

☒ 응용논문

대형 건설사업에서의 사업관리정보시스템 구축에 관한 연구
A Study on the Development of Project Management Information
System for Mega Project

윤 은 상*
Yoon, Eun Sang
이 화 기**
Lee, Hwa Ki

Abstract

A mega project such as an international airport construction generally consists of a number of sub-projects. Successful completion of this mega project requires project management information system(PMIS) because control and link of a number of component sub-projects is inevitable. Therefore, the role of PMIS should be more emphasized as the project is processed and managed by fast track concept where the design and construction work is performed concurrently.

This study investigates and analyzes the present PMIS developed for the construction project of Incheon international airport. Based on this study, we can suggest the direction of PMIS for a mega project management and how to improve this kind of management information system.

1. 서론

국내 건설 시장의 개방 및 금융 위기의 여파로 국내 건설회사들은 기존의 시공 위주 개념에서 벗어나 새로운 시장 개척을 위해 경영 전략의 수립을 필요로하게 되었으며, 대형 국책사업을 발주·관리하는 정부 및 지방 자치 단체들은 사업의 체계적이며 효율적인 관리기법을 필요로 하게 되었다. 500만달러 이상의 정부에서 발주하는 모든 건설공사가 WTO 공용어로 국제입찰에 부쳐져 국내 건설회사 및 세계 굴지의 국제적인 건설회사도 참여할 수 있게 되었으며, 대형 건설사업의 발주자인 정부 및 지방자치단체 등은 설계부터 구매, 시공, 시운전까지 국내외 건설회사가 수행하는 건설사업의 신속하고 체계적인 현황 분석 및 향후 계획 수립 등의 의사결정을 지원하는 사업관리정보시스템이 필요해졌으며, 국내 대형 건설회사들은 시장 개방에 따른 경쟁력 확보를 위한 EC(Engineering Contractor)화 추진에 사업관리정보시스템 구축은 필수적이라 할 수 있다.

미국의 경우 에너지부(Department of Energy)에서 건설 사업 관리 체계의 근간이 되는 비용/일정관리체계 기준서(C/SCSC : Cost/Schedule Control System Criteria)를 정의하여 정부가 발주자 차원에서 건설사업관리체계의 기본 형태를 설정한 후에 계약자로 하여금 계약관리 차원에서 관리되어야 할 항목에 의한 예산/기성고/일정 등에 대한 성과측정이 이루어지도록 하였다. 이를 원자력 발전소 및 화력 발전소 건설사업에 대한 미국 건설회사들의 사업관리체계 구

* 한국전력기술 주식회사

** 인하대학교 산업공학과

축에 대한 기초 자료로 활용하였다. 이를 기반으로 Bechtel 등 미국의 대형 건설회사들은 발전소, 공항, 플랜트 등 건설사업별 각사 특성에 맞는 사업관리정보시스템을 구축 운영 중이다.

국내에는 원자력발전소 건설시 종합설계 계약자인 미국 B사의 지원으로 설계부터 구매, 시공, 시운전까지 종합사업관리를 수행하면서 사업관리에 대한 정보와 기술이 본격적으로 소개되기 시작하였다. 미국 B사의 하청계약자인 국내 K사가 계약 수행과정에서 사업관리 기술을 전수받아 사업관리체계 정립을 위해 외국의 사업관리체계를 국내 환경에 적합하도록 구축하는 작업을 진행하여 개별적인 사업관리정보시스템을 구축하였다. 최초 국내 주도로 설계, 구매, 시공, 시운전을 수행한 영광원자력 3,4호기의 건설에 사업관리정보시스템 활용이 중요한 역할을 하였다.

본 논문에서는 21세기 Hub 공항으로의 건설 추진 중인 인천국제공항 건설사업에서 구축, 운영중인 사업관리정보시스템의 사례 분석을 통하여 건설사업관리 분야에서의 경영정보시스템(MIS) 구축 방법 및 개발 방향을 살펴 보고자 한다.

2. 사업관리정보시스템(PMIS)의 개요

사업(Project)이란 완수해야 할 목표가 정해지고 착수시점 및 완료시점이 정해진 유일한 모든 과업을 뜻한다. 즉, 기간이 한시적이며 제한적 자원으로 수행되는 비반복적 과업을 총칭한다.

사업관리(Project Management)란 발주자 및 계약자, 투자자 사이에 설정된 사업목표를 달성하기 위해 사업의 전 기간 동안에 수행되는 관리 기법, 기술 등의 적용을 뜻하며 사업목표의 달성을 위한 관리 대상으로는 역무범위(Scope), 사업비(Cost), 수행기간(Time), 성과물의 품질(Quality) 등이 있다.

사업관리정보시스템(PMIS : Project Management Information System)이란 사업관리를 수행하기 위해 건설사업의 전 과정에 걸친 체계적이고 효율적인 정보 전달체계를 구성하는 컴퓨터 시스템이다.

2.1 사업관리의 구분

사업관리는 사업 진행에 따른 사업추진 단계와 사업관리를 구성하는 분야로 구분할 수 있다.

