

## 실적공사비 적산제도 표준화를 위한 예정가격 산정 - 학교공사를 중심으로 -

박금순·정성관\*†·박경훈\*\*·유주한\*\*\*

현대적산연구소, \*경북대학교 조경학과, \*\*창원대학교 환경공학과,  
\*\*\*경북대학교 농업과학기술연구소

## The Predetermined Amount Estimation for the Standardization of Construction Cost Estimating System Focusing on the School Work

Keum-Soon Park, Sung-Gwan Jung\*†, Kyung-Hun Park\*\*  
and Ju-Han You\*\*\*

*Hyeonae Addition Institute, Daegu 705-035, Korea*

*\*Department of Landscape Architecture, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea*

*\*\*Department of Environment Engineering, Changwon National University, Changwon 641-773, Korea*

*\*\*\*Institute of Agricultural Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea*

### Abstract

Introduction of construction cost estimating system is necessary to promote appropriate reflection of construction cost and simplified and efficient amount work. The results of this study are as follows. In the results of considering the basic concept and composition of a construction type estimating system, an example orders are concentrated on an apartment house in the country. The building appurtenant work of extension work is high(1.52) as compared with others. In regression analysis for a construction cost, the models are as follows. In a new construction work, (construction cost)=12,004.8+4.09×(building area), and in extension work, (construction cost)=-121.9+4.50×(building area).

Accordingly, this study wishes to compare and analyzes main contents of original cost method and results cost method, and propose predetermined amount estimation device through existent literature study investigation for accumulation of the construction cost.

**Key words** : Construction cost data, Predetermined amount, Overhead expenses

### 서 론

기존의 표준품셈은 그 특성상 건설공사의 다양성을 충분히 반영치 못하고 현장 여건에 따라 조정될 수 있는 공사의 범위를 일률적으로 적용하는 등 운영상

의 경직성으로 적정한 공사비 산정이 어렵고, 또한 표준품셈의 제·개정에 있어서 많은 시간과 노력이 소요되어 급속한 건설기술의 발전 및 시공법 적용에 장애가 됨으로써 건설업체의 기술개발 의지를 약화시키는 요인으로 지적되고 있다(이용규, 1999).

건설교통부에서는 이러한 표준품셈 제도의 한계성을 극복하고, 발주자 적산 업무의 간소화를 위하여 1992년부터 국내·외 적산제도를 비교·검토하여 ‘실적공사비에 의한 적산방식’ 도입방안 마련 및 적산기준 정비에 관한 연구를 추진하고 있다(구지희, 1996; 이용규, 1999).

시장 가격의 적정한 반영과 발주자 적산 업무의 간소화와 효율화를 도모할 수 있는 실적방식 적산제도의 도입을 위해서는 우선 내역서 작성을 위한 체계적이고 통일적인 수량산출기준 및 단가 산정기준을 국가가 마련하고, 입찰자는 발주기관별로 수량산출기준에 근거한 내역서를 작성하여 제출하여야 한다. 정부는 제출된 산출 내역서에서 공사비 정보를 추출하여, 이 자료를 체계적으로 축적하고 향후 유사 공사의 예정가격 산정시 활용할 수 있는 체계를 정비하는 것이 필요하다(김규춘, 1997; 한규정, 1997; 윤무희, 2000). 이에 정부에서는 실적공사비 자료축적을 위해 시범공사를 발주하고 있다. 그러나 건축공사의 경우, 1996년부터 1998년까지 총 발주공사 67건 가운데 8건으로 11%에 불과하며, 건축물의 종류는 아파트공사에 한정되어 있고, 이 자료는 예정가격 산정을 위한 기초 자료로 활용하기에는 어려움이 있는 것으로 판단된다. 그 주요 원인은 현재의 입찰, 계약관련 제도의 한계성, 수량산출기준의 문제점 및 제도적, 경제적 환경 등에 기인한다.

또한 입찰, 계약관련 제도의 한계성 및 제도적, 경제적 환경 등에 집중되어 있어 수량산출기준 및 다양한 건축물의 공사비 산정방법과 제경비율 산정방안에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서, 본 연구는 실적공사비 축적을 위해 문헌조사를 통하여 원가방식과 실적방식의 주요 내용을 비교, 분석하고, 실적공사비 예정가격 산정방안을 제안하고자 한다. 아울러 이를 기초로 학교공사(건축공사) 내역서 58건의 사례를 분석하여 실적공사비 축적을 위한 제경비율 산정 모델을 도출함에 그 목적이 있다.

## 연구방법

본 연구는 원가방식과 실적방식의 구성체계 및 예

정가격 산정방법을 고찰하고 학교공사(건축공사) 사례 58건의 공사비 내역서를 토대로 공사비 분석을 실시하였다. 분석된 사례는 2000년부터 2003년까지 대구, 경북권 초·중·고·대학교의 신축, 증축 공사를 중심으로 작성한 설계내역서이며, 자료의 발주처는 교육청과 조달청으로 분류할 수 있다.

연구의 진행은 다음과 같다. 첫째, 한국건설기술연구원에서 발간한 적산제도 개선방안 연구자료와 실적방식 적산제도에 관한 논문 등의 문헌을 통하여 기존의 원가방식과 실적방식 적산제도에 대하여 고찰하였다. 둘째, 실적공사비 예정가격 산정방안에 대해서 고찰하여 그 방안을 제시하였다. 셋째, 학교공사 사례 58건을 중심으로 통계적 분석을 실시하여 대분류별 공사비 분석과 제경비 산정 모델을 제시하였다.

## 이론적 고찰

### 1. 실적공사비의 개념

실적방식 적산제도는 과거 시행된 건설공사로부터 산출된 공종별 계약단가를 기초로 시간, 규모, 지역차 등에 따른 보정을 실시하여, 차기 건설공사의 예정가격 산출에 활용하는 제도이다(김규춘, 1997; 이유섭과 조훈희, 1998).

그 기본 개념은 품셈을 이용하지 않고 재료비, 노무비, 기계경비를 포함한 실제 거래가격(일부 공종은 재료비를 포함하지 않음)을 이미 계약한 공사에서 추출하거나, 직접 거래의 실례를 조사하여 공표한 가격을 예정가격의 기준단가로 적용하는 것이다. 또한 발주자가 제시한 시방, 품질 등을 만족시킬 수 있도록 입찰자(시공사)가 실제 공사를 수행하기 위해 요구되는 시간, 투입자재, 생산성, 노무계획, 공정계획 및 관리상 필요한 정보 등 구체적인 작업 방법과 함께 각종 자원의 제원가에 기업의 일반관리비 및 이윤을 고려하여 산정한 단가를 발주기관별로 축적하고, 향후 유사 공사 발주시 예정가격 산정의 기준단가로 활용하는 공사비 산정모델이다.

### 2. 원가방식과 실적방식 비교

현행의 원가방식에 의한 내역서 작성의 기본 과정

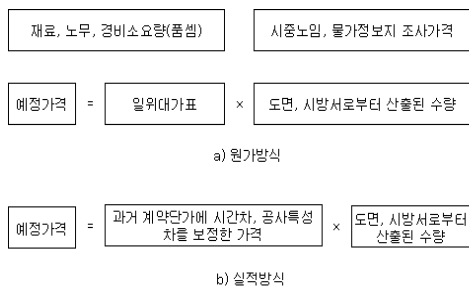
## 실적공사비 적산제도 표준화를 위한 예정가격 산정

은 설계자가 임의로 시공법 및 작업 방법을 고려한 시공 계획을 수립한 후, 세부항목별 수량을 산출한 다음 표준품셈 및 물가정보지에 의해 단위 수량에 대한 가격을 결정하고, 산출한 수량과 가격을 곱하여 순공사원가를 산출하고 있다. 그리고 산출된 순공사원가에 관계 규정에서 정한 제경비율 범위 내에서 경비, 일반관리비 및 이윤을 산출하여 총원가가 구성된다(강인석, 1998).

