

SOC사업의 정보시스템 개발에 관한 연구 -원자력발전소건설 사업을 중심으로

윤은상* · 이화기**

*한국전력기술(주)

**인하대학교 산업공학과

Development of An Information System for SOC Projects

Eun-Sang Yoon* · Hwa-Ki Lee**

*Korea Power Engineering Company

**Dept. of Industrial Engineering, Inha University

SOC(Social Overhead Capital) projects such as road, power plant, airport or telecommunication facility construction require a large scale of cost, a long period of time and management of a number of sub-contractors. So systematic and efficient management tool in SOC projects is inevitable. Information system provides a valuable tool which can integrate and manage the large volume of information for SOC projects. This study investigates and analyzes the information system of nuclear power plant construction project. Based on this study, we can suggest the direction for designing information system for SOC projects.

Keywords : SOC, Information System, Project Management

1. 서 론

최근 국내에서는 사회 간접 자본 시설(SOC : Social Overhead Capital)의 구축 사업이 다수 완료되었거나 진행 중이다. 일반적으로 도로·전기·통신·철도 등의 시설들을 통칭하는 SOC는 우리의 경제활동에 가장 영향을 많이 끼치고 있는 시설이며, 국가 생산 활동의 기반이 되는 시설로서, 시장기능에 맡길 경우 충분한 공급을 기대하기 어려워 공공부문에서 공급하는 시설이다. 국내 SOC 건설 사업은 민간부문에 비하여 효율적이지 못한 측면이 있어 SOC 건설 사업 관리의 효율성 향상을 위한 연구가 필요하다[3].

급변하는 세계 경제 환경 하에서 SOC 사업을 발주 및 관리하는 중앙정부나 지방자치단체 등이 국제적인 경쟁력을 갖추기 위해서는 SOC사업의 양적인 확대뿐만 아니라 사업의 효율성을 강조한 표준적인 관리체계의

수립과 통합적인 정보시스템 구축을 통한 질적 향상이 필요하다. SOC사업은 대규모의 사업비와 장기간의 사업기간이 소요되며, 다수의 국내외 조직이 참여함에 따라 정보채널이 증가하고, 관리가 광범위하며 복잡하기 때문에 관리체계의 효율성이 사업의 성공적 완수를 위하여 필수적이다.

본 연구에서는 교통시설, 수리 및 치수시설, 생활편의시설 등으로 분류되는 SOC사업 중에서 생활편의시설의 전기부문에 해당하는 원자력발전소(이하 “원전”)건설사업의 업무 프로세스를 분석하고, 개선점을 고려한 업무 프로세스 모형을 설계한 후 이를 반영한 시스템을 개발하여, SOC사업에 관하여 발주자 조직이 공통적으로 적용할 수 있는 정보시스템의 프로토타입을 제시하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 SOC 사업 및 사업 관리 정보시스템의 개요를 살펴보고,

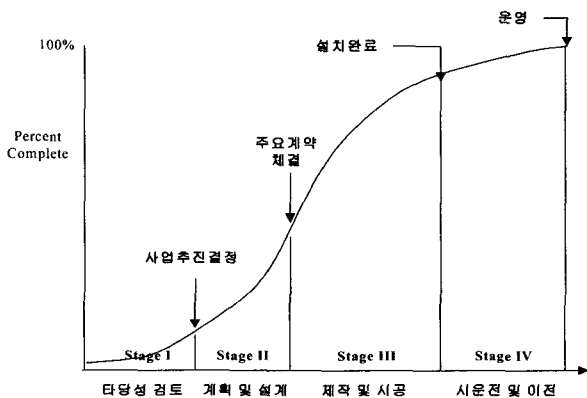
정보시스템 분석 및 설계 방법론으로서 대표적인 관계형 IDEF와 객체형 UML을 비교하였으며, 3장에서는 IDEF 분석, 설계 방법론을 적용하여 사례분석을 수행하고 원전 건설 사업 관리 시스템의 개선 사항을 도출하였으며, 4장에서는 개선 사항을 반영한 원전 건설 사업 관리 시스템의 프로토타입을 제시하고, 5장에서는 본 연구를 통하여 제시된 SOC사업 정보시스템의 의의와 연구의 한계를 제시하였다.

2. SOC 사업 정보시스템

2.1 SOC 사업의 정보시스템 필요성

SOC란 정부나 공기업들이 제공하는 공공부문의 시설로서, 정부가 직접 제공하는 도로, 항만, 보건위생시설 등과 공기업이 제공하는 전기, 지하철, 도로 등의 시설이 포함되며, 광의의 개념으로 민간부문의 동일기능이나 시설을 포함시키기도 한다.

SOC사업은 <그림 2-1>과 같이 타당성 검토 단계, 계획 및 설계 단계, 제작 및 시공 단계, 시운전 및 이전 단계 등의 4단계로 구성된다. 타당성 검토 단계에서는 사업의 공식화, 타당성 검토, 전략적 사업 기획 승인이 수행되며, 본 단계 종료 시점에서 사업추진 또는 사업취소가 결정된다. 계획 및 설계 단계에서는 기본설계, 사업비 및 공정수립, 계약 조건 설정, 상세설계 등이 수행되며 본 단계 종료 시점에서 대부분의 주요 계약 체결이 이루어진다. 제작 및 시공 단계에서는 제작, 운반, 토목 공정, 설치, 검사, 시스템 구축 등이 수행되며 본 단계 종료 시점에서 시설들이 완료된다. 시운전 및 이전 단계에서는 최종검사 및 유지 보수 작업이 진행되며 본 단계 종료 시점에서 전체 운전 유지가 수행된다[10].