(1) 사업추진 단계에 의한 구분

건설사업의 Life Cycle은 타당성 검토 단계, 계획 및 설계 단계, 제작 및 시공 단계, 시운전 및 이전 단계로 구분할 수 있다(그림 2-1).

a. 타당성 검토 단계

사업의 공식화, 타당성 검토, 전략적 사업 기획 승인이 수행되며 본 단계 종료 시점에서 사업추진 또는 사업취소가 결정된다.

b. 계획 및 설계 단계

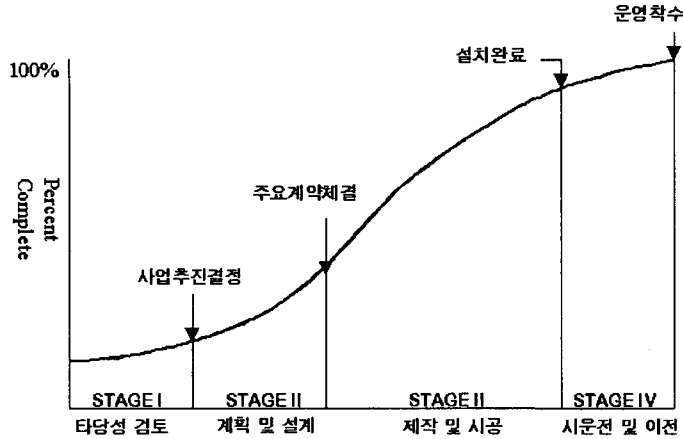
기본설계, 사업비 및 공정수립, 계약 조건 설정, 상세설계 등이 수행되며 본 단계 종료 시점에서 대부분의 주요 계약 체결이 이루어진다.

c. 제작 및 시공 단계

제작, 운반, 토목 공정, 설치, 검사 등이 수행되며 본 단계 종료 시점에서 시설들이 완료된다.

d. 시운전 및 이전 단계

최종검사 및 유지 보수 작업이 진행되며 본 단계 종료 시점에서 전체 운전 유지가 수행된다.



(그림 2-1) 건설사업의 Life Cycle

사업관리정보시스템은 사업추진 결정 후 계획 및 설계 단계 착수시 부터 개발되어 건설 수행시 발생하는 모든 번호와 코드 체계를 정의하여 설계 및 관련 시스템에 반영하여야 한다. 또한 제작 및 시공단계와 시운전단계에서 적용되고, 건설완료 후 상업운전 착수 시점에서는 건설 정보가 운영 및 유지 보수 정보로 활용 되도록 하여야 한다.

(2) 사업관리 구성 요소에 의한 구분

사업관리 구성 요소는 다음으로 구분할 수 있다(그림 2-2).

a. 통합관리

사업의 다양한 여러 요인들을 통합 조정하며 사업 계획 개발, 사업 계획 수행, 전체 변경 사항 관리 등이 포함 된다.

b. 역무범위관리

사업의 성공적 수행에 필요한 모든 작업을 포함하며 사업착수, 역무범위의 계획·정의·확인 및 업무범위의 변경 관리 등이 포함 된다.

c. 공정관리

사업의 계약 기간내 준공을 위해 수행되며 관리항목의 정의, 선후행 작업 연결 및 기간 산정, 착수시점 및 종료시점 결정 등이 포함 된다.

d. 사업비관리

사업이 승인된 예산내에서 완료되도록 하기 위해 수행되며 자원 계획, 사업비 산정, 예산 편성, 사업비 운영 등이 포함 된다.

e. 품질관리

설정된 품질 수준을 만족하기 위해 수행되며 품질계획, 품질보증, 품질관리 등이 포함 된다.

f. 인사관리

사업에 참여한 인력의 효과적인 활용을 위해 수행되며 조직 계획, 필요 인력 할당, 개인 및 그룹의 사업 성과 향상을 위한 기법 개발 등이 포함 된다.

g. 정보전달관리

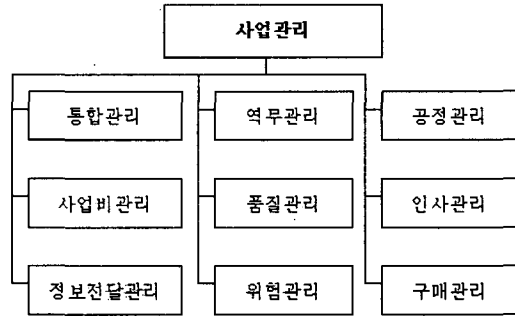
시기 적절하고 적합한 사업 정보의 발생, 수집, 배포, 저장, 처분을 위해 수행되며 정보전달 계획, 정보 배분, 성과 정보의 수집 및 배포, 사업 결과의 확인 및 문서화 등이 포함 된다.

h. 위험관리

사업에 관한 위험 인식, 분석, 대책 마련을 위해 수행되며 위험 인식, 위험 정량화, 위험 대책 개발, 위험 대책 관리 등이 포함 된다.

i. 구매관리

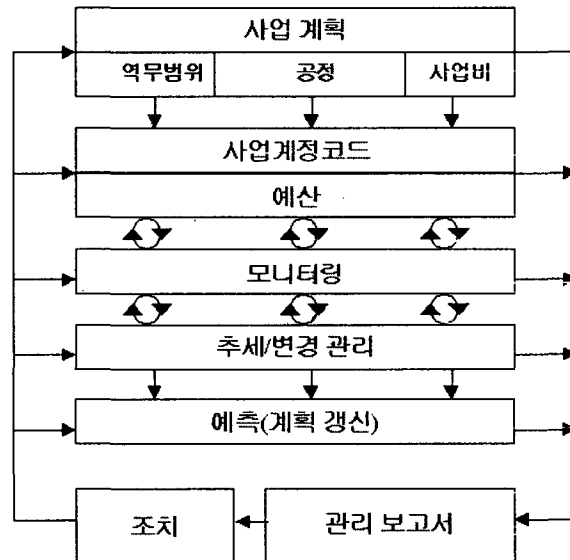
사업 수행 조직 외부로부터의 제품이나 용역 계약 체결을 위해 수행되며 구매 계획, 입찰 계획, 입찰, 계약자 선정, 계약관리, 계약종료 등이 포함 된다.



