

인천국제공항철도 건설사업관리 수행체계

윤재호*
Yoon, Jae-Ho

요 약

국내 건설프로젝트의 대부분은 설계, 시공, 운영이 별도의 체계로 운영이 되어온 경향이 많은 바, 이를 개선하기 위해선, 기획단계에서 운영단계에 이르는 건설생애주기 단계별로 수행업무절차를 체계적으로 정립하여야 한다. 본 고에서는 이를 위하여 인천국제공항철도사업을 모델로 바람직한 대형공사에서의 사업관리 수행체계에 대하여 알아 보았다.

1. 서론

현재 국내 건설사업관리의 대표적인 Case는 감리업무를 함께 수행하는 감리형태의 사업관리와 감리를 별개로 수행하는 순수사업관리로 구분할 수 있다. 이중 감리형태의 사업관리는 주로 정부발주공사에서 적용을 많이 하는 것으로 법적으로 발주자, 사업관리자(감리자)간의 업무에 대하여 간단하게나마 정의되어 있지만, 대형 공공공사에서 적용하고 있는 순수사업관리는 체계적인 업무분장이 정의된 바가 없어 사업수행시 각 사업수행주체간의 많은 혼선과 갈등을 초래하고 있는 실정이다. 이러한 관점에서 건설사업관리의 계약형태별에 따른 사업수행조직간 사업수행체계의 정립에 대한 연구가 절실히 요구된다. 사업관리의 효율적인 수행을 위해 현재 건설사업관리를 수행중인 대형 프로젝트인 인천국제공항철도건설을 중심으로 사업관리자, 감리자(설계감리/책임감리), 계약자 등 사업수행체간 업무흐름을 기존 수행조직의 벤치마킹을 통하여 앞으로 사업 수행함에 있어서 보다 효율적이고 체계적인 사업관리수행방안을 모색함이 좋다고 본다.

2. 사업 현황

21세기 동북아시아의 관문인 인천국제공항의 개항과 더불어 급증하는 항공수요에 따라 늘어나는 공항 이용객을 위하여 인천국제공항과 서울 도심을 연결할 교통수단으로써 안전성, 정시성, 쾌적성 및 환경친화성을 고려한 공항철도가 요구되어져 왔다. 인천국제공항 이용객

의 교통 편의성의 확보차원에서 당초 공항 연계 교통수단으로 계획되어 왔던 사업을 보다 효율적으로 수행하기 위해 우리나라의 지속적인 경제발전을 도모하기 위한 시설로 거듭 발전시켜왔다. 이러한 취지에서 정부는 국가적 차원의 철도사업을 예산의 효율적인 집행과 정해진 공기내의 준공을 목적으로 민간자본SOC사업으로 발주되었으며, 인천국제공항철도 민간투자사업(이하 공항철도)의 사업개요는 아래와 같다.

2-1 사업개요

- 1) 사업방식 : BTO(Build-Transfer-Operation)
- 2) 사업구간 : 인천국제공항 ~ 김포공항 ~ 서울역
- 3) 사업규모 : 총연장 61.5km 복선전철 건설(11개역, 차량기지 1개소)
 - ▶ 1단계 : 41.0km (인천국제공항~김포공항, 6개역사, 1개 차량기지)
 - ▶ 2단계 : 20.5km (김포공항~서울역, 5개 역사)
- 4) 사업기간 : 2001. 3. 31 ~ 2008. 9. 23 (7년 6개월)
 - ▶ 1단계 : 2001년 3월 ~ 2005년 12월(57 개월)
 - ▶ 2단계 : 2002년 6월 ~ 2008년 9월(75 개월)
- 5) 총투자비 : 4조 2,831억원(총사업비 3조 5,821억원)
- 6) 사업참여사
 - ▶ 정부주무관청: 철도청
 - ▶ 주 주 사 : 현대건설(주)의 10개사
 - ▶ 설계/시공감리 : 유신코퍼레이션, 한국철도기술공사 외 4개사
 - ▶ 국내턴키계약자 : 설계부문 6개사, 시공부문 9개사
 - ▶ 해외턴키계약자 : ALSTOM TRANSPORT의 2개사
 - ▶ 해외PM-용역단 : 벡텔 인터내셔널