순공사원가에 재료비, 노무비, 경비가 포함되고, 이 중 경비 항목에는 산재보험료, 고용보험료, 안전관리비, 기타경비, 환경보전비 등이 포함된다.

실적방식에 의한 내역서 작성의 기본 과정은 정부 제정 수량산출기준에 의하여 수량을 산출하고 기존에 계약, 체결된 유사공종의 계약단가로부터 시간차, 규모차, 지역차 등에 따른 보정을 실시하여 결정되는 실제의 시공단가를 곱하여 본체 및 공통공사비를 산출하는 것이다. 실적공사비 적산방식 구성체계는 본체와 공통공사비로 구분되며, 본체공사비에는 토공사, 철근콘크리트공사, 조적공사 등의 공사에 직접적으로 소요되는 비용이 포함되고 공통공사비에는 가설공사, 공통공사비, 공통장비비, 산재보험료, 고용보험료, 안전관리비, 기타경비, 환경보전비, 일반관리비, 이윤 등의 제경비 항목이 포함된다(박재준, 1997).

예정가격의 산정방법에서도 원가방식과 실적방식은 상이하다. 원가방식은 표준품셈을 기초로 공사비 구성항목인 재료, 노무, 기계 등의 소요량을 산출하여 거래항목별 단가를 산정한다. 이에 반하여, 실적공사비 방식은 이미 수행한 사업을 토대로 축적된 실적단가를 적용하여 예정가격을 산정하는 방식으로 실적공사비의 축적이 완료되면 예정가격을 산정할 수 있다(그림 1).



**그림 1. 예정가격 산정 방법(한국건설기술연구원, 1996)**

실적공사비 방식의 예정가격 산정에 관한 기본 원칙에 따르면, 공통공사비는 공사 목적물을 직접 형성하는 것은 아니지만, 공사 목적물의 시공을 위해 필요한 가시설물과 현장관리 및 기업의 운영을 위해 소요되는 비용이라 할 수 있다.

이를 구성하는 항목인 가설공사와 공통장비의 경우, 세부공종의 특성을 고려할 때, 총공사비에 대한 비중이 크고, 또한 동일한 시설물, 규모라고 하더라도 공사 현장의 조건에 따라 공사비의 편차가 매우 크다.

따라서 가설공사에 대해서는 본체공사와 같이 「공사수량 × 시공단가」의 계산식에 의해 예정가격을 산정하고, 거래 단위인 세부 항목의 분류방법에 대해서는 발주처별로 운영하는 것을 원칙으로 하며, 가설물의 유형별, 규모별로 개략적인 물량을 산출하여, 실적공사비를 축적할 수 있도록 한다.

또한 공통가설, 현장관리, 일반관리에 관한 항목은 비율분석방법을 통하여 예정가격을 산정하고, 공사종류별, 규모별로 비중이 상이할 수 있으므로 공사 종류별, 규모별로 비율을 개발하는 것을 원칙으로 한다.

### 3. 실적공사비 예정가격 산정방안

예정가격 산정을 위해서는 첫째, 다수의 데이터 축적 및 확보 방안이 있어야 할 것이다.

둘째, 시범 발주공사는 아파트공사에 한정되어 있어서 다양한 공사 시설물별 공사비 분석이 이루어지지 않고 있으므로 비주택 즉, 학교, 근린생활시설, 병원, 공장 등의 분석이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

셋째, 제경비의 산정방법으로서 비율분석방법이 개발되어야 할 것이다. 일본을 포함하여 대부분의 선진외국에서 제경비는 순공사비를 기초 금액으로 하여 일정요율에 따라 가산하는 방식을 채택하고 있다. 반면 국내의 현행 제경비 관련 항목들의 산정기준을 살펴보면, 요율을 적용하여 산정한다는 공통점을 가지고 있지만 요율적용의 대상금액과 요율의 세분화가 서로 다르다.

제경비의 세부 항목에 따라 요율적용 대상 금액과 요율의 세분화 정도가 다른 이유는 ‘산업재해보상보험법’이나 ‘산업안전보건법’ 등과 같이 타 법령에 근거를 두고 있으며, 각 부처별로 건설공사비에 대한

해석에 일관성이 없기 때문이다. 이에 세부 항목과 상관없이 순공사비에 의한 요율 적용 방법이 개발되어야 할 것이다.

넷째, 시간차, 지역차, 규모차에 따른 보정 방안이 있어야 할 것으로 판단된다. 시간차 보정을 위한 건설공사비 지수는 기존에 축적된 실적공사비를 현가화하고, 물가 변동에 따른 에스컬레이션(escalation)에 활용되기 위해서 건설산업의 대표성을 가져야 하며, 그 발행 주기가 월 또는 분기별로 작성되어야 하고, 주기적인 갱신이 용이해야 하는 등의 필요조건을 충족시키는 방안이 개발되어야 한다(박중현과 이태식, 2002).

다섯째, 낙찰율에 따른 보정방안이 개발되어야 할 것으로 판단된다.

### 결과 및 고찰

제경비 산정 모델을 도출하기 위하여 본 연구에서는 학교공사 설계내역서를 중심으로 제경비 및 대분류별 공사금액에 대해서 분석하였다.

#### 1. 사례분석을 위한 공종분류

실적공사비 제경비 비율을 분석하기 위해 이용된 설계내역서는 2000년부터 2003년까지 대구, 경북 지역의 초·중·고·대학교의 신축, 증축공사를 중심으로 작성한 자료들로 구성되어 있으며, 발주처는 교육청과 조달청으로 구분하였다(그림 2).

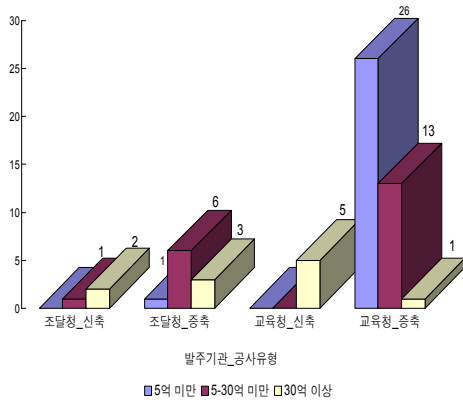


그림 2. 사례현황

학교공사의 설계내역서는 발주기관에 따라 공종 분류가 다양하며, 실적방식의 분류체계와도 상이한 것으로 나타났다. 원가방식의 설계내역서의 공종을 표 1과 같이 실적방식의 대분류 항목으로 재분류 하였다.

표 1. 공종의 재분류

실적방식(대분류)	원가방식	실적방식(대분류)	원가방식
공통공사	가설공사	금속공사	금속공사
	가설공사(II)		금속 및 기타공사
	공통가설공사		금속 및 목공사
	폐자재처리비		지붕 및 철거공사
토공사	토공사	지붕 및 흙통공사	지붕 및 흙통공사
	토공 및 기초공사		창호공사
지정공사	-	창호 및 유리공사	텍산공사
철근콘크리트공사	철근콘크리트공사		유리공사
철골공사	철골공사	유리 및 창호공사	유리 및 창호공사
	블럭공사		돌공사
조적공사	조적공사	타일 및 돌공사	돌 및 타일공사
	조적 및 방수공사		타일공사
	벽돌공사		타일 및 석공사
미장공사	미장공사	도장공사	석공사
	미장 및 방수공사		도장공사
방수공사	방수공사	수장공사	수장공사
	방수 및 석공사		수장공사(II)
목공사	목공사	건축물부대공사	판넬공사
	목공사 및 수장공사		건축물부대공사*
	목공사	조경공사(1)	조경공사
		조경공사(2)	-
	-	골재대 및 운반공사	
	제경비	제경비	제경비

\*건축물부대공사: 철거공사, 정화조, 집수정, 인테리어공사, 교문개조, 내부대수선, 물품구매, 보수공사, 도색공사, 잡공사 등

원가방식의 골재대 및 운반공사는 실적방식에서 각각의 대분류에 포함하도록 규정하고 있으나 재분류의 어려움 때문에 별도의 대분류 항목으로 분류하였다.

