

실적공사비 분석을 통한 유통시설물의 적정공사비 추정에 관한 연구

A Study on the Presumption of Proper Construction Cost of Distribution Facilities by Analyzing Actual Construction Cost

고 성 석*
Go, Seong-Seok

김 현 식**
Kim, Hyun-Sik

이 현 철***
Lee, Hyun-Chul

요 약

최근 유통시설물 공사의 증가와 함께 발주처와 시공사간의 불확실성 요인에 따른 공사비 계약 및 정산방식에 있어서 분쟁의 소지가 많이 제기되고 있다. 이에 초기 착공 시 공사비에 대한 명확한 검증기준이 마련되어야 하며, 저가 공사 수주로 인한 공기지연, 품질저하 등을 미연에 예방할 수 있는 적정공사비 추정이 가능해야 할 것이다. 이와 같은 관점에서 본 연구에서는 대형 유통시설물의 공사비 예측을 통한 초기 투자비 분석 및 공사 진행시 발주자와 시공사간의 원만한 공사 진행을 위해 국내 유통시설물 관련 15개 현장의 실적공사비를 조사·분석하여 공법 및 공간, 면적별 적정공사비를 산출하였으며, 이를 근거로 신규 프로젝트 진행시 초기 기획·설계단계에서부터 타당성 조사를 위한 예측공사비 분석을 통하여 유통시설물 사업의 적정성 여부를 결정하는 수단으로 활용될 수 있는 자료를 제시하고자 하였다.

키워드: 실적공사비, 적정공사비, 유통시설물

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 유통시설물 공사는 급변하는 건설생산 환경과 건설기술의 발전으로 보다 복잡해지고 대형화되는 추세를 보이고 있으며, 복합적 경쟁구도 속에서 이에 대처하기 위해 차별화, 다변화 개발형태로 변화되고 있다. 이러한 변화는 개발 비용의 최소화 및 조기착공, 조기 완성이라는 패스트 트랙(Fast track) 공사관리 방식으로 이어지며 공사비 예정가격의 불확실성을 가중시키는 요인으로 작용하고 있으며, 공사 진행 중 돌관공사의 진행으로 인한 추가 설계변경이 발생하는 관계로 추가공사비에 대한 협의지연과 법적 분쟁을 가중시키고 있다. 이와 함께 유통시설물 공사 추진 시 초기사업비의 과다투입 및 잘못된 사업비 예측으로 손익분기점이 당초 예상보다 늘어나게 될 경우 사업추진에 있어 큰 어려움이 따르게 된다. 또한 유통시설물 공사의 증가와

함께 발주처와 시공사간의 불확실성 요인에 의한 공사비 계약 및 정산방식에 있어서 분쟁의 소지가 제기되게 된다. 이에 초기 착공 시 공사비에 대한 명확한 검증기준이 마련되어야 하며, 저가 공사 수주로 인한 공기지연, 품질저하 등을 미연에 예방할 수 있는 적정공사비 예측 및 추정이 가능해야 할 것이다. 이를 위해서는 유통시설물 공사의 다양성과 불확실성을 반영할 수 있는 비용자료의 축적 및 분석을 통해 이미 수행한 공사가격을 기초로 향후 프로젝트 수행 시 활용할 수 있는 실적공사비 분석을 통한 예정가격의 산정 및 규모와 지역, 시간차 등에 따른 변동요인을 반영한 예정가격에 대한 연구가 필요하다.

이와 같은 관점에서 본 연구에서는 대형 유통시설물 공사의 신규프로젝트 진행시 사전 공사비 예측을 통하여 공법 및 공간, 면적별 개발비용 및 초기 투자비 분석이 가능하도록 적정공사비를 추정함으로써, 최고 경영자의 의사결정 수단으로 활용할 수 있는 기초적 자료를 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 대상으로 선정한 대형 유통시설물은 '유통산업발전법 시행령 제3조' 및 '동법 시행령'에서 규정하고 있는 매장면적 3,000㎡ 이상인 유통시설물을 대상으로 2004년부터 2006년까지 최근 3년 이내 준공된 국내 15개 유통시설물을 대상으로 선정하였다.

* 종신회원, 전남대학교 건축학부 교수, ssgo@chonnam.ac.kr

** 일반회원, 신세계건설(주) 대리, hyunsk@shinsegae.com

*** 일반회원, 전남대학교 대학원 박사과정, liger78@naver.com

"이 논문은 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임"(지방연구중심대학육성사업/바이오하우징연구사업단)

공사비에 있어서는 실 투입된 원가를 바탕으로 분석하였으며, 분석된 공사별 범위는 공통가설, 토목, 건축, 전기, 설비, 설계용역비 6개의 항목으로 나누어 분석하였다. 준공된 현장의 지역적 특성은 고려하지 않았으며, 서울경기, 강원, 호남, 영남 등 전국적으로 3년간 준공된 15개 현장을 대상으로 하였다.

본 연구의 진행 방법으로는 2004년부터 2006년까지 3년 동안 준공된 15개의 유통시설물을 대상으로 실제로 투입된 직접비 원가를 각 공사별, 공종별, 공간부위별로 비교 분석하기 위해 다음과 같은 방법으로 진행하였다.

- 1) 최근 3년간 매장면적이 3,000㎡ 이상인 유통시설물의 건축 개요 및 면적, 공사규모를 분석하였으며, 각 프로젝트별 실적공사비를 조사하여 29가지 공종으로 세분하였다.
- 2) 현장별로 직접공사비 부분인 공통가설, 토공사, 건축공사, 전기공사, 설비공사, 승강설비, 설계용역비의 실적공사비를 파악하여 집계한 후 주요 공종별로 정리하였으며, 공종별 공사비와 분포를 분석하였다. 간접공사비의 경우는 개략공사비 산정에 영향을 미치지 않으므로 직접비 부분만으로 한정하였다.
- 3) 공종별, 공사별, 공법별 실적공사비를 통계적 기법으로 분석하여 3.3㎡당 공사비를 산정하였으며, 공법별 분석 시 자료의 정확성과 보정을 위해 토공사와 골조공사는 각각 3가지 유형으로 분석하였다.
- 4) 공종별, 공사별 실적공사비 분석을 통하여 지하층과 지상층의 면적을 분리하여 매장 및 주차장 유무에 따라 공간부위별 3.3㎡당 공사비를 산정하였다.
- 5) 회귀분석을 통해 면적변화에 따른 유통시설물 적정공사비 산정식을 도출하여 제시하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 건설사업 공사비 산정 절차 및 방식

건설사업 공사비는 시공계획에 의거하여 건설회사가 건설공사를 수행하는데 소요되는 총 공사비로서, 표 1에서 보는 바와 같이 각 항목별 세부항목과 산출방식을 통해 산정된다. 각 공정별로 산출한 시공물량에 단위당 가격을 곱한 금액을 전체공사에 대하여 합산한 공사원가와 여기에 일정의 일반관리비, 이윤 및 부가세액을 가산한 총 공사원가를 계산 산출하여 확정하는 것이