(그림 2-2) 사업관리의 구성 요소

2.2 사업관리의 운영 Cycle

사업관리의 운영 Cycle은 (그림 2-3)과 같다. 사업관리의 주요 대상인 역무범위(Scope), 공정(Schedule), 사업비(Cost)로 구성된 사업계획을 수립하고, 사업의 관리 수준별로 정의된 사업관리계정을 기준으로 예산을 편성하여 예산(계획) 대비 집행실적을 분석한다. 추세분석 및 변경관리를 통하여 계획을 갱신, 예측하고 관련사항을 보고, 조치하는 일련의 행위가 순차·반복적으로 이루어진다.



(그림 2-3) 사업관리의 운영 Cycle

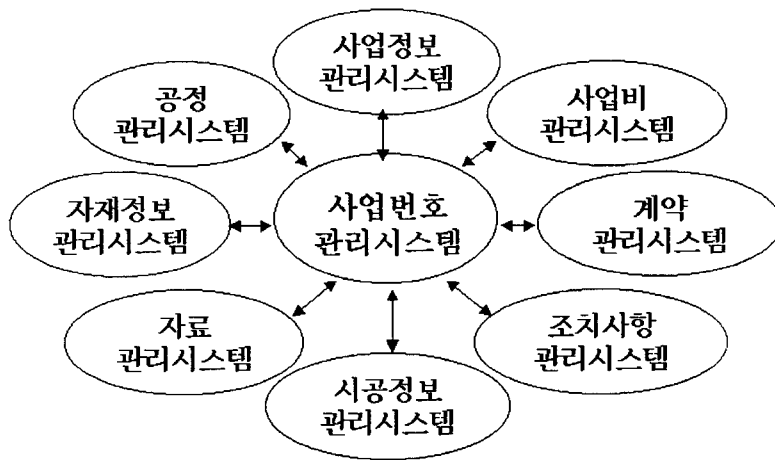
2.3 사업관리정보시스템의 개요 및 구성

원자력발전소, 고속철도, 국제공항 및 신도시 건설 등의 정부 및 지방자치단체가 발주하는 대형 건설사업은 공사 기간의 증장기, 대규모의 사업비, 공사의 대형화 및 고기능화, 공사의 다

양화 및 복합화에 따라 효율적이고 체계적인 사업관리 기법의 적용이 필수적이다. 건설사업의 기획 단계부터 사업관리 기법이 도입되어야 하며 계획이 수립되어 설계 착수되기 전까지 사업의 전체 역무를 정의하는 사업관리정보시스템이 구축·완료 되어야 한다.

대형 건설사업은 설계부터 시공, 제작, 시운전까지 다수의 계약자를 관리해야 하므로 각 계약자의 관리 레벨의 상위 수준에서 건설 사업관리가 수행되어야 하며, 발주자 등에게 건설사업 전 과정에 걸친 자료의 다양한 정보전달 체계를 수립하여 신속한 의사결정을 지원하는 사업관리정보시스템 구축이 필요해진다.

(그림 2-4)는 일반적인 대형 건설사업의 통합된 사업관리정보시스템을 구성하는 분야별 시스템이다.



(그림 2-4) 사업관리정보시스템의 구성도

사업번호관리시스템은 사업의 목표를 달성하기 위하여 사업의 전체 업무를 도식화하고 조직화하여 업무중심의 작업단위를 계층적 구조로 표시한 업무분류체계(WBS : Work Breakdown Structure)를 정의하며 공정관리시스템, 사업비관리시스템, 자재정보관리시스템, 자료관리시스템 등의 자료 구축에 기준이 된다.

사업정보관리시스템은 주요 사업정보를 종합적으로 관리하여 최고 경영층에서 건설 사업 전반에 대한 종합적인 추진 현황을 효과적으로 파악하도록 구축한다. 공정관리시스템, 사업비관리시스템, 자재정보관리시스템 등으로 부터 각 시스템별 주요 정보를 자동 추출하는 보고체계를 구축한다.

공정관리시스템은 일정계획 및 자원배분계획 수립과 계획에 대한 실적 분석이 수행되게 구축한다. 공정 진도를 보고체계는 사용자와 상세정도에 따라 레벨별로 구축하며 공정관리 담당자용을 기준으로 설계 및 시공계약자가 계약자 상세 공정표를 작성 운영한다.

사업비관리시스템은 발주자 또는 전문 건설사업관리자가 사업 계획 단계에서 사업에 소요되는 총사업비를 체계적으로 산정(Estimating)하여 총예산 편성에 기준으로 활용할 수 있도록 구축한다. 총예산을 근거로 편성된 연도별 예산 운영 현황과 계약정보 및 집행실적 등을 효과적으로 파악, 분석하도록 구축한다.

자재정보관리시스템 사업번호관리시스템에서 정의한 자재번호 체계에 따라 설계, 제작, 시공, 시운전 단계에서 사용될 자재정보를 정의하여 관련 계약사가 제출하는 자재정보를 검토 및 확인하도록 구축한다. 사업완료 후 운영단계에서 활용 가능하도록 구축한다.

자료관리시스템은 건설 사업 수행중에 생산되는 도면, 문서 등의 모든 자료와 준공후 운영에 필요한 정보를 종합적이고 체계적으로 관리하기 위해 구축한다. 항상 최신 개정분의 정보를 관

련자가 활용하고 자료의 접수로 부터 폐기에 이르기까지 자료의 전과정에 대한 추적 및 이력 관리가 가능하게 구축한다.

시공정보관리시스템은 시공 계약패키지별 시공관리 대상을 설정하여 관련 공사들 사이에서 발생하는 간섭사항(Interface)을 해결하고, 수집된 정보를 검토하여 신속한 의사결정이 이루어 지도록 체계적인 시공관련 정보시스템을 구축한다.

