

## 실적공사비 적산제도 전산시스템을 이용한 데이터 검증 및 활용

김재현\*, 권용만, 서순석, 김광곤  
한국전기공사협회

### 1. 서 론

실적공사비 적산제도 도입을 위한 제도개선 연구에서 가장 중요한 것이 양질의 실적 데이터를 확보하는 것이다. 그러나 현재의 원가계산방식에 의한 공사비 내역서가 통일되어 있지 않고, 발주기관별로 적용방식이 다른 등의 어려움으로 인해 공사비 분석이 곤란한 실정이다.

세부공종별로 과거에 수행된 공사의 계약단가 등으로부터 축적된 실적공사비를 활용하여 예정가격을 산정함으로써 시중거래가격을 반영할 수 있는 체계를 구축하고, 적산업무의 통일된 기반을 구축하여 계약내용의 명확화 및 발주기관의 적산업무를 간소화하기 위한 목적으로 실적공사비 데이터베이스 구축, 실적공사비 통계 및 분석 등 제반 정보를 관리하기 위한 전산시스템을 구축하는데 그 목적이 있다.

### 2. 전산시스템 개발범위

전산시스템은 기본적으로 공사비 내역서의 입력기능, 단가분석기능, 단가추출기능, 출력기능을 가져야 하며, 그 활용용도에 따라 개발방향 및 범위가 정해지게 된다.

실적공사비 적산제도를 위한 전산시스템은 궁극적으로 Web에 의한 정보의 공유를 통해 발주자 및 사용자의 이해와 편의를 추구할 필요가 있다. 그러나 제도시행 초기부터 많은 정보를 공유하는 것은 오히려 혼란을 초래할 가능성이 있으며, 전산시스템이 안정화될 때까지는 Desktop에서의 시스템으로 단가의 축적, 분석, 추출 등에 대한 검증과정을 거치는 것이 바람직하다고 하겠다.

따라서 본 연구에서는 전산시스템의 개발범위를 실적공사비 적산제도 도입에 필요한 수량산출 기준에 따른 공종코드 분류체계의 구축, 실적단가의 적정성을 확보하기 위한 원가계산방식의 D/B 구축, 각 발주처의 계약내역을 실적공사비 적산제도 운영체계에 맞는 공종코드로 전환할 수 있는 Module개발 등에 초점을 맞추고, 이를 통해 제도 시행에 필요한 최소한의 실적단가 D/B 구축과 분석을 실시하여 공종별 적정단가를 추출하고자 한다.

그림 1은 전산시스템의 기본 구성요소인 H/W, S/W 및 D/B의 역할을 나타내고 있다.

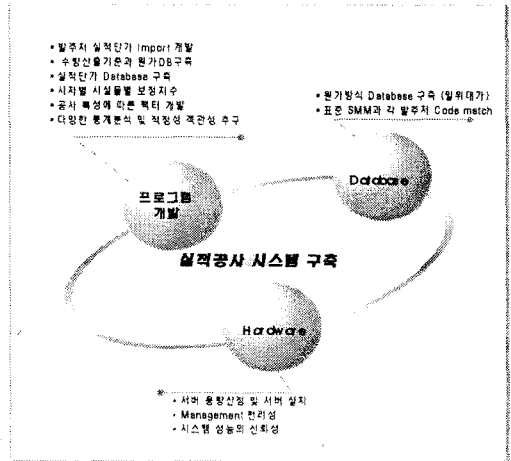


그림 1 전산시스템의 기본 구성요소의 역할

### 3. 전산시스템의 기본설계

전산시스템의 개발범위는 그림 2와 같고, 개발환경은 표 1과 같다.