#### 2. 공사비 통계분석을 통한 순공사비 예측모델 도출

건축공사비를 산정함에 있어서, 공사현장의 조건과 공사특성을 고려하는 것은 매우 중요하다. 기존의 원가방식과 관련된 법규에서도 예정가격을 산정할 때 계약수량, 이행기간, 수급상황, 계약조건, 기타 제

실적공사비 적산제도 표준화를 위한 예정가격 산정

반 여건 등을 고려하도록 규정하고 있다. 따라서, 본 연구에서는 대분류 단계의 단위 면적당 공사비를 공사 유형, 발주기관별로 분석하여 그 특성을 파악하였다.

1) 공사유형별 단위면적당 공사비

단위면적당 공사비를 공사유형 즉, 신축과 증축으로 구분하여 분석한 내용은 표 2와 같다. 공사유형에 따른 단위면적당 공사비 특성을 대분류별로 살펴보면, 먼저 단위면적당 공사비는 신축의 철근콘크리트 공사의 경우가 가장 많은 것으로 나타났다.

표 2. 공사유형별 단위면적당 공사비 분석

대분류	공사 유형	사례 수	단위면적당 공사비 (원/m <sup>2</sup> )				변동 계수
			평균값	최소값	최대값	표준 편차	
공통공사	신축	10	45,031	25,712	93,964	21,435	0.48
	증축	48	34,626	9,936	65,007	12,584	0.36
토공사	신축	10	23,596	2,928	103,294	29,404	1.25
	증축	37	16,413	39	56,518	18,425	1.12
철근콘크리트공사	신축	10	221,581	128,177	503,626	118,278	0.53
	증축	46	120,789	15,137	226,005	51,800	0.43
철골공사	신축	7	16,227	1,637	33,798	13,578	0.84
	증축	16	27,007	143	99,895	33,051	1.22
조적공사	신축	10	59,633	27,128	153,876	42,074	0.71
	증축	46	33,829	4,920	60,732	14,783	0.44
미장공사	신축	10	32,421	13,187	91,004	24,534	0.76
	증축	48	26,658	4,899	93,834	14,705	0.55
방수공사	신축	10	33,200	16,672	66,381	18,896	0.57
	증축	45	22,462	4,161	103,393	20,354	0.91
목공사	신축	8	27,660	16,384	50,041	12,536	0.45
	증축	31	34,995	2,462	79,409	21,055	0.60
금속공사	신축	10	24,242	5,530	65,782	16,212	0.67
	증축	45	19,151	7,986	47,450	7,014	0.37
지붕및흡통공사	신축	9	16,575	2,012	57,536	21,967	1.33
	증축	41	13,255	170	67,114	16,825	1.27
창호및유리공사	신축	10	89,994	46,761	267,129	67,013	0.74
	증축	48	42,387	1,218	89,963	18,152	0.43
타일및돌공사	신축	9	51,783	29,340	98,940	23,727	0.46
	증축	44	32,138	2,483	140,259	24,882	0.77
도장공사	신축	10	20,686	7,765	77,275	20,757	1.00
	증축	47	15,733	4,033	47,854	9,716	0.62
수장공사	신축	10	66,681	16,309	166,768	42,613	0.64
	증축	47	36,581	6,471	142,803	26,906	0.74
건축물부대공사	신축	9	32,210	9,072	62,744	19,204	0.60
	증축	46	29,640	1,014	234,151	44,915	1.52
조경공사(1)	신축	2	326	320	331	8	0.02
	증축	1	758	758	758	-	-
폐쇄대및운반공사	신축	10	11,147	4,927	28,114	7,312	0.66
	증축	47	8,135	528	17,646	4,175	0.51
순공사비	신축	10	752,275	46,281	1,777,656	395,150	0.53
	증축	48	463,506	139,053	864,144	135,539	0.29

각 학교공사 사례에 있어서, 단위면적당 공사비의 평균값으로부터의 분산정도는 변동계수를 토대로 파악할 수 있는데, 증축공사의 건축물부대공사(1.52), 지붕 및 흡통공사(1.27), 철골공사(1.22) 등과 신축공사의 지붕 및 흡통공사(1.33), 토공사(1.25) 등이 다른 대분류에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 이러한 대분류 항목은 예정가격 산정시 공사 특성에 따라 공사비의 변동폭이 크기 때문에 주의해야 하는 항목이다. 반면에, 변동계수가 낮은 경향을 보이는 대분류는 증축공사의 공통공사(0.36), 금속공사(0.37) 등과 신축공사의 목공사(0.45), 공통공사(0.48) 등의 순으로 나타났다.

학교공사의 단위면적당 공사비가 공사유형에 따라 차이가 있는지를 분석하기 위해서, 사례수가 적은 조경공사를 제외한 나머지 대분류에 대해서 t-검정을 실시하였으며, 그 결과는 표 3과 같다.

표 3. 공사유형별 단위면적당 공사비의 차이검정

대분류	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정					
	F	유의 확률	t	유의 확률 (양측)	평균차	표준오차	차이의 95% 신뢰구간	
							하한	상한
공통공사	4.791	0.033	1.483	0.168	10405.2	7017.5	-5163.7	25974.0
토공사	0.232	0.632	0.956	0.344	7182.6	7514.2	-7951.9	22317.0
철근콘크리트공사	9.426	0.003	2.640	0.025	100792.2	38174.7	15452.6	186131.7
철골공사	4.955	0.037	-1.108	0.280	-10779.9	9726.8	-31008.2	9448.4
조적공사	27.752	0.000	1.914	0.086	25804.1	13482.4	-4457.7	56066.0
미장공사	4.899	0.031	0.717	0.489	5763.6	8043.5	-12068.5	23595.7
방수공사	0.716	0.401	1.527	0.133	10738.0	7031.9	-3366.3	24842.2
목공사	2.695	0.109	-0.938	0.355	-7334.9	7823.0	-23185.9	8516.0
금속공사	2.770	0.102	1.575	0.121	5091.5	3232.1	-1391.4	11574.3
지붕및흡통공사	1.078	0.304	0.507	0.614	3319.3	6547.0	-9844.4	16483.0
창호및유리공사	13.097	0.001	2.230	0.052	47606.7	21352.8	-477.9	95691.3
타일및돌공사	0.085	0.772	2.174	0.034	19644.3	9037.8	1500.0	37788.5
도장공사	2.655	0.109	1.163	0.250	4952.9	4257.5	-3579.3	13485.1
수장공사	2.264	0.138	2.877	0.006	30099.9	10462.6	9132.5	51067.4
건축물부대공사	0.772	0.384	0.168	0.867	2570.1	15327.9	-28173.7	33313.9
폐쇄대및운반공사	3.387	0.071	1.790	0.079	3011.5	1682.0	-359.4	6382.3
순공사비	9.981	0.003	2.283	0.047	288768.9	126479.6	4696.3	572841.5
총공사비	8.527	0.005	2.329	0.043	336181.3	144336.6	12715.5	659647.2

공사유형에 따른 단위면적당 공사비의 평균이 철골 및 목공사를 제외한 나머지 대분류에서 양(+)의 값을 가지는 것으로 나타났는데, 이것은 신축공사의 단위면적당 공사비의 평균값이 증축공사보다 높다는 것을 의미한다. 이러한 공사유형에 따른 단위면적당 공사비의 평균값 차이가 과연 두 모집단간의 차이로 해석할 수 있는지, 아니면 각 집단의 표본오차나 분산에 기인한 우연한 것인지를 독립표본 t-검정 통계량을 토대로 살펴보았다.

