

웹을 기반으로 한 실내건축공사의 원가관리 시스템 개발에 관한 연구

A study on the development of a web-based cost management system of building interior projects

송영규* / Song, Young-Kyou

Abstract

This study aims at the development of a cost management system in building interior projects. Renovation and remodeling is activated and expanded much more being compared with new building construction at present. After interior project proceeding must get out of simple estimate and assumption, then its be needed a formal work process and computerized cost management. Proceeding a building interior project management was proceed in the office and the field. Cost break down, especially, depend on the field manger and used fiend managing money because its not checked by cost manager in office manger. For this study, cost factors are defined in terms of cost break-down interior works which consist of materials and labors. A data model for cost factors was developed, and a relational database is used to realize cost data management based upon this data model. Data input and output are achieved by internet from both of wired PC and mobile phone. This system can timely display a number of needed reports for cost management that identifies cash flow and predicts budget for cost break-down works in interior projects.

키워드 : 실내건축, 공사원가 관리, web-based 원가관리, 데이터모델, 무선통신

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

국내에서 건축 건설의 신규 사업보다 재건축이 중요한 시장 상품이 되고 있다. 공동주택의 재건축이나 리모델링에 대한 관심뿐만 아니라 오피스나 근린생활시설과 같은 일반적인 건축물의 재건축이나 리모델링이 활성화되면서 실내건축의 역할이 증대되고 있다. 특히 건축물의 노후화에 대한 대책으로 재건축, 재개발, 리모델링과 같은 방법이 신축과 더불어 확장되어가고 있는 추세이다. 실내건축 사업의 관리도 주먹구구식에서 벗어나 업무의 정형화와 관리시스템의 전산화가 요구된다. 관리에는 원가관리, 인력관리, 공사관리 등이 있으며, 무엇보다도 원가관리가 우선적으로 해결되어야 할 사항이다. 원가관리는 공사 예상금액과 시공진행 단계별 투입되는 실행원가의 차이를 계산하여 해당공사에서 발생한 순익을 파악하고 그 원인을 찾아내어 이후 공사계획에 반영하여야 한다.

또한 일반건설 공사의 경우에는 프로젝트관리 시스템(Project Management, PM)이나 건설사업관리(Construction Management,

CM)와 같은 전문적인 건설경영시스템이 도입되면서 다양한 업무체계를 종합적이면서도 체계적으로 관리하여 일관성을 부여할 수 있게 되었다. 이러한 경영시스템의 도입은 경제적이면서도 전문적으로 관리할 수 있게 되어 전체 프로젝트 참여자들을 효율적으로 네트워크화하여 질적 향상과 함께 공기를 단축시키고 비용을 절감할 수 있게 되었다. 여기에 머물지 않고 이러한 시스템들에 웹을 기반으로 하면서 또한 모바일 시스템을 접목하여 실시간으로 관리할 수 있는 새로운 시스템에 대한 연구도 활발한 실정이다.

하지만 실내건축 공사에서는 아직 이러한 전산화된 체계적인 관리시스템의 도입이 상대적으로 저조한 현실이다. 우선 이러한 관리시스템을 선도할 수 있는 대형 실내 건설업체가 없다는 것에서부터 일반건설 공사에 비해 상대적으로 전문화되지 못하였고, 실내건축공사의 일반적인 특성이 일반건설에 비해 상대적으로 단순하기 때문이다. 특히 관리측면에서의 실내건축의 공사의 특성은 총공사비용이 일반건설에 비하여 상대적으로 적은 금액이며, 현장관리자가 공사관리와 원가관리를 동시에 담당하는 것이 일반적인 현실이다. 이러한 실내건축 공사의 특성들이 체계적인 관리의 필요성을 인식하지 못하고 있는 가장 큰 원인이며 또한 원가관리 측면에서는 현장관리자가 공사비용

* 정회원, 인터건축사사무소, 공학박사

의 많은 부분을 현장에서 관리하고 있기 때문에 체계적인 공사 관리와 원가관리가 이루어지지 않고 있다.

따라서 이러한 제반사항들을 고려하여 실내건축에 적용가능하면서도 단기간의 공사에 적용하여 질적향상, 공기단축, 비용절감이라는 목표를 달성할 수 있는 공사원가 관리 시스템의 개발을 연구하고자 한다.

특히 개발되는 시스템은 인터넷과 모바일을 이용할 수 있도록 함으로써 공사현장에서의 입출력이 가능하게 됨으로써 공사비투입에 파악이 신속하고 정확하게 이루어져서 관리에 용이할 뿐만 아니라 자료 누락을 방지할 수 있고, 공사에 관련된 이러한 데이터를 분석함으로써 비용이 필요한 현장이나 시기를 판단할 수 있는 관리예측시스템이 가능하도록 개발한다.