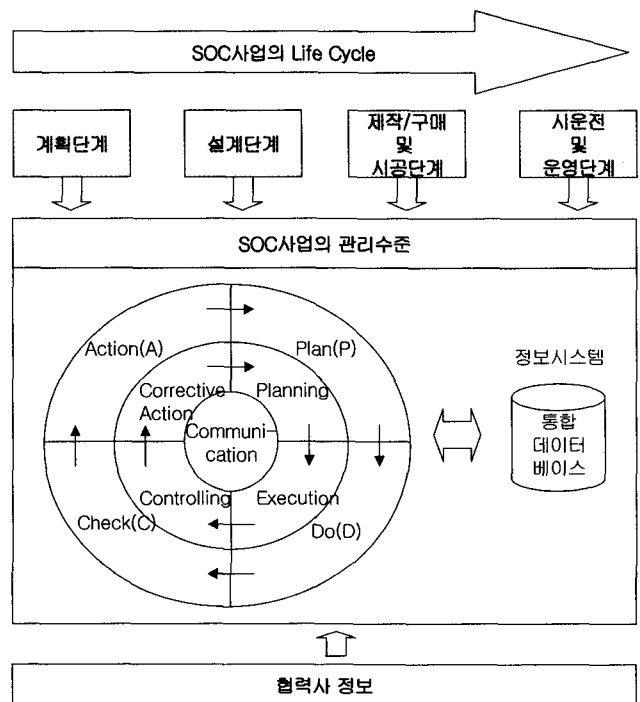
<그림2-1> SOC사업 단계

SOC사업은 공사의 대형화에 따라 장기간의 공사 기간과 대규모의 사업비 등을 필요로 하며 국가에 상당한 사회적, 경제적인 영향을 끼치므로 체계적이며 효율적인 관리 방안이 필요하다. 따라서 SOC사업의 발주 및 관리하는 주관 조직은 설계부터 제작/구매, 시공, 시운전 및 준공까지 국내외 다수의 관련회사들이 수행하는 업무에 관하여 신속하고 체계적이며 종합적인 정보전달에 따른 현황분석 및 향후 계획수립, 대안 설정 등의 의사결정을 지원하는 정보시스템을 필요로 한다.

2.2 SOC사업의 정보시스템 구조

SOC사업의 정보시스템은 사업의 추진 결정 후 발주자 및 주관리자 관점에서 계획, 설계, 시공, 시운전 및 운영 등의 SOC사업 전 과정의 정보를 설계사, 제작사/구매사, 시공사 등 협력사와 체계적이고 신속하게 공유함으로써 SOC사업 전체적인 경영관리 차원의 의사결정을 지원하여야 한다. SOC사업의 정보시스템 구조는 다음의 <그림 2-2>과 같다[4].

SOC 사업 관리는 생명주기(Life Cycle)동안 합리적이고 적절한 관리수준을 정의하고, PDCA(Plan-Do-Check-Action)의 주기를 반복적으로 수행하여야 한다. 또한 사업 전체적인 관점에서 정보전달에 따른 체계적인 통합 관리가 수행되며, 설계사 및 시공사 등 협력사와 정보전달을 통해 의사결정을 지원하여야 한다.



<그림 2-2> SOC사업의 정보시스템 구조

2.3 SOC사업 정보시스템의 모형화 기법 비교

SOC사업 정보시스템의 모형화 기법은 통합정보시스템을 구축하기 위한 업무프로세스의 모델링 기법이다. 여러 업무 프로세스의 모델링 기법 중에서 대표적인 것으로 현재까지 광범위하게 사용되고 있는 관계 모델링 기법과 비교적 최근에 등장한 객체 모델링 기법이 있다. 관계 모델링 기법은 기능, 데이터를 중심으로 업무 프로세스를 정의하여 복잡한 업무 개체의 명확한 이해를 가능하게 하는 방법으로 시스템의 분석, 설계 및 통합을 지원하는 IDEF(Integration DEFinition) 등이 있다. 객체 모델링 기법은 업무 프로세스를 데이터와 기능을 포함한 객체로 정의한 방법으로, 예로는 UML (Unified Modeling Language) 기법 등이 사용되고 있다.

IDEF의 기법 중의 하나인 IDEF1X(IDEF1 extended)와 UML을 비교하면 <표 2-1>과 같이 IDEF1X에서 사용되는 개체(Entity)와 UML에서 사용되는 클래스(Class)는 기본적으로 동일하나 개체는 기능을 포함하지 않고 있어 클래스 중에서 기능이 없는 클래스에 해당하지만, 관계 모델의 내장된 프로시저(Procedure)는 개체의 동적인 상태 표현을 지원한다. 근본적으로 클래스와 개체는 동일하나, 클래스가 외부에서는 포함된 내부 데이터를 직접 파악할 수 없어 사용자의 이해를 어렵게 하는 반면 개체는 내부 데이터를 외부에서도 명확하게 파악할 수 있다는 차이점이 있다.

<표 2-1> IDEF1X와 UML의 비교(Ettlinger,1999)

방 법 른	IDEF1X	UML
데이터 및 기능 표현	개 체(Entity)	클래스(Class)
관계 표현	관 계(Relation)	결 합(Association)
관계의 정도	기수성(Cardinality)	다중성(Multiplicity)

또한 IDEF1X의 관계(Relation)와 UML의 결합(Association)은 개체 또는 객체간의 관계를 표현한다는 점에서 동일하다. 그러나 IDEF1X의 관계는 상위 개체(Parent Entity)의 주키(Primary Key)와 하위 개체(Child Entity)의 외래키(Foreign Key)를 결합함으로써 개체 관계를 명확히 파악할 수 있게 하고, 중복된 데이터가 최소화되도록 하는 반면 UML의 객체는 키가 아닌 객체 식별자(OID : Object Identifier)만을 사용하여 객체를 구별함으로써 객체간의 결합을 통한 관계 표현이 가능하나 객체에 포함된 데이터를 명확히 하지 않음으로써 필연적으로 데이터의 중복이 발생한다. 개체 또는 객체간의 관계의 정도를 표현하는 방법에 있어서 IDEF1X의 기수성

(Cardinality)과 UML의 다중성(Multiplicity)은 의미는 동일하나 IDEF1X의 기수성은 관계의 양단 중 하나만을 표현하는 반면 UML의 다중성은 관계 양단의 정도를 모두 표현함으로써 복잡성이 증가한다[6].