* 일반회원, 한국전력기술(주) 상무, 한국CM간사회 회장

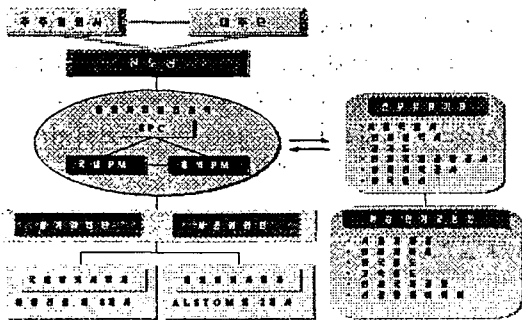
- 국내PM용역단 : 한국전력기술(주) 등 5개사

7) 사업 추진경위

- 1997. 4 : 민자유치대상사업 지정
- 1998. 12 : 우선사업 대상자 지정
- 1999. 7 : '99년도 민간투자 사업기본계획 발표
- 2001. 3 : 실시협약 체결/ 공항철도주식회사 설립/ 기공식
- 2001. 5 : 1단계 노반공사 착공
- 2001. 10 : 해외 사업관리용역 착수
- 2002. 12 : 국내 사업관리기술지원용역 착수
- 2003. 2 : 1단계 구간 IP 승인

2-2 정부유관기관 업무협조체계

수도권과 아시아 최대 HUB공항을 연결하는 인천국제 공항철도의 공기내 준공의 필요성과 대한민국 관문의 중요성을 홍보하여 유관기관과 긴밀한 협조체계가 구축되어 있으며 공항철도사업과 연관된 정부기관 및 관련 조직은 그림1과 같다.



(그림 1) 공항철도관련 정부기관

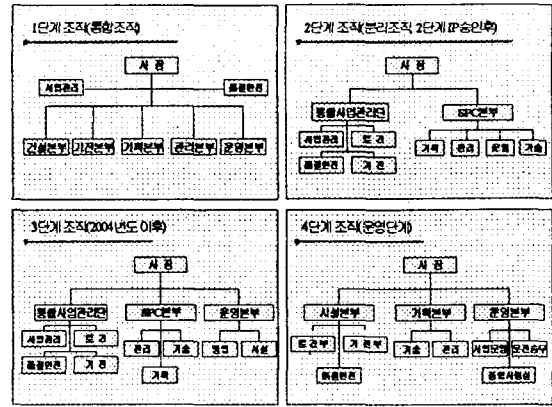
3. 사업관리 조직 운영

공항철도건설사업은 그 규모나 복합적인 특성을 감안할 때 대형프로젝트를 조정하고 통제하는데 필요한 기술 및 관리의 전 분야를 망라하는 강력한 사업관리조직을 필요로 한다. 따라서 발주자 및 사업관리인 기능을 통합하여 하나의 조직 내에 발주자, 국내 및 해외 사업관리인을 통합 운영되도록 하여 상호간의 경험 및 이해가 조화되고, 정보의 공유, 원활한 업무체계 등을 구축하여 통합사업관리조직을 구성, 운영하고 있다.

3-1. 조직구성

사업관리조직구성은 발주자와 통합조직으로 구성함을 원칙으로 하고 원활한 의사소통체계를 구축함으로써 체

계적 업무수행기반 마련 및 풍부한 수행실적을 보유한 조직 구성원을 적재적소에 배치함으로써 성공적으로 사업을 수행할 수 있다. 현재 사업관리조직운영은 공항철도(주), 국내PM 및 해외PM과 통합조직운영을 하고 있으나, 전반적인 조직운영은 그림 2와 같이 사업추진단계에 따라 발주자의 운영계획에 따르는 것을 원칙으로 하고 있다.