12. 연구의 방법 및 절차

실내건축 공사를 하면서 산정되는 공사비를 분류하는 데에는 다음의 세가지로 나눌 수 있다. 첫째 공종별 공사비, 둘째 지불대상에 따른 공사비, 그리고 지불방법에 따른 공사비로서 분류가 가능하다.

또한 이러한 분류방법에 의해 공사비를 분류한 다음에는 관리대상 원가의 종류에 대한 정의와 각 관리대상 공사비 지급방식에 대한 관계 정의 등에 대한 데이터 자료모델을 개발한다. 그리고 원가의 흐름 및 관계를 위계적으로 정의한다.

이러한 분류 및 데이터모델에 의해 DB를 구축하고 웹 인터페이스를 통해 유무선으로 입출력을 관리한다. 입출력은 원가를 관리하는 사용자의 단계와 필요에 따라 구분하여 관리하도록 한다. 즉 관리자의 원가관리 입출력 형식과 경영자의 원가관리에 대한 보고서가 구분되어질 수 있고, 원가관리를 사용자의 단계별로 파악이 가능하도록 하였다.

2. 실내건축 공사의 특성과 원가관리

2.1. 실내건축공사의 특성

실내건축 공사는 다음과 같이 공사기간의 한정성, 주문생산성, 노동집약성, 현장성 등의 특성 때문에 비용지출에 대한 예측이 어렵고, 또한 정확한 공사실행 예산을 계획하고 실행하는 데에는 어려움을 겪고 있다. 특히 일반 건설업은 공사현장에서 인터넷을 이용한 공사관리가 어느 정도 이루어지고 있지만 특히 소규모의 실내건축공사에서는 짧은 공기와 현장사무실의 확보가 잘 이루어지지 않아 현장관리와 원가관리가 체계적으로 이루어지지 못하고 있는 실정이다

(1) 공사기간의 한정

건설공사는 계약시에 착공일과 준공일이 명시된다. 따라서 건설업은 발주처에서 정해진 기한 내에 준공해야 하는 부담을

안고 있으며, 제반 관리의 초점을 공기(工期) 준수에 맞추어야 한다. 실내건축 공사에서도 건설공사와 마찬가지로 실내공사는 건설공사에 비해 공사기간이 훨씬 짧기 때문에 상대적으로 공기가 지연되면 시공회사의 원가상승, 지체상금 부담 이외에도 발주처는 사업 시행 지연으로 인한 기회 손실 비용 등이 발생하기 때문이다. 특히 업종이 연말연시나 크리스마스, 추석 등과 같이 대목을 겨냥한 경우 공기 준수를 최우선 과제로 책정하여 최선을 다해야 한다.

(2) 주문생산성

실내건축 공사는 회사의 자체 계획에 의하여 생산하는 것이 아니라 사용자의 주문과 공급자의 디자인에 의하여 생산되는 산업이다. 실내건축공사 대부분이 각각의 공사별로 도급 계약에 의하여 시행되므로 공사마다 도면, 공사 종류 및 용도, 규모, 기간, 장소 등이 각기 다르다. 그래서 이것이 표준화·규격화가 잘 안되는 요인이기도 하다. 또한 짧은 공기에 비해 많은 공종이 존재하며, 순차적으로 진행되지 않고 서로 혼재되어 실행됨으로써 현장에서의 원가관리가 실내건축공사의 특징중의 하나이다.

(3) 노동집약성

실내건축 공사는 타 산업에 미치는 파급 효과가 크며, 자재의 수요 등은 직접적으로 자재 산업에 영향을 미치고 많은 노동력이 필요하므로 고용 증대 효과도 있어 경기를 활성화시킬 수 있다. 또한 많은 노동력이 투입되므로 안전관리, 노무관리가 특히 중요한 산업이다. 대부분의 경우 투입예산인원을 산정해 미리 노동인원을 투입하나 경우에 따라서는 대체 인원이나 추가 인원의 투입을 현장에서 결정할 수도 있으므로 이러한 경우에 발생하는 인건비 및 경비에 대한 대책이 필요하다.

(4) 현장성

실내건축공사는 대부분 옥내 및 옥외에서 이루어지나 대부분이 옥내에서 이루어지며, 특별한 경우에 한해 옥외나 타지에서 제작되어 현장으로 옮겨진다. 즉 공사 현장이 있는 곳으로 모든 인원과 시설이 이동하기 마련이다. 인원과 시설의 이동은 곧 비용의 이동이라고도 할 수 있으므로 관리를 소홀히 하는 요인이 되기도 하며, 자금 투입에 대한 변수가 생기는 요인이 되기도 한다.