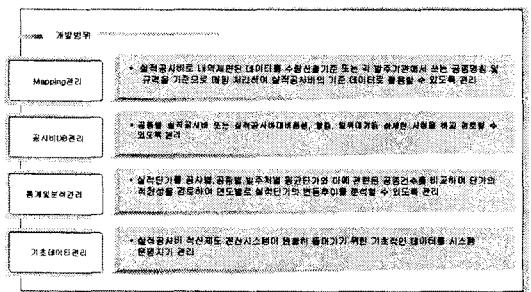


그림 2 전산시스템의 개발범위

표 7.1 전산시스템의 개발환경

구분	구분	규격
하드웨어	Server	HP Proliant DL580
	Client	IBM 호환 PC Pentium III 이상
운영체제	Server	WINDOWS 2003
	Client	WINDOWS 2000 이상
개발도구	Database	Oracle 9.2
	개발언어	Delphi 7

#### 1) H/W 구축

H/W는 향후 Web 환경에서 운영될 수 있는 Data환경을 고려하여 유연성, 확장성, 안정성, 보안성을 기반으로 구축하며, Component Based Development(CBD) 방법론을 적용하여 System 로직변경 및 기술발전에 능동적으로 대응할 수 있는 System을 그림 3과 같이 구현하도록 한다.

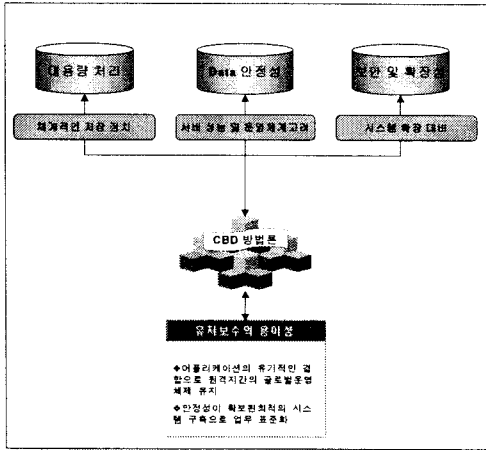


그림 3 CBD 방법론에 의한 H/W 구축방안

## 2) Program 개발방안

실적공사비 적산제도의 효율적 운영을 위하여 전기공사 수량산출기준에 준한 표준 Database를 구축하여 공중 Code를 단일화 하고, 투명한 단가구축을 위해 원가(품셈) 방식에 의한 Database를 구축하며, 발주처별 서로 다른 공중 Code체계를 Code Match Table을 통하여 Database화 한다. 그림 4에 프로그램의 개발순서와 구축절차를 요약하였다.

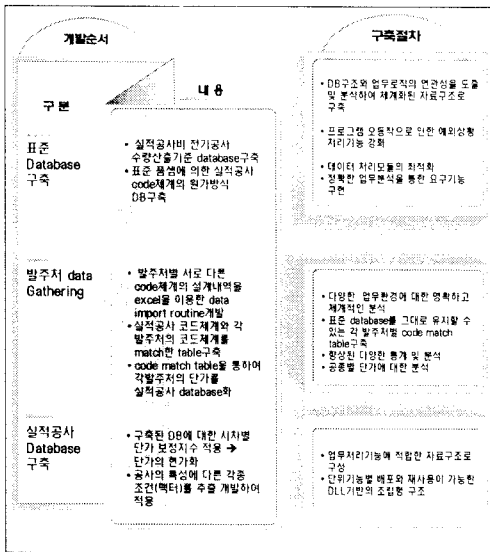


그림 4 프로그램의 개발순서 및 구축절차

## 4. 흐름도 및 데이터 검증

### 1) 흐름도

발주기관에서 제공받은 자료와 수량산출기준데이터를 기준으로 자료 검증 및 매핑 작업을 통해 실적공사비 DB구축하며, 구축된 데이터를 기준으로 각 발주기관별 공중별 실적단가 비교 분석하고, 공중별 실적단가를 구축하여 시범발주된 공사의 데이터와 함께 시물레이션을 통한 설계예산서를 작성하기 위하여 그림 7.5와 같이 흐름도를 설계하였다.

발주기관에서 제공받은 내역재편데이터와 수량산출기준데이터를 각각의 DB에 저장한 후 저장된 데이터를 기준으로 매핑처리하여 오류된 공중코드는 데이터검증 또는 검토회의를 통하여 재매핑처리하는 절차로 실적공사비 DB를 구축한다. 구축된 실적공사비 DB는 각종 통계 및 변동추이 등을 통한 단가의 적정성 평가 및 데이터마닝을 적용할 수 있으며, 또한 시물레이션을 통해 설계예산서를 작성하여 공중별 단가분석을 실시하고, 공중별 실적단가 및 예정가격을 발주기관에게 제공할 수 있다.