(그림 2) 공항철도사업의 단계별 조직구성도

- 1) 2 단계 IP승인이전까지는 통합조직으로 운용하고, 2 단계 IP승인이후부터 분리조직으로 운영
- 2) 2 단계 IP승인이후부터, SPC조직은 최소화하여 경영본부, 관리본부 및 운영준비본부 기능으로 편성하며 대 정부, 대대주단, 대 주주회사 업무협력관계를 구축하여 PM조직과 완전분리
- 3) SPC 소속 PM관련 직원을 IPMO요원으로 흡수
 - ▶ SPC본부나 운영에 필요한 요원을 중심으로 SPC 조직구성
 - ▶ 상기 인원을 제외한 SPC직원은 점차적으로 IPMO 요원으로 흡수 필요

3-2. 통합조직 대 분리조직간 장단점 비교표

1) 통합조직

(1) 장점

- 발주조직의 단순화 및 획일화
- SPC 기존인원 중심으로 구성되어 획일화
- SPC 기존인원에 대한 고용안정성

(2) 단점

- 회원사가 주주사와 계약자로서의 역할혼미
- 사업전반을 SPC가 관할하므로 Risk 많음
- IPMO의 책임과 권한 부여 애매모호
- PM사 인력공급사로 전략우려
- 이질집단간 갈등초래
- 10여개사 조직구성으로 지휘체계 복잡 산만
- 회원사인 시공사간섭으로 업무수행에 한계

2) 분리조직

(1) 장점

- SPC와 PM간 책임과 권한 확실
- 시공사인 회원사의 간섭배제 가능
- PM은 사업수행에 주력함으로써 효과적
- 국내해외턴키의 강력한 관리 통제가능
- 해외PM 요원의 효율적인 업무수행 가능

(2) 단점

- SPC의 IPMO에 대한 책임과 권한 명문화
- 국내/해외 PM 역할분담이 선결되어야 함
- 회원사인 시공시간섭으로 업무수행에 한계
- 일부 SPC직원에 대한 활용방안검토 요구됨
- PM 계약 변경이 요구됨

3-2 사업관리용역

1) 용역의 특성:

- ▶ 용역기간: 계약부터 완공일인 2008년 10월까지
- ▶ 용역범위: 1,2단계 토건, 기전 등 전분야 철도시설 건설관련 사업관리
- ▶ 국내 최초의 대규모 민자사업에 대한 Program Management 용역
- ▶ 발주자와 동등한 입장에서 통합사업관리조직으로 용역 수행
- ▶ 기술관리 측면과 Process 관리측면의 조화
- ▶ 감리와의 명확한 책임과 권한 설정으로 효율적인 관리체계 확보
- ▶ 국내외 터키계약자와의 유기적인 연동체계 구축을 최우선 한 용역 수행

2) 해외 사업관리용역 일정

- ▶ 1998.10 : 주간사로 부터 DMG와의 J/V형태의 국내 주도형 PM 제안서를 접수
- ▶ 1998.11 : 해외금융 F.S 포함한 PM제안을 사업계획서 작성하여 정부에 제출
- ▶ 1999. 4 : Bechtel사의 해외주도형 PM제의 (MOU 체결)
- ▶ 2000. 7 : PM계약 의향서 발급
- ▶ 2001. 3 : 상기 PM용역의 조건에 의한 IA협약체결
- ▶ 2001.10 : 국내주도형 PM 전환에 따른 해외 PM 용역비 하향조정(미화 3,800만불)

3) 국내 사업관리용역 일정

- ▶ 실시협약에 따라 법인설립 직후 PM업무를 추진하기 위하여 PM 인력 18명 투입
- ▶ 2001. 8 : 본 사업의 국내 PM 추진방안으로 서울시 전문 인력지원요청 공문발송
- ▶ 2001. 9 : 당사에서 철도청에 전문 인력지원요청