라 정의할 수 있다.¹⁾

공사비를 산정하는 방식은 개략견적, 개산견적, 요소 단가견적, 계수견적, 상세견적 등 5개의 형태가 있으며, 공사비 적산에서 시공물량에 적용하는 단위당 가격은 적산시점에 거래실레 가격이나 견적가격을 사용하는 것을 원칙으로 하고, 시장가격이 형성되어 있지 않은 경우에는 원가계산방법에 따라 공정별로 재료비, 노무비, 경비 등 비목별 소요량에 거래실레가격이나 견적가격을 곱하여 계산하게 된다. 우리나라에서는 정부, 지방자치단체 등 공공기관이 발주하는 건설공사의 예정가격을 시공단위당 소요되는 재료량, 노무량 및 소요량 등을 수치로 표시한 표준 품셈을 건설교통부를 비롯한 건설관련 정부기관이 제정 또는 개정하여 공표하고 기초 자료로 사용하고 있다.²⁾

표 1. 공사비 산정

구분	산출 방식
간접노무비	(직접노무비)×율
산재, 고용보험료	(노무비)×율
건강, 연금보험료	(직접노무비)×율
퇴직공제부금비	(직접노무비)×율
안전관리비	(재료비+직접노무비+관급자제)×율
기타경비	(재료비+노무비)×율
환경보전비	(재료비+직접노무비+산출경비)×율
일반관리비	(재료비+노무비+산출경비)×율
이윤	(노무비+경비+일반관리비)×율

공사비 산정은 사업기획, 설계, 시공에 이르는 건설생산의 모든 단계에 걸쳐 여러 가지 방법으로 결정할 수 있다. 사업계획단계보다는 공사설계나 공사 진행 중 측정할 수 있는 자료의 양과 성격에 적합한 견적방법을 적용하면 필요한 자료를 확보할 수 있으며, 각 단계마다 산출된 공사비는 유형별로 차이를 보이게 된다. 공사규모가 대형공사인 공공건설공사를 예로 들면 발주처 및 발주자들은 입찰 전에 사전공사계획, 수익성 검토 및 자금 계획 시 예정가격을 결정하여 입찰에 임하도록 하고 있으며, 공사비 및 예정가격의 산정을 위해서는 설계업무와 함께 용역회사에 발주하거나 내부의 기술력을 이용 공사비를 산출하는데 건설공사의 적산산정 절차는 현장조사, 설계도작성, 수량산출, 시공계획 수립, 단가결정, 직접공사비산정, 재경비산정, 일반관리비산정, 예정가격조서 검토, 예정가격확정 순으로 진행된다.³⁾

2.2 실적공사비의 개념 및 특성

실적공사비는 건설공사의 다양성과 불확실성을 반영할 수 있

2) 임영재(2001), "실적공사비 적산방식에 의한 예정가격의 작성 및 활용에 관한 연구", 한양대학교 석사학위논문
3) 박승만(2003), "적정공사비 산정을 위한 실적공사비 적산방식의 활용에 관한 연구", 연세대학교 석사학위논문

1) 조달청(2006), 공사원가계산 제비율 적용기준 (건축공사적용)

는 비용자료의 축적 및 분석을 통해 이미 수행한 공사의 가격을 기초로 예정가격을 산정한 것을 의미한다. 즉, 실제 시행된 프로젝트의 비용모델에 대한 다양한 조건을 반영하여 산정된 공사 예정가격이라 할 수 있으므로 신뢰성이 높다고 할 수 있으며, 이러한 실적공사비는 공사단가의 객관성, 신뢰성 확보의 문제점과 시간, 지역, 공사특성 및 규모에 따른 단가 보정지수를 고려하여 향후 프로젝트의 진행 시 효율적으로 활용될 수 있다.⁴⁾ 또한 계약내용의 명확화, 기술에 의한 가격경쟁유도, 시공실태 및 현장여건의 적정한 반영, 원하도급간의 거래가격 투명성 확보, 예정가격 산정업무의 간소화, 수량산출 기준 등의 기대효과를 얻을 수 있다. 실적공사비의 적산방식 모형은 다음 그림 1과 같다.

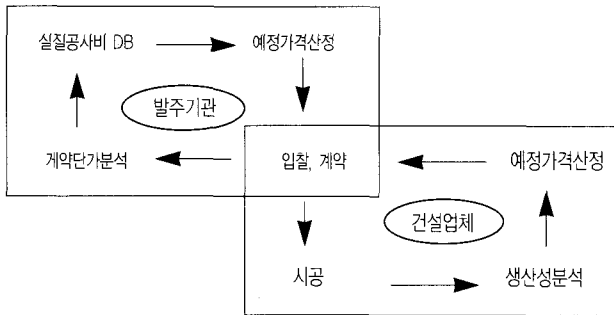


그림 1. 실적공사비 적산방식 모형

실적공사비에 바탕을 둔 시공단가에 의한 적산방식은 재료, 노무, 장비 등의 투입량이나 단위당 가격을 고려하지 않기 때문에 적산결과의 정확성은 원가계산방식에 비해 떨어진다. 그러나 건설 프로젝트의 시공업무를 도급계약을 통해 건설회사에 위탁하는 체계가 일반적이라는 관점에서 볼 때, 거래당사자인 발주자와 건설회사간의 거래가격을 신속히 반영할 수 있다는 이점을 가진다.

2.3 적정공사비의 개념 및 특성

건설사업은 제조산업과 달리 수주산업으로서 요구되는 시설물을 완료하기 위하여 기획, 설계, 구매, 시공, 유지관리의 단계를 거치게 된다. 이러한 각 단계는 입찰 및 계약에 의하여 시행되며, 각 단계에서의 가격은 투입되는 자원(Resource, 인력, 자재, 장비)에 비례하여 결정되어진다. 이때 발주자와 시공자의 관점은 각기 적정공사비의 이해를 달리하게 되는데, 발주자는 입찰을 통한 가격경쟁의 결과로 발생한 입찰가격으로서 간주하고 있는 반면, 시공자는 해당 건설프로젝트 수행을 통하여 공급자가 적정 이윤을 보장받을 수 있는 가격으로 주장한다. 즉, 실제

원가계산을 통하여 직접공사비를 산출하여 간접노무비, 경비, 일반관리비, 이윤 등을 산정하고 이를 포괄하는 가격을 적정공사비로 간주하고 있다. 이러한 양자의 견해 차이를 고려하여 분쟁의 소지를 최소화하기 위해서 적정공사비의 개념은 수요자와 공급자 사이에서 지속적이고 정당한 건설 생산활동이 가능한 최소비용이 되어야 하며, 시설의 안전과 품질이 보장되는 범위내에서 경쟁이 이루어질 수 있는 가격이어야 한다.⁵⁾

2.4 유통시설물의 개념 및 공사비 특성

일반적으로 대형유통시설물이란 '대규모의 매장을 갖는 유통시설물'이라 할 수 있다. 하지만 어느 정도의 규모의 점포부터 대형점이라 할 수 있는지는 매우 상대적이어서 그 개념 규정이 매우 모호하다. 다만 유통산업발전법(제2조 3항)상 '동일한 건물 안에 설치된 매장면적의 합계가 3000㎡ 이상인 하나 또는 다수의 상시 운영되는 영업장'을 대규모 점포로 규정하고 있다.⁶⁾ 한편, 유통시설이란 '철저한 셀프서비스에 의한 대량판매방식을 이용하여 시중가격보다 20~30% 싸게 판매하는 가장 일반적인 유통업체'를 말한다. 이렇게 볼 때 대형유통시설물이란 '철저한 셀프서비스에 의한 대량판매방식을 이용하여 제조업자가 지시한 가격표상의 정찰가격보다 상시 낮은 가격으로 저렴하게 판매하는 매장면적 합계가 3000㎡ 이상인 신규소매업체'를 의미한다.

