 근거한 효과와 정보

시스템의 적용가능성에 대한 기회를 의사결정자의 가치체계를 반영하여 산출한 값이다. 건설관리 업무 자체의 기여도와 업무에서 발생하는 정보의 활용도를 통해 해당 업무의 정보시스템화 효과를 평가하며, 업무의 구조화 정도와 정보의 입력용이성에 의해 업무의 정보시스템화 기회를 결정한다.

업무의 정보시스템화 기대가치 평가는 단위업무와 정보의 두 가지 관점에서 정보시스템화의 기회와 효과를 평가하는 과정이다. 정보시스템화의 기회 측면에서 살펴보면 업무의 처리가 구조화되어 있을수록, 그리고 정보의 입력이 용이할수록 기회값은 크게 평가된다. 정보시스템의 효과 측면에서는 업무의 기여도가 높을수록, 그리고 정보의 활용도가 높을수록 효과값이 크게 평가된다. <그림 III-1> 중에서 정보시스템화 기대가치 평가 과정을 보다 상세하게 나타내면 <그림 III-8>과 같다.



<그림 III-8> 정보시스템화 기대가치 평가

2) IS화 기회 평가모델

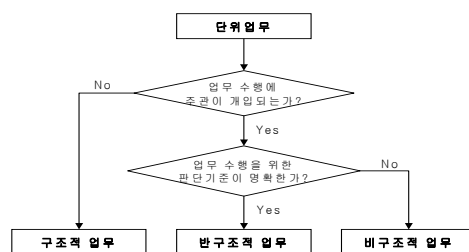
업무의 정보시스템화 기회란 한 업무의 정보시스템화의 가능성 정도로 정의되며, 본 연구에서는 단위업무의 구조화 정도와 정보의 입력용이성에 의해 기회를 평가한다.

▶ 단위업무의 구조화 정도(Degree of Structure : S)

업무의 정보시스템화 기회를 측정하기 위한 기준으로서 단위업무의 구조화 정도를

평가한다. 단위업무의 구조화 정도는 업무를 수행하는데 있어서 주관의 개입되는지의 여부에 의해 평가된다. 만약 주관의 개입이 된다면 업무수행을 위한 객관적인 판단근거가 명확한지 여부에 의해 구조화정도가 재평가된다.

즉, 업무수행에 있어서 주관의 개입이 전혀 없는 경우 구조적 단위업무로 평가되며, 주관의 개입은 있으나 객관적인 판단근거가 존재할 경우 반구조적 단위업무로 평가된다. 개인의 주관이나 경험에 의해 업무가 수행되면서 판단근거가 전혀 없을 경우는 비구조적 단위업무로 평가된다. 이러한 구조화 정도는 11점 척도(0~10점)를 사용하여 정량화한 후 업무모dul 수준에서 합산하여 정보시스템화 기회값으로 산출된다. 단위업무의 구조화 정도를 평가하기 위한 절차를 도식화하면 <그림 III-9>와 같다.



<그림 III-9> 단위업무의 구조화 정도 평가 절차

▶ 정보의 입력용이성 정도(Degree of Input Burden : B)

업무의 정보시스템화 기회를 측정하기 위한 또 하나의 기준으로서 정보의 입력용이성 정도를 평가한다. 정보의 입력용이성 정도는 단위업무에 입력되는 정보 가운데 1차 정보가 차지하는 비율에 의해 평가된다. 1차 정보는 반드시 사람에 의해 입력되어야 하는 정보로서, 업무수행을 위해 필요한 정보를 입력하는데 소요되는 노력의 정도를 나타낸다. 단, 평가시점을 기준으로 기구축된 DB나 정보시스템을 통해 입력되는 정보는 1차 정보에서 제외한다. 각 단위업무에 필요한 입력정보와 1차 정보의 비는 다시 11점 척도(0점~10점)로 정량화하여 입력용이성 정도를 산출한다.

$$X = \frac{\sum II_k}{No. of II} \quad \text{단, } II_k = 1, \text{ if } k=1 \text{ (1차 정보)}$$

$$II_k = 0, \text{ if } k=2 \text{ (2차 정보)}$$

- X : 단위업무의 입력정보 수 대비 1차 정보 수
- II : 단위업무의 입력정보(Input Information)

여기서, 정보의 입력용이성 정도는 다음과 같이 평가된다.

$$B = 10 - [10X]$$

- B : 정보의 입력용이성 정도
- [] : 가우스 함수

▶ 업무의 정보시스템화 기회(IS Opportunity of Business Module : OBM)

업무의 정보시스템화 기회는 하위 단위인 단위업무의 구조화 정도와 정보의 입력부담 정도에 의해 평가된다. 단위업무가 구조화되어 있을수록 정보의 처리에 있어서 정보시스템화의 기회가 크며, 정보의 입력부담이 적을수록 정보의 입력에 있어서 정보시스템화의 기회가 크다.

정보시스템화의 기회는 한 업무모듈을 구성하는 단위업무들의 구조화 정도와 정보의 입력부담 정도를 앞서 제시한 산출방법에 의해 각각 정량화한 후 업무모듈 수준으로 합산하게 된다. 이어서 업무모듈의 구조화 정도와 입력부담정도는 각각의 가중치를 고려하여 정보시스템화의 기회값으로 산출된다. 업무모듈의 정보시스템화 기회를 산출하는 수식을 표현하면 다음과 같다.

$$OBM = \frac{W_s \sum S + W_b \sum B}{No. of Task} \quad (\text{단, } W_s + W_b = 1)$$

- OBM : 업무모듈의 정보시스템화 기회
- W_s : 업무모듈의 구조화 정도 가중치
- W_b : 업무모듈의 정보 입력용이성 가중치
- S : 단위업무의 구조화 정도
- B : 정보의 입력용이성 정도
- Task : 단위업무

업무의 정보시스템화 기회는 정보시스템 적용의 가능성을 정량화한 값으로, 업무의 구조화정도를 향상시키거나 입력용이성을 높이는 방안을 적용함에 따라 그 결과값은 유동적이다.

3) IS화 효과 평가모델

업무의 정보시스템화 효과란 한 업무모듈의 정보시스템화를 통해 얻어지는 유효성의 정도로 정의되며, 본 연구에서는 단위업무의 기여도와 정보의 활용도에 의해 효과를 평가한다.

▶ 단위업무의 기여도(Degree of Contribution : C)

업무의 정보시스템화 평가를 측정하기 위한 기준으로서 단위업무의 기여도를 평가한다. 단위업무의 기여도는 단위업무가 전체 건설관리 업무프로세스에서 차지하는 영향도와 단위업무의 발생빈도에 의해 평가된다. 전체 건설관리 업무프로세스에 미치는 영향이 크고 중요한 단위업무일수록 정보시스템화하였을 때 그 효과는 크게 나타나며 또한 발생빈도가 높은 단위업무일수록 정보시스템화의 필요성도 높아지며 그 결과값도 크게 나타난다.

단위업무의 기여도를 정량화하기 위하여 단위업무의 중요도와 발생빈도를 11점 척도(0~10점)로 평가한 후 가중치를 적용하여 최종 합산된다. 예를 들어 단위업무가 프로젝트를 수행하는데 매우 중요한 경우는 10점, 전혀 중요하지 않은 경우는 0점으로 평가된다. 빈도 역시 매우 자주 발생하는 경우는 10점, 거의 발생하지 않을 경우는 0점으로 평가되며, 단위업무에 대한 영향도와 빈도의 가중치도 적용한다. 단위업무의 기여도 산출식은 다음과 같다.

$$C = W_e E + W_f F \quad (\text{단, } W_e + W_f = 1)$$

- C : 단위업무의 기여도
- W_e : 단위업무 영향도의 가중치
- W_f : 단위업무 빈도의 가중치
- E : 단위업무의 영향도
- F : 단위업무의 빈도

▶ 정보의 활용도(Degree of Use; U)

업무의 정보시스템화 효과를 측정하기 위한 또 하나의 기준으로서 정보의 활용도를 평가한다. 정보의 활용도는 단위업무의 출력문서를 대상으로 하여 프로젝트 내에서 활용되는 정도와 실적DB화한 후 타 프로젝트에서 활용되는 정도에 의해 평가된다. 정보의 활용도 또한 기여도와 마찬가지로 11점 척도(0~10점)를 사용하여 평가한 후 가중치를 고려하여 산출한다. 활용정도가 매우 높은 경우를 10점, 매우 낮은 경우를 0점으로 평가한다. 예를 들어 한 단위업무의 출력문서가 프로젝트 내에서의 활용도가 5점, 타 프로젝트에서의 활용도가 7점으로 평가되고, 그 가중치가 각각 0.5, 0.5로 평가된 경우 정보의 활용도는 $0.5 \times 5 + 0.5 \times 7 = 6$ 으로 평가된다. 정보의 활용도 산출식은 다음과 같다.

$$U = W_{u1}U_1 + W_{u2}U_2 \quad (\text{단, } W_{u1} + W_{u2} = 1)$$

- U : 정보의 활용도
- W_{u1} : 단위업무 출력문서의 프로젝트 내에서의 활용도 가중치
- W_{u2} : 단위업무 출력문서의 타 프로젝트에서의 활용도 가중치
- U_1 : 단위업무 출력문서의 프로젝트 내에서의 활용도
- U_2 : 단위업무 출력문서의 타 프로젝트에서의 활용도

▶ 업무의 정보시스템화 효과(IS Effectiveness of Business Module; EBM)

업무의 정보시스템화 효과는 하위 단위인 단위업무의 기여도와 정보의 활용도에 의해 평가된다. 단위업무의 기여도가 높을수록 정보시스템화의 효과가 크며, 단위업무 출력문서의 활용도가 높을수록 정보시스템화의 효과가 크다. 정보시스템화의 효과는 한 업무모듈을 구성하는 단위업무들의 기여도와 정보의 활용도를 앞서 제시한 산출방법에 의해 정량화한 후 업무모듈 수준에서 가중치를 고려하여 합산하게 된다. 업무모듈의 정보시스템화 효과를 산출하는 수식을 표현하면 다음과 같다.

$$EBM = \frac{W_c \sum C + W_u \sum U}{No. of Task} \quad (\text{단, } W_c + W_u = 1)$$

- EBM : 업무모듈의 정보시스템화 효과
- W_c : 업무모듈의 기여도 가중치
- W_u : 업무모듈의 정보 활용도 가중치
- C : 단위업무의 기여도

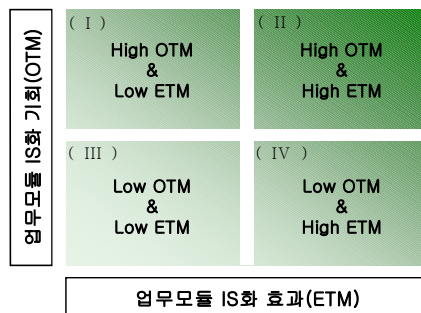
- U : 정보의 활용도
- Task : 단위업무

업무의 정보시스템화 효과는 업무 고유의 특성을 반영하여 정량화한 값으로, 업무 자체가 변하지 않는 한 특정업무의 기여도나 해당 정보의 활용도가 달라지지 않으므로 그 결과값은 고정적이다.

4) 평가결과의 활용방안

정보시스템화 기대가치 평가는 건설관리 업무에 적용하고 있는 정보시스템의 적합성에 대하여 업무와 정보의 관점으로 평가하는 모델이다. 정보시스템화 기대가치를 바탕으로 정보시스템 적용의 우선순위를 도출하여 기 구축된 정보시스템과 비교 분석할 수 있으며, 향후 정보시스템 계획을 위한 기반으로 활용할 수 있다. 정보시스템화의 기회와 효과를 분석함으로써 적용의 가능성과 필요성에 대한 합의를 도출할 수 있고, 평가결과에 따라 기준에 근거한 개선방안을 수립할 수 있다.

기대가치 평가 결과는 다음 <그림 III-10>과 같은 사분면에 표현되며, 업무의 정보시스템화 기대가치를 전체적으로 비교 분석할 수 있다.



<그림 III-10> 정보시스템화 기대가치 분석 Matrix

제 I 사분면에 나타나는 업무들은 정보시스템화의 우선대상업무가 되며, 제 IV 사분면에 나타나는 업무들은 기회향상 대상 업무들로서 업무의 구조화 정도와 정보의 입력용이성 정도를 개선시킬 수 방안을 적용하여야 한다.

5) 업무 IS화 기대가치 평가의 예

본 연구에서는 위에서 기술한 업무의 IS화 기대가치 평가 방법론의 적정성과 현업에서의 활용성을 검증하기 위하여 이를 A사의 원가관리 업무에 적용하였으며, 다음의 내용은 평가 과정과 결과이다.

① 업무 IS화 기회 평가

업무 IS화 기회 평가에서는 업무 구조화 정도와 자료입력 용이성을 0~10점 척도를 사용하여 평가하였으며, 평가 항목별 배점 기준 및 평가방법은 다음과 같이 하였다.

○ 업무 구조화 정도 평가 : 단위업무 수행에 주관의 개입이 전혀 없는 경우는 10점, 단위업무 수행에 주관의 개입이 필요하며 객관적 판단 기준이 없는 경우는 0점으로 평가하였으며, 정보시스템 담당부서의 집단 의사결정에 따라 수행되었다.