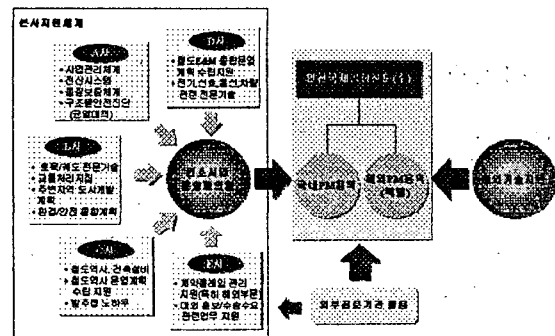
공문 발송

- ▶ 2001.10 : 서울시로부터 인력지원에 대한 자료요청 공문접수
- ▶ 2002. 1 : 서울시로부터 전문인력 파견불가 방침 접수
- ▶ 현 재 : 국내 PM사 KOPEC콘소시움 선정 (259억, 2002.12-2008.12)

4) 국내사업관리용역단 구성회사별 업무분장

사업관리 용역단이 제공하는 용역범위를 용역단 구성 회사별로 책임한계를 구분하면 아래와 같다.

- (1) 한국전력기술 : CM총괄, 사업관리체계구축 주관, 사업기획/공정/사업비/ PMIS분야, 품질분야
- (2) 대한건설타트: 토목설계/시공관리 분야, 궤도설계/시공관리 분야
- (3) 한국건설관리공사: 토건설계/시공관리 분야, 품질/안전/환경관리 분야
- (4) 대우엔지니어링: 기계/전기/신호/통신/차량 분야
- (5) CMW인터내셔널: 계약/수송수수 분야, 홍보분야



(그림 3) 국내사업관리용역단 조직구성

그림 3과 같이 업무분장상 주관사는 수행하는 과업에 대하여 주도적으로 업무를 수행하며 용역단에게 부과되는 책임사항에 관하여 일차적인 책임을 진다. 지원사는 주관사가 수행하는 과업에 대하여 주관사를 지원하며, 용역단에게 부과되는 책임사항에 관하여 2차적인 책임을 진다.

4. 사업수행방법

4.1 사업관리체계 구축

1) 사업관리체계 구성요소

공항철도 건설사업의 원활한 수행을 위하여 체계적인 사업수행계획을 수립하고 이를 바탕으로 기 구축되어 있는 작업분류 및 사업번호체계, 절차서, 사업관리정보시

시스템, 공정표 등 사업관리체계를 조기에 보완, 재정비하여 정상적으로 운영될 수 있도록 역량 집중한다.

(표 2) 역부분류체계

업무분담 체계	체계적인 시스템 도입으로 사업관리의 일관성을 유지하고 사업관리 업무분야간 연계를 고려하여 모든 사업참여자에게 정확한 지침과 기준 제공
표준 코드체계	사업의 최종목표를 달성하기 위하여 전체 업무를 도식화하고 조직화하고 표준화하는 코드분류체계이며 작업분류체계와 사업번호체계로 나눈다.
사업관리 절차서	사업을 체계적이고 일관되게 관리하기 위하여 조직간의 업무분장을 고려하여 업무절차서를 작성하여 운영
PMIS	사업정보의 신속한 공유를 통해 원활한 의사소통을 도모하고 사업관리의 편리성 및 효율성 달성

4-2 사업관리체계 항목별 운영계획

1) 업무분장

(1) 사업관리업무에 감리추가시 업무분장

2001년도 건설기술관리법을 개정시 “ -- 감리대상 공사인 경우에는 당해 건설사업관리의 업무범위에 -- 감리업무를 포함하여 시행하여야 한다.”고 제22조의5에 규정함으로써 현재 수행중인 프로젝트에서의 건설사업관리는 감리업무를 동시에 수행하는 감리추가 CM형태와 감리와 별개로 발주되고 수행되는 순수사업관리형태의 PM형태로 나누어지게 되었다.