먼저, 신축 및 증축공사 두 집단 간 분산의 동질성 여부를 Levene의 등분산 검정에 의해 검토한 후 이에 따라 해당되는 t값의 유의확률(양측)을 기준으로 해석한 결과, 유의확률 0.05 이내에서 공사유형별 단위면적당 공사비의 차이가 있는 대분류는 철근콘크리트공사, 타일 및 돌공사, 수장공사로 나타났다. 또한 단위면적당 순공사비 및 총공사비의 경우도 유의확률 0.05 이내에서 통계적으로 유의한 차이를 가지는 것으로 나타났다. 이상의 결과에서와 같이 공사유형 별로 단위면적당 공사비의 차이가 존재하는 항목의 경우는 실적공사비 축적시 신축 또는 증축으로 구분하여 데이터를 축적할 필요성이 있을 것으로 사료된다.

2) 발주기관별 단위면적당 공사비

발주기관을 기준으로 볼 때, 학교공사 사례들은 조달청과 교육청으로 구분되며, 이에 따른 발주기관별 단위면적당 공사비는 표 4와 같다.

분석 결과, 전체적으로는 조달청 발주의 단위면적당 공사비가 많은 것으로 나타났으나 교육청 발주의 목공사는 조달청 발주에 비해 단위면적당 공사비가 더 많은 것으로 분석되었다.

이와 같이 교육청 발주의 목공사에 대한 공사금액이 많은 것은 최근 들어, 친환경적 소재인 목재가 학교 시설물의 주요 자재로 사용되는 데서 기인한 것으로 판단된다. 가장 많은 공사비의 대분류는 조달청 발주의 철근콘크리트공사로서 175,563원/m<sup>2</sup>으로 분석되었고, 가장 적은 공사비의 사례는 골재대 및 운반공사를 제외하면, 교육청 발주의 지붕 및 흙통공사가 11,861원/m<sup>2</sup>으로 분석되었다.

표 4. 발주기관별 단위면적당 공사비 분석

대분류	발주기관	사례수	단위면적당 공사비 (원/m <sup>2</sup> )				변동계수
			평균값	최소값	최대값	표준편차	
공통공사	조달청	13	41,319	9,936	93,964	22,724	0.55
	교육청	45	35,005	17,629	65,007	11,556	0.33
토공사	조달청	9	26,101	2,928	103,294	32,570	1.25
	교육청	38	16,009	39	56,518	17,384	1.09
철근콘크리트공사	조달청	12	175,563	35,911	503,626	118,298	0.67
	교육청	44	128,758	15,137	357,491	60,137	0.47
철골공사	조달청	7	26,146	3,111	99,895	34,219	1.31
	교육청	16	22,667	143	79,515	27,047	1.19
조적공사	조달청	12	52,194	23,457	153,876	38,687	0.74
	교육청	44	34,684	4,920	90,802	16,623	0.48
미장공사	조달청	13	34,008	12,287	93,834	28,008	0.82
	교육청	45	25,815	4,899	55,712	11,447	0.44
방수공사	조달청	12	33,981	8,855	103,393	27,452	0.81
	교육청	43	21,744	4,161	83,485	17,383	0.80
목공사	조달청	9	17,972	2,462	43,412	12,945	0.72
	교육청	30	38,146	3,674	79,409	19,103	0.50
금속공사	조달청	13	25,451	5,530	65,782	16,128	0.63
	교육청	42	18,413	9,641	35,025	5,247	0.28
지붕및흙통공사	조달청	9	22,926	1,971	65,488	26,926	1.17
	교육청	41	11,861	170	67,114	14,630	1.23
창호및유리공사	조달청	13	67,155	1,218	267,129	66,018	0.98
	교육청	45	45,811	6,996	122,714	20,093	0.44
타일및돌공사	조달청	12	48,176	6,593	98,940	28,535	0.59
	교육청	41	31,757	2,483	140,259	23,743	0.75
도장공사	조달청	12	21,147	7,765	77,275	18,263	0.86
	교육청	45	15,390	4,033	47,854	10,045	0.65
수장공사	조달청	12	67,381	25,644	166,768	39,732	0.59
	교육청	45	35,056	6,471	142,803	26,046	0.74
건축물부대공사	조달청	13	43,230	12,485	176,739	43,618	1.01
	교육청	42	25,984	1,014	234,151	40,724	1.57
골재대및운반공사	조달청	13	7,118	528	20,256	5,647	0.79
	교육청	44	9,120	2,276	28,114	4,663	0.51
순공사비	조달청	13	646,644	139,053	1,777,656	398,403	0.62
	교육청	45	474,770	221,083	986,808	131,094	0.28
총공사비	조달청	13	810,900	176,510	2,070,784	468,333	0.58
	교육청	45	589,872	272,572	1,154,603	158,449	0.27

한편, 변동계수를 토대로 대분류별 공사비의 평균값으로부터 분산정도를 분석한 결과, 교육청 발주 금속공사(0.28)와 공통공사(0.33)가 상대적으로 낮은 값을 보이고 있어 단위면적당 공사비가 비교적 규칙적

실적공사비 적산제도 표준화를 위한 예정가격 산정

인 특성을 가지는 것으로 분석되었다. 변동계수가 높은 대분류는 교육청 발주의 건축물부대공사(1.57), 조달청 발주의 철골공사(1.31)로 나타났으며, 이와 같은 대분류는 발주기관에 따라 공사비 비중에 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다.

건축물부대공사와 철골공사의 경우는 공사유형(신축/증축)별 단위면적당 공사비 분석에서도 변동계수가 상대적으로 높게 나타났다. 이와 같은 발주기관별 단위면적당 공사비의 평균값에 대한 차이를 독립표본 t-검정에 의해서 분석한 결과, 표 5와 같다. 유의확률 0.05 이내에서 발주기관별 단위면적당 공사비의 평균이 차이가 있는 것으로 나타난 대분류는 목공사(p=0.005), 타일 및 돌공사(p=0.049), 수장공사(p=0.001)이며, 나머지 대분류는 발주기관별 공사비의 평균값에 대해서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않는 것으로 분석되었다.

표 5. 발주기관별 단위면적당 공사비의 차이검정

대분류	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정					
	F	유의 확률	t	유의 확률 (양측)	평균차	표준 오차	차이의 95% 신뢰구간	
							하한	상한
공통공사	11.293	0.001	0.966	0.350	6314.0	6533.6	-7714.6	20342.5
토공사	3.236	0.079	1.302	0.199	10092.2	7750.1	-5517.2	25701.7
철근콘크리트공사	2.719	0.105	1.899	0.063	46805.8	24653.2	-2620.8	96232.4
철골공사	0.089	0.768	0.262	0.796	3478.8	13266.8	-24110.9	31068.6
조적공사	7.708	0.008	1.530	0.152	17509.5	11445.6	-7399.2	42418.2
미장공사	14.647	0.000	1.030	0.321	8192.5	7953.1	-8965.6	25350.7
방수공사	4.243	0.044	1.464	0.166	12237.0	8356.3	-5740.7	30214.8
목공사	2.093	0.156	-2.957	0.005	-20173.7	6822.7	-33997.8	-6349.5
금속공사	13.342	0.001	1.548	0.146	7038.2	4545.9	-2798.7	16875.0
지붕및흡통공사	12.396	0.001	1.195	0.263	11064.6	9261.6	-9864.4	31993.5
창호및유리공사	10.058	0.002	1.150	0.271	21343.6	18553.6	-18852.6	61539.8
타일및돌공사	0.808	0.373	2.013	0.049	16419.0	8157.7	41.6	32796.3
도장공사	0.438	0.511	1.459	0.150	5756.7	3944.9	-2149.1	13662.4
수장공사	2.289	0.136	3.396	0.001	32324.4	9519.2	13247.4	51401.3
건축물부대공사	0.210	0.649	1.313	0.195	17245.7	13138.8	-9107.4	43598.7
골재대및운반공사	1.044	0.311	-1.296	0.200	-2002.4	1545.1	-5098.8	1094.1
순공사비	11.623	0.001	1.532	0.150	171874.5	112212.0	-71010.9	414759.9
총공사비	14.156	0.000	1.674	0.118	221028.2	132022.4	-64635.8	506692.2