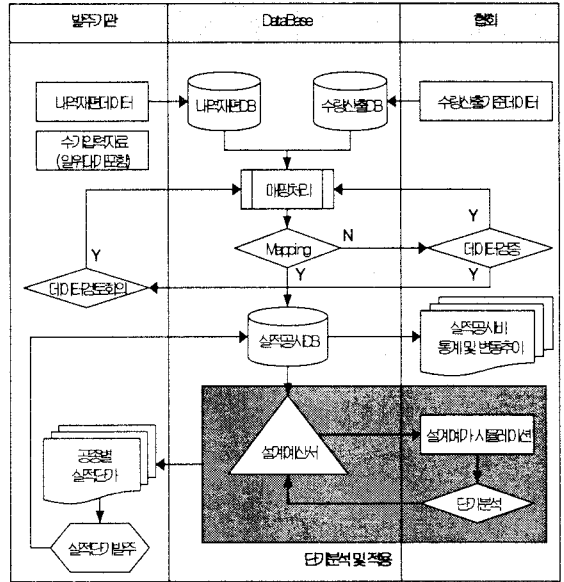


그림 5 전산시스템의 흐름도

### 2) 데이터 검증

발주기관에서 제공받은 자료 검증 및 매핑 작업을 통해 실적공사비 DB구축(실적공사비 DB구축 후 내역재편 데이터의 검증처리)는 다음의 절차를 통해 실시하였다.

- ① 1차 : 주관기관과 각 분야 전문가 활용 (발주기관이 제공한 원가내역서를 1차 검증)
- ② 2차 : 실적공사비 방식으로 변환한 후 매핑처리

결과 검증 (적산전문가 활용)

③ 3차 : 검증된 데이터를 주관기관에서 검증 (피드백 검증)

## 5. 전산시스템 구축

### 1) 프로그램 구성 및 객체관계도

프로그램의 전체구성(Menu)은 크게 그림 6과 같이 4개의 Main Menu로 구분할 수 있으며, Mapping과 관련된 전반적인 업무를 관리하는 Mapping 관리메뉴, Mapping처리를 통한 공종별 단가관리는 공사비 Data Base 관리메뉴, 데이터의 검증 및 분석, 활용을 위한 실적 공사비 통계 및 분석관리메뉴, 수량산출기준데이터나 전산시스템에 필요한 기초적인 자료를 관리하는 기초데이터 관리메뉴로 구성된다.

시스템의 객체관계도(ERD, Entity-Relation Ship-Diagram)는 그림 7과 같이 각 발주기관에서 받은 Excel File을 발주기관별로 구분하여 데이터를 등록하고, 공사관리 마스터 및 실질적인 공종데이터인 실적공사비/원가계산/할증방식/일위대가 등의 관련 데이터와 수량산출기준데이터/수량산출기준/매핑자료 등 기초 자료를 통하여 공종별, 발주기관별 통계 및 각종 추이 등을 제공할 수 있는 기반을 객체관계도로 도식화하였다.

### 2) 수량산출기준 DB 구축 및 매핑시스템

수량산출기준의 D/B는 표준적이고 일반화된 공종을 기준으로 데이터를 구축하며, 수량 산출기준 데이터를 공종 내역서와 비교 분석을 위해 Mapping System이 필요하며, 현재까지 구축된 수량산출기준 D/B의 공종건수는 표 2와 같다.