국내 유통시설물의 공사적 특징에 있어서는 대부분의 국내유통시설물이 지상층과 지하층으로 구분되어 있고, 지상주차장, 지하주차장, 지하매장, 지상매장으로 구성되며, 옥상에는 주차장 또는 옥상조경을 설치하는 실정이다. 공사별 공사비의 특징은 다음과 같은 특징을 지닌다(표2 참조).

표 2. 유통시설물의 공사비 및 특성

공사비	정의 및 특성
공동가설공사비	-공동가설공사는 초기부터 마감까지 전 공정에 걸쳐 사용되며 공간 부위별로도 전 층에 걸쳐 투입되는 공사비.
건축공사비	-매장과 주차장의 골조공사는 지상과 지하에 관계없이 동일한 형태로 건설. -건축공사비는 공간 부위에 상관없이 동일하며, 연면적에 비례하여 증가. -골조공사는 토목공사처럼 공법별로 공사금액에 차이가 있으므로 세분화 하여 공사비를 산정하여 보정.
토목공사비	-토공사비와 부대토목, 조경공사비로 구분. -지반의 상태 및 현장상황에 따라 큰 차이. -지하층 면적에 비례하여 증가 간주. -지질별로 흙막이 공법이 다르므로 공법별 세분화 하여 공사비를 별도 산정하여 보정.

5) 류춘성외(2002), "국내 건설산업에서의 적정공사비 개념과 기준에 관한 연구", 대한건축학회 논문집 18권 3호

6) 유통산업발전법 제 2조 3항

4) 조재호외(2001), "실적공사비에 의한 적정 건축공사비 산정방안", 대한건축학회 학술발표논문집 21권 1호

표 2. 유통시설물의 공사비 및 특성 (계속)

공사비	정의 및 특성
설비공사비	-공간부위에 관계없이 모든 층에 공통적으로 기계설비가 설치되므로 설비공사는 연면적에 비례하여 증가.
전기공사비	-무빙위크나 엘리베이터 대수에 따라 승강설비의 금액이 변동. -연면적에 비례하여 연구해야 하며, 승강설비의 경우 현장 별 투입된 장비대수를 별도 산정하여 공사비를 산정.
설계용역비	-초기 설계업체 선정 시부터 연면적에 비례. -설계변경시 금액증가

3. 유통시설물의 실적공사비 분석

3.1 유통시설물 개요 및 공사·공종별 공사비분석

실적공사비 분석시 물가상승률 및 시간차에 따른 비용변화를 고려하는 것이 바람직하지만, 건설공사의 특성상 중장기/복합프로젝트임을 고려할 경우, 공사기간 및 여건, 재원흐름 및 특정 자재가격 상승, 금리변화 등의 복잡성 때문에 동일 물가상승률 및 물가지표를 적용하기에는 다소 무리가 있다고 판단되어, 본 연구에서는 유통시설물 시공 시 최근시점에서의 소요 실적단가를 조사하기 위하여 최근 3년 이내 준공된 각 유통시설물을 연도별로 분류하여 조사하였다. 공간부위별 공사비 산정을 위해 지하층 면적과 지상층 면적을 별도 분리하였

표 3. 준공 현장개요(3.3m²)

구분	현장	구조	규모	사실	기계실 면적	지하층 면적	매장층 면적
2006	a	RC	지하1층/ 지상5층	M/W-12 ELEV-3	587	587	7,421
	b	SRC	지하1층/ 지상5층	M/W-12 ELEV-3	399	399	5,554
	c	RC+PC	지하1층/ 지상4층	M/W-10 ELEV-3	2,247	2,247	5,529
	d	RC+PC	지하4층/ 지상5층	M/W-10 ELEV-10	496	11,211	8,690
	e	SRC	지하2층/ 지상4층	M/W-6 ELEV-3	498	2,482	3,310
2005	f	RC+PC	지하1층/ 지상5층	M/W-12 ELEV-3	502	502	5,105
	g	RC	지하3층/ 지상4층	M/W-10 ELEV-3	341	3,657	3,797
	h	RC+PC	지하1층/ 지상6층	M/W-14 ELEV-3	483	483	6,267
	i	RC+PC	지하1층/ 지상5층	M/W-16 ELEV-3	387	2,901	6,217
	j	RC+PC	지하1층/ 지상7층	M/W-12 ELEV-5	745	4,709	10,196
2004	k	RC+PC	지하1층/ 지상4층	M/W-10 ELEV-3	745	4,709	10,196
	l	RC+PC	지하2층/ 지상6층	M/W-14 ELEV-3	555	2,570	5,389
	m	RC+PC	지하1층/ 지상5층	M/W-10 ELEV-3	1,007	1,007	7,261
	n	RC+PC	지하1층/ 지상5층	M/W-12 ELEV-3	590	590	6,209
	o	RC+PC	지하1층/ 지상5층	M/W-16 ELEV-3	570	5,571	6,316

으며, 또한 토공사의 연관성과 전기, 설비공사의 연관성을 고려하여 기계실면적을 별도로 산정하였다.

본 연구의 사례대상으로 선정한 국내 E사에서 발주하고 S사에서 시공한 유통시설물 15개 현장(2004년~2006년에 준공)의 건축개요와 구조 및 규모, 시설과 관련된 사항은 다음 표 3과 같다.

현장별 개요와 면적을 바탕으로 각 유통시설물의 평균값과 표준편차를 산출하면 다음 표 4와 같으며, 연면적 대비 3.3m²당 공사비 산출을 위해 평균값을 계산하였다. 15개 점포의 평균 연면적은 44,454m²이었으며, 토목공사비의 발생의 주요요인인 지하층 공사를 위한 지하층 면적은 8,679m²으로 전체연면적 대비 지하층이 차지하는 비율은 19.5%를 차지하였다. 공사비에 대한 분석에서 전체공사비 중 토공사 항목이 차지하는 비율이 11%임을 감안하면 토공사에 있어서 면적비와 공사비는 상관관계가 낮은 것으로 분석되었다.