3. 사업관리정보시스템의 사례 연구

현재 국내 인천에서 건설중인 대규모 국제 공항 건설사업의 특성과 활용중인 사업관리정보 시스템의 개발 방법 및 운영 현황을 살펴봄으로써 사업관리정보시스템의 개선 방향을 알아보 고자 한다.

인천국제공항은 1992년부터 공사가 시작되어 2001년 1월 1일이 개항 목표 시점이다. 사업비 는 공항시설 5조3천억원과 민자시설 6천2백억원, 교통시설 1조5천6백억원으로 총 7조5천억원이 며 시공/구매 계약은 약 130여건, 설계/용역 계약은 약 120건으로 구성되어 있으며 사업규모는 (표 3-1)과 같다.

구분		1 단계	최종단계
공항시설	부지면적(만평)	355	1,435
	활주로(m)	3,750 X 60(2 개)	3,750~4,200X60(4 개)
	여객터미널(m ²)	357,000	1,120,000
	화물터미널(m ²)	148,000	557,000
교통시설	고속도로(km)	40.2(6~8 차선)	40.2(8 차선)
	전용철도(km)	(용지매입)	57.3(복선)
배후지원단지(만평)		66	264

(표 3-1) 사업규모

인천국제공항은 토목, 건축, 전기 분야 뿐아니라 최첨단 분야인 전자, 정보통신 등의 복합 공 정으로 구성되어 있다. 정부의 종합 기본계획(Masterplan)이 확정되고 활주로, 여객청사, 교통 센타 등의 공항 주요시설들의 기본설계 완료후, 상세설계를 수행하면서 시공을 병행 시행하는 Fast Track 기법으로 건설사업이 수행중이다. 또한, 각 분야별 다수의 계약자를 관리해야 하므 로 공사간 간섭사항(Interface) 조정이 중점 관리 부분이라 할 수 있다. 따라서 체계적인 사업 관리를 지원하는 사업관리정보시스템 활용이 필수적이다.

각 분야별 전문 건설사업관리자인 국내 K사, 미국 P사 및 I사 등의 사업관리용역단이 공항 건설을 전담하는 정부산하 조직과 통합조직을 구성하여 건설사업관리를 수행하고 있으며 사업 관리용역단이 개발하여 통합조직이 운영중인 사업관리정보시스템이 공항 건설사업관리에 중추 적 역할을 하고 있다.

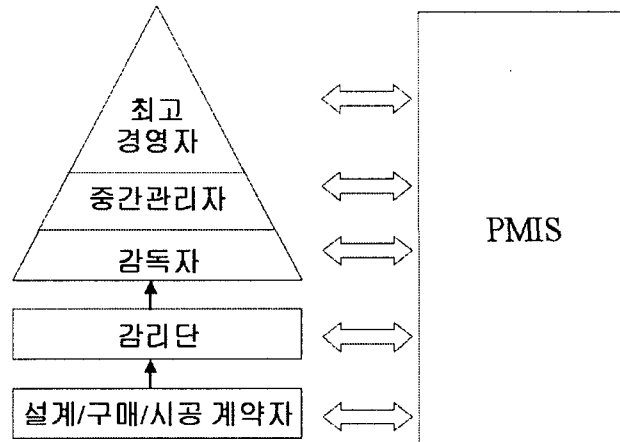
3.1 사업관리정보시스템의 목적

인천국제공항 건설사업에 사업관리정보시스템은 대규모 복합공정으로 구성된 건설사업 수행 시 기획, 설계, 구매, 시공, 시운전 등의 업무를 체계화하고 효율적인 정보 공유 및 정보 전달 체계를 확립하여 최적의 건설 사업관리체계를 구축하기 위해서 도입되었고 또한 건설 정보가 운영 및 유지 정보로 효과적으로 활용되도록 구축되었다.

3.2 사업관리정보시스템의 이용 계층

사업관리정보시스템은 건설사업관리에 관련된 설계·구매·시공 계약자, 감리단, 발주자 및 감독자 등 모든 조직의 구성원들이 활용할 수 있도록 구축되었다. 설계·구매·시공 계약자가 송부하는 최하위 레벨의 기준 자료가 실시간으로 갱신되어 최신의 정보를 경영층 및 중간관리자, 담당자 등에게 제공함으로써 신속한 의사결정을 지원하고 관련 사항의 현황 파악을 위한 체계적인 보고 체계를 구성하고 있다.

사업관리정보시스템의 이용자 계층 구성도는 (그림 3-1)와 같다.



(그림 3-1) 사업관리정보시스템의 이용 계층

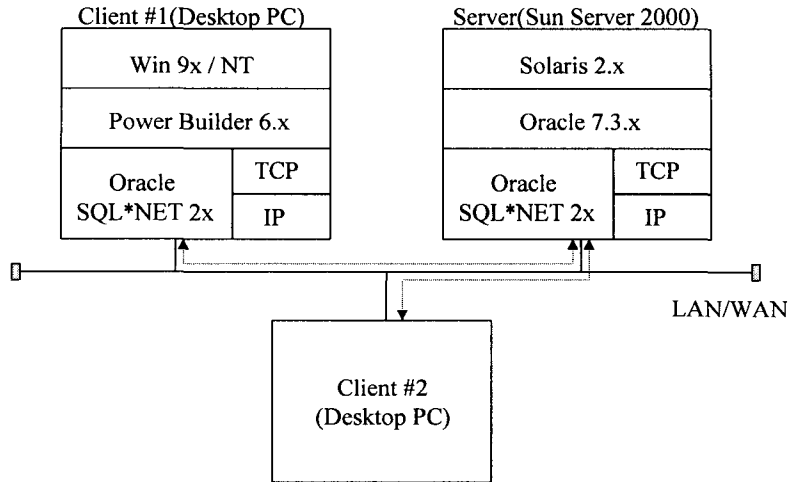
3.3 사업관리정보시스템의 개발 환경

사업관리정보시스템의 개발시 하드웨어 및 소프트웨어는 사업의 규모와 관리수준, 업무범위, 개발 및 운영인력 등을 고려하여 결정하였으며 자세한 내용은 (표 3-2)와 같다.