3) 회귀분석에 의한 대분류별 공사비 예측모델

(1) 신축공사

일반적으로 건축물의 연면적이 증가할수록 공사비는 증가하는 경향을 가진다. 본 연구에서는 축적된 대분류별 학교공사 축적자료를 토대로 연면적을 독립변수로 한 단순회귀분석에 의해 대분류별 공사비 예측이 가능한지를 검토하였다. 그리고 공사유형이 공사비에 미치는 영향을 분석하기 위해서 전체공사를 신축 또는 증축공사로 구분한 후, 전체 17개 대분류에서 사례수가 적은 조경공사를 제외한 16개 대분류를

표 6. 신축공사의 단순회귀분석

회귀모델	결정계수 (R <sup>2</sup> )	F값	T값	Durbin-Watson
공통공사비 = 990.6+0.16×연면적	0.783	12.682**	3.589**	2.528
토공사비 = 490.39+0.08×연면적	0.276	0.661	0.931	2.067
철근콘크리트공사비 = 3253.9+1.28×연면적	0.846	20.206**	4.495**	1.929
철골공사비 = -267.4+0.23×연면적	0.544	2.102	-0.263	1.644
조적공사비 = 1357.2+0.20×연면적	0.562	3.685	2.328	1.760
미장공사비 = 890.4+0.05×연면적	0.370	1.271	1.127	2.210
방수공사비 = 778.6+0.09×연면적	0.617	4.921	2.218	1.896
목공사비 = -130.3+0.31×연면적	0.723	6.589*	2.567*	1.960
금속공사비 = -89.0+0.25×연면적	0.892	31.091**	5.576**	2.137
지붕및흡통공사비 = 1071.1-0.09×연면적	0.329	0.851	-0.922	2.819
창호및유리공사비 = 1807.2+0.37×연면적	0.633	5.338*	2.310*	2.377
타일및돌공사비 = 1481.5+0.14×연면적	0.858	19.471**	4.413**	1.524
도장공사비 = 438.6+0.07×연면적	0.405	1.573	1.254	2.259
수장공사비 = 764.5+0.47×연면적	0.784	12.742**	3.570**	2.200
건축물부대공사비 = 433.0+0.23×연면적	0.610	4.156	2.039	2.506
골재대및운반공사 = 157.5+0.076×연면적	0.667	6.404*	2.531*	1.959
순공사비 = 12004.8+4.09×연면적	0.872	25.445**	5.044**	2.150

종속변수 = 공종별 공사비(십만원), 독립변수 = 연면적(m<sup>2</sup>)

대상으로 분석하였다. 먼저, 신축 학교공사의 대분류별 분석결과, 유의확률 5%이내에서 통계적으로 유의한 회귀식이 도출된 대분류는 공통공사, 철근콘크리트공사, 목공사, 금속공사, 창호 및 유리공사, 타일 및 돌공사, 수장공사, 골재대 및 운반공사로 나타났다 (표 6).

도출된 회귀모델의 적합도를 검증하는 데 이용되는 F값, 즉 회귀선에 의해 설명된 잔차와 설명되지 않고 남은 잔차 비율은 유의확률 0.05 이내로 통계적 유의성을 가지므로 이는 산출된 회귀모델의 설명력(R<sup>2</sup>)이 0라는 귀무가설을 기각하여, 회귀모델이 종속변수를 설명하는데 유의하다고 할 수 있다. 이에 비하여 토공사를 비롯한 철골공사, 조적공사, 미장공사, 방수공사 등은 통계적으로 유의한 회귀식이 도출되지 않았다.

통계적으로 유의한 회귀식이 도출된 종속변수(대분류별 공사비)별 분석 결과를 살펴보면 먼저, 금속공사는 독립변수인 연면적에 의해서 약 89% 정도의 설명력을 가지는 것으로 나타났으며, 이외의 철근콘크리트공사, 타일 및 돌공사의 경우도 연면적에 의해서 약 85% 정도 설명가능한 것으로 나타났다. 최종적으로 신축공사의 순공사비(y)는 독립변수인 연면적(x)과의 회귀분석에 의해서,  $y=12,004.8 + 4.09x$  라는 회귀식이 도출되었으며, 결정계수(R<sup>2</sup>)이 0.872로서 매우 높은 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 이러한 회귀식을 토대로 공사계획단계에서 연면적을 기준으로 한 개략적인 공사비를 산정하는 것이 가능하리라 판단된다.

(2) 증축공사

증축공사에 대한 대분류별 공사비와 연면적의 단순 회귀 분석한 결과는 표 7과 같다. 증축공사에 해당하는 사례수가 신축에 비해서 많기 때문에 결정계수(R<sup>2</sup>)가 비교적 높게 나타났으며, 유의수준 5% 이내에서 철골공사를 제외한 나머지 공종의 회귀모델은 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다.

종속변수인 대분류별 공사비와 독립변수인 연면적에 의해서 도출된 회귀식의 설명력은 공통공사, 철근콘크리트공사, 조적공사, 미장공사, 금속공사 등이 약 90% 이상이고, 토공사, 방수공사, 타일 및 돌공사도

약 80% 이상으로 매우 높게 분석되었다. 그 외의 목공사, 건축물부대공사, 골재대 및 운반공사는 약 60% 정도의 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 증축공사의 순공사비(y)를 종속변수로, 연면적(x)을 독립변수로 하여 분석한 결과,  $y=-121.9 + 4.50x$ 의 회귀식이 도출되었으며, 결정계수(R<sup>2</sup>)가 0.986으로, 전술된 신축공사의 순공사비에 비해 더 높은 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 이는 공사계획단계에서 연면적과 같이 산출 가능한 변수들을 선정하여 보다 정확한 대분류별 공사비 또는 순공사비의 예측이 가능하도록 할 필요성이 있을 것으로 사료된다.