공종명칭 (대분류코드)	공종건수	공종명칭 (대분류코드)	공종건수
공통공사 (A)	80 건	모선공사 (B)	656 건
GIS공사 (C)	821 건	변압기공사 (D)	3,289 건
큐비클및차단설비공사 (E)	1,170 건	예비전원공사 (F)	712 건
계어설비공사 (G)	462 건	조상설비공사 (H)	532 건
보조설비공사 (I)	435 건	지지물및애자공사 (J)	180 건
전선관공사(K)	1,392 건	전선및케이블공사(L)	3,419 건
전선및케이블공사(M)	2,664 건	소방설비공사 (N)	418 건
점지및내외설비공사 (O)	604 건	운송설비공사 (P)	422 건
무정전공사 (Q)	157 건	시설유지공사 (R)	833 건
부대공사 (S)	617 건	전차선로공사 (T)	2,604 건
기타공사(U)	223건	제갈비 (Z)	10 건
총계		21,700 건	

표 2 수량산출기준 D/B 공종건수

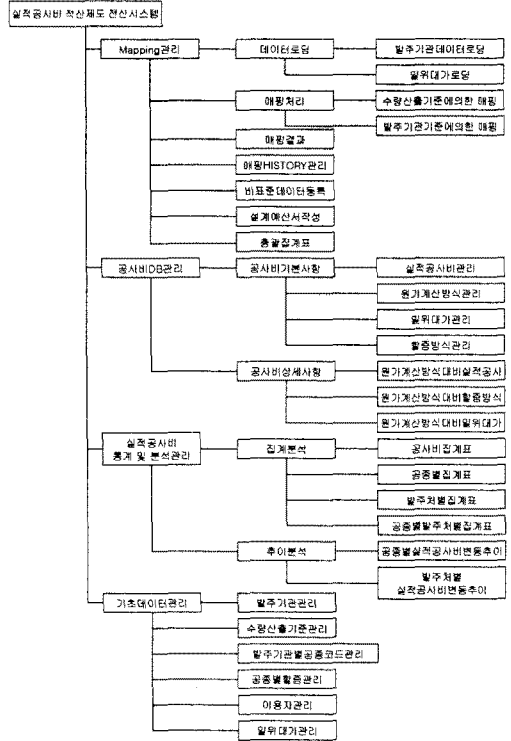


그림 6 구축된 프로그램의 구성도

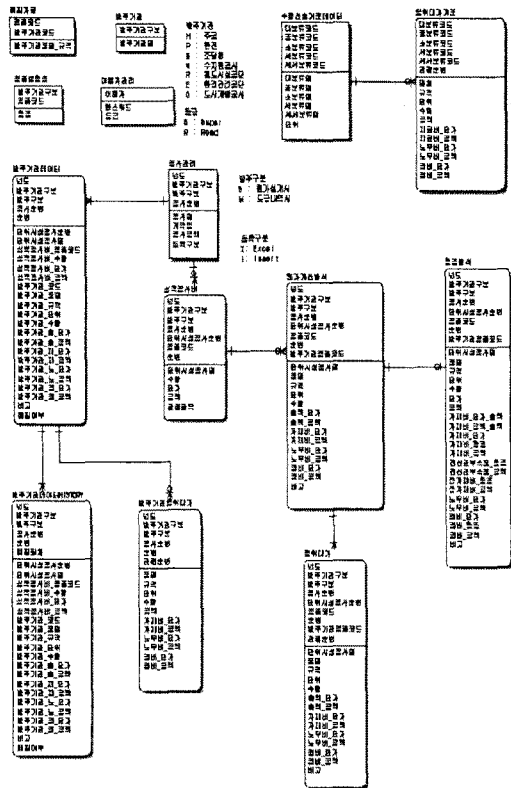


그림 7 프로그램의 객체관계도

수량산출기준을 관리하기 위한 매핑시스템(Mapping System)은 실적공사비로 내역 재편된 데이터를 수량산출 기준 또는 각 발주기관에서 쓰는 공종명칭 및 규격을 기준으로 매핑처리하여 실적공사비의 기준데이터로 활용할 수 있도록 관리하는 시스템이며, 그림 8의 구성을 하고 있다.