(표 3) 사업수행자별 역할분담(예, 공통업무)

업 무 내 용	역 할 분 담			
	발주청	CMr	설계자	시공자
건설사업관리 수행계획서 작성·운영	승인	주관	-	-
건설사업관리 절차서 작성·운영	승인	주관	-	-
작업분류체계/사업번호체계 관리	승인	주관	협조	협조
사업정보 축적·관리 및 운영	협조	주관	협조	협조
건설공사 참여자간 업무협의 주관	협조	주관	협조	협조
건설사업관리 업무관련 자정보고	검토	주관	협조	협조
기타 발주자가 요구하는 관련업무	협조	주관		

건설기술관리법 제 22조 2의 규정의 건설사업관리 업

무지침에 따르면, 정부는 감리업무를 추가하여 건설사업관리용역을 발주시 사업수행체 즉 발주자, 건설사업관리자, 설계자, 시공자간의 건설생애주기 단계별 역할분담예시를 (표 1)과 같이 정하고, 발주자는 당해 건설공사의 특성 등을 고려하여 계약을 통해 정하도록 예시하였다.

(2) 순수 사업관리형태에서의 업무분장

인천국제공항, 경부고속철도, 인천공항철도 등 대형 건설사업에의 순수 사업관리 용역은 감리와 별도로 발주되었으며, 발주자와 공동조직으로 또는 발주자의 대리인으로 사업관리업무를 수행하였다. 이들 프로젝트에서 사업관리수행시 업무분장사례와 관련법규 등을 고려한 공정관리, 사업비관리, 품질관리, 설계관리, 시공관리, 안전/환경관리, 사업정보/행정관리, 준공검사 및 시운전관리, 유지관리 등에 관한 사업관리분야별 사업수행주체간의 바람직한 업무분장 중 한 예로 사업비관리의 업무분장표는 아래와 같다.

(표 4) 사업비관리의 사업수행주체간 업무분장표

업무범위 내역	수행주체			
	CMr	설계	객관	계약자
사업비관리 절차서	■	-	-	-
총 투자비 및 사업비 관리	■	-	-	-
사업비 편성 및 관리	■	-	-	-
설계비의 기성 및 적정성 검토	●	■	-	○
공사비의 기성 및 적정성 검토	●	-	■	○
설계변경 기성지급	■	●	●	○
설계변경 및 계약금액조정	☒	●	●	○
설계변경전 기성고/지급자제지급	☒	●	●	○
불가변동으로 인한 계약금액조정	☒	●	●	○

Note. ☒

- : 승인 □ : 주관 시행 ☒ : 발주자의 점검, 지시, 지도, 요구
- : 접수 ● : 검토보고 ● : 검토/확인 ◎ : 확인, 지시, 검토
- : 협조, 협의, 임회 ○ : 작성, 조사, 계약자요구 - : 해당부

2) 표준 분류체계

(1) 작업분류체계 (Work Breakdown Structure)

- ▶ 기획, 설계, 시공, 시운전 등 건설사업 전 단계를 고려
- ▶ 공항철도의 조직과 기능 및 사업의 특성 반영
- ▶ 업무분류 계층구조 및 요소업무는 관리가능한 단위로 구분
- ▶ 업무분류별 적용기준, 적용대상 및 범위 등을 정확하게 정의하여 계획 및 예산의 중복과 생략, 책임한계의 불분명, 의사소통의 문제 등이 발생하지 않도록 작성
- ▶ 상하간의 목표설정, 요약 및 상세도의 적정성을 고려하여 계층화

(2) 사업번호체계 (Project Numbering System)

- ▶ 사업번호체계는 작업분류체계를 공통언어로 하고 개별사업번호의 특성을 반영
- ▶ 사업번호체계는 업무의 전산화를 고려하여 데이터의 분류 및 선택이 논리적으로 이루어지도록 구성
- ▶ 자료번호체계, 기자재번호체계의 경우, 완공후 건설 정보가 운영단계에서의 유지 및 보수에 필요한 정보를 체계적으로 제공할 수 있도록 작성
- ▶ 모든 사업참여자는 사업번호체계절차서에 명시된 절차 및 체계에 따라 관련 업무를 수행
- ▶ 사업번호체계를 데이터베이스화하여 유지관리

3) 사업관리 관련절차서 (Project Procedures)

사업수행주체인 발주자, 사업관리자, 설계감리단, 책임감리단, 시공단, 설계단 등 240명을 대상으로 1개월 동안 11개 역무분야에 대한 절차서의 적정성과 실제적용도 설문, 절차서 관련 문제점 및 개선대책에 대하여 설문조사한 실시결과과 아래와 같은 결과를 얻었다.