구분		내용
하드웨어	Server	Sun Sparc 2000
	Client	PC 486 이상 Network Adapter
소프트웨어	Server	Unix System TCP/IP
	Client	Windows 3.1 이상 TCP/IP
Database		Oracle DBMS 7.3
개발 Tool		Power Buidler 6.5 C++, MS VBA SQL'Net

(표 3-2) 사업관리정보시스템의 개발 환경

사업관리정보시스템은 (그림 3-2)와 같은 Client/Server의 네트워크 환경에서 개발되어 정보의 발생·변경과 동시에 모든 이용자가 네트워크를 통하여 최신의 정보를 이용할 수 있다. 또한 RDB(Relational DataBase)를 사용하여 각종 하부 시스템에서 생산, 참조되는 데이터의 중복을 피하고 일관성을 유지하도록 하며 다른 시스템과 연계 및 확장성을 고려하여 수정이 용이하도록 설계되었다.



(그림 3-2) Client/Server Network System Architecture

3.4 사업관리정보시스템의 현황 및 개선 사항

사업관리정보시스템은 사업정보관리시스템과 사업번호관리시스템, 조차사항관리시스템을 중심으로 구성되어 있고 하부시스템으로는 공정관리시스템, 사업비관리시스템, 자재정보관리시스템, 계약발주일정관리시스템, 자료관리시스템 등의 각 개별 시스템이 상호 유기적으로 통합 구축되어 있다. 또한, 계약자가 통일된 발주자의 데이터베이스 형식을 준수하여 작성, 송부한 계약자의 시공 및 제작 등의 상세정보를 체계적으로 구축한 시공정보관리시스템, 공정보고서관리시스템, 자원추적관리시스템 등의 건설사업관리정보시스템을 사업관리정보시스템의 하부시스템으로 연계한다.

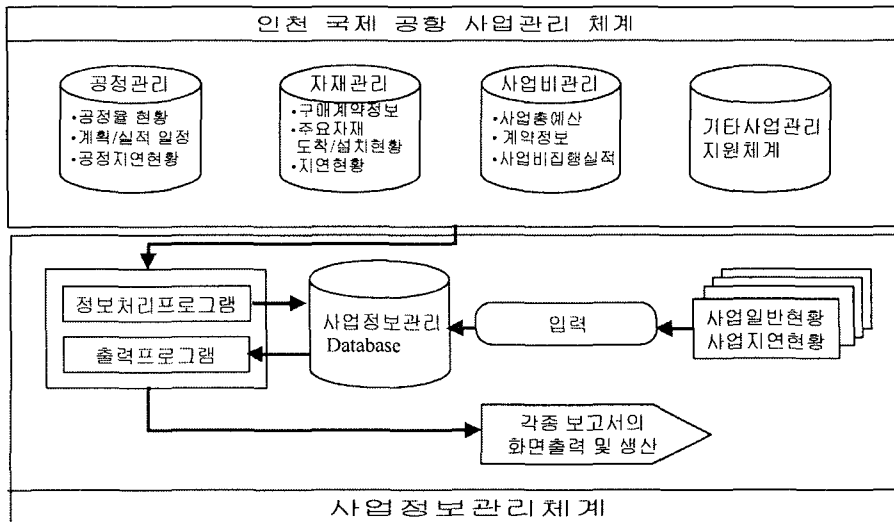
(1) 사업번호관리시스템

공항 건설시 발생하는 모든 업무에 관한 업무분류체계, 문서와 도면 등의 자료분류번호체계, 공정분류번호체계, 사업비분류번호체계, 자재분류번호체계, 계약번호체계 등의 사업번호체계를 만들어 개별 시스템의 자료 구축 기준으로 활용중이며, 또한 건설정보가 공항 개항 후 운영 단계의 유지, 보수에 필요한 정보로 이용될 수 있도록 추진중이다.

효과적이고 체계적인 관리를 위해서는 발주자가 관련 건설사업 특성에 맞게 사업번호체계를 정의·표준화시켜 설계부터 구매, 시공, 시운전의 모든 계약자가 준수하도록 계약적으로 부과하여 표준화된 사업번호체계 구축 및 활용이 필요하다. 이에 따라 건설시 체계적 사업관리 적용 뿐만 아니라 건설 준공 후 운영 단계에서 효율적이고 경제적인 유지보수를 수행할 수 있게 되며, 또한 표준화된 사업번호체계는 CALS를 구축하기 위한 필수 조건으로서도 의미를 갖는다.