한편 IDEF와 UML을 비교한 Ovidiu S. Noran의 비교 자료에 따르면, <표 2-2>과 같이, IDEF와 UML은 비즈니스 모델링에 모두 사용될 수 있으나 UML은 설계 지식의 전파와 재사용을 위한 디자인 유형, 비즈니스 프로세스를 효과적으로 포착할 필요가 있는 특별한 확장을 위해서 사용할 때만 유용하다. 반면 IDEF는 비즈니스 모델링을 위한 실세계 지식과 사람, 사건간의 관계를 파악하고, 현재와 미래의 정보 관리 요구사항을 만족시키고, 식별된 필요를 시스템 설계로 구현하는 방법으로 사용될 수 있다[9].

<표 2-2> IDEF와 UML의 특성 비교(Noran,2000)

IDEF가 만족시킬 수 있는 요구사항	UML이 만족시킬 수 있는 요구사항
<ul style="list-style-type: none"> - 실세계에 대한 지식과 사람, 사건 등의 관계를 포착할 수 있음 - 현재 그리고 미래의 정보관리 요구사항을 포착할 수 있음 - 기존에 식별된 필요에 대답하는 다른 시스템 설계 방법을 지원함 	<ul style="list-style-type: none"> - 설계 지식의 전파와 재사용을 허용하는 설계 유형에만 사용됨 - 비즈니스 프로세스의 효과적 포착을 허용하는 특별한 응용에만 사용됨

이상과 같이 IDEF와 UML을 비교, 분석하여 장단점을 파악한 결과, IDEF와 UML 모두 원전건설 사업관리 정보시스템의 모델링 방법으로 사용할 수 있으나 사용자가 이해하기 쉽고 데이터와 기능의 파악이 명확하며, 중복된 데이터를 최소화 할 수 있는 방법으로, 본 논문에서는 IDEF방법을 사용하였다.

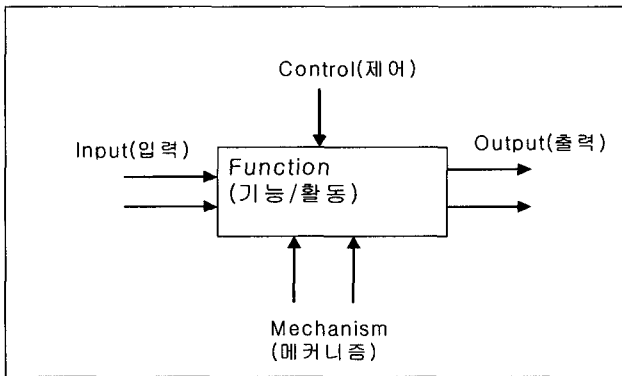
2.4 IDEF 방법

IDEF방법은 미국 공군이 1977년에 시작한 연구개발 프로젝트인 ICAM(Integrated Computer Aided Manufacturing)에 참여하는 조직 간의 정보흐름과 생산 활동의 분석을 위하여 개발 되었으며, 시스템의 분석, 설계 및 통합을 지원하는데 필요한 활동을 모형화하는 기법으로 여러방법이 기개발 및 개발중에 있으며 이 중 IDEF0와 IDEF1X는 미국연방정보처리 표준(FIPS : Federal Information Processing Standard) 및 미국국방성의 표준으

로 제정되어 있다.

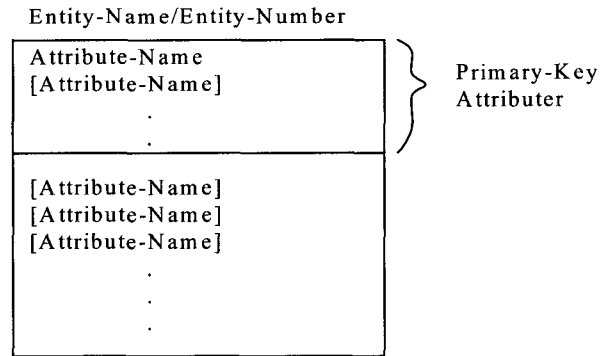
IDEF0는 기능 모델링 방법으로 조직이나 시스템의 의사결정, 행동, 활동을 모델링 할 수 있도록 디자인된 방법이고, IDEF1은 정보 모델링 방법으로 시스템 분석 시 요구 사항 수립을 위한 효과적 분석이 이루어지도록 하고, 분석 대상 시스템에서 어떤 정보가 존재하는지 또는 기업이 어떤 정보를 관리해야 하는지에 관한 사항을 파악하는 방법이고, IDEF1X(IDEF1 extended)는 IDEF1의 데이터베이스 디자인을 위한 방법이다.

IDEF0 기능 모델은 기능을 모형화 하는 도구로서 제약조건 하에서 입력을 출력으로 변환시키는 활동 묘사에 사용되며, 기본적 구성은 <그림 2-3>과 같다. 박스는 활동, 프로세스, 운용 또는 변환작용을 나타내는 기능을 정의하고 화살표는 박스의 상대적 위치에 따라 역할이 주어지며, 기능에 의해 출력으로 변환되는 데이터 개체(입력), 올바른 출력을 나타내기 위한 필요한 조건이나 환경(제어), 기능을 수행하기 위한 수단(메커니즘), 기능에 의해 산출되는 데이터나 개체(출력) 등을 의미한다 [8].