(1) 현재의 사업수행을 위한 업무수행도구의 우선순위에 대한 질문에서 사업수행조직은 중요하다고 56%가 응답했으나 사업관리운영절차서의 이용과 및 PMIS등 전산시스템의 활용도가 13%정도로 낮게 나타났다. 이는 사업 수행조직의 업무분장이 그 무엇보다도 중요한 것으로 나타났다.

(2) 절차서의 이용빈도를 살펴본 결과, 많은 사람들이 절차서를 보는 것으로 응답하였으나 절차서를 본적이 없거나 거의 보지 않는다고 응답한 사람이 23%, 부분적으로만 이용하는 사람이 45%로 나타났고, 반면에 절차서를 제대로 이용하거나 하려는 사람은 31%에 불과한 것으로 나타났음으로서 절차서의 중요성에 대해서는 보편적으로 인식하고 있으나, 절차서의 활용성에 있어서는 여러 가지 요인에 의해 적극적으로 활용을 하지 않는 것으로 나타났다.

(3) 절차에 따른 업무수행도 및 절차서 취득방법관련 이해도를 살펴본 결과, 절차서에 따른 업무수행도에 있어서 보편적으로 절차서에 따른다는 응답이 35%인 반면 특별한 경우만 절차를 따른다가 41%이고 아예 절차서를 무시하는 경우가 24%에 해당되었다.

(4) 절차서 취득방법은 전산시스템에 의한 경우가 41%이고 책자에 의한 경우가 46%인 반면 절차서 찾기가 어렵다고 하는 경우도 14% 나 되었다.

(5) 절차서와 업무절차일치여부 및 절차서 개선방향관련 이해도를 살펴보면, 절차서와 업무절차가 현 업무와 일치(거의 일치, 대부분 일치)한다는 응답이 50.6%이고 일치하지 않는다(거의 불일치, 대부분 불일치, 잘 모르겠다)는 응답도 49.4% 이상이어서 절차서와 현업이 겹들고 있음을 알 수 있다. 절차서를 개선해야 한다고 생각하는 것이 83%나 되어 업무가 비합리적으로 처리되고 있음을 알 수 있었다.

(6) 절차서의 효율적인 운영을 위해서 우선해야할 항목을 알아 본 결과, 절차서의 개선이 44%, 각 개인의 노

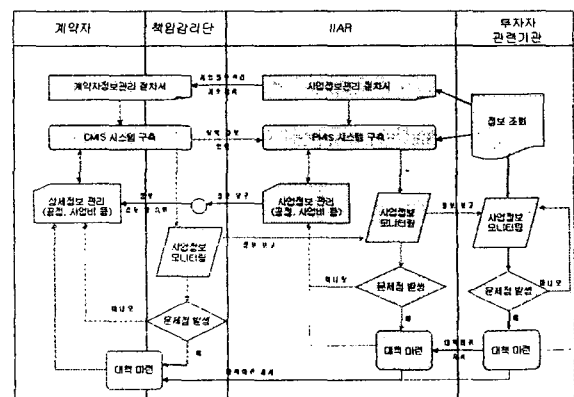
력의 중요성이 23.6%, 경영층 관심이 중요하다는 것이 17% 순으로 나타났다. 이는 사업을 수행하면서 절차서에 의하지 않고 각자 경험에 의해 업무를 추진함을 알 수 있다. 또한 사업초기에 작성된 각종 절차서의 내용이 사업수행과정에서 개보정이 제 때 되지 못한 결과 현업과 차이가 많음을 알 수 있었다.