(2) 사업정보관리시스템

최고경영층 및 중간관리자가 사업전반에 대한 추진현황을 효과적으로 파악할 수 있도록 하기 위해 종합적인 사업정보 보고체계와 공정관리시스템, 사업비관리시스템 등을 연계하여 각 시스템별 주요 정보를 이용한 보고체계를 구축하여 활용중이다. 분야별/계약패키지별 사업개요와 시공계약패키지별 공사추진현황, 종합/분야별 공정현황, 사업예산 및 집행실적현황의 보고체계를 구축하였다.(그림 3-3)



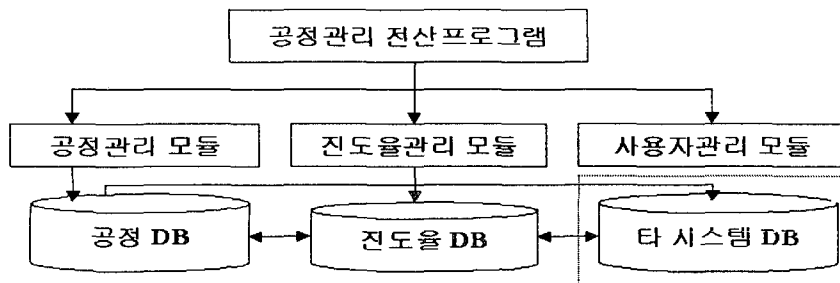
(그림 3-3) 사업정보관리체계 흐름도

사업정보관리시스템은 당초 자료 보고서 위주로 개발되었으나 중역정보시스템(EIS: Executive Information System)과 같은 역할을 하므로 최고 경영층이 접근하기 쉽게 시각적인 그래픽 위주로의 개선이 필요하다. 또한, 정부나 투자자 등을 위해 실시간으로 자료가 갱신되는 요약정보의 대외보고서 모듈을 개발, 활용하는 것이 바람직하다.

(3) 공정관리시스템

사업착수부터 준공까지 정해진 공기 내에 사업을 성공적으로 완수하기 위한 관리기준 일정 계획을 수립하고 발주자와 계약자가 공기 준수를 위한 세부공정계획 및 만회대책을 수립하여 시행할 수 있도록 기준 일정을 제공하며 계약패키지 및 시공패키지를 기본단위로 진도율을 산출하였고 보고서 사용자와 상세정도에 따라 레벨별로 기본 공정표, 종합공정표, 관리기준공정표를 구성하여 운영 중이다.(그림 3-4)

공정관리시스템이 현실적으로 운영되기 위해서는 계약자가 신청한 설계, 제작, 시공 등의 기성고 지급시 현행의 일반적인 내역별 위주의 검토가 아니라 계약자가 수행한 설계, 제작, 시공 현황을 신속하게 파악할 수 있는 계약자 자체의 정보시스템을 구축하여 발주자의 공정관리시스템에 자동 연계함으로써 설계, 제작, 시공 등의 실제 진도를 기준으로 기성률 지급할 수 있도록 하여야 한다. 또한 계약자의 정보시스템 구축시 발주자의 통일되고 표준적인 데이터베이스 형식을 준수함이 필요하다.



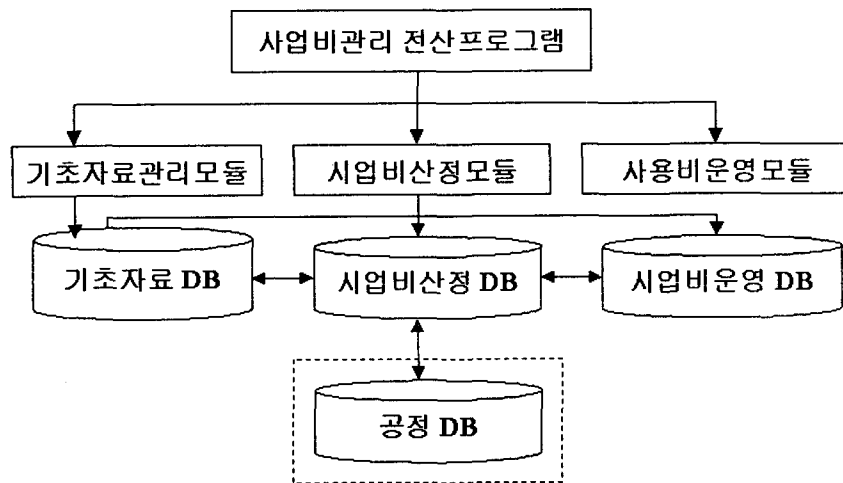
(그림 3-4) 공정관리 전산시스템 구성도

(4) 사업비관리시스템

사업비관리시스템은 공항건설에 소요되는 보상비, 용역비, 구매비, 시공비, 시운전비 및 간접비 등의 건설사업비에 대한 총예산 및 연간예산 관리, 계약 대비 기성고 및 예산대비 자금실적 분석을 효과적으로 수행하고 총예산/연간예산의 집행현황 및 계약패키지별 사업 추진현황을 파악하기 위해 사용한다. 또한, 물가상승률 및 환율 등의 경제지수 등의 기초자료를 이용하여 기준시점에서의 집행실적을 반영한 향후 소요 사업비를 예상한다. 사업비 집행계획 및 집행실적을 각 계약 패키지과 각 본부별로 월말 기준으로 파악/분석하여 필요시 사업을 독려하고 각 계약패키지별 자금집행계획을 수립하여 중단기 자금조달 계획을 수립할 수 있도록 활용 중이다. 예산, 계약, 자금 등으로 구성되는 사업비는 예산 편성 후 계약 정보와 기성고 및 자금 집행 실적 정보가 실시간으로 구축되어 필요시 부문별로 사업비 현황을 파악할 수 있도록 구축되어 있다.(그림 3-5)

사업계획시 부터 사업 특성에 따른 사업비관리 방안을 수립하여 이에 따른 사업비관리체계를 구축하여야 하며 사업비관리체계는 예산계정코드 구분, 예산계정코드와 계약패키지와와의 연계, 자금실적 코드 구분 등이 포함된다. 따라서, 사업 초기 단계에서 부터 체계적인 사업비관리 방안 및 전략적인 계약관리 방안 수립이 필요하다.