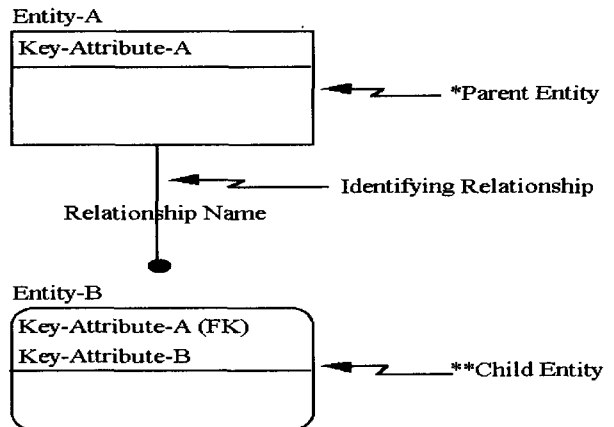
<그림2-3> IDEF0모델의 기본적 구성

IDEF1X방법에서 개체(Entity)는 공통 속성이나 특징을 갖는 실제적이거나 추상적 사물(사람, 물건, 장소, 사건, 사물의 구성 등)의 집합을 의미하고, 개체박스는 현실적 영역에서 일련의 데이터 항목을 표시한다. 각각의 개체는 직사각형의 박스형태로 표시되고, 독립개체와 종속개체로 구분한다. 독립개체는 다른 개체의 존재와 상관없이 독립적으로 추출될 수 있는 개체이며, 종속 개체는 독립 개체와의 관련에 의해서만 추출이 가능한 개체를 말한다. 속성(Attribute)은 실제적이거나 추상적 사물의 집합과 연관된 특성의 형태를 나타낸다. 각 개체의 속성은 <그림 2-4>과 같이 개체를 표현하는 박스 내부에 이름을 기재함으로써 표현하고, 주키(Primary key)에 해당하는 속성은 가로선의 위쪽에 표현한다.

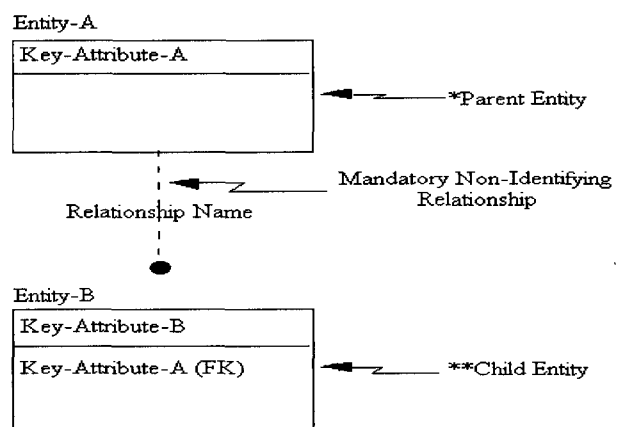


<그림 2-4> 속성과 주키

IDEF1X방법에서 관계는 개체(Entity)와 개체간의 연관성을 표현하기 위하여 사용된다. <그림 2-5>와 같이, 하위개체(Child Entity)가 항상 상위개체와 연관되어 추출되는 관계(Identifying Relationship)와 하위개체가 상위개체와의 연관에 상관없이 독립적으로 추출되는 관계(Non-Identifying Relationship) 등으로 구분되어 진다[7].

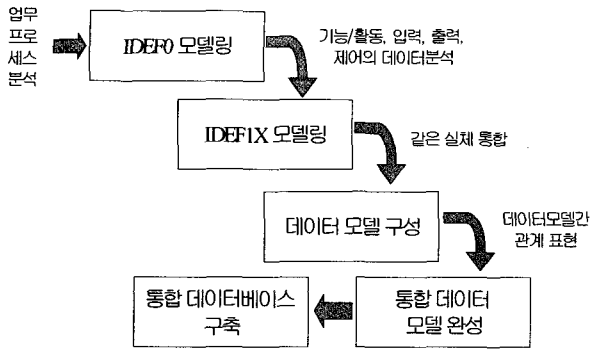


<그림 2-5> Identifying Relationship



<그림 2-6> Non-Identifying Relationship

시스템의 기능과 정보를 표현하기 위하여는 IDEF0와 데이터 모델링 방법인 IDEF1X의 연계가 필요하며, 그 절차는 <그림 2-7>과 같다.



<그림 2-7> IDEF0와 IDEF1X의 연계 절차

업무 프로세스 분석을 통하여 IDEF0 모델을 완성한 후 각 기능 또는 활동과 입력, 출력, 제어에 해당하는 데이터를 분석하여 IDEF1X 모델을 작성한다. 작성된 부분적 데이터 모델을 같은 개체들에 따라 통합하여 하나의 데이터 모델을 만든 후 데이터 모델간의 관계를 표현하여 통합 데이터 모델을 완성하며 이를 기준으로 통합 데이터베이스를 구축하여 시스템을 구현한다[1].

본 논문에서는 기존시스템(AS-IS Model) 분석과 개선사항을 반영한 시스템(TO-BE Model)분석은 IDEF0방법을 적용하고, 개선사항을 반영한 시스템 설계는 IDEF1X 방법을 사용하였다.

3. 원전건설사업의 업무프로세스 분석

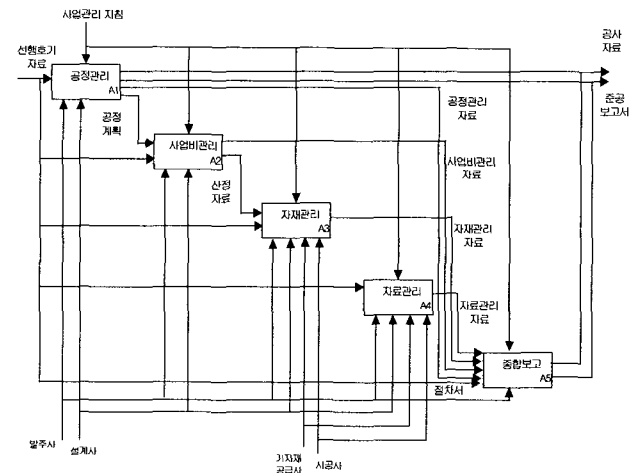
3.1 업무프로세스 분석

원전건설관리시스템은 대규모 복합공정으로 구성된 원전 건설사업의 계획, 설계, 구매, 시공, 시운전의 업무를 체계화하고, 효율적인 정보 공유 및 신속한 정보 전달 체계를 확립하여 최적의 사업관리체계를 구축하기 위하여 도입되었으며, 건설정보가 운영 및 유지 정보로 효과적으로 활용되도록 구축되어야 한다[5].