표 4. 현장개요별 면적평균값 분석(단위 3.3m²)

항목	평균	표준편차	분산	최저값	최대값
대지면적	5,398	2,822	7.96E+06	2,735	13,325
건축면적	2,808	1,147	1.31E+06	324	4,059
기계실면적	663	466	2.17E+05	341	2,247
지하층면적	2,630	2,895	8.38E+06	399	11,211
매장층면적	6,166	1,745	3.04E+06	3,310	10,196
연면적	13,471	4,424	1.96E+07	7,065	22,658

표 5. 공사 공종별 표준공사비(단위 백만원)

항목	평균	표준편차	분산	최저값	최대값
공통가설계	1,004	254	6.47E+10	593	1,439
토목가시설	2,251	1,271	1.61E+12	863	5,651
부대토목	438	251	6.29E+10	167	1,112
조경공사	209	154	2.39E+10	49	500
토목공사 계	2,899	1,288	1.66E+12	1,315	6,125
골조공사	9,034	2,931	8.59E+12	4,396	14,622
조적공사	424	144	2.06E+10	230	734
방수공사	320	123	1.51E+10	153	592
마장공사	183	60	3.59E+08	966	314
바닥미장	376	108	1.16E+10	183	538
습식타일	69	17	3.01E+08	40	107
석공사	57	82	6.79E+09	13	342
금속공사	863	277	7.66E+10	351	1,388
유리공사	78	29	8.16E+08	40	129
도장공사	114	36	1.28E+09	57	180
수장공사	346	110	1.22E+10	183	594
비닐타일	32	16	2.52E+08	17	82
배면마감	200	72	5.24E+09	92	348
단열공사	309	95	9.12E+09	122	458
AL창호	216	147	2.16E+10	71	718
ALC외벽	423	151	2.29E+10	119	712
인테리어	604	541	2.93E+11	186	1,975
건축공사계	13,650	4,406	1.94E+13	7,154	22,436
일반전기	2,984	871	7.58E+11	1,774	5,149
승강설비	1,482	396	1.57E+11	770	2,224
전기공사계	4,467	1,130	1.28E+12	2,544	6,676
일반설비	3,924	1,266	1.60E+12	2,072	6,557
자동제어	292	81	6.55E+09	179	470
가스설비	110	17	2.96E+08	91	148
TAB	18	6	3.95E+07	7	29
설비공사계	4,345	1,355	1.84E+12	2,364	7,123
설계용역비	799	314	9.88E+10	439	1,484
총계	27,164	7,849	6.16E+13	15,952	41,409

유통시설물의 공사별, 공종별 세부적인 실적공사비 평균값은 위의 표 5와 같이 분석되었다. 3년 동안의 유통시설물 1개 점포 당 직접공사비 평균금액은 약 27,164백만원이 투입된 것으로 조사되었으며, 최저공사비는 15,952백만원, 최고공사비는 41,409백만원으로 분석되었다.

전체공사비에 대한 공종별 3.3㎡당 공사비는 그림 2와 같이 분석되었다. 유통시설물의 공종별 공사비 분석 결과, 평균연면적 44,454㎡에 대한 총공사비는 평균 약 271.6억 정도가 소요되는 것으로 나타났으며, 개략공사비 산정에 있어 3.3㎡ 공사비는 공통가설 74,545원, 토목공사 215,199원, 건축공사 1,013,277원, 전기공사 331,567원, 설비공사 322,527원, 설계용역 59,336원으로 분석되었으며, 총금액은 2,016,451원/3.3㎡인 것으로 분석되었다. 전체공사비에 대한 유통시설물 세부 공사별 3.3㎡당 공사비는 유통시설물 공사의 개략 견적시에 활용이 가능할 것으로 판단된다.

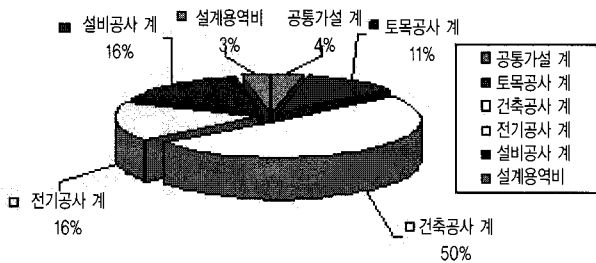
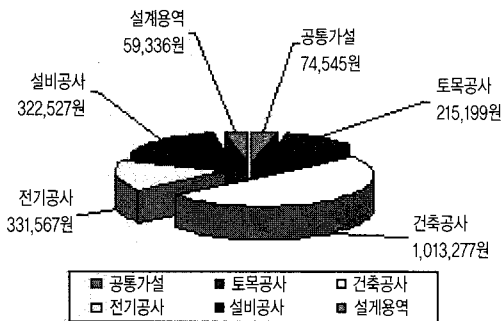


그림 3에서 보는 바와 같이 각 공종별 구성비를 살펴보면 건축공사비가 50%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 전기공사비 16%, 설비공사비 16%, 토목공사비 11%, 공통가설비 4%, 설계용역비 3% 순으로 나타났다. 그러므로 총공사비를 줄이기 위해서는 건축공사를 줄이는 방안을 모색하는 것이 필요하다. 건축공사비 중에서도 골조 공사비를 줄이기 위해서는 매장 주차장의 층수를 낮출 수 있는 계획적 고려가 필요할 것으로 판단된다.

3.2 공간부위별 공사비 분석

유통시설물의 공간부위별 구성에 따른 총공사비를 추정하기 위해서는 공간부위별 공종별 단위 면적 공사비를 산출하는 것이 필요하다. 공간부위별 공사비는 공간과 공종별 공사의 연관성을 고려하여 분석된 공종별 공사비를 해당하는 공간부위별 면적으로 나누어 분석하였다.

표 6. 공간/공종별 표준공사비(단위:원/3.3㎡)

구분	지하주차장	지하매장	지상주차장	지상매장	기계실
공통가설	74,545	74,545	74,435	74,435	74,435
토목가설	856,000	856,000	*	*	856,000
부대토목	*	*	81,212	81,212	*
조경공사	*	*	38,745	38,74	*
골조공사	670,610	670,610	670,610	670,610	670,610
조적공사	31,470	31,470	31,470	31,470	31,470
방수공사	23,789	23,789	23,789	23,789	23,789
미장공사	13,600	13,600	13,600	13,600	13,600
바닥미장	27,889	27,889	27,889	27,889	27,889
습식타일	*	2,815	*	2,815	*
석공사	*	13,360	*	13,360	*
금속공사	64,041	63,947	63,947	63,947	63,947
유리공사	*	4,632	*	4,632	*
도장공사	8,497	8,484	8,484	8,484	*
수장공사	*	17,905	*	17,905	*
비닐타일	*	2,576	*	2,576	*
배면마감	14,854	14,832	14,832	14,832	*
단열공사	*	15,486	*	15,486	*
AL 창호	16,066	16,042	16,042	16,042	*
ALC외벽	*	*	150,293	150,293	*
인테리어	*	87,753	*	87,753	*
일반전기	221,536	221,536	221,536	221,536	221,536
승강설비	별도반영				
일반설비	291,320	291,320	291,320	291,320	291,320
자동제어	21,692	21,692	21,692	21,692	21,692
가스설비	8,169	8,169	8,169	8,169	8,169
TAB	1,346	1,346	1,346	1,346	1,346
설계용역비	59,336	59,336	59,336	59,336	59,336
총계	2,404,760	2,549,134	1,818,749	1,963,274	2,365,140

토목공사의 경우 지상층과는 연관관계가 적으므로 지하층의 공간에 반영하였으며, 타일공사 및 석공사, 유리공사, 수장공사, 단열공사 등은 주차장 마감에 사용되지 않고 매장구성에 필요한 공종 이므로 매장층 공간에만 반영하였다. 또한 외벽 ALC의 마감 구성은 지하층 구성에는 사용되지 않고 지상층 형성을 위한 매장외벽과 지상주차장 외벽에 사용되므로 지상층에만 반영하였으며, 무빙위크 배면마감공사는 유통시설물의 경우 지하층에서 옥상까지 모두 설치되므로 기계실을 제외한 지하·지상 모두 반영 하였다. 전기설비공사의 경우는 지하, 지상 모두 반영하였으며 인테리어 공사는 매장층 마감 공사를 위해 진행되므로 매장만 적용하였다.