○ 자료입력 용이성 평가 : 단위업무에 입력되는 정보 중 직접 입력되는 정보의 비(X)를 측정하여 X의 값이 $0 \leq X < 0.1$ 인 경우에 자료입력 용이성은 10점으로, X의 값이 1인 경우에는 0점으로 평가하였으며, 본 연구팀에 의한 정량적 평가로 결정되었다.

② 업무 IS화 효과 평가

IS화 효과 평가에서는 업무 기여도와 정보 활용도를 0~10점 척도를 사용하여 평가하였으며, 평가 항목별 배점 기준 및 평가방법은 다음과 같이 하였다.

○ 업무 기여도 평가 : 업무 영향도와 업무 빈도를 합산하여 평가하며 업무가 프로젝트 수행에 미치는 영향이 매우 큰 경우에는 10점, 프로젝트 수행 중 매우 자주 발생하는 업무인 경우에는 10점으로 평가하였다.

○ 정보 활용도 평가 : 업무를 통해 발생하는 정보의 프로젝트 내 활용도와 타 프로

젝트에의 활용도를 합산하여 평가하며 프로젝트 내에서 정보가 활용될 가능성이 매우 높은 경우에는 10점, DB화되어 타 프로젝트에서 활용될 가능성이 매우 높은 경우에는 10점으로 평가하였다.

③ 평가 대상 및 참가자

원가관리 업무 프로세스 내의 7개 업무모듈을 평가 대상으로 하였으며, A사의 주요 관련 부서에 소속된 총 27명의 관련 업무 담당자가 평가에 참가하였다.

④ 평가 결과

평가 결과는 <표 III-1>과 같으며, 원가관리 업무는 전반적으로 IS기회와 효과가 높은 것으로 평가되었다. 이는 현재 대부분의 업무모듈이 시스템에 반영되어 활용되는 것으로도 판단할 수 있다. 그러나 준공정산 업무는 기회는 높은 반면 효과는 낮는데 프로젝트의 말기에 이루어지는 업무로서 프로젝트 내 정보 활용도와 기여도가 낮은 것에 원인이 있으나, 향후 시스템으로 구현하면 기대가치가 높을 것으로 예상된다.

<표 III-1> 업무 IS화 기대가치 평가 예 (A사 원가관리 업무)

업무모듈	IS화 효과					IS화 기회		
	기여도		활용도		평균 (4.7)	구조화	입력 용이성	평균 (7.9)
	영향도	빈도	Prj 내	실적DB				
실행예산관리	10	2	10	6	7.0	10	10	10.0
투자관리	9	6.5	6.4	1.8	5.9	9.4	9	9.2
기성고 관리	8	7	5	0.7	5.2	8.5	8.8	8.6
기성대투자분석	7	7	4.8	1.4	5.1	10	10	10.0
자금관리	5	7	1	0	3.3	9.3	7.8	8.5
손익분석	10	7	6	4	6.8	9	7	8.0
준공정산	3	1	1.3	1.8	1.8	9.3	9.8	9.6

2. 기존 시스템 평가 방법론

건설 PMIS의 지속적인 발전을 위해서는 기존 시스템의 정기적인 평가를 통해 개선 사항을 도출하고, 이에 대한 보완 방안을 마련하는 것이 필요하다. 이러한 과정을 통해, 시스템 사용자의 만족도를 향상시킴과 더불어 시스템의 지속적 성능향상을 도모할 수 있으며, 이러한 노력은 시스템의 활용을 업무처리 과정에 융화시킴으로써 궁극적으로는 조직의 성과를 향상시킬 수 있게 된다.

사용중인 시스템의 평가를 위해서는 우선 적절한 평가분야를 선정할 필요가 있다. 본 연구에서는 기존 시스템의 평가를 위해, 시스템이 최초의 개발 목적을 달성하고 있는지(효과성), 시스템의 사용이 업무 효율성을 향상시키는데 얼마나 기여하고 있는지(효율성), 시스템은 사용하기에 얼마나 편리한지(사용성), 그리고 시스템은 회사의 전략목표 관리에 얼마나 기여하며 전략목표 관리를 위해 어떠한 기능을 제공하는지(전략상관성) 등을 주요 평가 내용으로 선정하였다. 각각에 대한 내용은 아래와 같다.

(1) 효과성 평가

효과성평가는 정보화사업이 당초 계획수립시 의도한 효과를 가져왔는지를 분석함으로써 사업의 목표달성 여부를 평가하는 것으로, 사전에 정의된 정보화 효과가 실제로 구현되고 있는지를 파악하고, 추가적으로 발생될 수 있는 효과에 대해서도 정성적·정량적으로 평가를 수행한다(한국전산원, 1999). 이러한 개념을 바탕으로, 본 연구에서의 시스템 효과성 평가는 다음과 같이 정의할 수 있다.

“시스템의 효과성평가는 시스템이 당초 ‘기대효과’를 달성했는지를 분석함으로써 개발된 시스템의 목표달성 여부를 평가하는 것으로, 시스템 기획자에 의해 정의된 시스템 활용 기대효과를 실무 적용과정에서 사용자가 인지하는 정도를 파악하는 것이다.”

따라서, 시스템의 효과성 평가는 크게 두 가지-시스템 기획자의 기대효과 및 시스템 사용자의 인지효과-로 구성된다. 기대효과는 각 시스템의 기획 당시에 시스템의 도입 및 활용으로 이룰 수 있다고 상정한 효과에 대한 시스템 기획자의 기대수준으로 평가한다. 한편, 인지효과는 동일한 효과 항목에 대해서 현업에서 시스템을 활용하고 있는 사용자로 하여금 시스템의 사용을 통해 인지되는 효과 달성정도를 평가하는 것이다. 이렇게 각 시스템별 기대효과 및 인지효과가 측정되면, 인지효과 대 기대효과의 비로서 각 시스템별 기대효과 달성정도를 파악할 수 있으며, 이를 통해 각 시스템의 목표

달성 여부 및 정도를 평가할 수 있다.

<표 III-2>는 A사의 현장모니터링시스템에 대해 본 연구에서 제시한 효과성을 측정할 수 있는 예로 제시한 것이다. 평가 항목은 정보시스템 담당 부서에서 해당 시스템의 구축 당시에 기대했던 효과 항목이며, 기대효과 및 인지효과는 0~10점의 11점 척도로 평가할 수 있다.

<표 III-2> 시스템의 효과성 평가모델 예

평가 항목	기대 효과 / 인지 효과										
	매우 그렇다	그렇다		보통 이다		그렇지 않다		전혀 그렇지 않다			
	10			5				0			
1) 전 현장에 대한 실시간 모니터링이 가능하다.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
2) 부서간, 본사-현장간 정보공유가 가능하다.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
3) 중복되는 보고업무 및 자료전달업무가 감소된다.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4) 프로젝트 정보를 체계적으로 축적할 수 있다.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
5) 타현장 자료를 쉽게 참조하여 효과적인 업무가 가능하다.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

(2) 사용성 평가

Usability of software refers to its ease of use, and its ease of learning. For an inexperienced user, ease of use is coupled closely with ease of learning and does not necessarily imply a high performance in task completion. Whereas experienced users are interested in completing a wide range and number of tasks with minimal obstruction. A usable system would therefore be easy to use over time while gaining experience, and easy to learn to use.²⁾

위와 같은 사용성(Usability)에 대한 개념을 바탕으로, 본 연구에서의 시스템 사용성 평가는 다음과 같이 정의할 수 있다.

“시스템의 사용성 평가는 사용자가 얼마나 쉽고 편리하게 시스템을 사용하는가를 평가하는 것으로, 시스템 사용과정에서 사용자가 느끼는 편의성 및 실용성과 관련된 여러 측면을 평가하는 것이다.”

Spenser(1985)는 최종 사용자에게 의한 시스템의 사용성 평가 분야를 다음과 같이 정리하였다.

1. Data and information input form and format
2. Output display format
3. Error messages and indications
4. System messages
5. Assistance and instruction format and content
6. Data security features
7. Error recovery procedures
8. Language demands as to natural or artificial language
9. Use of mnemonics and abbreviations
10. Transaction/command codes
11. Title and Headings
12. Instructions
13. Menu Formats
14. Command Language
15. Error Messages
16. On-Line Help

위의 내용을 참조하여, 본 연구에서는 다음과 같은 사용성 평가항목을 도출하여 활용하였다.

2) <http://www.dcs.napier.ac.uk/marble/Usability>에서 인용함.

1) 데이터 입력 형식

- 데이터 입력 화면 형식은 적합한가?
- 키보드에 의한 데이터 입력은 편리한가?
- 메뉴바에 의한 데이터 입력은 편리한가?

2) 데이터 출력 형식

- 데이터 화면출력 형식은 적합한가?
- 표나 그림의 화면출력 형식은 적합한가?
- 데이터 화면출력의 가시성은 좋은가?
- 출력된 문서의 양식은 적합한가?

3) 표제어 및 메뉴 구성

- 화면의 표제는 적합한가?
- 화면 표제의 가시성은 좋은가?
- 메뉴의 표제는 적합한가?
- 메뉴 표제의 가시성은 좋은가?
- 메뉴 구성은 적절한가?
- 메뉴의 가시성은 좋은가?
- 메뉴의 색상은 적절한가?

4) 오류 메시지와 지시사항

- 오류 메시지가 적절히 나타나는가?
- 오류 메시지는 이해하기 쉬운가?
- 오류 복구 절차는 간편한가?

5) 도움말 및 지시사항 형식

- 도움말은 적절하게 제공되는가?
- 도움말의 지시사항을 따라하기 쉬운가?
- 온라인 도움말 기능은 필요한가?

6) 용어의 사용

- 전문용어 또는 기술용어가 적절히 사용되고 있는가?
- 약어는 적절히 사용되고 있는가?
- 업무처리와 관련한 명령어가 적절히 사용되고 있는가?

7) 기타

- 업무와 무관한 메시지가 보여질 경우가 있는가?
- 시스템 보안설정 수준은 적절한가?
- 시스템 사용시 프로그램 언어를 활용할 필요가 있는가?

<표 III-3>은 이상과 같은 시스템별 사용성 평가 항목을 활용하여 개별 시스템의 사용성을 평가할 수 있는 예를 보여주며, 0~10점의 11점 척도를 적용하고 있다.

<표 III-3> 사용성 평가모델의 예

평가 항목	인지 효과										
	매우 그렇다	그렇다		보통 이다		그렇지 않다		전혀 그렇지 않다			
	10			5				0			
1) 데이터 입력 화면 형식은 적합한가?	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
2) 키보드에 의한 데이터 입력은 편리한가?	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
3) 메뉴바에 의한 데이터 입력은 편리한가?	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4) 데이터 화면출력 형식은 적합한가?	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
5) 표나 그림의 화면출력 형식은 적합한가?	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
6) 데이터 화면출력의 가시성은 좋은가?	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
7) 출력된 문서의 양식은 적합한가?	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

(3) 효율성 평가

효율성 향상은 정보시스템의 적용으로 얻고자 하는 주요 효과 중의 하나이다. 효율성(Efficiency)은 조직의 목적을 달성하는데 있어서 자원의 사용을 최소화하는 능력, 즉 ‘일을 바르게 함’을 의미한다. 이러한 개념을 바탕으로, 본 연구에서의 효율성 평가는 다음과 같이 정의할 수 있다.

“시스템의 업무 효율성 기여도 평가는 사용자가 시스템을 통하여 업무를 처리함으로써 얼마나 업무의 효율성이 직·간접적으로 향상되었는가를 평가하는 것이다.”

<표 III-4>는 기존의 정보시스템이 A사의 원가관리 업무의 효율성 향상에 영향을 미친 정도를 평가할 수 있는 예를 보여주며, 0~10점의 11점 척도에 따라 기입하도록 한다.

<표 III-4> 효율성 평가모델 예

업무 프로세스		PMIS	모니 터링	MIS	하자 관리	인트 라넷	지식 경영	견적 관리	협력 업체	자원 관리	공정 관리
	업무모듈										
원 가 관 리	투자 관리										
	기성고 관리										
	기성-투자 대비 분석										
	자금 관리										
	손익 분석										
	준공 정산										

(4) 전략상관성 평가

경쟁우위 확보를 위해 정보시스템을 개발·활용할 경우 이를 전략정보시스템이라고 하며, 이러한 정보시스템이 성공을 거두기 위해서는 기업의 전략과 적절한 조화를 이

루어야 한다(안중호, 2000). 이러한 개념을 바탕으로, 본 연구에서의 전략상관성 평가는 다음과 같이 정의할 수 있다.

“시스템의 전략상관성 평가는 시스템을 사용함으로써 회사의 전략목표 관리에 얼마나 기여하는가를 평가하는 것과, 개별 시스템이 제공하는 전략목표 관리 기능(직접관리, 데이터만 관리 등)을 평가하는 것이다.”

따라서, 시스템의 전략상관성 평가는 크게 두 가지-개별 시스템의 전략목표 관리기여도 및 개별 시스템의 전략목표 관리기능-로 구성된다. 전략목표 관리기여도는 시스템의 사용자가 시스템의 사용을 통해서 회사의 전략목표 관리를 얼마나 효과적으로 할 수 있는가를 평가하는 것이다. 전략목표 관리기능은 시스템 개발 담당부서로 하여금 각 시스템에서 제공하는 전략목표 관리기능을 평가하는 것으로, 전략목표 관리기능은 ①전략목표 직접관리, ②전략목표 간접관리(관련 데이터만 관리), ③현재는 관리하지 않지만 향후 반영 가능, ④현재 관리하지 않으며 향후 반영도 어려움 등으로 구분하여 평가할 수 있다.