사업비관리시스템의 사업비 집행실적 자료는 준공 후 착륙료 및 이용여객료 산정 등에 활용되도록 정산시의 회계시스템으로 자동 전환하는 것이 바람직하다.



(그림 3-5) 사업비관리 전산시스템 구성도

(5) 자재정보관리시스템

공항 건설에 소요되는 주요 기자재에 대하여 설계부터 구매, 수불 및 저장, 시공 및 시운전 까지 발생하는 주요 정보를 관리하고 주요 정보를 데이터베이스화하여 관련정보 및 업무추진 현황을 신속히 추적 및 분석하도록 구축되었으며, 발주자 및 계약사의 자재 정보를 일관된 체계하에서 통합 관리하도록 개발하여 활용중이다. 자재정보관리시스템은 기자재식별번호, 기자재명, 설계규격 및 관련도면정보, 구매계약 및 납기정보, 자재인수 및 불출 정보, 설치 현황 및 시운전인계 관련 정보, 구매계약서/항목 정보, 제작지시(분할발주) 정보, 자재 인수 및 불출 정보, 자재 환입 및 반송 정보 등을 관리하는 역할을 한다.

자재정보관리시스템을 효율적으로 개발, 운영하기 위해서는 설계계약자가 설계시 도면에 수록하는 기기, 설비 등의 자재정보를 발주자의 사업번호관리 체계에 따라 구축하여 도면 등의

생산품과 함께 데이터베이스로 제출하도록 계약에 부과하여야 한다. 체계적으로 구축된 자재정보는 시공 및 시운전에 활용되고 준공 후 유지보수의 효과적인 기준 자료로 사용 될 수 있다.

(6) 자료관리시스템

자료관리시스템은 공항 건설사업 수행 중에 생산되는 문서, 도면, 기술자료와 준공 후 공항 운영에 필요한 정보를 종합적·체계적으로 관리하고 이용자에게 자료 종류별/단위사업별(계약별)/책임부서별 및 최신개정분의 정보를 신속히 검색하게 하는 체계화된 정보형태의 건설기록 유지를 위한 시스템이다. 또한, 자료의 접수로부터 배부, 화일링, 폐기에 이르기까지 자료관리의 전과정에 대한 추적 및 이력사항을 집약적이고 체계적으로 관리하고 있다. 계약자가 제출하는 CAD 파일은 네트워크로 구성되어 설계 검토나 관련 공사 설계 참조가 가능하도록 구축되어 운영 중이다.

계약자가 제출하는 도면번호체계 및 도면 형식과 CAD 파일번호체계 및 파일형식은 발주자의 표준을 준수하나 도면 내용의 표기 방식은 각 설계사별로 다양하다. 따라서, 도면 내용의 표기방식도 발주자가 표준을 정의하고 계약자가 준수하도록 계약적으로 부과하여야 하며 이를 기반으로 CALS가 실현될 수 있을 것이다.

(7) 조치사항관리시스템

조치사항관리시스템은 발주자가 사업 수행 중 발생한 조치 필요 안건을 효과적으로 관리하고 미해결된 주요안건을 중점 추적하여 체계적으로 관리하며 발주자의 의사결정 지연에 따른 후속 업무 지연을 최대한 방지하기 위한 시스템이다. 조치사항 항목번호 및 구분, 처리일자, 발생일자, 조치요구일자, 처리예정일 등의 일정정보, 제안부서, 담당부서, 관련부서, 작업자, 처리자 등의 책임구분, 조치항목의 내용 및 처리현황이 관리되고 있으며 조치사항관리시스템에서 생성된 보고서를 분석하여 우선 순위별로 경영진에서 회의를 개최, 활용하고 있다.

(8) 계약발주일정관리시스템

계약발주일정관리시스템은 향후 발주될 시공 및 주요 구매계약이 일정에 따라 차질 없이 수행될 수 있도록 각 단계별로 기준일정을 설정하고 계약업무가 적기에 수행될 수 있도록 발주 일정을 관리하며 공정관리체계와 유기적인 연계를 통하여 관리기준공정표와의 일정비교가 가능하도록 구성하였다. 계약패키지 의 단계별 주요일정(계획/실적/예상 일정), 발주도서 초안완료, 시행계획보고, 입찰공고, PQ심사완료, 현장설명, 입찰, 낙찰자 선정, 계약체결과 계약형태 및 발주 진도율을 관리하고 있다.

(9) 시공정보관리시스템

시공정보관리시스템은 시공현황의 신속한 파악 및 운영 가능한 시공관리기준을 설정하고 시공관리기준을 정량화하여 실질적인 시공관리체제를 구축하였다. 또한 시공관리대상정보의 체계적인 수집 및 데이터베이스화하여 시공정보 분석으로 문제점 파악 및 적기의 대책수립을 통하여 목표공정을 차질 없이 달성가능토록 지속적으로 독려하는데 사용되고 있다. 감리단, 시공사와 협의하여 시공정보관리체계를 적용하기 위한 대표관리공종의 선정 및 최소시공단위를 결정하며 계약패키지별 시공패키지목록, 시공패키지별 단위작업목록, 단위작업별 대표관리공종 목록의 계획/실적 일정정보, 계획/실적 물량정보, 가중치 및 진도율과 대표관리공종별 최소시공단위 목록의 Type, 계획/실적 물량정보, 관련도면번호, 강도/재질, 일정정보 등을 관리하고 있다.

신속하고 체계적인 건설 사업관리를 위해서는 각 시공사가 시공현황을 체계적으로 파악 및 분석할 수 있는 자체 정보시스템을 발주자의 표준에 따라 개발하여, 발주자의 시공정보관리시스템에 자동 연계하는 것을 계약적으로 의무화하는 것이 바람직하다.