사용공간부위에 따른 공종별 분할을 통해 승강설비공사를 제외한 공간 부위별 공종별 3.3㎡당 공사비 분석은 위의 표 6과 같이 분석되었으며, 지하주차장이 지상 주차장보다 약 1.32배, 지

하매장이 지상매장보다 약 1.29배 공사비가 더 소요되는 것으로 분석되었으며, 이와 같은 결과로 유통시설물의 공사비를 최소화 하기 위해서는 동선의 영향이 없을 경우 매장 및 주차장의 계획 시 지상에 배치 되도록 공간 설계를 하는 것이 공사비절감 차원에서 보다 바람직할 것으로 사료된다.

전기공사의 경우 승강설비는 무빙워크 대수와 엘리베이터 대수는 실(room) 수에 비례하므로 별도 산정하여 공사비를 산정해야 하며, 승강설비를 제외한 공간부위별, 3.3㎡당 공사비 집계는 그림 4와 같다.

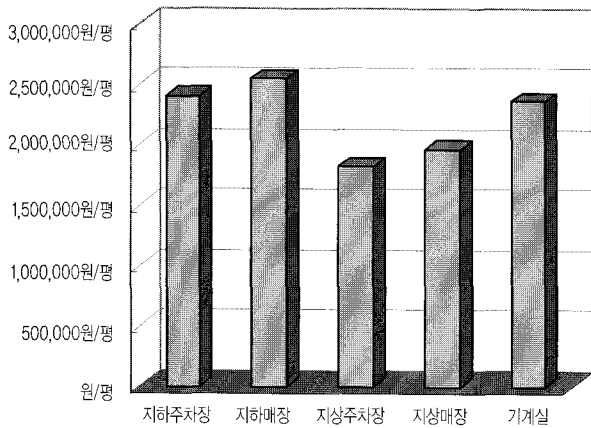


그림 4. 공간부위별 3.3㎡당 공사비

유통시설물 건물에서 공간부위별로 구분되기 힘든 승강설비비용을 제외한 공간부위별 3.3㎡당 공사비는 지하주차장 2,404천원/3.3㎡, 지하매장 2,549천원/3.3㎡, 지상주차장 1,818천원/3.3㎡, 지상매장 1,963천원/3.3㎡, 기계실 2,365천원/3.3㎡로 분석되었다.

승강설비의 경우 매장의 규모에 따른 연관관계는 적으며 설계용량을 별도 산정하여 표현되어야 할 것이며, 실적단가를 기준으로 볼 때 무빙워크(W1200)는 13,825,000원/대가 소요되었으며 엘리베이터의 경우 인화물용 30인승 기준의 금액은 48,600,000원/대, 화물용 3ton 기준만을 고려했을 때는 42,300,000원/대가 소요되는 걸로 분석 되었다. 공간부위별로 개략 공사비를 산정시에는 상기 분석된 지하와 지상을 구분하여 매장과 주차장, 기계실로 구분하여 산정하고 승강설비는 별도로 계산해 주어야 할 것이다.

3.3 공법유형별 공사비 분석

현장별, 지역별로 토양의 지질 상태에 따라서 토공사 공법이 결정되고, 공사비에 영향을 줄 수 있으므로 토공사 유형별 공사비를 구분하여 토공사 비용을 산출하는 방법과 골조구조 형식에 따른 골조공사비용을 산출하여 개략공사비에 반영하여 보정하

는 방법이 있을 수 있다. 공사별 공사비 분석에서 건축공사가 차지하는 비율이 50%였으며 그중에서도 골조공사 비용이 가장 높았다. 이에 골조공사의 유형을 RC, SRC, RC+PC로 세분화 하여 형식별 공사비 산출하여 반영하고, 토목공사도 토질의 상태에 따른 토공사 유형을 표 7과 같이 세분화하여 개략공사비에 반영하였다.

표 7. 토질상태에 따른 유형구별

유형	지질상태	현상
A	지반이 양호하여 파일공사가 없고, 오픈컷 터파기 공사가 가능한 경우	a,h,i,j
B	지반은 양호하여 파일공사는 없으나 오픈컷 터파기 시행이 불가능하여 기시설 공사가 필요한 경우	b,e,k,m,n
C	지반이 불량하여 파일공사가 있고, 기시설 공사가 필요한 경우	c,d,l,o

토질의 상태에 따라 파일공사의 유무, 흙막이공사의 유무에 따른 유형별 토목공사 공사비는 파일공사와 흙막이 공사가 없는 비교적 평이한 오픈 컷 공사의 경우 3.3㎡당 약 80,000원 정도가 소요되는 것으로 분석되었으며, 파일공사 추가 시 69,000원이 추가로 더 소요되는 것으로 분석되었다. 파일공사와 흙막이 공사 동시 추가시에는 113,000원이 더 소요되는 것으로 분석되었다(그림 5 참조).

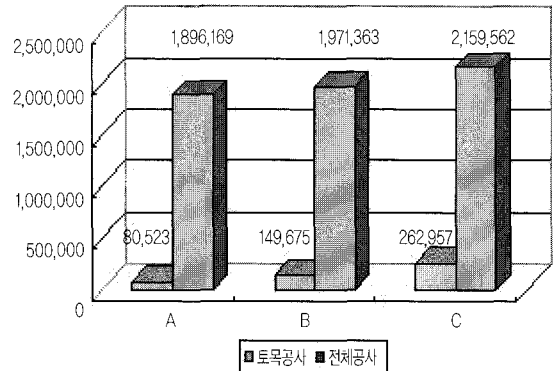


그림 5. 토목공사 유형별 공사비

토목공사 유형별 공사비 변동에 따른 전체공사비는 비례 증가하는 경향을 나타내며, "A" 유형의 경우 전체 유통시설물 공사비는 1,896,000원/3.3㎡, "B" 유형은 1,971,000원/3.3㎡, "C" 유형의 경우 2,150,000원/3.3㎡ 정도가 소요되는 것으로 분석되었다. 골조공사 유형과 공사비와의 관계는 그림 6과 같이 분석되었다.