<표 III-5>는 건설회사에서 가지고 있는 전략목표의 달성에 기존 정보시스템이 기여하는 정도를 평가할 수 있는 예를 보여주며, 0~10점의 11점 척도에 따라 기입하도록 한다.

<표 III-5> 전략목표 관리기여도 평가모델 예

PMIS 전략목표	모니 터링	MIS	하자 관리	인트 라넷	지식 경영	견적 관리	협력 업체	자원 관리	공정 관리
이익제고									
중장기 이익기반확보									
안정적 사업 Portfolio구축									

한편, 전략목표 관리기능에 대해서는 동일한 항목에 대해 ①전략목표 직접관리의 경우는 A, ②전략목표 간접관리(관련 데이터만 관리)의 경우는 B, ③현재는 관리하지 않지만 향후 반영 가능의 경우는 C, ④현재 관리하지 않으며 향후 반영도 어려운 경우

에는 D로 각각 평가하여, 각 시스템별 전략목표 관리기능의 현황을 평가하였으며, 그 예는 다음 <표 III-6>과 같다.

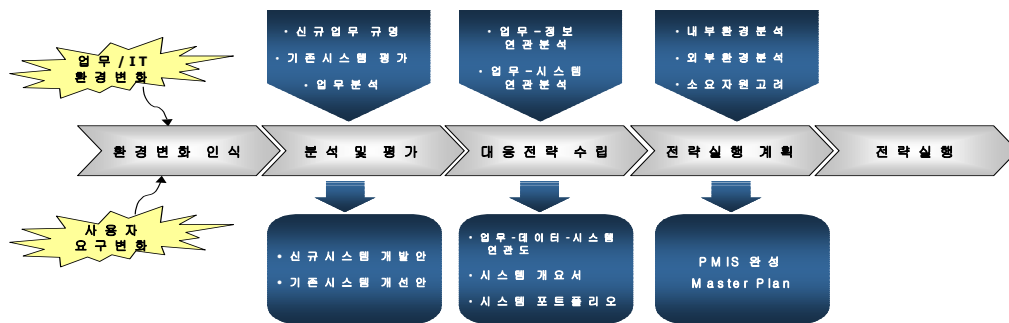
<표 III-6> 전략목표 관리기능 평가모델 예

전략목표 관리 기능	PMIS의 개별 시스템								
	모니 터링	MIS	하자 관리	인트 라넷	지식 경영	견적 관리	협력 업체	자원 관리	공정 관리
1) 매출목표의 계획									
2) 매출실적의 측정									
3) 매출목표달성율의 평가									
4) 원가율목표의 계획									
5) 원가율의 측정									
6) 원가율목표달성율의 평 가									
7) 수금목표의 계획									

제4장

PMIS 발전전략

PMIS의 발전전략은 <그림 IV-1>에서 제시된 절차에 따라 수립되고 실행된다. 발전전략의 수립은 회사 내·외부에서 발생하는 다양한 환경변화를 인식하는 데에서 출발하며, 이를 본문의 제3장에서 제시된 방법에 의해 분석하고 평가하는 과정을 거치게 된다. 제4장에서는 업무 분석 및 기존 시스템 평가 결과를 PMIS 발전전략에 반영함으로써, 구체적이며 실행가능한 계획을 수립하는 방법에 대해 기술하였다.

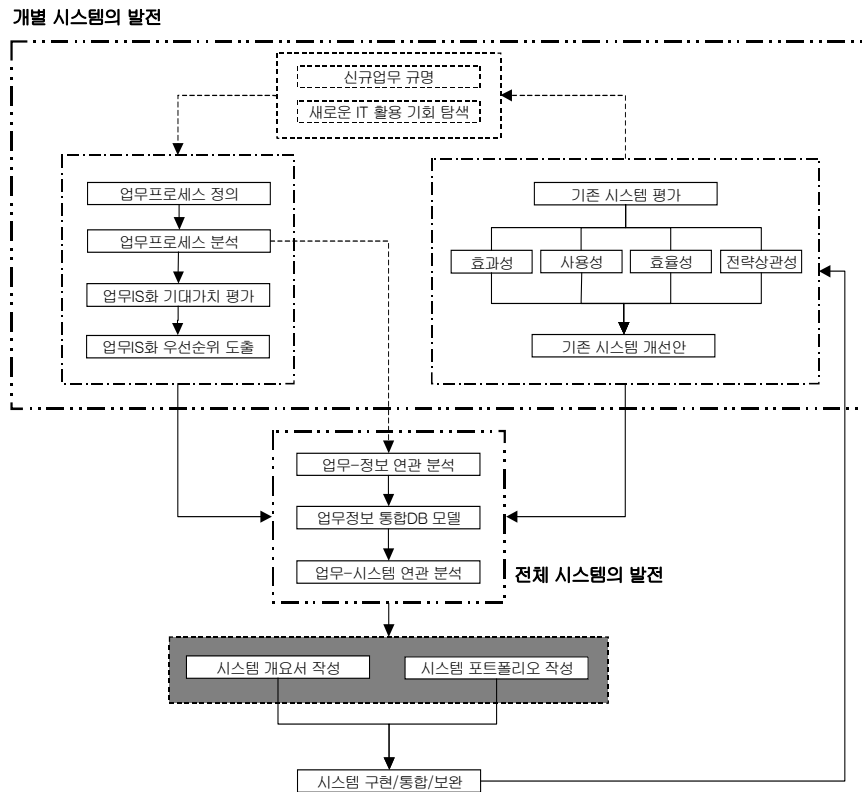


<그림 IV-1> PMIS 발전전략 수립 절차

1. PMIS 발전전략 개요

건설 PMIS는 제2장에서 살펴본 바와 같이, ‘건설프로젝트 라이프사이클에서의 다양한 건설관리업무의 처리와 의사소통을 위한 것으로서, 시공사의 현장 및 본사조직에서 주로 사용하는, 정보의 수집·처리·저장·배포 등의 기능을 수행하는 개별 정보시스템들의 집합체’로 정의될 수 있다. 건설 PMIS가 개별 정보시스템들의 집합체라는 개념으로부터 PMIS의 발전전략은 크게 두 가지 관점에서 접근할 수 있다. 즉, PMIS의

발전은 개별 시스템들의 지속적 발전 과정과 개별 시스템들의 통합 과정을 통한 전체 시스템의 발전 과정으로 이해할 수 있다. <그림 IV-2>는 이러한 PMIS 발전의 기본 개념을 보여준다.



<그림 IV-2> PMIS 발전의 개념도

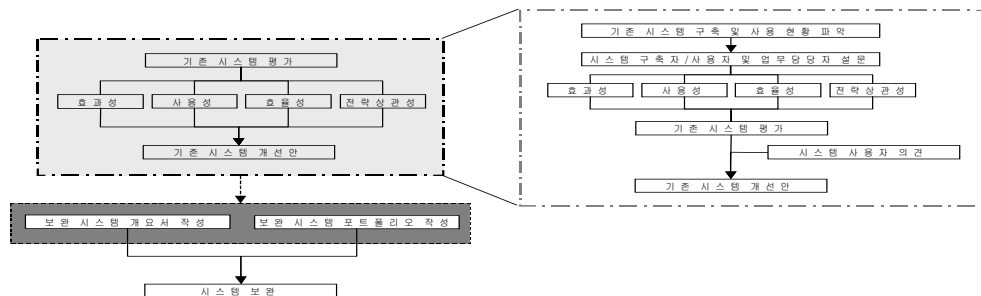
(1) 개별 시스템의 발전전략

개별 시스템의 발전전략은 크게 기존 시스템의 개선전략과 신규 시스템의 개발전략으로 나누어 생각할 수 있다.

1) 기존 시스템의 개선전략

기존 시스템의 개선전략은 <그림 IV-3>에서 제시된 개념을 기반으로 현재 사용중인 9가지 시스템들의 평가 결과를 바탕으로, 시스템의 보완순위와 보완사항 그리고 지속적 평가에 의한 개선안 도출 주기 등을 제시하는 내용으로 구성된다. 기존 시스템의 보완순위와 보완사항은 본 연구의 제3장에서 제안하는 기존 시스템의 평가방법에 따라 도출된 평가결과를 바탕으로 제시될 수 있으며, 특히 사용자들의 의견 수렴 결과를 적극적으로 반영할 필요가 있다. 이러한 시스템 개선안은 시스템 개요서에 정의하여 향후 시스템 개발 과정에 활용토록 하였다.

한편, 평가 및 개선안 도출 주기는 시스템이 안정화되어 평가 결과가 기대수준에 도달하기까지 시스템관련 예산편성 및 집행의 단위에 해당하는 1년이 적절할 것으로 판단된다.



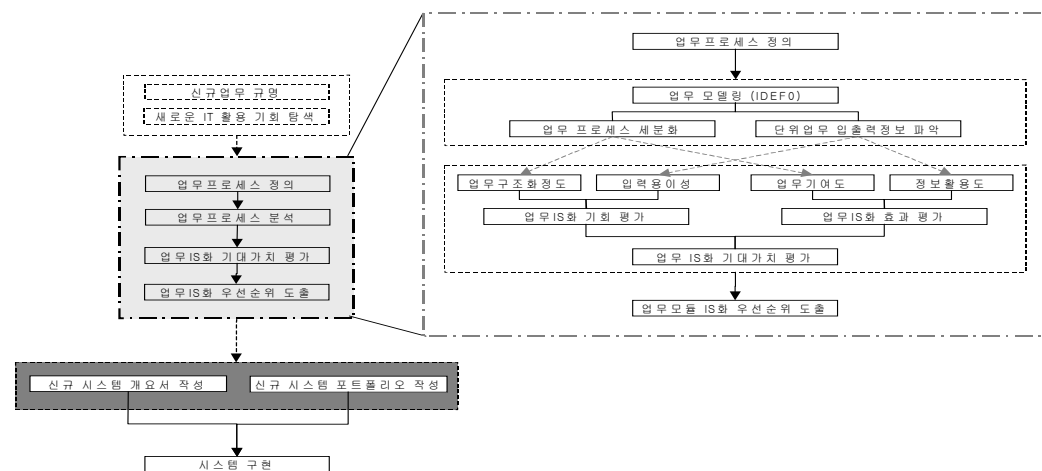
<그림 IV-3> 기존 시스템의 개선전략 개념도

2) 신규 시스템의 개발전략

신규 시스템의 개발전략은 <그림 IV-4>와 같이 기존의 건설관리업무 분석을 통한 업무의 정보시스템화 및 기존 시스템에의 신규 기능 부여와 관련한 내용으로 구성된다. 아직 정보시스템화 되지 않은 기존 업무들에 대해서는, 업무의 정보시스템화 기대

가치 평가를 통해 그 적정성과 우선순위를 평가하여 새로운 시스템으로 구성할지 또는 기존 시스템의 새로운 기능으로 부가할지를 결정해야 한다.

한편, 건설관리업무의 개선을 위해 현존하지 않는 신규 업무의 규명 및 이의 정보시스템화 방안을 도출하기 위해서는 선진 사례의 조사를 통하여 건설 PMIS의 미래상을 제시할 필요가 있다. 본 연구에서는 학술적 연구내용과 시스템 개발 사례 등의 조사·분석 및 현업실무팀과 연구진의 브레인스토밍 과정을 통하여, 개발 필요성이 있는 신규 시스템의 주요 기능 및 선결과제 등을 시스템 개요서 상에 정의함으로써 향후 시스템 개발 과정에 활용하도록 하였다.



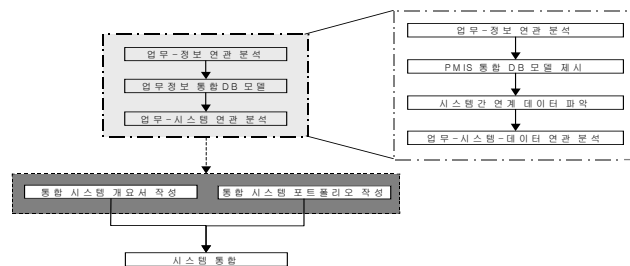
<그림 IV-4> 신규 시스템의 개발전략 개념도

(2) 전체 시스템의 발전전략

개별 시스템의 집합체로서의 전체 시스템의 발전전략은 기존 시스템간 또는 기존 시스템 및 신규 시스템간의 통합이라는 관점에서 접근할 수 있다. 시스템간 통합 데이터의 효과적 도출을 위해서는 업무분석을 통한 통합 데이터 도출 과정과 시스템 분석을 통한 데이터 도출 과정이 병행되어야 한다. 이렇게 도출된 통합 데이터는 각 시스

템에서 효율적으로 활용되기 위해 모델링되어야 하며, 데이터 교환 프로토콜이 적절히 고안되어야 한다. 또한 업무분석을 통해 도출된 통합 데이터의 개체-관계 모델링(Entity-Relation Modeling) 결과를 제시함과 더불어, 핵심적인 시스템간 통합 데이터를 업무-시스템-데이터 연관도 상에 표현하여, 향후 시스템 통합 과정에 활용하도록 한다.(<그림 IV-5> 참조)

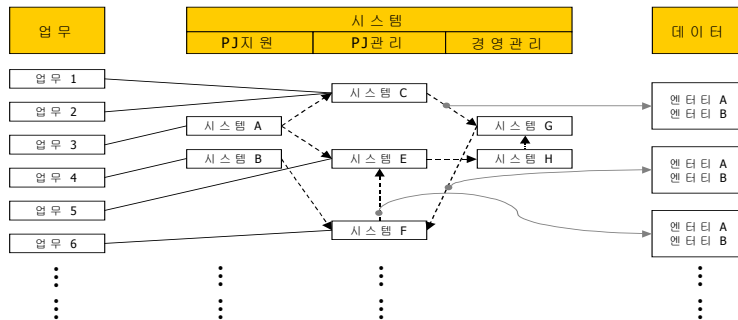
한편, 전체 시스템은 적절한 포트폴리오 구성을 통하여 균형된 발전을 추구하여야 한다. 본 연구에서는 개별 정보시스템의 용도를 프로젝트관리, 프로젝트지원, 경영관리, 전략관리 등으로 구분하고, 각 정보시스템을 기존 및 신규로 구분하여 시스템 포트폴리오를 작성토록 하였다. 이렇게 작성된 시스템포트폴리오는 개별 정보시스템 구성의 적정성 및 시스템 상호간 연관관계의 파악을 가능하게 하며, 전체 정보시스템의 발전과정과 미래상의 조건을 가능하게 한다.