원전건설관리시스템의 하드웨어는 본사와 현장에 네트워크가 구성되어 서버와 클라이언트 간에 정보공유가 이루어지도록 구성되고, 소프트웨어는 제한된 공기와 정해진 사업비 범위 내에서 사업을 완수하기 위하여 사업관리 조직에 기본적으로 필요한 공정관리시스템과 사업비관리시스템, 자재관리시스템과 자료관리시스템 및 이들 시스템의 주요 정보를 보고체계로 구축하여 경영진

의 의사결정을 지원하는 종합정보시스템 등으로 구성되어 있다. 공정관리시스템은 사업 기간 동안 공정계획을 수립하여, 발주자 및 협력계약자가 공기 준수를 위한 세부공정계획과 필요시 만회대책 수립 및 시행을 할 수 있게 기준일정을 제공하는 시스템이다. 사업비관리시스템은 소요되는 모든 사업비에 대한 예산관리와 협력계약관리, 집행실적관리 등에 따른 사업비 분석을 체계적이고 효과적으로 수행하기 위한 시스템이다. 자재관리시스템은 사용되는 모든 기자재에 대하여 설계부터 준공까지 발생하는 주요 정보를 구축하여 업무추진현황의 신속한 파악 및 분석이 가능하게 하는 시스템이다. 자료관리시스템은 사업 수행 중에 생산되는 문서, 도면, 기술자료 등과 준공 후 운영에 필요한 정보를 체계적으로 관리하기 위한 시스템이다. 종합정보시스템은 주요 사업 정보를 종합적으로 집계 및 분석하여 경영진이나 중간관리자가 사업전반에 대한 추진현황을 효과적으로 파악하기 위한 시스템이다.

원전건설관리시스템의 전체 프로세스는 <그림 3-1>과 같으며, 주요 업무는 공정관리와 사업비관리, 자재관리와 자료관리, 종합보고 등으로 구성된다.



<그림 3-1> 원전건설관리시스템의 전체 프로세스

사업 관리 지침의 통제에 따라 각 시스템별로 업무가 수행되는데, 필요시 공통적으로 선행호기 자료를 활용한다. 공정관리 시스템에서는 선행호기 자료에 따라 공정계획을 생성하고, 사업비관리 시스템에서는 공정 계획에 따라 사업비 산정 자료를 산출하여 사업비를 운용하고, 자재관리 시스템에서는 사업비 산정 자료를 기초로 하여 제작/구매 등에 따른 자재를 관리한다. 자료관리 시스템은 발주사, 설계사, 기자재 공급사, 시공사에서 입수되는 정보와 선행호기의 자료를 바탕으로 자료를 관리하고, 종합보고 시스템은 공정관리, 사업비관리, 자재관

리 및 자료관리 시스템의 자료를 기준으로 공사자료 및 준공보고서 등을 생성한다.

3.2 개선 사항 도출

원전건설관리 정보시스템의 업무 프로세스 분석을 통하여, 효율적이고 효과적인 정보시스템을 위한 개선사항을 다음과 같이 각 시스템별로 도출하였다.

공정관리 시스템은, 첫째, 계약자가 신청한 기성고 검사 시 일반적인 내역서 위주의 검토에서 신속하고 체계적으로 사업현황을 파악 및 분석할 수 있도록 각 협력사의 자재 정보시스템을 발주사의 공정관리시스템에 직접적 또는 간접적으로 연계하여 효과적인 관리체계를 구성하여야 한다. 둘째, 계약자의 정보시스템을 이용한 자료 구축 시, 발주사의 통일되고 표준적인 데이터베이스 형식을 준수함이 필요하다. 셋째, 공정관리시스템과 자료 공유가 필요한 사업비관리시스템, 자재관리시스템과의 효율적인 연계가 필요하다. 넷째, 공정관리시스템 운영 시 액티비티 등에 관하여 현실적인 관리수준의 정의가 중요한 요소이다.

사업비관리 시스템은 첫째, 사업계획 시부터 사업 특성에 따른 사업비관리 방안을 수립하여 이에 따른 사업비관리체계를 구축하여야 하며, 사업비관리체계는 예산계정코드 구분, 예산계정코드와 계약패키지와 연계, 집행실적 코드 구분 등이 포함되어야 한다. 둘째, 계획예산과 실행예산, 실제투입비용 등을 사용한 사업비와 공정 편차를 분석하는 기능과 발주사의 손익분석 기능, 발주사의 사업비 운영시 적절한 수준의 사업비산정 및 재추정 기능 등이 필요하다. 셋째, 기존 사업비관리시스템에 계획단계에서 필요한 사업비산정(Cost Estimating) 기능의 포함이 필요하다. 사업비운영에서 예산 대비 집행실적 등의 단순 비교 기능만 갖추어져 있기 때문에 미국 에너지부의 건설 사업관리체계의 근간이 되는 사업비/공정관리체계 기준서(Cost/Schedule Control System Criteria)에 정의된 체계적인 실시기성측정법(Earned Value Method)를 도입할 필요가 있다[11]. 넷째, 재무회계의 기준인 손익예산계정과 사업비관리의 기준인 사업비운영계정의 효율적이고 합리적인 연계가 필요하며, 재무회계의 기본모듈을 사업비관리시스템에 포함시키는 것이 필요하다. 정부의 예산회계법에 따르는 재무회계 부문과 사업관리 관점에서의 관리회계 부문인 사업비관리와의 체계적인 연계로 유기적이고 효율적인 사업비관리 구성이 필요하다.

자재관리 시스템은 설계계약자가 설계 시 도면에 수록하는 기기, 설비 등의 자재정보를 발주사의 사업번호 관리 체계에 따라 구축하여 도면 등의 생산품과 함께

데이터베이스로 제출하도록 계약에 부과하여 운영 시에 효율적으로 활용되도록 하여야 한다.

자료관리 시스템은 도면 내용의 표기방식도 발주사가 표준을 정의하고 계약자가 준수하도록 계약적으로 부과하여야 하며 통일된 도면번호, 자료번호 등을 기반으로 CALS(Continuous Acquisition and Life-cycle Support)가 실현될 수 있는 기초를 구성하여야 한다.

종합정보시스템은 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 바람직하며, 진도현황 분석 기능 위주보다는 경영진의 의사결정을 지원하는 경영관리기능의 포함이 필요하다.