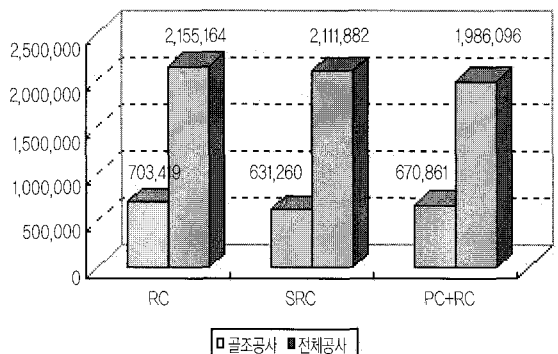


그림 6. 골조공사 유형별 공사비

골조공사의 경우에는 유통시설물 공사에서 가장 많이 사용하고 있는 공법별 분류를 통하여 3.3㎡당 공사비를 산정하였으며, RC, SRC, PC+RC 공법으로 분류한 골조 공사비 중 SRC공법이 약 631,000원/3.3㎡으로 가장 저렴한 것으로 나타났지만 전체 공사비에 있어서는 PC+RC 공법으로 진행한 공법이 1,986,000원/3.3㎡으로 가장 저렴한 것으로 분석되었다.

RC공법에서 SRC로 변경시 골조공사는 72,000원/3.3㎡ 절감할 수 있으나 마감공사를 포함한 전체공사 절감은 43,000원/3.3㎡으로 미비했다. SRC공법에서 PC+RC 변경시 골조공사는 39,000원/3.3㎡ 증액되지만 마감공사를 포함한 전체공사의 절감은 125,000원/3.3㎡으로 절감율이 가장 큰 것으로 나타났다. 이는 마감공사의 차이에서 나타난 결과라고 판단되며, 결과적으로 유통시설물 공사의 경우 총공사비를 절감하기 위해서는 골조시스템의 경우는 "PC+RC" 공법으로 공사를 진행하여야 가장 유리할 것으로 판단된다.

4. 실적공사비 산정을 위한 면적별공사비분석

4.1 공종분류 및 연차별 3.3㎡당 공사비 산정

건축공사 중 배면마감은 유통시설물의 특성을 감안하여 금속공사에 포함하지 않고, 별도 항목으로 분리 하였으며, 습식타일 공사는 매장동과 주차동에 시공정도 유무가 확실하므로 매장동에 적용기 위해 분류하였다. 설비, 전기공사는 일반적인 하도급 발주 공종에 따라 분류하였다. 다음 표 8은 공사별 공종분류를 나타낸 것이다. 공사별 구분은 크게 6개 항목으로 공통가설, 토목, 건축, 설비, 전기, 설계비로 구분하여 분석하였으며, 세부적인 분류공종의 개수는 총 29개 공종으로 분류하여 공사비를 분석하였다.

창호공사에 있어서 AL창호공사는 별도 분류하였으며, 일반적인 스틸창호는 금속공사로 편입하여 공사비를 산정하였다. 또한 서터공사의 경우도 금속공사에 편입하여 산정 하였으며, 토목공사에 있어서는 순수 토사반출을 위한 토공사와 흙막이 공사를 분리하지 않고 토목가시설공사에 통합하여 분석하였다. 공사비 분석표는 표 9와 같으며, 분석결과 2004년 준공현장 실적공사비는 약 215만원, 2005년 준공현장 실적공사비 196만원, 2006년 준공현장 실적공사비 194만원으로 분석되었다.

표 8. 공사별 공종분류

구분	공종수	공종분류
공통가설	1	공통가설공사
토목공사	3	토목가시설, 부대토목, 조경공사
건축공사	18	골조, 조적, 방수, 미장, 바닥미장, 습식타일, 석공사, 금속, 유리, 도청, 수장, 비닐타일, 배면마감, 단열, AL창호, 외벽판넬, 인테리어
설비공사	4	일반설비, 자동제어, 가스설비, TAB
전기공사	2	일반전기, 송강설비
설계용역	1	설계용역비
합계	29	

표 9. 준공현장 실적공사비(단위 원)

구분	현장	총계(비용)
2006	a	29,813,988,240
	b	24,807,239,493
	c	24,741,040,174
	d	40,267,944,943
	e	15,951,948,302
2005	f	22,743,887,680
	g	17,431,558,768
	h	24,533,888,142
	i	24,133,368,303
	j	41,408,742,837
2004	k	19,254,939,798
	l	24,210,110,298
	m	29,334,526,292
	n	30,402,847,393
	o	38,428,651,801

2004년도 공사비 대비 2005년도 원가율은 91.2%로 약 8.8%의 원가절감이 되었지만 2005년 대비 2006년도 원가율은 99.1%로 약 0.9%의 원가절감으로 저조 했다. 이는 첫째 전사적 노력으로 2005년 원가절감 노력분이 컸으며, 원가절감 반영분을 2006년도 설계도서에 반영하여 시공되었기 때문이다.

일반적으로 건축공사 3.3㎡당 공사비 산정 시 고려할 요인으로는 연차별 물가연동율 및 자재원가, 시공원가 등의 여러 복합적인 요인이 고려되어야 한다. 본 연구에서는 2004년~2006년 3년 동안 준공된 각 유통시설물 연도별 3.3㎡당 공사비 분석결과와 감소한 것으로 나타났다(그림 7 참조). 이는 유통시설물의 건립 시 가치공학(VE; Value Engineering) 기법 및 스펙다운(Spec Down) 등의 요인이 반영되어 공사비가 감소한 것임을 알 수 있다.

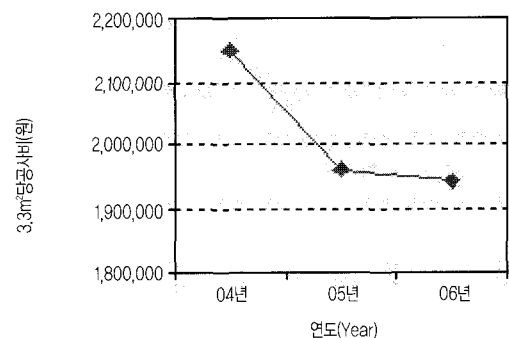


그림 7. 연차별 유통시설물 3.3㎡당 공사비

4.2 회귀분석을 통한 3.3m²당 공사비 분석

향후 유통시설물의 계획 및 건립추진 시 적정공사비 추정을 위해서는 유통시설물의 특성상 타 건축물에 비하여 매장층과 지하층의 공간이 비중이 높고, 앞선 3.3절에서의 공간부위별 공사비 분석에서 알 수 있듯이 각 공간의 성격 및 특성상 소요공사비가 다르게 나타나므로, 이에 유통시설물의 적정공사비를 판단하는 기준으로써 공사비의 추정시 연면적 대비 매장층 및 지하층의 3.3m²당 공사비의 산정이 필수적이라고 할 수 있다. 즉, 최근 유통시설물의 각 공사 및 시설, 공간·부위별로 3.3m²당 공사비를 산정함으로써 전반적인 공사비 추론이 가능하다. 따라서 본 절에서는 건축면적, 연면적 및 각 공간 부위별 면적에 따른 전체 3.3m²당 공사비와 세부 공사 및 부위별 3.3m²당 공사비를 회귀분석·제시하였다.