22. 견적 내역과 공사 실행원가 산정

클라이언트의 요구에 따라 설계가 완성되면 그 설계도를 바탕으로 적산작업에 따른 내역과 외주공사 부분에 대한 견적이 나오고, 다시 이 내역과 견적을 바탕으로 실행 내역이 작성된다. 이렇게 작성된 실행내역을 기초로 공사예상금액이 정해지게 된다. 공사를 시작하여 완성될 때까지 비용계획이 세워짐과 동시에 비용이 투입되는데, 이 투입 비용은 공종별로 분류되어 파악이 되어야 다음 프로젝트의 설계와 시공 계획에 반영할 수

가 있다. 또한 계약금액과 실제로 투입된 비용은 실내건축 회사의 세무회계 자료로도 사용될 수 있으므로 세무 회계상의 분류로도 가능해야 한다.

23. 원가관리 전산화

(1) 전산화 대상

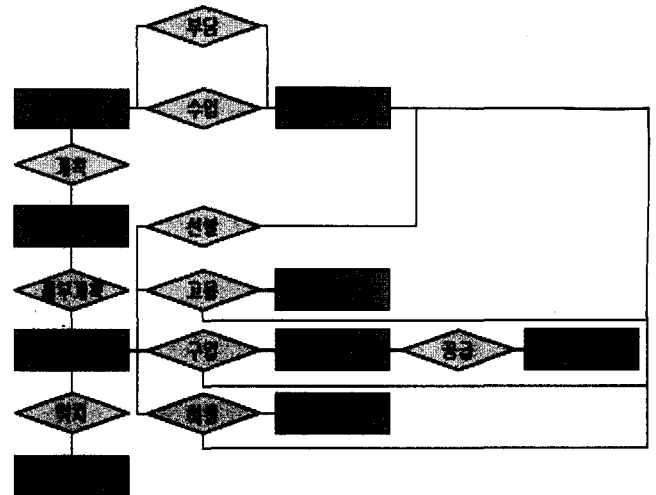
실내건축공사에서 전산화를 하기 위해서는 공사에 투입되는 비용의 내용과 액수를 정확하게 기록하는 것이 제일 중요하고 우선적으로 해결되어야 할 과제이다. 현재는 공사 예상금액은 계약과 동시에 컴퓨터에 작성하지만, 투입자금은 비용투입의 발생시점마다 기록하지 못하고 전체공사기간 동안 발생한 투입 비용을 한번에 모아서 기록하거나, 경리직원을 시켜서 기록을 하게 하므로 자료가 부정확하거나 누락이 되고 있는 것이 현실이다. 또한 투입 자금이 원가관리를 위한 분류에 따라 작성되지 못하고, 대충 금액만 맞추고 있기 때문에 관리자료로 사용하기에 신뢰도가 떨어지고 있다. 따라서 본 연구에서는 유무선 인터넷과 데이터베이스 기술을 이용하여 공사에 투입되는 비용의 신속하고 정확한 기록과 기록된 자료를 활용하여 공사의 순익계산과 향후 프로젝트에 반영할 수 있는 전산화 방법을 제안하고 시스템 구현을 통해 가능성을 시험한다.

(2) 전산화 도구

공사에 투입되는 자금을 원가관리라는 형식으로 관리하기 위해서는 우선 공사의 종류와 그 각각의 공종을 구성하는 원가의 요소를 알아야 한다. 따라서 원가 요소들 즉 관리해할 자금의 종류들을 분류·정의하고, 이 원가요소들 사이의 자금 지급 방식 등의 관계를 정의함으로써, 이러한 원가 요소 분류를 토대로 전산화의 시작인 자료모델을 작성한다. 이 자료모델에 근거한 데이터베이스를 구축해야 정보가 기록되고 저장되고 가공되어 활용될 수 있으므로 인력DB, 하도급업체DB 등을 원가요소들과 연계 정의한다. 한편 정보를 기록하기 위한 입력은 인터넷이라는 표준통신 protocol을 사용하는 통신수단에 의해 데이터베이스에 연결된다. 인터넷은 PC에서 유선으로 이용되거나 PDA 혹은 핸드폰에서 무선으로 이용이 모두 가능하여 사무실이나 현장에서 발생하는 이벤트를 실시간에 기록하거나 참조할 수 있다.

3. 공사원가 구성 요소의 자료모델 정의

프로젝트 완성을 위한 공사는 대공종, 소공종 그리고 공사내용의 단계로 분류되고, 개별 공종의 원가는 다시 자재비와 인건비로 구성되며, 여기에는 Overhead가 요구된다. 비용은 공종별로 지급되는 것을 원칙으로 하고 있으나, 소액은 현장에서 지급되며 고액은 본사에서 결제하여 지급된다. 현장에서 지급



<그림 1> Entity & Relationship(ER) Diagram

되는 자금은 가지급 형식으로 현장 관리자를 통해 지급되며, 지급 후에 내용과 금액을 기록 정산한다.

자료모델은 관리해야 할 자금의 종류나 지불대상, 그리고 공종 등을 정의하는 Entity와 비용지불 방법 등에 대해 Entity와 Entity 사이의 관계를 정의한 Relation Ship으로 나누어 정의한다.