표 7. 증축공사의 단순회귀분석

회귀모델	결정계수 (R <sup>2</sup> )	F값	T값	Durbin-Watson
공통공사비 = 96.1+0.22×연면적	0.979	1086.243**	32.958**	1.681
토공사비 = -17.3+0.18×연면적	0.808	65.910**	8.119**	2.185
철근콘크리트공사비 = -33.1+1.10×연면적	0.906	201.228*	14.185**	2.001
철골공사비 =218.7+0.18×연면적	0.447	3.488	1.868	1.817
조적공사비 = 85.4+0.23×연면적	0.945	369.365**	19.219**	1.718
미장공사비 = 85.8+0.15×연면적	0.906	211.025**	14.527**	1.768
방수공사비 = 778.6+0.09×연면적	0.854	116.209**	10.780**	1.747
목공사비 = 206.8+0.13×연면적	0.687	25.891**	5.088**	2.006
금속공사비 = -25.0+0.22×연면적	0.986	1471.351**	38.358**	2.456
지붕및흡통공사비 = -465.8+0.59×연면적	0.948	348.426**	18.666**	2.085
창호및유리공사비 = -73.3+0.44×연면적	0.912	226.121**	15.037**	1.972
타일및돌공사비 = 54.8+0.25×연면적	0.864	123.397**	11.108**	2.093
도장공사비 = 1.5+0.15×연면적	0.957	488.447**	22.101**	1.723
수장공사비 = -25.8+0.38×연면적	0.938	328.490**	18.124**	1.290
건축물부대공사비 = 137.8+0.16×연면적	0.641	30.708**	5.542**	1.435
골재대및운반공사 = 50.4+0.02×연면적	0.647	32.393**	5.693**	1.853
순공사비 = -121.9+4.50×연면적	0.986	1608.721**	40.109**	1.927

종속변수 = 공종별 공사비(십만원), 독립변수 = 연면적(m<sup>2</sup>)



3. 제경비율 예측모델

1) 산정기준

상기 결과와 같이 원가방식 제경비율의 항목 분류는 건설산업기본법 시행령 제7조의 기준에 규정되어 있고, 재료비·노무비·경비 등을 근거로 하여 산정하도록 규정하고 있으며, 요율별 대상금액과 요율별 세분화 정도가 상이하다.

원가방식의 경우 교육청에서 적용하는 제경비율은 조달청과 비교하면, 법적 요율로 규정된 산재보험료와 안전관리비는 조달청과 교육청이 동일하게 적용하고 있지만, 간접노무비, 기타경비, 일반관리비, 이윤은 산정 요율이 각각 상이하다. 특히, 대부분의 제경비 항목이 조달청과 비교하여 교육청의 값이 적게 규정하고 있다.

따라서 실적방식에는 기존 원가방식의 제경비 산정비율을 그대로 적용할 수 없기 때문에 새로운 비율분석방법이 제시되어야 한다. 본 연구에서는 조달청의 ‘공사원가계산 제경비율 적용기준’을 기초로 하여 ‘순공사비’에 대한 요율을 기준으로 제경비를 산정하였다.

2) 구성비율

제경비율 산정원칙을 기준으로 부가가치세를 제외한 학교공사의 순공사비 대 제경비율을 분석한 결과는 표 8과 같다.

표 8. 제경비율

제경비항목	사례수	제경비율(%)					
		평균값	중앙값	최소값	최대값	표준편차	변동계수
간접노무비	58	4.97	4.91	1.13	8.17	1.30	0.26
산재보험료	58	1.76	1.73	1.24	2.45	0.25	0.14
고용보험료	42	0.33	0.33	0.18	0.50	0.08	0.23
퇴직공제부담비	4	0.77	0.74	0.70	0.88	0.08	0.11
안전관리비	58	2.15	2.41	1.72	2.63	0.35	0.16
기타경비	58	3.76	3.75	1.48	6.70	1.32	0.35
환경보전비	16	0.28	0.30	0.20	0.30	0.04	0.14
일반관리비	58	5.54	5.36	3.21	9.11	1.11	0.20
이윤	58	6.57	6.78	1.71	11.38	2.39	0.36

분석 결과, 이윤이 순공사비의 평균 6.57%로 가장 높게 나타났고, 환경보전비, 고용보험료, 퇴직공제부담비 등은 순공사비의 1.0% 이하로 매우 낮게 나타났다. 각, 제경비 항목별 변동계수를 살펴보면, 이윤은 변동계수가 0.36으로 가장 높아 순공사비 대 구성비율이 불규칙적인 반면, 산재보험료, 안전관리비, 퇴직공제부담비, 환경보전비 등의 변동계수는 0.2 미만으로 비교적 규칙적인 구성비율의 분포경향을 가지는 것으로 나타났다. 이는 산재보험료나 안전관리비는 법으로 규정한 값을 가지고 있어 공사의 특성에 따라 규칙적인 경향을 보이지만, 이윤은 최상값 15%만을 규정하고 있어서 공사의 특성에 따라 불규칙적인 경향을 보이는 것으로 사료된다.

제경비 항목들간의 사례수는 고용보험료, 퇴직공제부담비, 그리고 환경보전비를 제외하면 총 58개의 학교공사 사례수를 가지는 것으로 나타났다. 이와 같이 일부 제경비 항목의 사례수가 적은 이유를 살펴보면, 먼저 고용보험료는 총공사금액 3억 4천만원 이상의 공사에서 적용되고, 퇴직공제부담비는 공사예정금액 50억원 이상의 공사에만 적용되기 때문이다. 그리고 환경보전비는 2001년 8월 13일 이후, 입찰공고대상공사의 원가계산부터 적용되기 때문에 이에 해당하는 16개의 사례만을 분석하였다.

(1) 공사금액별 제경비 구성비율

원가방식 제경비율의 항목분류는 공사규모 및 기간에 따라 항목을 구분하여 산정하도록 규정하고 있다. 이러한 규정에 부합되도록 각 사례별 공사기간을 조사하는 것은 근거자료의 부족으로 상당한 어려움이 있으므로 본 연구에서는 공사규모만을 고려하여 총공사금액 5억원 미만, 5억~30억원 미만, 30억원 이상으로 구분하여 분석하였다.

표 9에서 제시된 분석 결과를 살펴보면, 먼저 산재보험료, 안전관리비, 그리고 일반관리비는 공사금액이 많을수록 제경비율의 평균값이 낮게 나타났다. 특히, 일반관리비의 평균값은 5억원 미만에서 5.70%, 5억~30억원 미만 5.45%, 30억원 이상 5.27%로 차이가 나는 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 원가방식에서의 공사금액별 일반관리비율 차이와 유사한 결과를 나타내고 있다.

표 9. 공사금액별 제경비율

제경비 항목	공사금액 (원)	사례수	제경비율(%)				
			평균값	최소값	최대값	표준 편차	변동 계수
간접노무비	5억미만	27	4.91	1.13	7.16	1.10	0.22
	5~30억	20	5.15	2.73	8.17	1.42	0.28
	30억이상	11	4.79	3.17	7.02	1.61	0.34
산재보험료	5억미만	27	1.80	1.32	2.21	0.21	0.12
	5~30억	20	1.76	1.24	2.45	0.30	0.17
	30억이상	11	1.64	1.35	2.10	0.23	0.14
고용보험료	5억미만	12	0.35	0.24	0.50	0.09	0.26
	5~30억	19	0.34	0.18	0.49	0.08	0.23
	30억이상	11	0.30	0.20	0.37	0.05	0.16
퇴직공제 부담비	5억미만	-	-	-	-	-	-
	5~30억	-	-	-	-	-	-
	30억이상	4	0.77	0.70	0.88	0.08	0.11
안전관리비	5억미만	27	2.40	1.73	2.63	0.23	0.10
	5~30억	20	2.00	1.73	2.48	0.33	0.16
	30억이상	11	1.79	1.72	1.85	0.04	0.02
기타경비	5억미만	27	3.70	1.52	5.54	0.92	0.25
	5~30억	20	4.02	1.48	6.20	1.42	0.35
	30억이상	11	3.42	1.68	6.70	1.90	0.56
환경보전비	5억미만	2	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00
	5~30억	10	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00
	30억이상	4	0.23	0.20	0.30	0.05	0.22
일반관리비	5억미만	27	5.70	3.21	7.05	0.98	0.17
	5~30억	20	5.45	4.41	7.12	0.91	0.17
	30억이상	11	5.27	3.38	9.11	1.67	0.32
이윤	5억미만	27	6.57	1.71	10.18	1.90	0.29
	5~30억	20	7.05	2.54	11.38	2.59	0.37
	30억이상	11	5.72	2.67	10.43	3.01	0.53
제경비 총비율	5억미만	27	25.04	11.34	34.92	4.78	0.19
	5~30억	20	25.90	15.42	37.51	6.16	0.24
	30억이상	11	23.28	15.64	36.60	7.89	0.34

이상의 공사금액별에 따라 제경비율의 차이가 있는지를 알아보기 위해서 일원배치 분산분석을 실시한 결과는 표 10과 같다. 먼저, 검정통계량(F)의 유의확률을 살펴보면, 유의수준 0.05보다 작은 제경비 항목은 안전관리비와 환경보전비로서 신뢰수준 95%에서 ‘공사금액에 상관없이 제경비율이 같다’는 영가설을 기각할 수 있다. 즉, 공사금액에 따라 안전관리비와 환경보전비의 비율에 차이가 있다고 볼 수 있다. 한편,

간접노무비를 비롯한 기타 제경비 항목의 F값은 유의수준 0.05보다 큰 것으로 나타나, 공사금액별로 이들 항목의 비율에 유의한 차이가 없다고 할 수 있다.