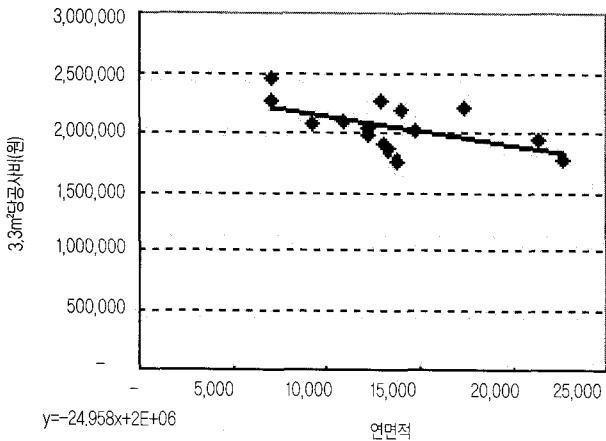


그림 8. 연면적에 따른 유통시설물 3.3m²당 공사비

유통시설물 개략 공사비 산정시 연면적 변화에 따른 공사비 회귀분석 그래프는 그림 8과 같으며, 추세선 산식표현은 『Y= -24.958X+2E+06』으로 나타났다. 독립변수가 종속변수와의 음의 상관관계를 보이고 있는 것을 볼 수 있다. 이는 연면적이 커지면 반복 습득된 기술력이나 공사 관리 포인트에 비해 비용이 절감되었기 때문이다.

연면적 변화에 따른 공동가설 공사비 회귀분석 그래프는 그림 9와 같으며, 추세선 산식표현은 『Y= -2.4886X+1114446』으로 나타났다. 연면적 증가 시 공동가설 공사비는 전체적으로 감소되는 경향을 보였다. 이는 현장별 타워크레인 용량과 현장정리비 및 공동가설 폐기물처리비의 금액차이 발생으로 판단되며, 추후 유통시설물 공사 진행시 구조시스템의 면밀한 구조해석으로 타워크레인 회전반경과 용량을 결정해야 하며, 현장별 폐기물 처리비의 공통된 처리 기준안이 마련되어야 할 것이다. 또한 민원처리비의 경우 공동가설공사로 분류해야 할지 간접비 개념

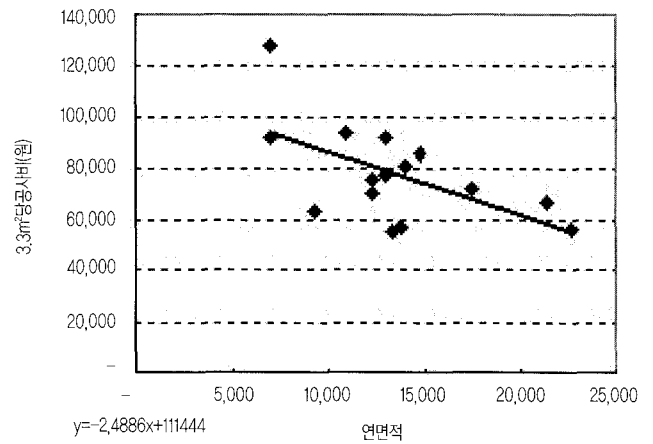


그림 9. 연면적에 따른 공동가설 3.3m²당 공사비

의 현장관리비로 분류해야 할 것인지도 기준안이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

매장층 면적 변화에 따른 유통시설물 공사비 회귀분석 그래프는 그림 10과 같으며, 추세선 산식표현은 『Y= -56.393X+2E+06』으로 나타났다. 매장층 면적 증가 시 3.3m²당 공사비는 전체적으로 감소되었다. 이는 매장층 면적이 증가함에 따라 대량물량의 적시시공으로 인해 상대적으로 간접요인이 감소되어 작업의 효율성이 증가되었기 때문이다.

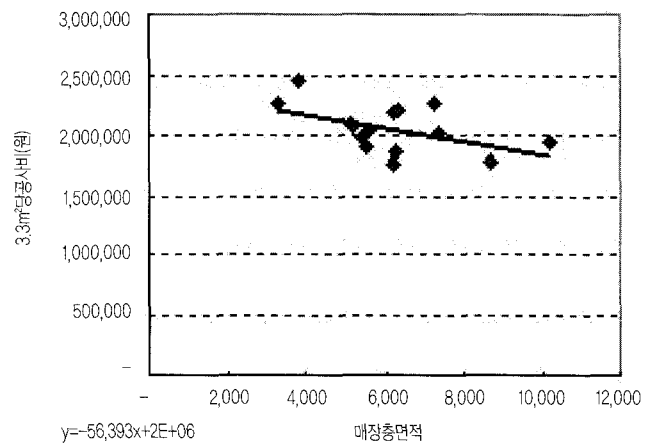


그림 10. 매장층 면적에 따른 유통시설물 3.3m²당 공사비

지하층 면적 변화에 따른 유통시설물 공사비 회귀분석 그래프는 그림 11과 같으며, 추세선 산식표현은 『Y= -16.553X+2E+06』으로 나타났다. 지하층 면적의 크기에 따른 유통시설물 3.3m²당 직접공사비는 비교적 완만한 분포를 보였다.

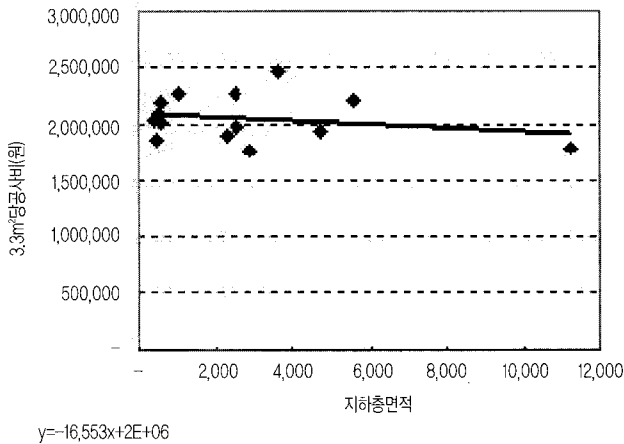


그림 11. 지하층면적에 따른 유통시설물 3.3㎡당 공사비

건축면적 변화에 따른 유통시설물 공사비 회귀분석 그래프는 그림 12와 같으며, 추세선 산식표현은 「 $Y = -54.998X + 2E+06$ 」으로 나타났다. 유통시설물 개략 공사비 산정시 공사규모별 면적변화에 따라 반비례 형식으로 분석되었다. 이는 유통시설물 규모가 커짐에 따라 관리 포인트 감소로 인건비절감, 시공물량 증가로 대량물량의 적시시공이 가능하고 또한 물류비 절감 및 작업공간 확보에 따른 공종별 간섭요인 감소되어 작업의 효율성이 증가되었기 때문으로 판단된다.