(10) 일일/주간/월간 공정보고서관리시스템

일일/주간/월간 공정보고서관리시스템은 감리단 및 시공사로부터 발주자에게 보고되는 기존의 일일/주간/월간 공정보고서 형식을 통일하여 각 시공 감독자, 공정 담당자, 감리단 및 시공사의 공무 담당자 등 실무 운영진에서 동일한 시공 현황 정보를 네트워크로 공유하여 일관된 공정보고체계를 유지함으로써 해당 공사의 공정 진도 현황을 체계적으로 파악하도록 하고 있다.

(11) 자원추적관리시스템

자원추적관리시스템은 공사에 실 투입된 주요 자재, 인력, 장비 및 진도를 시공패키지별 일일단위로 추적, 관리하여 데이터베이스화함으로써 공사의 추진 현황을 신속하게 파악하며 주요 장비 및 자재, 인력 투입현황과 시공패키지별 진도율들을 관리하는 시스템이다.

4. 결론

본 논문은 대형 건설 사업에 도입되고 있는 사업관리정보시스템의 현황과 발전 방향을 알아보기 위해 사업관리정보시스템의 개요와 특징을 살펴보고 인천국제공항 사례를 분석하였다.

연구 결과 사업관리정보시스템은 사업의 일회성으로 인한 표준화의 제약, 사업의 한시성으로 인한 개발시간의 제약과 건설정보가 운영 정보로의 이전을 위한 시스템의 확장성 등의 특징이 있으며 본 사례 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 국제공항, 고속철도, 신도시, 지하철사업 등의 사업비는 대규모이므로 효율적인 건설사업관리로 인한 공기 준수 및 사업비 절감 등의 효과를 위해 발주 및 감독하는 정부 또는 지방자치단체의 건설사업관리 조직의 사업관리정보시스템에 대한 필요성 인식 및 적극적 활용이 필수적이라 할 수 있다. 급변하는 세계 경제와 사업이 대형화되는 환경하에서 경쟁력을 갖추기 위해 대형 건설사업의 발주자인 정부 및 지방자치단체 등은 인력·자재·사업비·공정 등의 효과적인 관리, 사업 진행에 따른 신속 정확한 정보 전달, 사업목표 달성에 대한 저해 요소 파악과 조치 및 추세 분석을 통한 향후 계획 수립을 위해 통합적인 사업관리정보시스템이 필요하다. 대형 건설사업은 사업이 대규모이고 건설 기간 동안에 수익이 발생하지 않아 준공 시점 지연시 경제적, 사회적, 국가적으로 상당한 투자 수익이 상실되므로 체계적인 사업관리를 수행해야 하며 이를 위해 사업관리정보시스템의 구축과 운영이 필수적이라 할 수 있다.

둘째, 계약자의 정보시스템 구축을 의무화하고 발주자의 표준체계를 준수하도록 하여 체계적이며 통합적인 정보시스템 구축이 필요하다. 공항 건설사업 수행시 국내 건설사들의 자체적인 정보시스템이 운영·정착되었다면 발주자로서 더욱 효율적인 건설사업관리가 가능하였을 것이다. 현실적으로 국내 일부 대형 건설사를 제외하고는 각 사의 자체적인 정보시스템 개발 및 운영은 미비한 단계이다. 따라서 효율적인 국가관리 관점에서 정부나 지방자치단체의 사업 발주 시에는 계약자의 정보시스템 구축을 의무화하고, 총괄적인 건설사업관리 계약시는 사업관리정보시스템 구축을 의무화 하는 것이 바람직하다. 또한 향후 대형 건설 사업관리를 효과적으로 수행하기 위하여 각 설계사 및 시공사 등의 계약자는 사업 성격에 맞는 각 계약자의 정보시스템을 구축하고 시스템 구축시 발주자가 제시하는 표준을 준수하여 발주자의 사업관리정보시스템과 연계하도록 하여야 한다.

마지막으로 사업별로 사업 특성에 맞는 표준화된 사업관리정보시스템을 구축, 활용한다면 국가 경쟁력 확보에 큰 역할을 할 수 있다. 아직 이 분야에서는 제조업체 등에서 이용되는 ERP(Enterprise Resource Planning)패키지와 같은 표준 패키지가 완성되어 있지 않으므로 본 사례의 국제공항 건설사업의 정보시스템을 표준화하여 항공 교통의 확산으로 증가하는 국내외 공항 건설 사업에 적용할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] 권오철, "삼성건설의 CIC 추진사례," 프로젝트 관리기술, 통권 25호, 1997.
- [2] 김 역, "CIC 구현을 위한 체계적 접근," 건설정보관리, Vol. 1, 1994.
- [3] 김옥규, "건설업에서의 정보 통합화," 건설정보관리, Vol. 1, 1994.
- [4] 김옥규, 김우영, "국내 건설정보통합화의 현황과 발전방향," 대림기술정보, 1997.
- [5] 유종명, "건설정보통합시스템 관점에서 본 현장관리시스템의 개선 방향," 서강대학교 경영대학원 석사학위 논문, 1996.
- [6] 이진주 외, 사용자 중심의 경영정보시스템, 다산출판사, 1992.
- [7] 한재민, 경영정보시스템, 학현사, 1995.
- [8] Harold Kerzner, A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, *Project Management Handbook*, Third Edition, VNR, 1989.
- [9] Morris, Peter W.G., Managing Project Interfaces: Key Points for Project Success. In Cleland and King, *Project Management Handbook*, Second Edition. Englewood Cliffs, N.J.:Prentice-Hal,1981.
- [10] William R. Duncan, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, PMI, 1996.