표 10. 공사금액별 제경비율에 대한 일원배치 분산분석

제경비 항목	제곱의 합	자유도	제곱의 평균	F	유의확률	
간접노무비	집단간	1.10	2	0.55	0.316	0.730
	집단내	95.27	55	1.73		
산재보험료	집단간	0.22	2	0.11	1.817	0.172
	집단내	3.37	55	0.06		
고용보험료	집단간	0.02	2	0.01	1.324	0.278
	집단내	0.23	39	0.01		
안전관리비	집단간	3.55	2	1.77	27.932	0.000
	집단내	3.49	55	0.06		
기타경비	집단간	2.73	2	1.37	0.778	0.464
	집단내	96.68	55	1.76		
환경보전비	집단간	0.02	2	0.01	14.625	0.000
	집단내	0.01	13	0.00		
일반관리비	집단간	1.67	2	0.83	0.670	0.516
	집단내	68.34	55	1.24		
이윤	집단간	12.71	2	6.35	1.120	0.334
	집단내	312.16	55	5.68		
제경비총비율	집단간	48.97	2	24.49	0.695	0.503
	집단내	1937.45	55	35.23		

(2) 발주기관별 제경비 구성비율

학교공사의 제경비를 발주기관별로 분석한 결과는 표 11과 같다. 제경비 항목을 발주기관 별로 구분하여 분석하면 전술한 바와 같이 조달청의 각 제경비 항목의 값이 교육청보다 대체적으로 높게 나타났다. 특히, 이윤은 발주기관인 조달청과 교육청의 격차가 1% 이상을 보이는 것으로 나타났다. 또한 다른 제경비 항목에 비해 상대적으로 높은 변동계수값을 가지는 간접노무비, 기타경비, 이윤 등은 발주기관별로 비교하면 그 차이에 의해서 분산정도가 가장 큰 항목들임을 알 수 있었다. 그리고 산재보험료와 안전관리비의 변동계수는 비교적 낮게 나타나, 발주기관에 따른 구성비율이 비교적 규칙적인 경향을 가진다고 할 수 있다.

실적공사비 적산제도 표준화를 위한 예정가격 산정

표 11. 발주기관별 제경비율

제경비 항목	발주 기관	사례수	제경비율(%)				
			평균값	최소값	최대값	표준 편차	변동 계수
간접노무비	조달청	13	5.52	3.17	8.17	1.67	0.30
	교육청	45	4.81	1.13	7.16	1.14	0.24
산재보험료	조달청	13	1.74	1.40	2.45	0.31	0.17
	교육청	45	1.76	1.24	2.21	0.24	0.13
고용보험료	조달청	12	0.34	0.29	0.43	0.04	0.13
	교육청	30	0.33	0.18	0.50	0.09	0.26
퇴직공제부담비	조달청	1	0.73	0.73	0.73	-	-
	교육청	3	0.78	0.70	0.88	0.09	0.12
안전관리비	조달청	13	1.84	1.72	2.63	0.24	0.13
	교육청	45	2.24	1.73	2.55	0.33	0.15
기타경비	조달청	13	4.30	1.68	6.70	1.87	0.43
	교육청	45	3.60	1.48	5.76	1.09	0.30
환경보전비	조달청	5	0.26	0.20	0.30	0.05	0.21
	교육청	11	0.29	0.20	0.30	0.03	0.10
일반관리비	조달청	13	5.59	3.83	7.12	1.18	0.21
	교육청	45	5.52	3.21	9.11	1.10	0.20
이윤	조달청	13	7.39	2.67	11.38	3.23	0.44
	교육청	45	6.34	1.71	10.43	2.07	0.33
제경비 총비용	조달청	13	26.83	15.64	37.51	7.78	0.29
	교육청	45	24.47	11.34	36.60	5.23	0.21

이상의 분석 결과, 실적방식 적산제도 정착시에는 발주기관과 상관없이 제경비율을 통일하거나, 각각의 발주기관별 제경비율을 순공사비 등과 같은 일정한 기준에 의한 비율분석방법 등을 개발할 필요성이 있다고 사료된다.

(3) 공사유형(신축/증축)별 제경비 구성비율

공사유형별 제경비 구성비율의 분석결과는 표 12와 같다. 대부분의 제경비 항목에서 공사유형 즉 신축, 증축에 따른 구성비율을 살펴보면, 신축의 경우 공사 규모가 증축에 비해서 크고, 공사금액이 많기 때문에 제경비율은 상대적으로 낮게 나타나고 있다.

공사유형별 변동계수를 살펴보면, 신축공사 기타경비의 변동계수가 0.56로 가장 큰 것으로 나타났으나, 산재보험료는 0.12로 가장 낮게 분석되었다. 그리고 퇴직공제부담비는 총공사금액이 50억원 이상에만 적용되기 때문에 증축공사에는 그 사례가 없는 것으

표 12. 공사유형별 제경비율

제경비 항목	공사 유형	사례수	순공사비 대 제경비율(%)				
			평균값	최소값	최대값	표준 편차	변동 계수
간접노무비	신축	8	4.77	3.17	6.91	1.47	0.31
	증축	50	5.00	1.13	8.17	1.29	0.26
산재보험료	신축	8	1.62	1.35	1.87	0.20	0.12
	증축	50	1.78	1.24	2.45	0.25	0.14
고용보험료	신축	8	0.30	0.20	0.33	0.05	0.17
	증축	34	0.34	0.18	0.50	0.08	0.24
퇴직공제부담비	신축	4	0.77	0.70	0.88	0.08	0.10
	증축	0	-	-	-	-	-
안전관리비	신축	8	1.79	1.73	1.85	0.05	0.03
	증축	50	2.20	1.72	2.63	0.35	0.16
기타경비	신축	8	3.69	1.68	6.70	2.06	0.56
	증축	50	3.77	1.48	6.20	1.19	0.32
환경보전비	신축	3	0.27	0.20	0.30	0.06	0.22
	증축	13	0.28	0.20	0.30	0.04	0.13
일반관리비	신축	8	4.92	3.38	7.00	1.18	0.24
	증축	50	5.63	3.21	9.11	1.08	0.19
이윤	신축	8	6.01	2.67	10.35	3.05	0.51
	증축	50	6.66	1.71	11.38	2.29	0.34
제경비총비용	신축	8	23.58	15.64	32.39	7.27	0.31
	증축	50	25.23	11.34	37.51	5.71	0.23

표 13. 공사유형별 제경비율에 대한 t-검정

제경비 항목	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정					
	F	유의 확률	t	유의 확률 (양측)	평균차	표준 오차	차이의 95% 신뢰구간	
							하한	상한
간접노무비	2.672	0.108	-0.552	0.583	-0.251	0.455	-1.162	0.660
산재보험료	1.686	0.199	-1.488	0.142	-0.128	0.080	-0.301	0.044
고용보험료	4.677	0.037	-2.283	0.030	-0.047	0.021	-0.089	-0.005
퇴직공제부담비	-	0.000	1.022	0.488	0.045	0.093	-0.355	0.446
안전관리비	70.182	0.000	-9.262	0.000	-0.462	0.050	-0.562	-0.362
기타경비	10.216	0.002	-0.354	0.730	-0.228	0.642	-1.652	1.196
환경보전비	31.500	0.000	-3.000	0.058	-0.075	0.025	-0.155	0.005
일반관리비	0.448	0.506	-1.252	0.216	-0.482	0.385	-1.253	0.289
이윤	5.467	0.023	-0.955	0.360	-0.979	1.025	-3.235	1.277
제경비총비용	4.391	0.041	-0.886	0.394	-2.175	2.455	-7.562	3.212

로 확인되었다.