■ Entity : 관리해야 할 대상과 시점의 종류

◇ Relationship : 자금 지급 방식

(1) Entities

Entity는 자금투입이 전체 프로젝트 중 어느 시점이냐에 대한 정의로서, 공종에 대한 세부정의이기도 하다. 즉 주로 자금이 투입되는 시기는 공종이 시작될 때 선급금이 지급되고, 그 공종이 끝날 때 잔금을 지급하는 방식이 관례이며, 자재에 대해서는 별도로 반입될 때 직접 지급하는 방식으로 현장에서는 이루어지는 경우도 있다. 또한 인건비 역시 현장에서 공종에 따라 일당을 그 공종기간 만큼 계산해서 공종이 끝날 때 지급되는 방식이 이루어지기도 한다.

따라서 비용이 발생하는 공종이 어디이며, 지불대상이 누구인가에 대한 정의가 필요한데 이를 Entity로 정의한다.

이 Entity로는 프로젝트, 대공종, 소공종, 시공위치, 인력, 자재, 하청업체, 공급업체, 수입/지출 등으로 이루어져 있다. 즉 진행하고 있는 프로젝트에서 어느 공종에 무슨 작업을 하고 있으며, 공사가 이루어지고 있는 층이나 실은 어디이며, 어느 업체의 인부가 어떤 재료를 가지고 작업을 하고 있는가에 대한 내용을 구분 정의한 것이다.

(2) Relationship

Relationship은 Entity 사이의 관계를 정의하는 것으로, 자금 투입 시점과 지불대상이 기성과 공정이나 공종에 따라 지불이

<표 1> Entity 테이블

Entities	Attributes	Type
프로젝트	프로젝트 코드	intger
	프로젝트 이름	varchar
	프로젝트 타입	varchar
	프로젝트 관리자	varchar
대공종	대공종 코드	intger
	대공종명	varchar
소공종	소공종 코드	intger
	소공종명	varchar
시공위치	공사층	varchar
	공사실	varchar
	공사부위	varchar
인력	인력 코드	intger
	인력 기능	varchar
	일당	ffloat
	이름	varchar
	전화	varchar
자재	자재 코드	intger
	자재 종류명	varchar
	자재별 단가	ffloat
하도급업체	하도급 업체명	varchar
	하도급업체 전화	varchar
	하도급업체위치	varchar
	하도급업체 주력사업	varchar
	하도급업체 규모	ffloat
공급업체	공급업체명	varchar
	공급업체 전화	varchar
	공급업체 위치	varchar
수입/지출	날짜	datetime
	금액	ffloat
	집행승인여부	varchar

<표 2> Relationship 테이블

Relationship	Attributes	Type
계획	대공종별 시작일	datetime
	대공종별 종료일	datetime
	대공종별 예산	ffloat
세부계획	소공종별 시작일	datetime
	소공종별 종료일	datetime
	소공종별 예산	ffloat
위치		varchar
선불		ffloat
고용	인력고용시작일	datetime
	인력고용종료일	datetime
	금액	ffloat
	결재위치	varchar
	내용	varchar
구입	인원	ffloat
	금액	ffloat
	결재위치	varchar
	공사내용	varchar
	수량	ffloat
부담	결재위치	varchar
	관리비지출대상	varchar
	관리비 코드	intger
	관리비 명목	varchar
	하도급	datetime
하도급	지출승인날짜	datetime
	승인상태	varchar
공급		ffloat
수입	클라이언트	varchar
	수익금 종류	varchar

결정되었으면 자금 지불방법이 결정되어야 한다. 현행 실내공사에 대한 분석에 의하면 이 지불방법은 자금투입시점과 지불대상에 관련이 있다는 것을 알 수 있다.

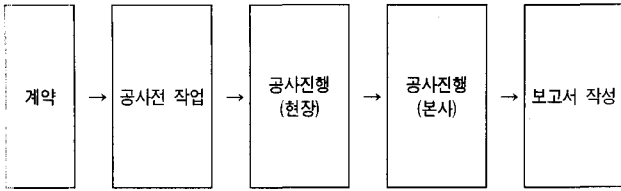
즉 각 공종별로 공사가 진행되는 기간 동안에 투입될 금액을 산정하고 그 금액은 선불방식인지 후불방식인지와 결제가 이루어져야 할 시기 및 장소 등을 정의한다. 또한 자재의 구매에 대한 결제 방법이나 장소, 인건비 지불 장소, 그리고 하도급자에 대한 계약금, 중도금, 잔금 등의 지불방법이나 장소, 시기 등을 정의하게 되는 것이다. 여기에 지출뿐만 아니라 수입에 대해서도 계약금과 중도금, 완납금에 대한 수금 방법이나 장소, 시기 등에 대해서도 정의하여 공종별(Entity별) 결산도 가능하여 수익률을 계산해냄으로써 진정한 공사원가관리가 가능하도록 한다.