원전건설사업 정보시스템의 모듈에 인사관리 모듈을 추가하여 SOC사업에 관한 정보시스템의 효율적 구축이 가능하다. 앞에서 언급한 각 시스템의 관리단위에 담당자를 연계하여 필요시 사업 진행에 따른 인사평가가 가능하다.

각 시스템별 개선사항의 요약은 다음의 <표 3-1>과 같다.

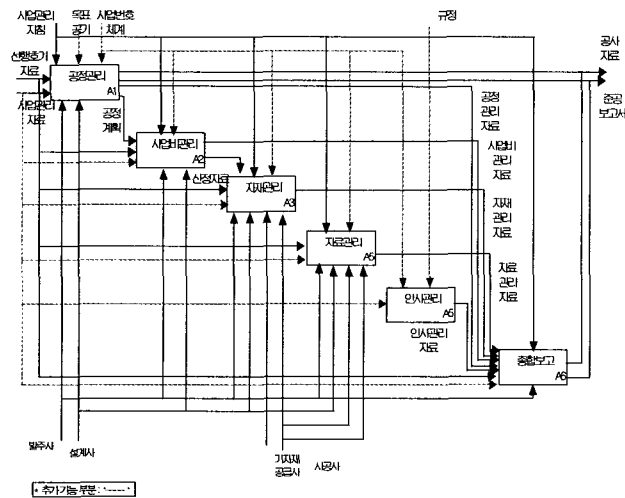
<표 3-1> 개선사항

시스템	개 선 사 항
공정 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 발주자 시스템에 계약자 시스템의 직접적 또는 간접적 연계 - 발주자와 계약자간의 표준 공정 데이터베이스 형식 준수 - 사업비관리 및 자재관리 시스템과의 효율적 연계 -액티비티의 적정 관리 수준 정의
사업비 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 사업 특성에 따른 사업비 관리 방안의 수립 - 사업비산정 및 재추정 기능 추가 - 상세수준의 사업비 및 공정 편차 분석 기능 추가 - 재무회계와 관리회계의 합리적 연계
자재 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 협력사의 자재정보가 발주사의 사업번호체계에 따라 구축 - 도면 내용에 포함된 자재정보의 표준 준수
자료 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 도면형식과 내용 표기 방식, 파일명 등 표준 준수
인사 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템 추가로 발주조직의 효율성 증대 - 개인별 WBS 연계
종합 정보	<ul style="list-style-type: none"> - 경영진이 접근 용이하도록 인터페이스 개선 - 요약정보의 대외보고서 모듈 개발

4. SOC사업 정보시스템의 프로토타입 구현

4.1 개선된 업무 프로세스 설계

앞 절에서 국내 대표적 SOC 사업인 원자력발전소 건설사업의 사례분석을 통하여 SOC사업 정보시스템의 개선사항을 도출하였다. IDEF0방법으로 개선 사항을 반영한 시스템을 설계하였으며, IDEF1X 방법으로 데이터베이스를 설계한 후 SOC사업 정보시스템의 프로토타입을 구축하였다. SOC사업 정보시스템에 대한 프로토타입의 전체 프로세스는 공정관리, 사업비관리, 자재관리, 자료관리, 인사관리, 종합정보관리 등으로 구성된다. 개선된 SOC사업 정보시스템은 사업에 대한 수행조직의 효율적 운영을 위한 인사관리가 추가되고, 사업번호체계와 부문별 관리항목에 따라 관련 업무가 수행된다. SOC사업 정보시스템 전체 프로세스 IDEF0 모델은 <그림 4-1>과 같으며 당초 시스템의 업무프로세스인<그림 3-1>에서 필요한 기능을 추가하였다.

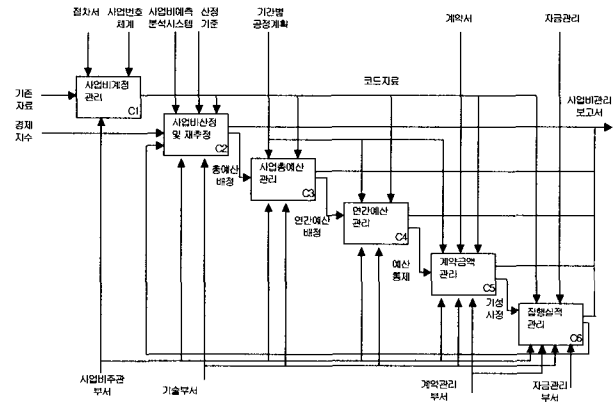


<그림 4-1> 전체 업무 프로세스의 모델

본 연구에서는 SOC사업 정보시스템의 전체 모듈을 포함하며, 그 중에서 사업비관리시스템의 업무 프로세스는 사업비계정관리와 사업비산정 및 재추정, 사업총예산관리, 연간예산관리, 계약금액관리, 집행실적관리 등으로 구성되며, IDEF0 방법으로 설계된 프로토타입은 다음의 <그림 4-2>와 같다. 사업비산정 및 재추정과 사업비운영의 연계가 포함되어, 정기적 또는 필요시 집행실적을 반영한 재추정을 수행하여 사업총예산 및 연간예산을 관리한다.

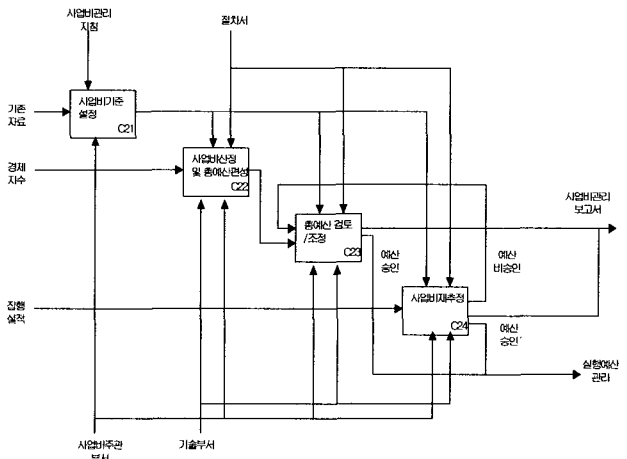
사업비운영 모듈은 대외적 공칭예산과 내부적 예산을 관리하는 사업총예산관리와 연간 승인예산 등을 관리하

는 연간예산관리, 계약자 정보와 기간별 계약금액 등의 계약관련 사항을 관리하는 계약관리, 계약에 따른 집행실적관리와 사업예산계정에 따른 집행실적관리 등으로 구성되며, 공정관리시스템 등 타시스템과 연계되어 있다. 기초자료관리 모듈은 사업비관리의 기준코드인 회사예산계정 및 사업비운영계정 관리, 사업비배분곡선 관리, 사용자 권한에 따른 시스템 관리 등으로 구성되어 있다.