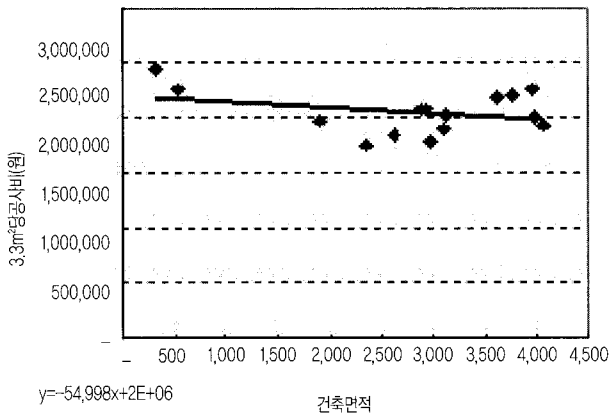


그림 12. 건축면적에 따른 유통시설물 3.3㎡당 공사비

5. 결론

본 연구에서는 대형 유통시설물의 공사비 예측을 통한 초기 투자비 분석 및 공사 진행시 발주자와 시공사간의 원만한 공사 진행을 위해, 국내 유통시설물 관련 15개 현장의 실적공사비를 조사·분석하여 적정 공사비를 산출하였으며, 이를 근거로 신규 프로젝트 진행시 초기 기획·설계단계에서부터 타당성 조사를 위한 예측공사비 분석을 통하여 유통시설물 사업의 적정

성 여부를 결정하는 수단으로 활용될 수 있는 자료를 제시하고자 하였다.

본 연구를 통해 도출된 결론은 다음과 같다.

- 1) 실적공사비 분석을 통한 유통시설물의 연면적에 따른 세부 공사별 3.3㎡당 직접공사비 구성비는 공통가설 3.7%, 토목공사 10.7%, 건축공사 50.3%, 전기공사 16.4%, 설비공사 16%, 설계용역 2.9%로 나타났으며, 이에 유통시설물의 3.3㎡당 개략공사비는 2,016,451원인 것으로 추정할 수 있다.
- 2) 유통시설물의 개략적인 공사비 산정을 위한 국내 15개 현장의 실적공사비 회귀분석 결과, 연면적 변화에 따른 공사비 추정식은 「 $Y = -24.958X + 2E+06$ 」으로 분석되었으며, 건축면적 변화에 따른 추정식은 「 $Y = -54.998X + 2E+06$ 」으로 분석되었다. 이러한 공사비 추정식은 신규 프로젝트 공사비 예측을 위한 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.
- 3) 공간부위별 3.3㎡당 공사비 분석결과 지하주차장이 지상주차장보다 약 1.32배, 지하매장이 지상매장보다 약 1.29배 정도 공사비가 더 소요되는 것으로 분석되었다. 이와 같은 결과로 유통시설물의 공사비를 최소화하기 위해서는 동선의 영향이 없을 경우 매장 및 주차장의 계획시 지상에 배치되도록 공간 설계를 하는 것이 공사비절감 차원에서 보다 바람직할 것으로 사료된다.
- 4) 토질상태에 따른 토목공사의 세부 공법 유형별 공사비 분석 결과, 오픈 컷 공사의 경우 3.3㎡당 약 80,000원 정도가 소요되는 것으로 분석되었으며, 파일공사 추가 시 69,000원, 파일공사와 흠막이공사 동시 추가 시에는 113,000원이 더 소요되는 것으로 분석되었다.
- 5) 유통시설물 공사비 구성비는 건축공사50%, 전기공사16%, 설비공사16%, 토목공사11%, 공통가설4%, 설계비3% 순으로 분석되었으며, 유통시설물 공사비를 최소화하기 위해서는 골조공사비를 줄이는 공법 시스템 및 매장과 주차장의 층수를 낮출 수 있는 계획적 고려가 필요할 것으로 판단된다.
- 6) 골조공사의 공법별 공사비 분석 결과 SRC공법이 약 631,000원/3.3㎡으로 가장 저렴한 것으로 나타났으나, 전체 공사비를 고려한 공사비 산정에 있어서는 “PC+RC” 공법이 1,986,000원/3.3㎡으로 가장 저렴한 것으로 분석되어, 향후 유통시설물 골조공사의 경우 “PC+RC” 공법으로 진행하여야 총공사비에 대한 원가절감 효과가 높을 것으로 판단된다.



본 연구결과는 신규 유통시설물 공사의 효율적인 예정공사비 산정과 사업비 책정을 위한 의사결정 수단으로 활용될 수 있을 것으로 기대되며, 설계기획 단계에서의 표준공사비 사전협의를 통한 시행사와 시공사간의 원만한 공사진행에 도움이 될 것으로 판단한다. 또한 다양한 공법별, 공간형태별 개략공사비 산정이 가능하여 초기 원가절감 방안 검토 시 다양한 대안제시가 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 건설교통부(1996), “실적공사비 적산제도 실무지침”
2. 김정래(1997), “실적공사비 적산제도의 효율적 운영방안”
3. 김태균(2004), “대형할인점이 지역경제에 미치는 영향과 대응방안”, 연세대학교 석사학위논문
4. 류춘성외 3인(2002), “국내 건설산업에서의 적정공사비 개념과 기준에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 18권 3호
5. 박승만(2003), “적정공사비 산정을 위한 실적공사비 적산 방식의 활용에 관한 연구”, 연세대학교 석사학위논문
6. 방희창(2002), “건축물 부위별 면적을 이용한 공사비 예측

방법에 관한 연구”, 서울산업대학교 석사학위논문

7. 윤동구(2006), “시설공사 입찰단가를 활용한 실적단가의 산정방안”, 한양대학교 석사학위논문
8. 윤무희(2000), “실적공사비 적산제도 활성화 방안에 관한 연구”, 인천대학교 석사학위논문
9. 임영재(2001), “실적공사비 적산방식에 의한 예정가격의 작성 및 활용에 관한 연구”, 한양대학교 석사학위논문
10. 정재욱(2002), “대형 할인점 프로젝트를 위한 효율적 발주 방식 선정과 수행방안에 관한 연구”, 연세대학교 석사학위논문
11. 조재호외 1인(2001), “실적공사비에 의한 적정 건축공사비 산정방안”, 대한건축학회 학술발표논문집 21권 1호
12. Christensen, D. S., "The Estimate at Completion Problem:A Review of Three Studies", Project Management Journal, PMI, Vol. XXIV, No. 1, 1993, pp. 37-42

논문제출일: 2007.10.03

심사완료일: 2008.02.01

Abstract

The appearance of the large distribution facility of large enterprise putting first reaches get to the various effect until change of leisure life and life pattern of the consumers from the distribution industry of the interior of a country. Competition of the distribution facility upgrade of the distribution facility and it shows the aspect which becomes the semi-department store, and construction cost is appearing different in proportion to each form or scale. Therefore, purpose of this study was to facilitate amicable construction progress between the owner and the builder through estimating the proper construction cost. This study investigated and analyzed the actual cost of 15 domestic distribution facilities and these datums were used to estimate the proper construction cost. This cost shows that from new project accomplishment through analysis of prediction construction cost for feasibility study from initial plan and design step and can be utilizable elementary data by decision method to whether or not to propriety of distribution facilities business.

Keywords :Actual Construction Cost, Proper Construction Cost, Distribution Facilities