이 설문에서 사업 참여자 대부분은 절차서의 중요성에 대한 필요성은 인식하나 실제 업무수행은 절차대로 수행되지 않다는 견해가 다수이어서 아래사항을 고려하여 최대한 효율적인 관리절차를 구축해야 한다. 이를 위해선

- ▶ 기획단계에서 절차서의 종류와 구성내용을 확실히 정의하고,
- ▶ 사업수행조직의 진단을 고려한 절차서를 수립하고,
- ▶ PMIS와의 연계를 고려한 절차서를 작성하고,
- ▶ 절차서를 위배하여 업무수행시 시정조치 지시서를 즉각 발급하고,
- ▶ 건설과 운영을 동시에 만족시키는 절차서 체계를 구비하고,
- ▶ 업무여건 변화에 따라 지속적인 절차서의 개정 및 보완하고,
- ▶ 부서 간 조직간 업무분장을 명확히 하여야 하고
- ▶ 나아가 경영층의 추진력과 추진의사가 명확하여야 한다.

4) 사업관리정보시스템 (PMIS)

사업정보 관리업무는 인천국제공항철도 건설사업 전반에 걸친 주요 추진현황 및 문제점을 사업관리체계 즉 그림 4와 같이, 관련 부서, 감리단, 시공사로부터 제공받아 관리함으로써 건설의 종합현황 파악을 용이하게 하여 상위관리자의 의사결정을 효과적으로 지원하기 위하여 수행한다.



(그림 4) 수행조직간 PMIS 흐름도

사업관리정보시스템을 효율적으로 구축하기위해선 아래사항을 고려하여야한다.

- ▶ 사업관리 관련 절차서의 업무흐름과 일체감 유지
- ▶ 자료의 중복입력을 최소화하고 하위정보가 상위 정보로 쉽게 요약 보고될 수 있는 체계유지
- ▶ 정보의 단순한 집계 기능 외에 분석기능의 강화
- ▶ 보고서 출력양식의 다양화
- ▶ 공항철도에서 추진중인 통합정보시스템과의 연계 고려
- ▶ 상호 연계가 필요한 각각의 Sub-Module들은 단위 작업번호등 표준코드체계에 의해 정보통합
- ▶ 종합현황보고는 각 모듈들이 통합되어 요약보고 될 수 있는 통합보고체계 유지
- ▶ 감리단, 턴키계약자의 제출문서를 시스템 활용으로 최대한 줄이고 건설 CALS/EC를 적용하여 업무의 간소화 달성

5. 결론

건설사업관리 도입시 기대효과는 발주자와 계약자 등 건설사업 참여주체의 업무를 관리·조정함으로써 업무 생산성 극대화를 할 수 있고, 품질, 비용 및 시간 등 사업수행 전반의 효율적 관리를 통한 발주자의 이익을 확보할 수 있고, VE실시, 생애주기비용(LCC) 분석, 시공성 검토 등을 통한 사업비 절감효과를 극대화할 수 있다.

효율적인 사업관리 도입을 위해선 정해진 사업기간 및 만족할 수 있는 효율적인 사업관리수행체계가 필요하고, 사업참여자간의 업무의 표준화, 책임권한 및 업무분장의 명확한 구분이 필요하고, 발주자 및 타 사업 참여자들이 각자 역할을 차질 없이 수행할 수 있도록 고도의 관리 기술력을 갖춘 강력한 관리추진체가 필요하고, 정부유관 기관 및 타 사업주체간의 인터페이스 관리가 필요하다.

모든 참여자들의 역할에 따른 업무분담을 투명하게 함으로써 사업참여자 모두 들에게 사업수행체계가 투명해짐으로써 불필요한 오해를 불식할 수 있고, 사업수행 현황 및 추이를 전산정보망을 통한 통계 분석 및 예상치를 제공하고, 사업 참여자들의 기술력경쟁력을 제고할 수 있다.

아울러 프로젝트의 성격에 맞는 효과적인 사업관리절차를 마련하기 위해선, 사업의 특성과 수행조직들의 능력을 면밀히 파악하여야 한다.