4. 공사원가관리 프로세스의 설정

우선 자금투입 및 관리가 발생하고 작성해야 하는 곳을 공사과정과 함께 분석하고 조사를 했고, 자금투입이나 관리의 필요성이 발생한 곳이 현장이면, 핸드폰으로 즉시 연락을 하거나 또는 집이나 사무실에서 또는 현장근처의 컴퓨터가 있는 곳은 어디에서나 유무선 인터넷을 병행 사용하여 관리 할 수도 있도록 했다. 이 시스템은 실내공사의 특성상 계약과 동시에 입력할 부분도 있고, 공사 중 수시 혹은 매일 입력할 부분도 있기 때문에 이 부분의 입력페이지를 분리해야 한다.

또한 관리책임자가 보아야 할 부분과 일반 관리자가 봐야 할 부분도 분리했다. 즉 정보 검색과 입력에 단계가 있도록 하

였으며, 계층적 정보 구조로 입력 내용을 최소화하는 편리성에 대한 배려 뿐 아니라 공사순의와 관련내용의 정보를 분석할 수 있도록 하여야 한다.



<그림 2> 공사원가 적용 단계별 절차도

4.1. 계약 및 준비

(1) 계약

PC를 이용하여 본사에서 직접 입력하는 단계로 주로 프로젝트 관리에 대한 내용을 다음과 같이 기록하게 된다.

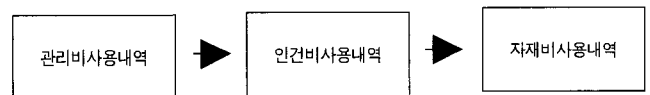
① 계약을 체결하면 프로젝트 이름, 프로젝트 타입, 프로젝트 코드를 입력한다.

<그림 4> 프로젝트 공종계획정보의 입력

4.2. 현장에서의 관리형식

(1) 현장에서의 공사의 진행

Cellular phone을 이용하여 입력하거나, Internet을 통한 PC 입력방법으로 현장이나 집, 사무실 등에서 자금투입 및 변경이 생기면 장소의 구분 없이 유무선을 이용하여 입력하게 된다. 다음과 같은 세 가지 입력 내역 즉, 관리비 사용 내역이나 인건비 사용 내역, 그리고 자재비 사용 내역 등을 현장과 본사의 경우로 나누어 기록을 하고, 하도급업체 공사대금 지급을 확인하게 된다.



<그림 5> 사용내역의 입력순서

1) 관리비 사용 내역의 입력은 현장에서 지급되는 경우와 본사에서 직접 집행하는 두 가지로 구분하여 나타나게 된다. 따라서 현장 지급의 경우에는 다음과 같은 순서로 진행하게 된다.

- ① 현장 지급임을 입력한다.
- ② 관리비 사용 내역을 입력한다.
- ③ 관리비 사용 금액을 입력한다.
- ④ 관리비 사용 날짜가 자동 입력된다.

또한 본사에서 직접 관리비를 지불하는 경우에는

- ① 본사 지급임을 입력한다.
- ② 관리비 사용 내역을 입력한다.

2) 인건비 사용 내역의 입력방법은 관리비 입력과 마찬가지로 현장과 본사집행으로 구분하여 입력할 수 있도록 한다. 따라서 현장 지급의 경우에는

- ① 현장 지급임을 입력한다.
- ② 공사 내용과 인원수를 입력한다.
- ③ 인건비 사용 금액을 입력한다.
- ④ 인건비 사용 날짜가 자동 입력된다.

<그림 3> 프로젝트 초기정보의 입력

② 프로젝트 관리자를 선정하여 입력한다.

(2) 공사 전 작업

PC를 이용하여 본사에서 직접 입력하는 부분으로 직영공사의 경우와 하도급공사의 두 가지 경우에 대해 나눠서 기록하게 되는데, 주로 공종별로 입력이 된다.

1) 직영공사의 경우.

- ① 공사가 진행될 소공종을 입력한다.
- ② 소공종별 공사 시작일과 예상 종료일을 입력한다.
- ③ 소공종별 가지급금, 내용별 인건비, 자재비를 예상액으로 입력한다.

2) 하도급공사의 경우.

- ① 하도급이 가능한 소공종을 입력한다.
- ② 하도급업체를 선택한 후 소공종별 예상금액을 입력한다.

또한 본사 집행의 경우에는

- ① 본사 지급임을 입력한다.
- ② 공사내용과 인원수를 입력한다.
- 3) 끝으로 자재비 사용 내역을 입력한다.

현장 지급의 경우에는

- ① 현장 지급임을 입력한다.
- ② 자재 구입 내용과 자재 수량을 입력한다.
- ③ 자재비 사용 금액을 입력한다.
- ④ 자재비 사용 날짜가 자동 입력된다.

본사 집행의 경우에는

- ① 본사 지급임을 입력한다.
- ② 자재 구입 내용과 자재 수량을 입력한다.