<그림 IV-5> 전체 시스템의 발전전략 개념도

2. 업무-시스템-데이터 연관 분석

PMIS 발전전략에서 설명한 바와 같이, 정보시스템을 구축하는 데 있어서는 구축하고자 하는 시스템에 대한 면밀한 분석과 동시에, 각 시스템간의 연계를 검토하고 통합할 수 있는 방안을 미리 고려하는 것이 필요하다. 이를 통해 관리기능별로 구분된 정보시스템 내에서 업무의 중복 수행을 배제하여 사용자가 수행하는 업무의 효율성을 향상시킬 수 있으며, 전체적인 PMIS 개발전략의 수립하는 데 있어 일관된 방향성을 유지할 수 있다. 본 연구에서는 업무, 시스템, 데이터를 <그림 IV-6>과 같은 개념에 의해 상호 연계를 시도하였다.

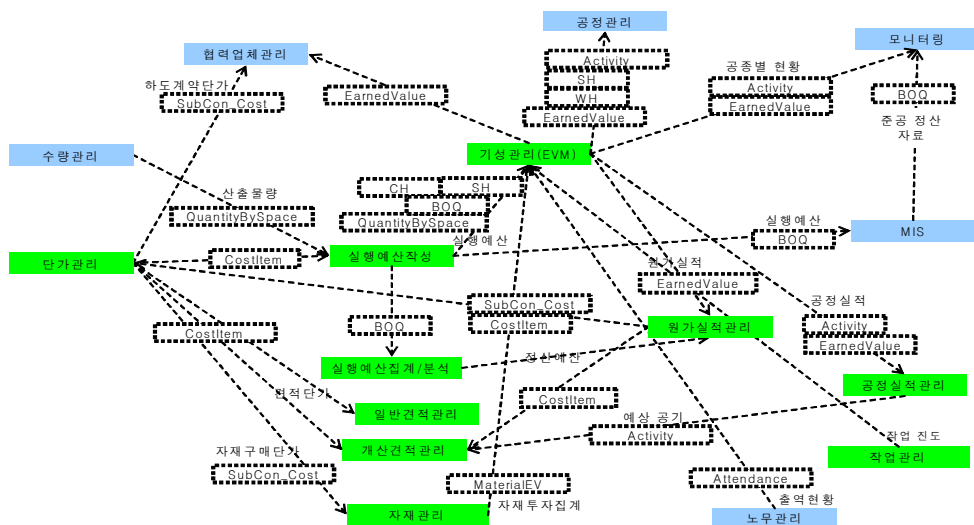


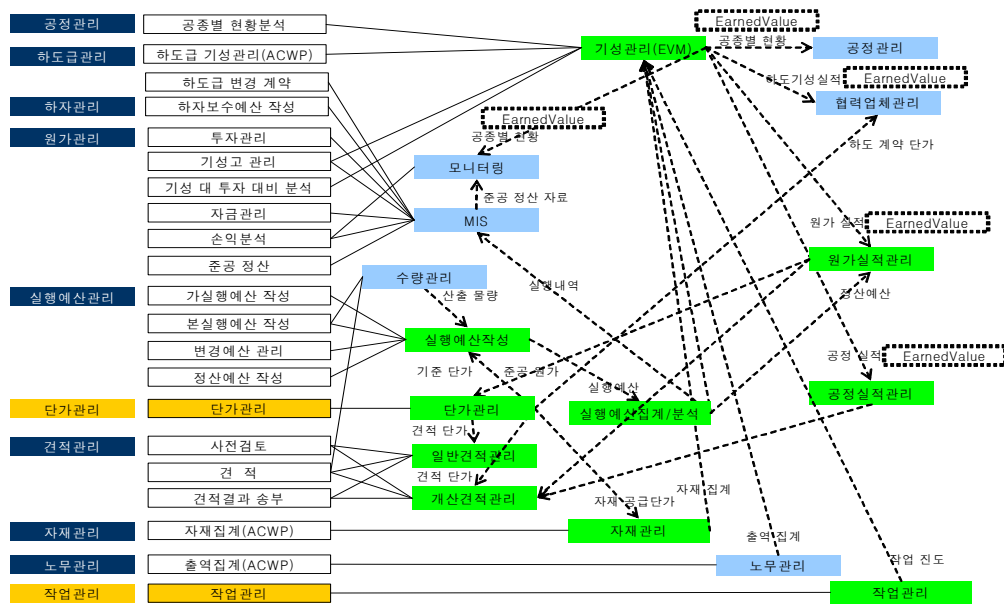
<그림 IV-6> 업무-시스템-데이터 연관분석 개념도

우선 개발하고자 하는 시스템을 활용하여 어떠한 업무를 처리할 지를 결정함으로써, 개별 정보시스템과 관련된 업무를 그룹핑한다. 업무분석 과정에서 정의된 업무모듈을 그룹핑의 대상으로 하며, 각 업무모듈들은 업무의 연관성, 개발의 연속성, 사용자의 특성, 기존 시스템의 현황 등을 기준으로 하여, 이는 정보시스템 담당부서와 현업 업무 전문가들간의 협의를 통해 그룹핑되었다.

이러한 방식으로 전체 업무모듈을 나열하고 PMIS를 구성하는 시스템과 연계하게

지금까지 분석한 업무-시스템 연계의 결과와 통합데이터체계에 기반한 시스템-데이터 연계의 결과를 종합적으로 검토할 수 있는 업무-시스템-데이터 연관도를 <그림 IV-8>과 같이 작성할 수 있다. 이러한 연관도는 개별 정보시스템들로 구성된 PMIS에서 개별 시스템 구축시 업무, 데이터, 타 시스템 등의 측면에서 고려해야할 사항을 개략적으로 보여준다.





<그림 IV-8> 업무-시스템-데이터 연관도

3. 통합 데이터 모델

본 연구에서는 IFC가 보편화되어 있지 않은 상황에서 Interoperability를 최대한 확보할 수 있는 방향으로 PMIS구축 방법을 고려하였다. 그 방법으로서 건설관리를 위하여 행하여지는 업무의 범위와 절차를 분석함으로써, 업무의 기능(Function)과 프로세스를 정의하고 그에 따른 정보모델링을 통하여 관계형 데이터베이스에 기반한 통합 데이터 모델을 먼저 구축하고, 이 데이터 모델의 공통된 개체(Entity)에 대하여 각 시스템 모듈에서 동일한 형식으로 적용하도록 한다. 본 절에서는 데이터 모델링을 중심으로 서술하였으며, 본 절에서 제시하고 있는 데이터 모델은 궁극적으로 PMIS 구축을 위한 주요 프로토콜로서 정의하고자 하는 것이지만, 본 연구에서는 하나의 예시로서 제시되는 것이며, 향후에 이 분야에 관련된 주요 연구를 진행하고, 기업내 관련 부서의 동의를 구함으로써, 정식 프로토콜로서 정의할 필요가 있다.

(1) 업무의 분할 및 관련 데이터 개체(Entity)

본 연구에서 A사의 건설관리업무를 분석하여본 결과 10개 주요 관리부문으로 나누어졌고, 그 아래에 총 68개 업무모듈로 나누어지고, 또 다시 총 198개 단위업무로 나누어졌다.³⁾ 주요 업무 프로세스는 공정관리, 원가관리, 실행예산관리, 견적관리, 자재관리, 노무관리, 협력업체관리, 품질관리, 하자관리, 설계관리 등이다. 각 데이터 개체들은 각 관리분야마다 서로 중복적으로 사용되고 있어, 본 절에서는 이 각 분야 중 공정관리와 원가관리로 크게 나누어 그에 대한 데이터 개체를 나타내었다.

1) 공정관리

▶ 공간

- SH(Space Hierarchy) : 공간의 위계구조에 대한 분류체계
- SpaceLevel_Specified : SH내의 필드로서 지정 (boolean)
- SpaceLevel : 공간 위계상의 레벨
- SpaceGroup : 특정 SH 레벨의 공간들을 묶어서 하나의 공간으로 정의한 공간개념. 다수의 그룹이 존재할 수 있어 SH의 위계에 둘 수 없으나, 필요에 따라서 만

3) 기업이나 해당 조직의 상황에 따라서 이 구분은 달라질 수 있다.

들 수 있는 공간분류개념으로 철골1절, 철골2절 등이 해당

- SpaceGroupType : 공간그룹의 종류, 철골절, 마감절 등.
- SG_SH : 공간그룹별로 포함되는 공간 (철골1절-1층, 2층, 3층 등)

▶ 공정

- WH(Work Hierarchy) : 공정표 작성을 위한 공종분류
- WorkLevel : 공정분류 위계상의 레벨
- WBS : 공종분류와 공간분류의 조합에 의한 공정분류체계
- Activity : 공정데이터
- Activity_Master : 공정표상의 단위 요소
- Activity_Detailed : 세부공정표
- Activity_SubCon : 협력업체 공정표
- ScheduleType : 공정표의 종류 (마스터, 월간, 주간, 조직별)
- ActivityRelation : 공정순서
- Calendar : 공정표에서 사용하는 날짜 정보
- SHRelationType : 공간별 선후행의 유형
- SHRelation : 공간별 선후행 유형별 공간선후행 관계
- WHRelation : 공종별 선후행 관계
- ActivityBySpecifiedPeriod : 특정기간별 작업
- SpecifiedPeriod : 지정한 특정기간

▶ 작업요소

- QuantityItem : 물량산출시의 단위 요소
- WorkItem : 공정표 작성을 위해 분화되는 작업 또는 자재
- QuantityWork : 물량산출아이템과 작업아이템의 연관
- SHWH : 공간/공종별 담당자, 협력업체 목록
- QuantityBySpace_Minimum : 공간별 최소 작업아이템(Construction Object)
- QuantityBySpace_Specified : 공간별 최소 작업아이템(Construction Object)

2) 원가관리

▶ 공간

- SH(Space Hierarchy) : 공간의 위계구조

- SpaceLevel_Specified : SH내의 필드로서 지정, boolean
- SpaceLevel : 공간의 위계상의 레벨
- SpaceGroup : 특정 SH 레벨의 공간들을 묶어서 하나의 공간으로 정의한 공간개념. 다수의 그룹이 존재할 수 있어 SH의 위계에 둘 수 없으나, 필요에 따라서 만들 수 있는 공간분류개념으로 철골1절, 철골2절 등이 해당
- SpaceGroupType : 공간그룹의 종류 (철골절, 마감절 등)
- SG_SH : 공간그룹별로 포함되는 공간 (철골1절-1층, 2층, 3층 등)

▶ 작업요소

- QuantityItem : 물량산출시의 단위 요소
- WorkItem : 공정표 작성을 위해 분화되는 작업 또는 자재
- QuantityWork : 물량산출아이템과 작업아이템의 연관
- SHWH : 공간/공종별 담당자, 협력업체 목록
- QuantityBySpace_Minimum : 공간별 최소 작업아이템 (Construction Object)
- QuantityBySpace_Specified : 공간별 최소 작업아이템 (Construction Object)

▶ 조직(Organization)

- Organization : 기업단위의 조직
- Owner : 발주처 목록
- GeneCon : 종합건설업체 목록
- SubCon : 협력업체 목록
- SubConType : 협력업체의 종류
- Department : 현장조직, 부서단위의 조직
- Person : 실무자
- Dept_Person : 부서별 실무자
- Job : 각 기업별 업무분류
- PositionClass : 직급