이와 같이 공사유형에 따른 제경비 구성비율의 모

집단 평균값에 대한 동질성 검증을 위하여 독립표본 t-검정을 실시하였다(표 13).

분석 결과, 신축 및 증축의 공사유형에 따른 제경비율 분산의 동질성을 가정으로 한 Levene의 검정, 즉 F값은 간접노무비, 산재보험료, 일반관리비의 항목에서 유의확률 0.05 이상으로 나타났다. 제경비 총비율에서 보면, 이들 항목에 대한 공사유형별 제경비율의 분산이 동일하다는 귀무가설이 채택되기 때문에 등분산이 가정된다는 가설하에서 t-검정을 실시하였다.

표 14. 공사금액-발주기관-공사유형에 따른 제경비율

제경비항목	공사금액	조달청 발주		교육청 발주	
		신축	증축	신축	증축
간접노무비	5억미만	-	5.00	-	4.91
	5~30억	6.01	5.00	-	4.59
	30억이상	5.04	4.48	4.42	7.02
산재보험료	5억미만	-	1.53	-	1.81
	5~30억	1.70	1.53	-	1.69
	30억이상	1.63	1.55	1.59	1.80
고용보험료	5억미만	-	-	-	0.35
	5~30억	0.33	-	-	0.33
	30억이상	0.32	0.30	0.28	0.37
퇴직공제부담비	5억미만	-	-	-	-
	5~30억	-	-	-	-
	30억이상	0.73	-	0.78	-
안전관리비	5억미만	-	2.63	-	2.39
	5~30억	1.73	2.63	-	2.13
	30억이상	1.80	1.75	1.80	1.82
기타경비	5억미만	-	3.87	-	3.69
	5~30억	5.90	3.87	-	3.46
	30억이상	4.19	2.75	3.05	5.76
환경보전비	5억미만	-	-	-	0.30
	5~30억	0.30	-	-	0.30
	30억이상	-	0.20	0.25	-
일반관리비	5억미만	-	6.86	-	5.66
	5~30억	5.43	6.86	-	5.23
	30억이상	4.87	4.99	4.84	9.11
이윤	5억미만	-	7.21	-	6.54
	5~30억	10.35	7.21	-	6.04
	30억이상	5.80	4.90	5.23	10.43
제경비총비율	5억미만	-	26.94	-	24.96
	5~30억	31.75	29.94	-	23.59
	30억이상	24.02	20.84	21.11	36.60

제경비의 항목별 구성비율에서 고용보험료와 안전관리비가 신축 및 증축공사의 분류에서 통계적으로 유의한 차이를 가지고 있었으며, 그 외 제경비 항목의 구성비율은 유의확률 5% 이내에서 공사유형별 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서, 제경비율은 신축과 증축공사에서 동일하게 적용되어야 할 것으로 판단된다.

3) 제경비 모델

앞서 분석한 내용을 종합하여, 공사금액별-발주기관별-공사유형별 학교공사 제경비율의 모델을 제시하면 표 14와 같다. 총 제경비율을 보면 30억원 이상인 교육청 증축공사의 경우 제경비율이 36.6%로 가장 높게 나타났고, 30억원 이상인 조달청 증축공사의 경우 제경비율이 20.84%로 가장 낮게 분석되었다.

따라서 순공사비를 기준으로 한 제경비율을 공사금액, 발주기관, 공사유형 등과 같은 제반 여건을 고려하여 제시함으로써, 향후 실적방식 적산제도의 정착시에 학교공사 제경비율의 기준으로서 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

본 연구는 학교공사를 대상으로 사례 연구하여 실적방식 적산제도의 표준화를 위해 예정가격 산정방안을 제시하고자 하였으며, 예정가격 산정방법에 관한 주요 결론은 다음과 같다.

실적방식 적산제도의 기본개념과 구성체계를 고찰한 결과, 국내 시범발주는 APT 건축공사에 집중되어 있어 향후 학교공사, 근린생활시설, 병원 등과 같이 다양한 시설물의 실적공사비 축적 및 분석이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

학교공사 단위면적당 공사비를 공사유형별로 분석한 결과, 증축공사의 건축물부대공사(1.52) 등이 다른 대분류에 비해 변동계수가 높은 것으로 나타났으며, 변동계수가 낮은 경향을 보이는 대분류는 신축공사의 공통공사(0.36) 등으로 분석되었다. t-검정을 실시한 결과, 유의확률 값 0.05 이내에서 공사유형별로 단위면적당 공사비의 차이가 있는 대분류 항목의 경우는

실적공사비 축적시 신축 또는 증축으로 구분하여 자료를 축적할 필요성이 있다.

공사비 분석을 위한 회귀분석 결과, 연면적(x)을 독립변수로 한 순공사비(y)는 신축공사의 경우  $y=12,004.8 + 4.09x$ , 증축공사의 경우  $y=-121.9 + 4.50x$ 로 추정할 수 있다. 이와 같이 공사계획단계에서 연면적과 같이 다른 변수들을 선정하여 다중회귀분석을 실시한다면, 보다 신뢰성 있는 공종별 공사비 또는 순공사비의 예측이 가능하다.

실적방식의 학교공사 제경비율을 분석한 결과, 간접노무비는 공사금액 30억 이상 조달청 발주 신축, 증축의 경우 각각 5.04%, 4.48%, 교육청 발주 신축, 증축은 각각 4.42%, 7.02%로 나타났다. 이에 발주기관 별로 상이한 제경비 규정을 실적방식 적산제도에서는 표준화, 통일화하여야 한다.

향후, 기존 원가방식의 부적절함을 개선하고 합리적인 건설 예정가를 작성하는 실적방식 적산제도가 정착되기 위하여, 다양한 공사 시설물별 자료축적을 토대로 한 지속적인 연구로 표준화된 분석방법이 개발되어야 할 것으로 사료된다.

## 인용문헌

1. 강인석. 1998. 건설공사비 예정가격산정 및 적산기법의 개선방안 연구. 경상대논문집 37:143-151.
2. 구지희. 1996. 실적공사비 적산제도에 의한 예정가격산정 지원시스템 개발. 건설기술정보 157:16-23.
3. 김규춘. 1997. 실적공사비 적산제도 도입방안. 건설교통 156:80-85.
4. 박재준. 1997. 건설공사 실적공사비 적산제도에 관한 연구. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
5. 박종현, 이태식. 2002. 도로공사 공사비 분석체계 구축. 대한토목학회논문집-D 22(2):259-269.
6. 윤무희. 2000. 실적공사비 적산제도 활성화 방안에 관한 연구. 인천대학교 대학원 석사학위논문.
7. 이용규. 1999. 실적공사비 적산제도의 추진현황. 건설교통 174:63-69.
8. 이유섭, 조훈희. 1998. 실적공사비 데이터베이스 구축방안. 건설기술정보 181:16-21.
9. 한규정. 1997. 실적공사비 적산방식에 대하여. 경영과 기술: 94-104.