4) 하도급업체의 관리를 위하여 원가관리시스템에서는 공사대금 지급을 확인한다. 공사 진행 확인 날짜에 맞춰서 현장 관리자가 공사 진행 정도를 체크한 후 그 정도에 따라 미리 정해진 공사대금(중도, 완납금) 지급을 요청한다.

(2) 공사 진행 (본사)

PC를 이용하여 본사에서 직접 입력하되 프로젝트 진행 정도에 따라 공사대금 입금 상황이나 가지급금 지출 현황, 하도급 지급현황 등에 대해 기록을 한다.

1) 프로젝트 공사 대금 입금 상황을 입력한다. 대금의 종류를 계약금, 중도금, 완납금과 일시불 결제인지를 구분하여 입력할 수 있도록 하였다.

2) 가지급금 지출 현황을 입력한다.

현장 관리자가 본사로부터 매일 혹은 수일에 한번씩 받은 가지급금을 입력한다. 이는 본사에서 현장관리비에 대한 관리와 가지급금 사용자의 누락을 방지할 수 있는 효과를 가져오게 된다.

3) 현장으로부터 본사 지급 요청이 들어온 관리비/인건비/자재비/하도급 공사대금에 대해서 지급 권한을 가지고 있는 관리자가 지급 승인을 입력한다.

① 관리비 항목의 지출 승인이 입력되면 지급 책임자가 돈을 지출하고 지출 확인을 입력하고 지출한 날짜가 자동 입력된다.

② 인건비 항목의 지출 승인이 입력되면 지급 책임자가 돈을 지출하고 지출 확인을 입력하고 지출한 날짜가 자동 입력된다.

③ 자재비 항목의 지출 승인이 입력되면 지급 책임자가 돈을 지출하고 지출 확인을 입력하고 지출한 날짜가 자동 입력된다.

④ 하청업체 항목의 지출 승인이 입력되면 지급 책임자가 돈을 지출하고 지출 확인을 입력하고 지출한 날짜가 자동 입력된다.

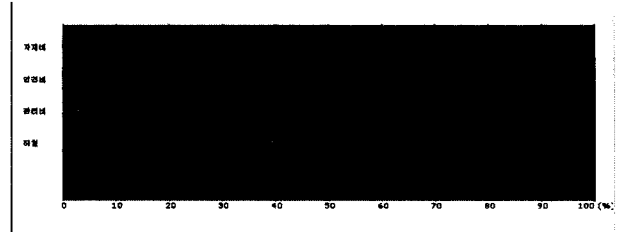
4.3. 보고서 및 출력형식

(1) 보고서 작성

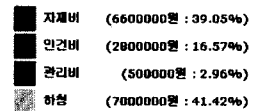
현장관리자나 본사관리자는 실시간으로 공사현황과 공사비

의 현황을 확인할 수 있어야 한다. 따라서 자택이나 본사에서 컴퓨터를 이용하여 출력하는 방법으로 공사의 진행중에 참조해야 할 출력형식과 공사가 종료된 후의 출력형식을 가지고 보고서를 작성한다.

이 보고서는 텍스트 형태로 작성이 되며, 기성 현황을 막대 그래프나 파이그래프와 같은 다양한 출력 형식으로 모든 자금의 흐름을 명확하게 볼 수 있게 하였다.