▶ 계약

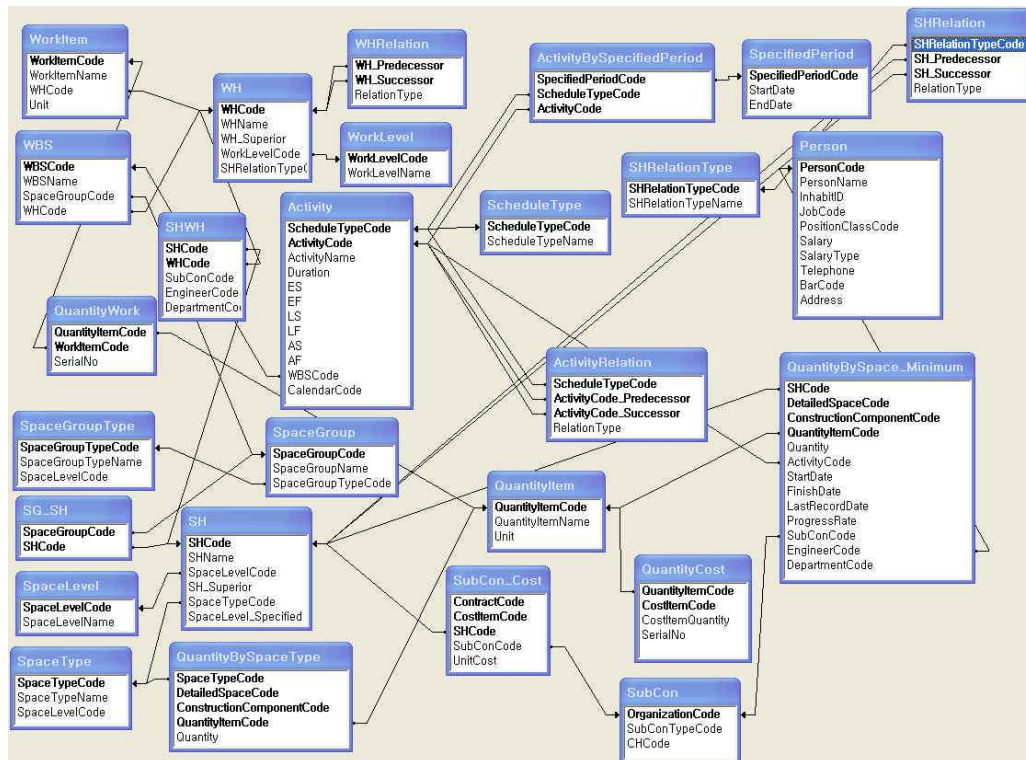
- Contract : 하도계약관리
- SubCon_Cost : 협력업체별 내역별 단가
- SubCon_Evaluation : 협력업체 평가
- EarnedPeriod : 기성지급기간

- EarnedValue : 기성물량
- EarnedValue_SubCon : 하도기성내역서
- EarnedValue_Owner : 도급기성내역서

(2) 통합 데이터 모델

전술한 바와 같은 각 데이터 개체들을 중심으로 통합데이터 모델을 작성한 예는 다음과 같다. 본 모델은 MS-ACCESS의 데이터 연관도를 이용하여 작성하였으며, 개념 데이터 모델을 작성함에 있어 물리적인 데이터베이스로 구성하였다.

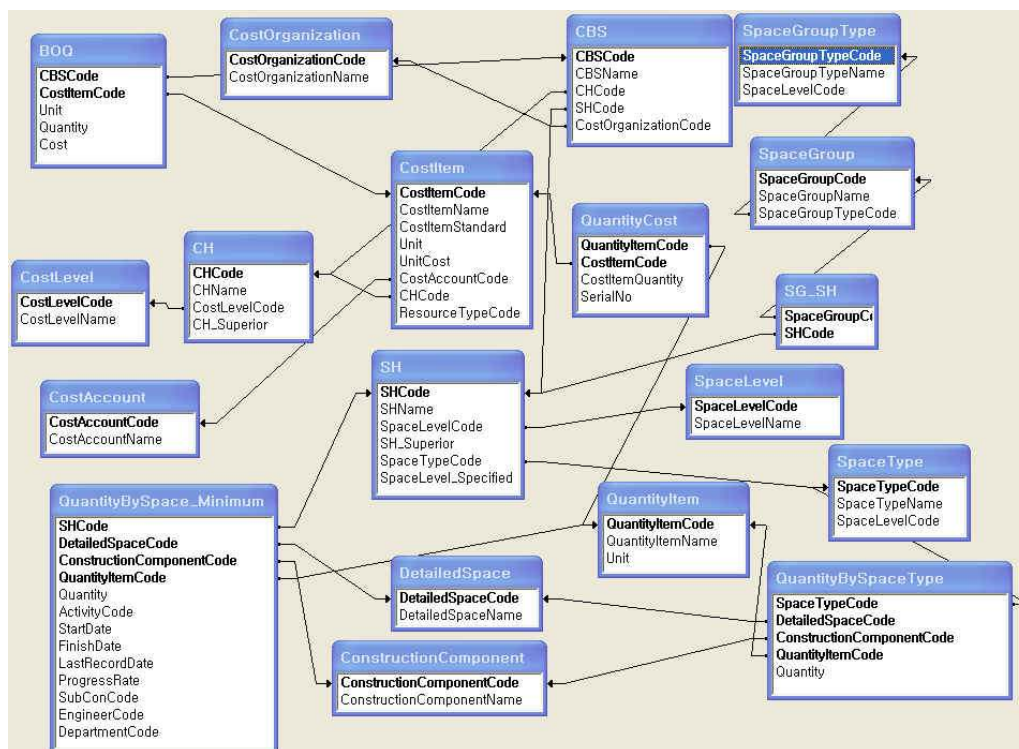
1) 공정관리



<그림 IV-9> 공정관리 관련 통합데이터 모델

본 연구에서 제안하는 공정관리 모듈의 데이터 모델(<그림 IV-9> 참조)은 공정 데이터인 Activity를 중심으로 분류체계인 WH와 WBS, 그리고 그 선후행 관계데이터들이 주요 개체가 된다. 한편, Activity를 설명하는 요소들로서 공간에 대한 분류인 SH와 SH_Level, SG 등이 있다. 원가데이터와의 연관성을 만들기 위한 것으로 QuantityWork이 있으며, 이 연계를 통합으로써, 내역관리 및 기성관리만으로도 공정 진행상황을 공정표상에서 확인하는 단서를 제공한다.

2) 원가관리



<그림 IV-10> 원가관리 관련 통합데이터 모델

원가관리데이터는 전적단계에서 생성되는 물량산출데이터인 QuantityBySpaceType에 각 공간타입별/부위별 물량아이템의 수량데이터를 기록하고, SH의 SpaceType데이터로부터 각 공간별/부위별 물량데이터인 QuantityBySpace를 생

성한다. QuantityBySpace는 건적시스템의 물량데이터베이스와 동일한 개념의 개체로서 이 데이터를 집계함으로써 내역서를 작성할 수 있다. 또한 향후에 공정데이터와 연계되는 매개체가 되며, 작업관리를 하는 과정에서 작업진척상황을 입력하고 확인하는 주요 데이터로서 활용된다. (<그림 IV-10> 참조)

4. 시스템 개요서

업무, 시스템, 데이터 간의 연계가 파악되면, 이를 바탕으로 개별 시스템의 개요를 정리할 수 있게 된다. 각 시스템에 대한 개요서는 시스템이 포함해야 하는 기본 기능과 시스템과 관련하여 고려해야 할 주요 사항을 기술한 것으로, 향후 시스템 구축 시 담당부서에서 구체적으로 참고할 수 있는 내용으로 구성한다. 기본적으로 건설관리 업무 프로세스의 업무 및 정보분석에 기반한 업무의 기대가치 평가 결과, 기존 시스템에 대한 평가 결과 및 개선안, 그리고, 시스템간의 연계를 바탕으로 시스템의 개요서를 작성하도록 한다.

시스템 개요서에는 다음과 같은 사항이 포함된다.

- 시스템 정의 : 시스템의 개략적인 기능과 목적
- 주요 기능 : 시스템을 통하여 수행할 수 있는 기능을 정의한 것으로, 시스템을 중심으로 그룹핑된 업무와 현장 및 본사 사용자의 요구, 대립산업 시스템 구축 담당부서에서 고려하고 있는 기능을 모두 포함하였다.
- 주요 관련 엔터티 : 통합 데이터 모델에서 해당 시스템과 관련된 주요 데이터 엔터티를 의미하는 것으로 본문의 시스템개요서 상에서는 기재를 생략하였으며, 별도로 제공되는 통합 데이터 모델에 표현되어 있다.
- 선결 과제 : 시스템의 구축을 위해 선행되어야 하는 사항을 검토하고, 각각의 사항에 대해 난이도, 소요기간, 해결주체를 파악함으로써 시스템 구축의 우선순위를 파악하는 데 활용할 수 있도록 하였다.
- 기타 사항 : 기타 시스템 구축을 위해 고려해야 할 사항 기술

<표 IV-1>은 A사의 협력업체관리업무와 현행 협력업체관리시스템에 대한 평가 결과를 바탕으로 작성한 시스템 개요서로서 위에서 설명한 사항들이 포함되어 있다.

<표 IV-1> 시스템 개요서의 예 (A사 협력업체관리시스템)

시스템 정의			
업체 등록, 업체 선정/계약, 기성관리, 변경계약, 업체평가 등 협력업체와 관련된 일련의 업무를 시스템화하고 타 시스템과의 연계 등으로 업체관리 업무의 효율을 극대화할 수 있는 시스템			
주요 기능			
(협력업체 선정/관리) <input type="radio"/> 협력업체 선정 기능 (전자 입찰, 기존 기능 이외의 각종 내역 등 첨부서류 시스템화) <input type="radio"/> 협력업체별 특기사항 관리 기능 <input type="radio"/> 계약조건 관리 기능 <input type="radio"/> 협력업체 등록 관리 기능 <input type="checkbox"/> 부도 협력업체 처리 기능 (기성관리시스템 / 노무관리시스템 연계) <input type="radio"/> 하도급 계약 관리 기능 (변경 관리 등) <input type="checkbox"/> 업체별 입찰단가자료 전달 기능 (단가관리시스템 연계) <input type="checkbox"/> 협력업체 계약 내역 전달 (기성관리시스템 연계) <input type="checkbox"/> 협력업체 평가 기능 (하자관리시스템 / 품질관리시스템 / 안전관리시스템 연계) (협력업체 현장관리) <input type="radio"/> 협력업체 기성 관리 기능 (기성청구 및 접수-기성확정 통보) <input type="checkbox"/> 협력업체 기성 유보금 / 미지급 기성 관리 기능 (MIS 연계) <input type="checkbox"/> 기성확정, 기성실적 관리 기능 (기성관리시스템 연계) ※ 협력업체도 시스템 일부 기능 사용			
주요 관련 엔터티			
선결 과제			
내 용		난이도	소요기간
협력업체 전산참여 기반 구축			
협력업체 보안 설정 기준 정립			
타시스템과의 연계 방안			
기 타 사 항			

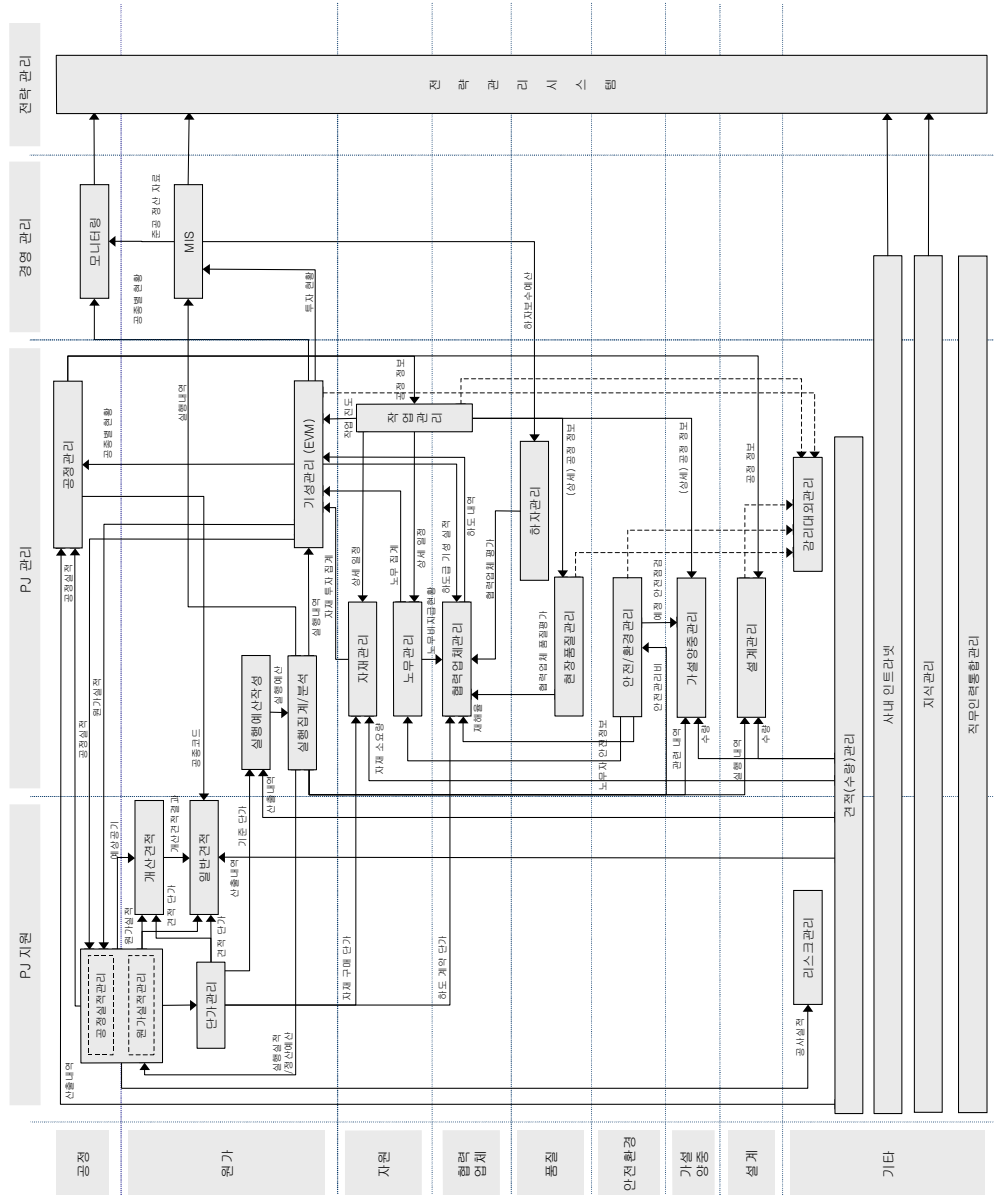
○: 시스템 자체 기능, □: 타시스템 연계 기능

5. 시스템 포트폴리오

시스템 포트폴리오는 개별시스템의 개발 현황과 상호 연계관계, 향후 구축방향을 종합적으로 보여주는 것으로, 이를 통해 PMIS의 완성된 미래상을 파악할 수 있다. 또한 전략관리·운영 등 단계적으로 분류되는 기업경영의 요소에 따라 각 시스템들이 기업 내 전체 시스템 구성에서 가지는 위치를 확인함으로써, 프로젝트 관련 업무의 수행이 상위 경영진이 사용하는 시스템으로 연계되는 흐름을 파악할 수 있다.