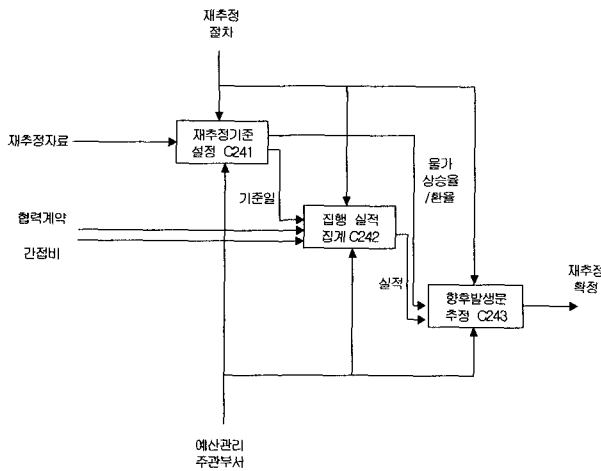
<그림 4-2> 사업비관리시스템 업무 프로세스

<그림 4-2> 사업비관리시스템 업무 프로세스 중에서 사업비산정 및 재추정 업무 프로세스의 IDEF0모델은 <그림 4-3>과 같다. 사업비기준 설정, 사업비산정 및 총예산편성, 총예산 검토 및 조정과 집행실적을 반영한 사업비 재추정으로 구성되며, 사업비산정 수행 후 총예산 검토 및 조정 시 또는 재추정 후 예산승인을 득하여 사업비운영의 사업총예산/연간예산관리를 포함하는 실행예산관리로 연계된다. 예산승인을 받지 못한 경우는 총예산 검토 및 조정을 재수행하여 예산승인을 득하여야 한다.



<그림 4-3> 사업비산정 및 재추정 업무 프로세스

<그림 4-3> 사업비산정 및 재추정 업무 프로세스 중 에서 사업비재추정 업무 프로세스의 IDEF0모델은 <그림 4-4>과 같다. 재추정 기준설정, 집행실적 집계, 향후 발생분 추정 등으로 구성되며, 재추정절차에 의해 재추정 기준일, 추정물가상승률 및 추정한율 등의 재추정 기초자료를 기준으로 협력계약, 간접비 등 각 분야별 재추정 기준일까지의 집행실적을 집계한 후, 향후 발생분을 기간별로 추정하여 재추정금액을 확정한다.

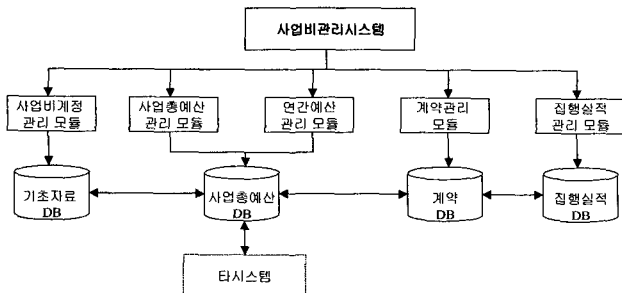


<그림 4-4> 사업비재추정 업무 프로세스

4.2 SOC사업 정보시스템 설계 및 프로토타입 구현

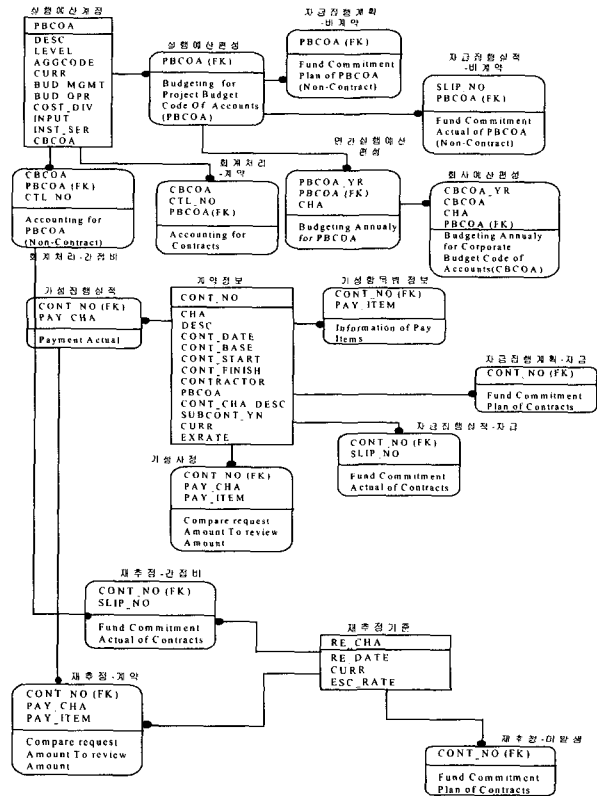
본 절에서는 IDEF1X 방법론을 적용하여 SOC사업 정보시스템의 데이터베이스를 설계하고, 델파이와 오라클 DBMS를 사용하여 SOC사업 정보시스템 프로토타입을 구현하였다[2].

구현된 SOC사업 정보시스템의 전체 모듈 중에서 사업비관리 시스템의 구성도는 <그림 4-5>와 같다. 사업비관리시스템은 사업비계정관리 모듈과 사업총예산관리 모듈, 연간예산관리 모듈, 계약금액관리 모듈, 집행실적관리 모듈 등으로 구성된다.



<그림 4-5> 사업비관리시스템의 구성도

사업비관리시스템의 구성도에 따른 IDEF1X 데이터 모델은 다음의 <그림 4-6>과 같다.