<그림 6> 막대그래프 형식의 출력 예



<그림 7> 파이그래프 형식의 출력 예

1) 공사 중 출력 형식

① 거래처별 출금내역

<그림 8> 거래처별 출금내역서

<그림 9> 업체별 미지급리스트

- ② 기간 현금출납 보고서
- ③ 지출 결의서
- ④ 거래처별 미지급 현황
- ⑤ 기성 명세서
- ⑥ 가지급 지출 결의서

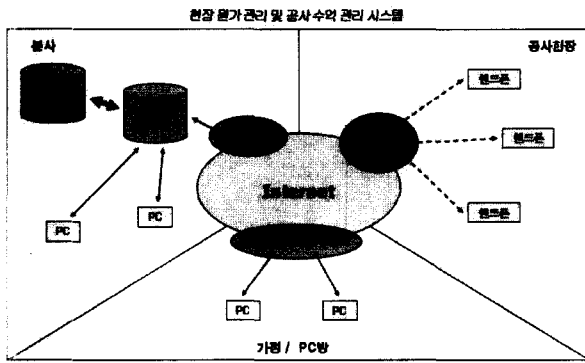
2) 공사 후 출력 형식은 다음과 같은 종류가 있다

- ① 거래처별 출금내역
- ② 기간 현금출납 보고서
- ③ 가지급 지출 결의서
- ④ 업체별일일거래내역서

<그림 10> 선급금정산서

<그림 11> 업체별일일거래내역서

5. 공사원가 관리시스템 구현 및 환경



<그림 12> 공사원가 관리 시스템 환경 구성도

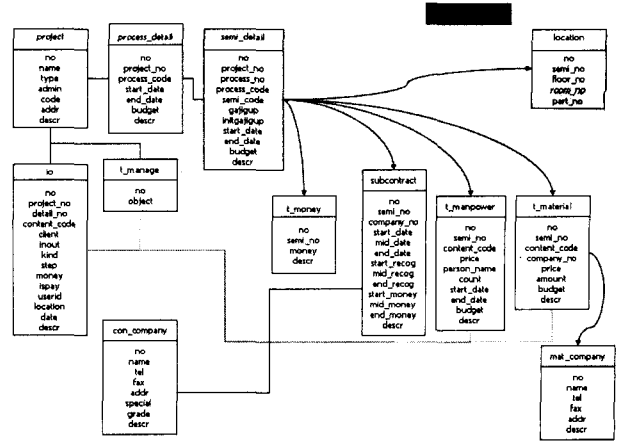
시스템의 환경은 IIS¹⁾(Internet Information Service) 5.0기반의 ASP²⁾(Active Server Page) 기술을 사용하였다. 그리고 데이터베이스는 MySQL을 사용하였다.

현장에서 Cellular Phone을 이용하여 데이터베이스와 통신하기 위하여 Cellular Phone 서비스 공급업체 서버의 WAP Gateway³⁾를 통하여 서버와의 통신 기술을 사용하였다.

이 시스템은 사용자의 권한을 프로젝트 관리자 권한, 현장 관리자 권한, 그리고 경리 관리자 권한 등의 세 가지로 구분하여, 각각의 권한별로 Access할 수 있는 영역을 구분하였다. 이러한 권한 체크는 Java-Script 기술을 이용하였다.

<그림 13>은 원가관리 시스템에 DB에 구현된 주요 테이블로는 project, io, process_detail, demi_detail 등이 사용되고, 참조되는 테이블로는 subcontract, location, t_manpower, t_material, mat_company, on_company 등이 사용된다. 공사 정보 및 공사에서 수행하는 공종에 대한 정보, 그리고 공사가 진행되면서 발생하는 모든 자금의 입출에 대한 내역이 주요 테이블에 저장되고,

1) 마이크로소프트상에서 자체개발한 웹서버프로그램
 2) 1995년말에 등장한 IIS3.0이상에서만 동작하는 Sever-Side Script페이지
 3) WAP 프로토콜 TCP/IP 프로토콜을 중간에서 변환해 주는 기능으로 유선통신과 무선통신규약이 틀리므로 중간에서 컨버터 과정이 필요하다



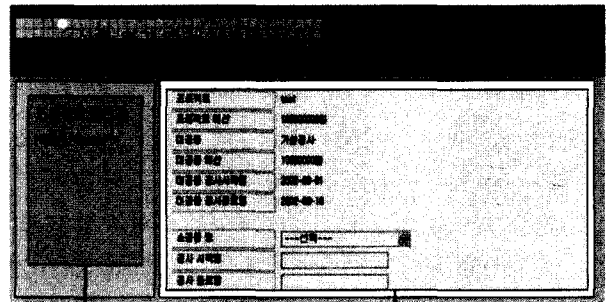
<그림 13> 관계형 DB에 구현된 Table

각 공종별 계약 현황, 자재 및 인건 현황, 공사 업체에 대한 정보, 공사 부위에 대한 정보 등이 참조 테이블에 저장된다.

5.1. 구현

현장에서 이루어지는 모든 현금의 지출사항을 수기에 의한 관리가 아닌 DB에 입력하여 전산화함으로써 보다 효율적인 원가관리를 할 수 있게 한다.

현장에서 DB로의 입력은 Cellular Phone을 이용하여 입력하는 방법을 택한다. 현장에서 미처 확인이 되지 않은 부분이나 현장입력이 곤란한 자료는 추후에 인터넷을 통해 입력할 수 있게 한다.

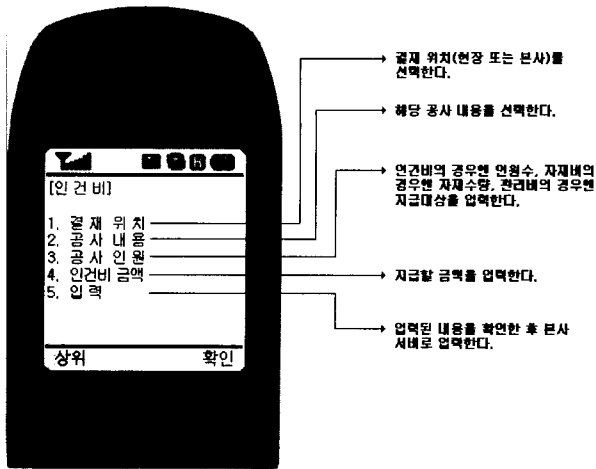


- 각 공종별 입력 내용을 표시한다.
- ✓ 사용자 추가
- ✓ 프로젝트 입력
- ✓ 프로젝트별 대공종 입력
- ✓ 대공종별 소공종 입력
- ✓ 소공종별 견역 / 자재 / 견리 / 하청공사내 입력
- ✓ 공사비 입력 및 지불 승인
- 선택한 행의 번호 입력, 정보 확인, 또는 수정 등을 표시한다.