시스템 포트폴리오에는 기존에 개발되어 활용 중인 시스템과 본 연구의 업무 분석 결과에 기반하여 개요서가 작성된 신규 시스템을 포함하며, 개별 시스템을 관리수준과 관리기능에 따라 구분하여 배치하고, 개별 시스템간의 연계관계를 도시하도록 한다. 각 시스템의 위치를 분류하는 기준 가운데 관리 수준은 프로젝트의 수행을 중심으로 기업 내의 관리 수준에 따라 프로젝트지원, 프로젝트관리, 경영관리, 전략관리 등으로 구분하고, 관리 기능은 공정, 원가, 자원, 협력업체, 품질, 설계, 지원 등으로 구분하였다. <그림 IV-11>은 이러한 기준에 따라 건설 PMIS의 범주에 포함될 수 있는 여러 시스템을 배치하고, 관계를 도시한 전체 시스템 포트폴리오의 예를 보여 준다.

전체 시스템 포트폴리오는 각 관리기능을 중심으로 보다 상세한 수준으로 나타낼 수 있다. 즉, 공정관리, 원가관리, 협력업체관리 등과 같이 특정 관리부문의 시스템 범위에서 처리할 수 있는 업무까지 표현하고 해당 관리부문의 관련 시스템과 데이터를 주고받는 시스템만을 포함시킨다. 관리 기능별 시스템 포트폴리오는 기능별로 업무가 수행되는 현실을 반영하여, 해당 기능을 지닌 모든 시스템과 관련 시스템을 보여 줌으로써 시스템 개요서와 동시에 활용되어, 전체적이고 통합적인 시각에서 시스템을 구축할 수 있도록 한다.



<그림 IV-11> 시스템 포트폴리오

6. PMIS 완성 Master Plan 수립전략

앞서 제시한 건설 PMIS 발전전략에 따라 도출되는 다양한 개별 정보시스템들을 기반으로 전체 PMIS를 완성하기 위해서는, 개별 정보시스템들의 구축 순서, 기간, 그리고 소요 자원 등에 관한 정보를 제공해 줄 수 있는 계획(Master Plan)이 필요하다. 이러한 계획의 수립은 회사의 내외부 환경을 고려한 전략적 의사결정으로서, 이를 위해서는 다양한 요소들을 고려한 의사결정의 기준 정립이 필요하다. 본 연구에서는 다음과 같은 고려요소와 가정 하에 PMIS 완성 Master Plan을 수립하였다.

(1) 대외 환경 분석

건설 PMIS 전략에 가장 많은 영향을 미치는 대외환경으로 정부의 주도하에 추진중인 건설CALS/EC 정책을 꼽을 수 있다. 건설교통부에서 2003년 10월에 발표한 “건설 CALS/EC 2차 기본계획”의 주요 내용은 다음과 같다.(건설교통부, 2003)

○ 추진전략

구 분	1단계('03 ~ '05)	2단계('06 ~ '07)
목 표	공공·기업간 정보화 단계 (G2B·B2B 구현)	건설사업 지식정보화 단계 (건설EC 구현)
중점과제	<ul style="list-style-type: none"> - 건설정보 유통 표준 확립 - 개발시스템 운영·확대 	<ul style="list-style-type: none"> - 건설지식DB 공유환경 구축 - 응용연구 및 민간정보화 지원
적용대상	<ul style="list-style-type: none"> - 건설교통부, 산하공사 - 대형공사 	<ul style="list-style-type: none"> - 타부처, 지자체 - 중·소형공사

○ 추진계획

사업분야	2003	2004	2005	2006	2007
표준정비	건설업무 표준화				
	건설정보 유통을 위한 표준화				
정보시스템 구축·확산	건설사업관리시스템 구축				
	건설사업정보교환시스템 구축				
	시설물유지관리시스템 구축				
	건설인·허가 시스템 구축				
	건설CALS/EC 운영 및 확산				
건설기술 공유체계구축			건설정보의 공유 환경 조성		
			건설기술정보의 단일창구화		
건설응용 IT연구			건설정보화 응용기술 개발		
			첨단 정보통신 기술의 적용 연구		
지원체계 강화			민간 건설정보화 추진 및 활성화 지원		
			건설 e-비즈니스 인프라 구축		
	건설정보화 기반확대를 위한 교육				
	건설정보화 촉진을 위한 법·제도 기반환경 구축				

이상의 내용으로부터, PMIS 완성 Master Plan의 수립과 관련한 다음의 주요 고려사항을 도출할 수 있다.

- 건설업무표준(WBS, CBS 등) 및 건설정보 유통 표준화(XML 등)과의 연계 방안 고려
 - PMIS 완성과정 전 기간에 걸쳐 모든 개별 시스템에 대해, 국가 차원 표준과의 호환성 확보를 위한 Flexible한 정보분류체계 개발 및 적용을 추진함
- 건설사업관리시스템, 건설사업정보교환시스템, 시설물유지관리시스템 등과의 연계 방안 고려
 - CALS 시스템의 완성 예정은 2005년까지이나, 이의 실무 확대 적용은 최소 3년의 시범 적용기간을 거친 후에 실시될 것으로 판단됨
 - 따라서 2005년까지 현재 운영중인 PMIS와 연계성이 높은 시스템을 우선 개발
 - 2007년까지는 프로젝트 관리/지원과 관련한 기타의 시스템과 대외관리시스템을 완성하여, 국가 차원의 CALS 환경에 완벽히 적응토록 추진함

- 건설정보의 공유 환경(실적공사비, 공정관리정보 등의 DB 구축)에 적응 방안
 - 2007년까지 예정된 국가 차원의 실적정보 DB 구축 완료 후 이의 실무 확대 적용에는 상당 기간이 소요될 것으로 판단되므로, 회사의 실적관리시스템 및 관련 시스템의 구축은 2008년까지 완성토록 추진함
- 건설CALS/EC 2차 계획의 실행 완료 이후의 대책 수립 방안
 - 2차계획의 1단계 및 2단계의 실행 완료 후 그 결과에 대한 평가가 제시되는 2006년 및 2008년에 현재 수립중인 “PMIS 발전전략”에 대한 점검 및 향후 전략 수립을 추진함

(2) 대내 환경 분석

건설 PMIS 전략의 수립에 있어서는 기존의 PMIS 개발 계획과 이에 따라 구축되어 활용중인 사내 시스템과의 연속성 및 통합성을 고려하는 것이다. 즉 기개발되었거나 개발이 진행 중인 시스템의 현황을 명확히 파악하고, 새로 작성되는 PMIS 전략 내에서 기존 시스템의 수정과 신규 시스템의 구축이 전체적인 관점에서 상호 연계될 수 있도록 한다.

(3) 소요 자원

PMIS 발전전략의 실행에 소요되는 자원의 산정은 PMIS의 기획 및 개발과 관련한 제반 업무를 수행하는 조직의 인원을 기준으로 하였다. 소요 인원의 경우 시스템 개요서에서 명시한 점검사항의 해결과 실제 시스템의 구축을 위해 소요되는 최소 인원으로 하되, 사전 점검사항의 난이도에 따라 투입되는 자원을 조정하도록 한다. 조직 내 가용한 자원이 부족하거나, 보다 전문적인 지식과 기능이 요구되는 경우 T/F팀의 구성이나 지원인력의 보강, 또는 아웃소싱을 통한 보충인력의 투입 등을 고려할 수 있다.

(4) Master Plan 수립

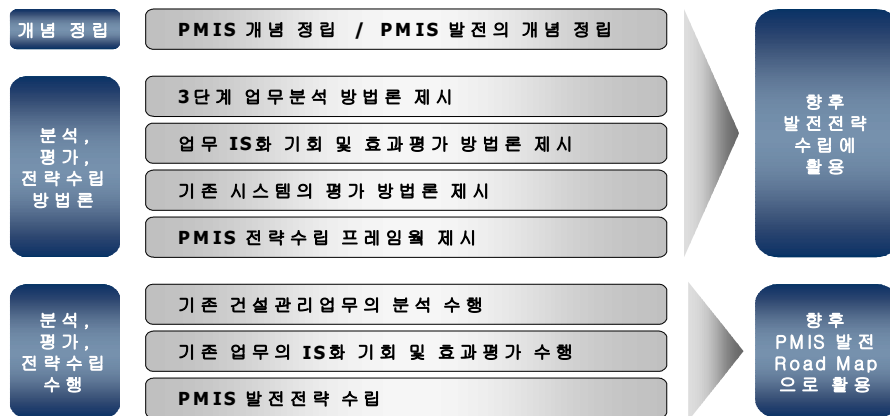
PMIS의 구축 전략에 영향을 미치는 대내외적인 환경에 대한 분석이 완료되면, 이에 따라 PMIS 완성 과정의 주요 시점을 설정한다. 그리고, 주요 시점 사이의 기간 동안의 구축 대상 시스템, 구축 방식, 점검사항 등을 포함한 세부 전략을 마련하게 되며, 세부 전략 수립시에는 기존 시스템과의 개발 연속성과 통합성을 고려하여 구축 순서

를 선정하도록 한다.

PMIS 완성을 위한 Master Plan은 시스템 개요서와 시스템 포트폴리오에 제시된 개별 정보시스템의 완성 과정을 바탕으로 작성된다. 이 Master Plan은 Master Plan 수립전략과 시스템 개요서에 제시된 선결과제를 고려한 것으로, Master Plan상에는 선결과제의 난이도에 따라 투입되는 인원을 결정하여 표시하도록 한다.

제5장 결론

최근 건설환경의 급격한 변화는 건설기업의 생존 및 도약을 위한 다양한 노력을 요구하고 있다. 이중 정보화를 통한 효율성 및 효과성의 향상과 업무 자체의 혁신에 대한 필요성은 모든 건설기업이 주지하고 있는 사실이며, 시대의 큰 흐름이라고 할 수 있다. 이러한 대내외적인 요구에 따라 국내 건설업계는 지속적으로 시스템의 개발과 활용에 노력을 경주하여 왔다. 본 연구에서는 지금까지 투입된 기업 정보화 노력을 점검하고, 이를 반영하여 PMIS 전략을 수립할 수 있는 방안을 고려해 보았다. 이에 건설기업의 현장 및 본사 실무에 대한 분석을 바탕으로 기존의 정보시스템을 분석하고 정보시스템의 구축계획을 수립하는 방법론을 제시하였다. 이를 통해 기존의 정보화 인프라에 대한 최소의 변화를 전제로, PMIS에 대한 중장기 전략을 수립할 수 있는 기반을 제시하였다. 본 연구의 주요 결과 및 의의를 종합적으로 나타내면 <그림 V-1>과 같다.



<그림 V-1> 본 연구의 주요 결과 및 의의

본 연구의 성과는 아래와 같이 정리할 수 있다.

■ 건설관리업무 정보화를 위한 업무분석

건설관리업무를 정보시스템화하기 위해서는 업무의 분석이 선행되어야 하는데, 업무 분석은 전체 업무를 적절한 분류기준에 따라 분류하고, 하위의 상세수준 업무에 대해서는 각각 입력 및 출력 정보의 규명이 가능하여야 한다.

▶ 업무분석 방법

본 연구에서는 건설관리업무를 『업무프로세스-업무모듈-단위업무』의 세 수준으로 구분하여 분석하였다. 업무프로세스는 건설관리업무의 주요 주제영역으로 구성되며, 업무모듈은 각 업무프로세스를 정보시스템의 단위모듈에 적합한 수준으로 구분한 것이며, 단위업무는 업무모듈 내에서 정보의 입력 및 출력을 규정할 수 있는 상세수준으로 구분한 것이다. 이러한 분석틀을 이용하여 건설관리업무의 정보시스템화 기회 및 효과를 평가하도록 하였다.