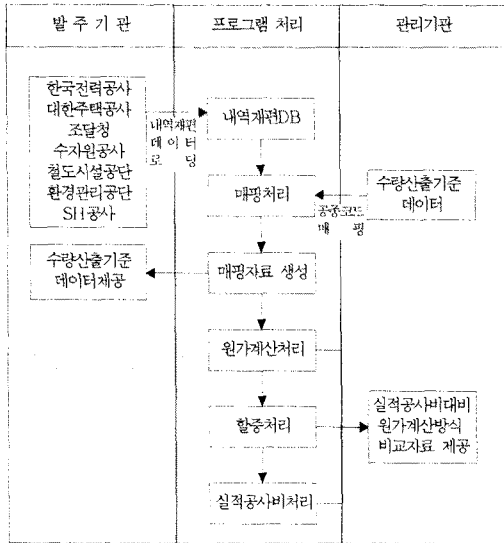


그림 8 수량산출기준의 매핑시스템 구성도

## 6. 전산시스템의 활용

### 1) 실적단가 분석

#### ① 통계활용을 통한 분석

발주기관에서 제공받은 자료를 적산 전문가를 통한 검증 및 Mapping 작업을 통해 실적공사비 DB에 반영된 데이터중 공사별, 공종별, 발주기관별 단가의 최대값 및 최소값, 평균값 등을 기술하며, 관련된 공종 데이터의 표준편차를 비교 분석하여 단가의 적정성을 평가한다.

#### ② 변동추이를 통한 분석

연도별 발주기관별 공종별 실적단가의 변동추이를 도표로 나타내며, 데이터베이스 누적에 따른 데이터 마이닝을 적용할 수 있다.

### 2) 실적단가 활용

① 각 지수 및 보정계수 산정을 위한 기본 자료로 활용

- 지수관리기관에서 발표한 자료(생산자물가지수, 소비자물가지수 등)를 이용한 공사비 지수 산정
- 시간차, 지역, 사업규모, 생산성, 시방의 난이도, 계절적인 요인, 기상조건, 각종 법규의 제약요인 등을 통한 보정

○ 각 지수 및 보정계수를 기존의 원가계산방식

에 의한 결과와 비교함으로써 그 적정성을 검증

#### ② 시물레이션을 통한 설계예산서 작성

○ 보정계수 및 발주처별 사정비율을 통한 시물레이션

○ 발주처별 일위대가와 표준품셈을 통한 시물레이션

○ 공종별/발주처별, 공시된 공종별 실적단가를 통한 시물레이션

③ 시중거래가격을 반영한 적산업무의 통일된 기반 구축

○ 공종별 실적단가 및 예가를 제공하여 발주자 적산업무 간소화

○ 공사비의 투명성 및 간결성을 확보

○ 물가 변동에 의한 계약금액조정 등 계약관련 업무의 효율성 제고

## 7. 향후 추진 방향

### 1) 실적단가 DB구축 및 단가분석

각 발주기관별 계약내역서를 재편, 분석한 공종을 선별 우선 대상 공종으로 분류하여 단가의 적정성을 평가하고, 단가선정에 대한 시물레이션을 통해 단가분석 등 단가의 신뢰성을 검토하여 공시된 공종별 실적단가DB를 구축하며, CRM (Customer Relationship Management)을 통한 적산업무의 통일된 기반을 구축할 수 있다.

### 2) WEB 서비스

공종별 실적단가 및 변동추이, 공시된 실적단가, 수량산출기준, 각종 자재 및 노임단가 등 예정가격산정에 필요한 기초데이터를 WEB으로 제공함으로써 각 발주처에서 적산업무의 간소화 및 EP(Enterprise Portal)를 구현할 수 있다.

#### [참 고 문 헌]

- [1] 산업자원부, "실적공사비에 의한 전기부문 공공건설공사 적산제도 표준화 (2차년도 중간보고서)", 한국전기공사협회, 2004
- [2] 산업자원부, "실적공사비에 의한 전기부문 공공건설공사 적산제도 표준화 (3차년도 보고서)", 한국전기공사협회, 2005
- [3] 산업자원부, "전기공사 수량산출기준 지침서", 2004
- [4] R.S.Means, "Electrical Cost Data - 22nd Annual Ed.", 1999
- [5] Mott Green & Wall Building Services Cost Consultants and Value Engineers, "SPON'S Mechanical and Electrical Services Price Book 2004 - 35th Edition", 2004
- [6] 한국건설기술연구원, "적산제도 개선방안 연구", 1993.7~1996.8