<그림 14> PC에서의 입력 화면

본사에서는 DB에 입력된 사항을 바탕으로 공사비의 사용내역을 다양한 품으로 출력할 수 있도록 한다. 이렇게 함으로써 현장에서 공사에 투입되는 모든 자재비, 인건비, 경비 등의 원가관리를 본사사무실에서 실시간으로 확인·관리할 수 있게 된다. 또한 이 자료를 바탕으로 원가절감 효과를 기대할 수 있는 것이다.

이러한 조건들과 앞의 자료모델에 의한 데이터베이스 테이블은 다음과 같으며, 핸드폰과 PC에서의 입력은 그림과 같다.



<그림 15> 핸드폰을 활용한 원가관리 인터페이스

6. 결론

본 연구의 의의는 현장에서 발생하는 공사 원가를 신속하고 정확하게 입력하여 관리함으로써 공사 진행과 자금 지출에 대한 정보를 파악하기가 용이하고 편리한 방안을 제시한다는 것으로, 실내건축 공사의 현장성이라는 특수성 때문에 주먹구구식으로 이루어지고 있던 공사원가에 대해 전산화된 시스템으로 구현하여 기능 시험을 가능하게 한 것이다. 이러한 시스템을 구현하는 과정에서 다양한 효과를 기대할 수 있는데, 첫째 전산화를 통해 투명한 자금의 흐름이 가능하고, 둘째 공사진행 계획에 따라 일단위(day unit), 주단위의 필요자금의 예측을 정확히 할 수 있으며, 셋째 공사 완료 후에 즉시 공사순익계산이 가능하다는 것이다. 따라서 이러한 시스템 사용에 따라 부가적으로 얻을 수 있는 장점은 공사에 투입된 인력과 하도급업체의 생산성과 등급 등에 대한 공사전체의 정보가 누적되어 향후 공사계획에 지침이 되는 자료가 생성되는 것이다.

공사원가관리를 효율적으로 하기 위해서는 현장에서 엔지니어가 편리하도록 시스템이 지원되는 것이 무엇보다 시스템의 성공할 수 있는 요건이다.

향후 본 연구에서 제안하고 구현한 시스템은 사용자 시험과정을 통해 실무에서의 사용성에 대한 검증과정을 거쳐 시스템의 완성도를 제고시킬 것이며 또한 그 실효성도 입증시킬 예정이다.

참고문헌

1. Charles M. Eastman, Building Product Model, 1999
2. Ralph Morton/David Jaggar, Design and the Economics of Building, 1995, E&FN SPON
3. Steven Fenves 외 6, CONCURRENT COMPUTER INTEGRATED

- BUILDING DESIGN, 1994, PTR Prentice Hall, Englewood Cliffs
4. Clarkson H. Oglesby, Henry W. Parker, Gregory A. Howell, PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN CONSTRUCTION, 1989, McGraw-Hill
5. 강미선 외4인, 웹 기반의 공동주택 유지관리 시스템을 위한 기초 연구, 대한건축학회논문집 계획계 16권12호(통권146 호) 2000년 12월
6. 김재현, Web 기술을 이용한 건축 시방정보 검색 및 작성에 관한 연구, 홍익대학교 대학원 석사논문, 2001
7. 송영규, 공동주택 수선관리정보 시스템 구축에 관한 연구, 홍익대학교 박사학위논문, 2002.
8. 송영규, 설계정보 참조를 위한 시방정보의 자료구조화에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집 제2권3호, 2001.9
9. 이덕희, 공동주택 하자개선에 관한 연구, 동국대학교 산업기술환경대학원 석사학위논문, 1996
10. 이강희 외 2인, 공동주택 부재 및 설비시스템의 유지관리전략, 대한건축학회논문집 13권2호 통권100호 1997년 2월
11. 이점수, 수도권 신도시 공동주택 하자 사례유형과 방지대책에 관한 연구, 연세대학교 산업대학원 석사학위논문, 1996,
12. 정성조, 공동주택 life cycle 단계별 유지관리 및 renewal방안에 관한 연구, 동국대학교 경영대학원 석사학위논문, 1998,
13. 조원학, 벽식구조 APT의 통합설계를 위한 컴퓨터 모델 구현에 관한 연구, 홍익대학교 대학원 석사논문, 1995
14. 과학기술부, 건설 프로젝트 관리기술 개발-설계정보시스템응용연구
15. 김억, 건축설계통합화를 위한 엔지니어링 데이터베이스, 1997, 한국과학재단보고서
16. 사단법인 한국퍼실리티매니지먼트학회, 퍼실리티 매니지먼트 가이드북, 1998, 기문당

<접수 : 2004. 4. 30>