▶ 활용방안 및 기대효과

이상에서 제시한 업무분석 방법론은 건설관리업무의 개선 및 정보화를 위한 업무분석의 도구로 활용될 수 있으며, 전체 건설관리업무에 대한 일목요연한 조건을 가능하게 하여 업무 담당자 또는 정보시스템의 사용자들이 업무를 정확하고 쉽게 파악하는데 기여할 것으로 기대된다.

■ 건설관리업무 정보시스템화의 기회 및 효과 평가

건설관리업무를 정보시스템화하기 위해서는, 타당성을 확인하고 그 우선순위를 결정하여야 하는데, 이를 위해서 본 연구에서는 정보시스템화의 기회 및 효과라는 개념을 도입하여 건설관리업무를 평가하도록 하였다.

▶ 기회 및 효과평가 방법

정보시스템화의 기회란, 업무를 정보시스템화하기에 적합한 정도를 의미하는 것으로, 업무처리가 구조화되어 있을수록 정보처리업무 측면에서의 정보시스템화의 기회가 크다고 판단할 수 있다. 또한, 정보입력의 부담이 적을수록 정보입력업무 측면에서의

정보시스템화의 기회가 크다고 할 수 있다.

정보시스템화의 효과란, 업무를 정보시스템화하여 얻을 수 있는 효용 또는 효익을 의미하는 것으로, 단위업무의 프로젝트에의 기여도(영향도 및 빈도)가 높을수록 정보시스템화의 효과가 크다고 할 수 있다. 마찬가지로, 단위업무가 생성하는 정보의 활용도가 높을수록 이러한 업무의 정보시스템화 효과가 크다고 판단할 수 있다.

본 연구에서 제시하는 방법을 활용하는 경우 각 업무의 정보시스템화 특성을 보다 구조적으로 파악할 수 있으며, 현재 정보시스템의 적정성 및 한계, 그리고 정보시스템화의 기회 및 효과 향상방안과 관련한 정보시스템화의 방향성을 도출할 수 있게 된다.

▶ 활용방안 및 기대효과

이상에서 제시한 업무 정보시스템화의 기회 및 효과평가 방법론은 건설관리업무의 정보시스템화를 위한 업무평가의 도구로 활용될 수 있으며, 전체 건설관리업무의 정보시스템화 특성에 대한 분석을 가능하게 하여, 정보시스템 기획시 업무 정보시스템화의 타당성 확인, 개선사항 및 선결과제 도출, 그리고 우선순위 결정 등과 관련한 보다 객관적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

■ 기존 정보시스템의 평가

기존 정보시스템의 개선안을 도출하기 위해서는, 적절한 평가기준에 따라 평가하고 이를 분석하여야 하는데, 이를 위해서 본 연구에서는 효과성, 효율성, 사용성, 전략상 관성 등의 개념을 도입하여 기존 정보시스템을 평가하도록 하였다. 한편, 정보시스템 사용자의 견해를 적극적으로 수렴하여, 기존 정보시스템의 보완책 마련에 반영토록 하였다.

▶ 기존 정보시스템 평가 방법

효과성 평가란 개별 정보시스템이 당초의 기대효과를 달성했는지를 정량적으로 분석함으로써 개발된 정보시스템의 목표달성 여부를 평가하는 것이다. 기대효과는 정보시스템 기획자가 당초에 목표했던 목표항목의 기대치를 평가한 것이며, 인지효과란 정보시스템의 사용자가 각 목표항목에 대해 인지하고 있는 효과를 평가한 것이다. 이러한 분석을 바탕으로 개별 정보시스템의 목표달성 정도를 평가할 수 있으며, 효과성이 낮게 평가된 정보시스템에 대해서는 원인분석과 함께 대응방안을 강구하도록 한다. 이러한 원인 분석은 정보시스템 효과성 극대화와 연관지어 업무 자체의 지속적 개선활

동과 새로운 업무프로세스의 정립으로 이어지도록 해야 한다.

효율성 평가란 개별 정보시스템이 해당 업무의 효율성을 얼마나 향상시켰는가를 정량적으로 분석하는 것이다. 이러한 평가를 바탕으로 개별 정보시스템의 업무 효율성 향상 기여도를 분석할 수 있으며, 효율성이 낮게 평가된 정보시스템에 대해서는 원인 분석과 함께 대응방안을 강구하도록 한다. 낮은 효율성의 원인 역시 업무처리 연속성 확보, 정보공유정도 제고, 새로운 정보기술의 도입·적용과 같이 정보시스템의 업무 효율성 향상을 위한 다양한 노력으로 이어질 수 있도록 하여야 한다.

사용성 평가란 개별 정보시스템의 사용 과정에서 사용자가 느끼는 편의성 및 실용성과 관련된 여러 측면을 평가하는 것이다. 사용성에 대한 평가결과는 개별 시스템의 개선뿐만 아니라 향후 새로이 구축될 정보시스템의 설계에도 적극 반영하여, 사용자의 편의성 향상을 제고하는 데 활용하도록 한다.

전략상관성 평가란 개별 정보시스템이 회사의 전략목표 관리에 기여하는 정도 및 그 기능을 분석하는 것이다. 일반적으로 기존 정보시스템의 개발 과정에서는 회사의 전략목표를 충분히 고려하지 않는 경우가 많다는 점에서 전략상관성 평가는 의미를 지니며, 이러한 평가를 통해 효과적인 전략계획 및 통제와 지속적인 전략 성과관리를 위한 전략관리시스템의 구축을 위한 요구정보를 확보할 수 있다.

▶ 활용방안 및 기대효과

이상에서 제시한 기존 시스템의 평가 방법론은 사용중인 정보시스템의 주기적 평가 도구로 활용될 수 있으며, 개별 정보시스템에 대한 다양한 측면에서의 성과측정을 가능하게 하여 개별 정보시스템의 지속적인 발전방안 도출을 위한 체계적 접근방법을 제공할 것으로 기대된다.

■ 건설 PMIS의 발전전략

본 연구의 궁극적인 목적은, 다양한 업무분석 및 평가와 기존 시스템의 평가 과정 및 신규 정보시스템의 구현 가능성 검토 등을 통하여, 건설 PMIS의 발전전략을 수립하는 것이다. 건설 PMIS의 발전전략 수립은 건설 PMIS의 개념 규정과 이에 따른 건설 PMIS 발전의 개념 도출에서 출발하여야 하는데, 본 연구에서는 건설 PMIS를 “건설 프로젝트 라이프사이클 상에서의 다양한 건설관리업무의 처리와 의사소통을 위한 것으로서, 시공사의 현장 및 본사조직에서 주로 사용하는, 정보의 수집, 처리, 저장, 배포 등의 기능을 수행하는 개별 정보시스템들의 집합체”로 정의하였다. 한편, 건설

PMIS의 발전은 개별 정보시스템의 발전과 개별 정보시스템의 통합과정을 통한 전체 정보시스템의 발전 과정으로 규정하였다.

▶ 개별 정보시스템의 발전전략

개별 정보시스템의 발전전략은 크게 기존 정보시스템의 개선전략과 신규 시스템의 개발전략으로 나누어 생각할 수 있다. 기존 정보시스템의 개선전략은 현재 사용중인 정보시스템의 평가를 바탕으로, 시스템의 보완사항과 보완우선순위, 그리고 평가 및 개선안 도출 주기 등의 내용을 포함한다. 신규 정보시스템의 개발전략은 업무분석 및 업무정보시스템화 기회/효과 분석 과정을 거쳐 신규 정보시스템의 적정성과 개발 우선순위 등의 내용을 포함한다.

▶ 전체 정보시스템의 발전전략

개별 정보시스템의 집합체로서의 전체 정보시스템의 발전전략은 개별 정보시스템간의 통합이라는 관점에서 접근할 수 있다. 정보시스템간 통합 데이터의 효과적 도출을 위해서 업무분석을 통한 통합 데이터모델을 구성할 필요가 있으며, 이렇게 도출된 통합 데이터는 각 시스템간 연계 과정을 표현하는 ‘업무-시스템-데이터 연관도’ 상에 표현되어, 개별 정보시스템의 통합 과정에 활용하도록 한다.

▶ 건설 PMIS 발전전략

건설 PMIS 발전전략의 내용은, 개별 정보시스템의 발전전략과 전체 정보시스템의 발전전략 수립 과정을 통해서 도출된 내용을 기반으로, ‘시스템 개요서’ 및 ‘시스템 포트폴리오’로 표현된다. 한편, 건설 PMIS 발전전략의 실행과정은 발전전략 Master Plan으로 표현된다.

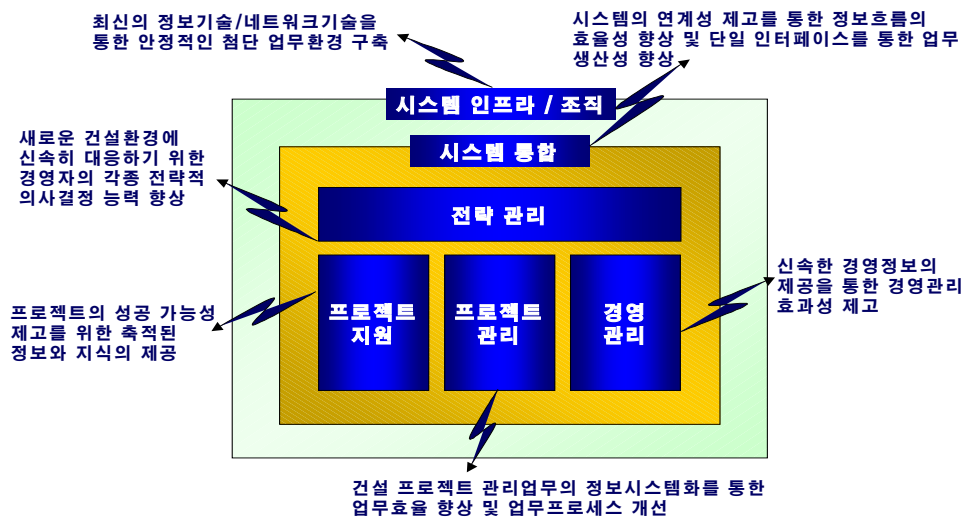
시스템 개요서는 개별 정보시스템별로 작성되며, 기존 정보시스템의 개선안, 신규 정보시스템 구축을 위한 선결과제, 선결과제별 난이도 및 해결주체, 개별 정보시스템의 주요 기능 등의 내용을 포함한다. 이렇게 작성된 시스템 포트폴리오는 개별 정보시스템의 미래상과 이의 구현을 위한 선결과제의 파악을 가능하게 하며, 이로부터 건설 PMIS의 완성을 위한 Master Plan의 기본 정보를 획득할 수 있다.

시스템 포트폴리오는 전체 정보시스템의 구성과 상호연계를 보여주는 것이다. 본 연구에서는 각 정보시스템을 프로젝트지원용, 프로젝트관리용, 경영관리용, 그리고 전략관리용 등으로 구분하여 전체 정보시스템 구성과 통합 연계의 적정성을 파악할 수 있

도록 하였다. 또한, 기존 정보시스템과 신규 정보시스템을 구분함으로써, 전체 정보시스템의 발전과정과 미래상을 파악할 수 있도록 하였다.

건설 PMIS Master Plan의 작성을 위해서 대내 및 대외환경 분석을 수행하였다. PMIS의 발전과정에 가장 큰 영향을 미치는 대외 요인으로는 건설교통부에서 추진하는 건설CALS 정책을 고려할 수 있으며, 대내 요인으로는 기존 정보시스템 및 현재 구축 중인 정보시스템의 현황과 이들과의 연계성 및 연속성을 고려해야 하는 점을 들 수 있다. 이러한 요인을 고려하여 정보시스템의 구축기간과 선후관계를 규정하고 Master Plan을 작성하도록 한다.

회사 내에서 PMIS 발전전략을 수립하고 추진하는 과정에는 주기적인 점검 및 평가가 필요하며, 이러한 평가에는 본 연구에서 제시한 평가방법론들이 활용될 수 있다. 또한, 이 전략 실행의 예정 종료시기에 맞추어 전략 전반에 대한 총체적인 평가 및 향후 발전전략의 수립이 반드시 뒤따라야 할 것이다.