<그림 4-6> 사업비관리시스템의 IDEF1X 데이터 모델

실행예산계정을 기준으로 하는 실행예산관리, 계약관리와 집행실적관리, 집행실적을 반영한 재추정관리 등의 데이터 모델이 구성되고 상호관계가 설정되었다.

연도	월	일	시작일	종료일	시작시간	종료시간	시작일자	종료일자
2000	03	01	2000.03.01	2000.12.31				
월	구분	예산액	실액	잔액	잔액	잔액	잔액	잔액
11	기차제비	604,456	806,702	9,936	1,665,606	780,436	860,901	1,042,500
12	사공비	929,099	87,894		1,005,723	1,197,116	100,477	1,314,232
13	송배비	239,996	39,461		279,403	236,076	40,789	337,943
14	기차간선비	793,756	131,430		929,229	878,546	138,293	1,033,076
15	합계	2,367,107	1,065,487		3,432,618	3,093,638	1,140,460	3,483,751
16	연료비	26,268	91,101		117,369	81,832	101,914	143,278
17	여비	345,366	-65,657		279,709	402,545	-69,083	325,548
99	합계	3,065,275	1,116,568		4,381,843	3,658,881	1,212,714	5,064,707

연도	월	일	시작일	종료일	시작시간	종료시간	시작일자	종료일자
1997	01	01	1997.01.01	2000.12				
연	구분	예산액	실액	잔액	잔액	잔액	잔액	잔액
NS111	기차제 국내선 기차제국공 원항	1997.01.01	1,100.00	₩	146,523,630	0.00	0	2031.
NS112	기차제 국내선 기차제공공 열차항	1997.01.01	1,100.00	₩	52,878,846			2031.
NS121	기차제 국내선 기차제공공 열차항	1997.01.01	1,100.00	₩	9,417,415			2031.
NS211	계통실적 확정본 달러환 On Shore	1997.01.01	1,100.00	USD	69,018,000			2031.
NS212	계통실적 확정본 달러환 Off Shore	1997.01.01	1,100.00	USD	2,254,203			2031.
NS213	계통실적 확정본 달러환 Off Shore	1997.01.01	1,100.00	USD	2,175,036			2031.
NS221	계통실적 확정본 달러환 Off Shore	1997.01.01	1,100.00	USD	6,773,030			2031.
NS311	기차제 국외선 1 기차제공공열차항	1997.01.01	1,100.00	USD	1,096,122			2031.
NS312	기차제 국외선 2 기차제공공열차항	1997.01.01	1,100.00	USD	193,527,000			2031.
NS321	기차제 국외선 1 기차제공공열차항	1997.01.01	1,100.00	USD	504,190			2031.
NS322	기차제 국외선 2 기차제공공열차항	1997.01.01	1,100.00	USD	4,256,638			2031.
NS411	기차제 국외선 1 기차제공공	1997.01.01	1,100.00	USD	60,003,000	116.50	6,990,000.000	2031.

<그림 4-7> 실행예산 기본정보 관리 화면

사업비관리시스템의 모듈 중에서 실행예산계정을 기준으로 분야별 실행예산의 기본정보를 관리하는 화면은 <그림 4-7>과 같으며 실행예산계정의 통화별 기준가와 물가상승비, 가격기준일 등의 상세정보를 관리한다.

5. 결 론

본 연구에서는 SOC사업에 효율적으로 적용 가능한 정보시스템의 프로토타입을 개발하기 위하여 SOC사업의 특징을 살펴보고, 미연방 정보처리 표준으로 채택된 IDEF 방법을 이용하여, SOC사업의 하나인 원전건설 사업의 업무 프로세스를 분석하였으며, 분석 결과로 도출된 개선 사항을 반영하여 SOC사업 정보시스템의 프로토타입을 설계 및 구현하였다.

본 연구를 통하여 제시된 SOC 사업관리시스템은 사업의 일회성과 한시성으로 인한 개발 시간의 제약, 건설 정보에서 운영정보로의 이전에 대한 시스템 확장 필요성 등 기존 시스템의 제약성을 상당 부분 감소시킬 수 있다. 본 연구의 결과는 중앙정부나 지방자치단체, 민간 참여자 등의 발주자 조직이 적용할 수 있는 SOC사업 정보시스템의 프로토타입으로서, 사업기간이 한시적인 일회성 SOC사업을 위한 정보시스템 개발 노력을 감소할 수 있고, 정보시스템 개발 및 의사소통을 위한 중복 노력을 감소할 수 있어 SOC사업에 대한 관리의 효과성 및 효율성 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구에 이어 시행 주체, 사업비, 사업 기간 등 SOC 사업의 특성에 따른 사업 관리 시스템의 연구가 수행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 김성희, 이재광, 한창희, 조운호, "IDEF0모델과 IDEF1X모델의 연계를 통한 제조업 CALS/EC 시스템 구축 방법 및 프로토타입 구현", *대한산업공학회지*, 제10권 제3호, pp.95-106, 1997.
- [2] 류경춘, *Inprise Delphi 델파이*, 중앙교육진흥연구소, 2000.
- [3] 배국환, *생동하는 SOC*, 사법행정문화원, 1995.
- [4] 한국건설 CALS협회, *업체 PMIS 사례*, 2002.
- [5] 한국전력공사, *원전건설관리시스템 시스템 설계서*, 1999.
- [6] Ben Ettlinger, *IDEF VS UML A Comparative Analysis*, New York Authority, 1999.
- [7] Mayer, R. J., *IDEFIX Data Modeling*, Knowledge Based Systems, Inc., College Station, Texas, 1994.
- [8] Mayer, R. J., *IDEF0 Functional Modeling*, Knowledge Based Systems, Inc., College Station, Texas, 1994.
- [9] Ovidiu S. Noran, *Business Modeling :UML vs. IDEF*, Griffith University, 2000.
- [10] William R. Duncan, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, PMI, 1996.
- [11] Youngsoo Jung, G. Edward Gibson Jr., "Planning for computer integrated construction", *Journal of computing in civil engineering*, Vol. 13, No. 4, pp.217-225, 1999.