<그림 V-2> PMIS 발전전략 실행의 기대효과

<그림 V-2>는 본 연구의 결과로 제시한 PMIS 발전전략의 실행에 따라 각각의 관리수준과 조직적인 측면에서 기대할 수 있는 효과를 보여 준다. 향후 PMIS는 건설 프

로젝트의 효율적인 관리라는 기본적인 목적에서 나아가 기업경영과 전략 관리를 위한 기반시스템의 역할을 수행함으로써, 회사 전체의 경쟁력을 제고할 수 있는 도구로서 활용할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

국내 문헌

- 건설교통부, 건설CALS/EC 2차 기본계획, 2003. 10.
- 권오룡 외, 공공도로건설사업 업무프로세스모델 및 계약자 통합기술정보서비스 도입방안 연구, 한국건설기술연구원, 1998
- 김영준 외 3인, “SOC 건설사업의 정보관리모델개발”, 대한건축학회논문집, 16권 3호, 2000, pp.85-91
- 김동태 외 2인, “정보시스템 전략계획 평가모형에 관한 연구”, 한국경영과학회지 15권 1호, 1998, pp.149-177
- 김정유 외 1인, IT 투자평가 방법론과 활용방안, (주)이비즈그룹, 2001
- 김태균 외 1인, “제조기업에서 정보기술 및 시스템이 경영 성과에 미치는 영향에 대한 평가 방법”, 대한산업공학회/한국공업경영학회 추계공동학술대회 논문집, 1999, pp. 607-610
- 김태균 외 1인, “BSC와 가치사슬을 이용한 정보시스템의 성과 측정 방법”, 한국경영과학회 27권 2호, 2002, pp.63-79
- 남규현 외 1인, “건설사업관리 도입에 따른 프로젝트관리정보시스템 구조에 관한 연구”, 대한건축학회논문집, 17권 2호, 2001, pp.149-156
- 노화준, 기획과 결정을 위한 정책분석론, 박영사, 1999
- 류현, IT투자의 가치평가 어떻게 하나, LG주간경제, 2001, pp.28-35
- 박광호, 객체지향 비즈니스 엔지니어링, 컴퓨터출판, 1995, pp.108-112
- 박정하, CMM개념을 활용한 건설 PMIS 평가 모델 개발, 동국대학교 석사학위 논문, 2002
- 박철우, 정보시스템 설계시 사용자 참여의 효과성에 관한 연구 : 사회기술적 시스템 접근법을 중심으로, 서울대학교 석사학위 논문, 1996
- 변동우 외 1인, “공공사업의 건설사업관리 발주모델”, 대한건축학회논문집, 16권 8호, 2000, pp.85-94
- 송창영 외 2인, “건설 프로젝트 관리를 위한 작업중심의 Earned Value Management System 모델의 연구”, 대한건축학회논문집, 18권 1호, 2002, pp. 87-94
- 안중호, 경영을 위한 정보시스템(제 2 개정판), 홍문사, 2000
- 안중호, 디지털 경영과 정보통신, 홍문사, 2003

- 오재인, 경영과 정보시스템(제 2 개정판), 박영사, 1999
- 유명남 외 3인, “PMIS의 표준적 시스템기능 구성에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표논문집, 22권 1호, 2002, pp.615-618
- 유명열 외 2인, “건설현장 정보기술의 현황분석과 적용전략”, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집 21권 1호, 2001, pp. 763-766
- 윤석현 외 1인, “감리자의 CM업무 지원을 위한 인터넷 기반의 사업 관리 정보시스템 구축에 관한 연구”, 대한건축학회논문집, 17권 3호, pp.75-82
- 이건창, (최신)경영정보시스템, 무역경영사, 2003
- 이동희 외 2인, “건설현장업무의 프로세스재설계 (BPR)를 위한 모형화 기법 연구”, 대한건축학회논문집 18권 11호, 2002, pp. 99-108
- 이윤선 외 3인, “외국 사업관리 시스템과의 비교분석을 통한 국내 SOC 사업 정보관리 모델 개발”, 대한건축학회논문집, 17권 1호, 2001, pp.137-144
- 이종대 외 4인, “국내 건설산업의 정보화수준평가를 위한 지표개발”, 대한건축학회 학술발표논문집 22권 1호, 2002, pp.607-610
- 이춘식, 데이터베이스 설계와 구축, 한빛미디어, 2002
- 장시영 외 1인, “정보시스템 성과평가 방법론 연구 : 개발프로젝트를 중심으로”, 경영저널, pp.189-207
- 정영수 외 1인, “건설관리정보의 통합효율성 분석”, 대한건축학회논문집 14권 5호, 1998, pp.371-377
- 정영수, “CIC 정의의 분석적 검증”, 대한건축학회논문집 15권 11호, 1999, pp. 97-105
- 조훈희 외 2인, “건설현장 프로세스 및 정보의 우선순위 평가방법”, 대한건축학회 논문집 18권 7호, 2002, pp.147-154
- 지상욱 외 1인, “국내 건설업체의 정보화현황과 개선방향”, 건설기술정보, 2002, pp.8-14
- 최경현 외 1인, “BSC를 이용한 정보기술 및 시스템의 기업 경영에 미치는 영향에 대한 평가 방법”, 대한산업공학회/한국공업경영학회 추계공동학술대회 논문집, 1999
- 편의상, 직무분석 어떻게 할 것인가, 옴마니, 1993
- 한국건설관리학회(편), 건설 현장업무의 효율화 방안 연구, 대림산업(주) & 한국건설관리학회, 2000
- 한국생산성본부(편), 직무조사분석을 통한 화이트칼라 생산성 향상, 한국생산성본부, 1993
- 한국전산원(편), 정보화사업 평가방법론 연구, 한국전산원, 1999

- 한국전산원(편), 업종별 정보화 경제성 분석 및 실행지침개발, 한국전산원, 2001
- 한국전산원(편), 공공부문 정보화사업 평가를 위한 BSC 모형, 한국전산원, 2001

국외 문헌

- Adams, T. M., "Enterprise-Wide Data Integration and Analysis for Oversize/Overweight Permitting", Journal of Computing in Civil Engineering, ASCE, Vol.16, No.1, 2002, pp.11-22
- Andresen, J. et al., "A Framework for Measuring IT Innovation Benefits", ITcon Vol.5, 2000, pp.57-72
- Back, W. Edward, Cost and Schedule Impacts of Information Management on EPC Process, Journal of Management in Engineering, Vol.16, No.2, 2000, pp.59-70
- Brittain, K. et al., Measuring IT Customer Satisfaction, Strategic Analysis Report, Gartner Research, 2001
- Budde, Reinhard et al., Prototyping : An approach to evolution system development, Springer-Verlag, 1992
- Faraj, I. et al., "An Industry Foundation Classes Web-Based Collaborative Construction Computer Environment: WISPER", Automation in Construction, Vol.10, 2000, pp.79-99
- Grover, V. et al., "Information Systems Effectiveness : The construct space and patterns of application", Information & Management, Vol.31, 1996, pp.177-191
- Ho, S. Ping, "How to Evaluate and Invest in Emerging A/E/C Technologies under Uncertainty", Journal of Construction Engineering and Management, 2003, Vol.129, No.1, pp.16-24
- Jung, Youngsoo et al., "Planning for Computer Integrated Construction", Journal of computing in civil engineering, ASCE, Vol.13 No.4, 1999, pp.217-225
- Kwak, Y. H., "Project Management Process Maturity (PM)2 Model", Journal of Management in Engineering, Vol.18 No.3, pp.150-155
- Love, P. E. D. et al., "Evaluation of IT costs in Construction", Automation in Construction, Vol.10, No.6, 2000, pp.649-658

- Mitropoulos, P. et al., "Forces Driving Adoption of New Information Technologies", Journal of Construction Engineering and Management, Vol.126, No.5, 2000, pp.340-348
- Mohamed S. et al., "An empirical investigation of users' perceptions of web-based communication on a construction project", Automation in Construction, Vol.12, No.1, 2003, pp.43-53
- Mooney, J. G. et al., "A Process Oriented Framework for Assessing the Business Value of Information Technology", The DB for advances in Information System, Vol.27, No.2, 1996, pp.68-81
- Navon, R. et al., "Monitoring labor inputs: automated-data-collection model and enabling technologies", Automation in Construction, Vol.12, No.2, 2003, pp. 185-199
- Peña-Mora, F. et al., "Information Technology Planning Framework for Large-Scale Projects", Journal of Computing in Civil Engineering, Vol.13, No.4, 1999, pp.226 ~ 237
- Peña-Mora, F. et al., "Information Technology Planning Framework for Japanese General Contractors", Journal of Management in Engineering, Vol.18, No.3, 2002, pp.138-149
- Ravi, K. J., "Metrics of Organization Effectiveness", Journal of Management in Engineering, Vol.13, No.2, 1997, pp.40-45
- Rivard, Hugues, "A Survey on the Impact of Information Technology on the Canadian Architecture", Engineering and Construction Industry, ITcon, Vol.5, 2000, pp.37-56
- Rudolf Vetschera et al., "A process Oriented Framework for the evaluation of managerial support systems", Information & Management, Vol.28, No.3, 1995, pp. 197-211
- Saarinen, T., "An Expanded Instrument for Evaluating Information System Success", Information & Management, Vol.31, No.2, 1996, pp.103-118
- Saaty, T. L., Decision Making for Leaders, 조근태 외 2인(역), 리더를 위한 의사결정, 동현출판사, 2000
- Schmuller, J., 광용재(역), 초보자를 위한 UML 객체지향설계(제 2 개정판), 인포북, 2002
- Seddon, P. B., "A Re-specification and Extension of the Delone and Mclean Model of IS Success", Information Systems Research, Vol.8, No.3, 1997, pp.

240-253

- Shi, J. J., "Enterprise Resource Planning for Construction Business Management", Journal of Construction Engineering and Management, 2003, Vol.129, No.2, pp. 214-221
- Smith, B. L., "Developing Complex Integrated Computer Applications and Systems", Journal of Computing in Civil Engineering, Vol.13, No.4, 1999, pp. 238-245
- Smith, B. L., "Planning for Civil Engineering Applications of Information Technology", Journal of Management in Engineering, Vol.17, No.2, 2001, pp. 95-104
- Soibelman, L., "Data Preparation Process for Construction Knowledge Generation through Knowledge Discovery in Databases", Journal of Computing in Civil Engineering, Vol.16, No.1, 2002, pp.39-48
- Spencer, R. H., Computer Usability Testing and Evaluation, Prentice-Hall, 1985
- Stewart, R. A. et al., "Evaluating the Value IT adds to the Process of Project Information Management in Construction", Automation in Construction, Vol.12, No.4, 2003, pp.407-417
- Torkzadeh, G. et al., "The Development of a Tool for Measuring the Perceived Impact of Information Technology on Work", Omega, Pergamon, 1999, pp.327-339
- Wang, E. T. G. et al., "Factors Affecting Information Systems Planning Effectiveness: organizational contexts and planning systems dimensions", Information & Management, Vol.40, No.4, 2003, pp.287-303
- Watson, A., "Product models and beyond", Integrated Construction Information, Edited by Peter Brandon and Martin Betts, 1995, p.162

Abstract

Information systems(IS) are widely recognized as the effective tools, not only for the effective project management, but also for the automation of engineering and construction tasks. Therefore, construction companies are trying to enhance productivity and to raise their competitiveness in the market by adopting information technology(IT). In fact, the purposes of implementing IS in construction companies are to manage construction projects in an efficient manner and to solve various problems related to the project management. To this end, it is essential to develop a appropriate planning methodology for PMIS(Project Management Information System) in construction field.

The purpose of this research is to suggest the systematic methods of evaluating the construction companies' information systems and establishing a long-term information strategy. The major results of this research are summarized as follows :

(1) This research proposed a methodology to evaluate construction management process by measuring the opportunity and the effectiveness of IS implementation. For this evaluation, each construction management process is decomposed into three groups of the process, module, and task. Because there has been no reliable criteria in deciding the feasibility and the priorities of system developments despite the importance, this method can be regarded as a significant tool in IS planning stage.

(2) The status of existing information systems can be analyzed through survey conducted by the users. The category of the examination for existing systems is classified into four survey areas of the effectiveness, the efficiency, the usability, and the strategy-correlationship. This method will be helpful as a tool for preparing an system improvement program by evaluating systems periodically and .

(3) Construction PMIS evolution can be explained in two ways: the individual IS evolution and the whole IS evolution. The strategy of individual system evolution includes the improvement of existing system and the development of new system. The whole system as an aggregate of individual systems evolves based on the concept of integration of individual systems. The contents of construction PMIS evolution strategy are drawn from the integrated data model, system outline, and system portfolio, and the detailed execution plan for strategy will be presented as Master Plan for PMIS.

The methodologies proposed in this research can be used in establishing and implementing PMIS evolution strategy in construction companies. By evaluating and improving PMIS based on them periodically, project management information systems will play an important role in managing business and achieving strategic targets beyond their basic function of managing projects.

○ 저자소개

이현수 (hyunslee@snu.ac.kr)

서울대학교 건축학과, 공학사

서울대학교 공과대학원 건축학과, 공학석사

미시간대학교 공과대학 토목공학과, 공학석사

미시간대학교 공과대학 토목공학과, 공학박사(건설관리 및 경영 전공)

현재 서울대학교 건축학과 부교수

이복남 (bnlee@cerik.re.kr)

인하대학교 토목공학과

현대건설주식회사

한국전력기술주식회사

현재 한국건설산업연구원 선임연구위원

김우영 (beladomo@cerik.re.kr)

서울대학교 건축학과, 공학사

서울대학교 공과대학원 건축학과, 공학석사

서울대학교 공과대학원 건축학과, 공학박사(건설관리 및 경영 전공)

대림산업주식회사

현재 한국건설산업연구원 부연구위원

유정호 (myazure@cricmail.net)

서울대학교 건축학과, 공학사

서울대학교 공과대학원 건축학과, 공학석사

서울대학교 공과대학원 건축학과, 공학박사(건설관리 및 경영 전공)

대우건설

현재 한미파슨스 (건설전략연구소) 선임연구원

송상훈 (song17@snu.ac.kr)

중앙대학교 건축학과, 공학사

서울대학교 공과대학원 건축학과, 공학석사

대우건설

현재 서울대학교 공과대학원 건축학과, 박사과정