

부위별 분류 체계를 통한 공사비 및 유지관리비 분석* -교육 시설물을 중심으로-

A Study on the Analysis of Actual costs and Maintenance costs for Elemental Classification hierarchy

강 현 옥*
Kang, Hyun-Wook

김 용 수**
Kim, Yong-Su

요 약

본 연구는 교육시설물의 부위별 공사비 및 유지관리비 분석을 목적으로 수행되었다. 이를 위해 BTL 사업으로 발주된 서울지역에 위치한 초등학교 4곳을 사례 대상으로 선정하였다. 이렇게 선정된 사례 대상을 바탕으로 부위별 체계 정립을 위한 모델을 제시하였으며, 정립된 부위별 체계에 따라 공사비 및 유지관리비를 분석하였다. 이에 따라 부위별 공사비 분석표와 유지관리비 분석표 그리고 교육시설물의 적정 공사비 및 유지관리비를 제시하였다. 상기와 같은 목적과 방법에 따라 진행된 본 연구의 결론을 요약하면 다음과 같다. 1) 사례 대상 학교 4곳의 부위별 공사비 산정에 따른 평균 금액 비율을 살펴보면 다음과 같다. 총 공사비 6,666백만원 대비 구조체 47.15%, 건물외부 8.34%, 건물내부 23.37%, 전기·소화 5.74%, 급수·위생 4.27%, 난방·급탕 5.25%, 옥외시설 1.36%, 토목 4.51%를 차지하는 것으로 분석되었다. 2) 사례 대상 학교 4곳의 부위별 유지관리비 분석에 따른 평균 금액 비율을 살펴보면 다음과 같다. 총 유지관리비 4,309백만원 대비 건물외부 11.02%, 건물내부 41.81%, 전기·소화 14.81%, 급수·위생 11.22%, 난방·급탕 12.76%, 옥외시설 5.75%, 토목 2.63%를 차지하는 것으로 분석되었다.

키워드 : 교육시설물, 부위별 체계 정립, 부위별 공사비, 부위별 유지관리비

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

교육인적자원부는 2005년부터 교육환경개선사업의 일환으로 교육시설 건설정책을 수립하여, 30년 이상의 노후시설 개·보수 및 신축 사업을 추진하고 있다. 이와 같은 교육시설 건설정책은 민간자본을 활용한 BTL 사업으로 발주되고 있으며, 민간 건설사의 참여를 높이기 위해 복합발주 방식이 적용되고 있다. 그러나 복합발주 방식의 적용에 따른 도급자의 공사비 산정에 문제가 발생된다. 즉 복합발주 시 총 사업비를 기준으로 시설물의 규모에 따라 공사비를 산정함으로써 인해 예정공사비와 실제 투입

되는 공사비 간의 오차가 발생 된다. 이는 발주기관의 경우 표준 품셈, 일위대가, 실적공사비를 준용하여 공종별 공사비를 산정하는 반면, 도급자의 경우 상기의 공사비 참고 자료와 시장에서 실제 투입되는 가격 그리고 생산가격 등을 고려함으로써 인해 발생하는 문제이다.

지금까지 진행된 선행연구를 살펴보면, 공사비 예측과, 부위별 수선실태 조사 그리고 합리적 교육시설물 유지관리를 위한 장기 수선비용 분석 및 장기수선충당금 산정에 관한 연구가 수행되었다. 이와 같은 선행 연구는 기존의 공종별 공사비 산정방식을 적용하여 분석함으로써, 구체적인 비용 분류의 도출에 대한 한계를 지닌다. 이에 따라 시설물에 대한 구체적인 비용 구성 내용과 세부적인 지출 항목의 도출 방법이 필요하다. 또한 부위별 분류방

* 일반회원, 중앙대학교 일반대학원 건축학부 hyunuk84@hanmail.net

** 중신회원, 중앙대학교 건축학부 교수, 공학박사 yongsu@cau.ac.kr

※ 이 논문은 2009년도 중앙대학교 학술연구비 지원에 의한 것임.

식은 건설사업의 비전문가와 발주자로 하여금 사업비용 책정 시 세부적인 산정내용과 지출항목의 투명성 향상을 도모한다. 즉 부위별로 공사비와 유지관리비를 분석함에 따라 공사비 산정과 운영단계에서 발생하는 시설물 유지관리비간의 연계성의 확보가 가능하다. 따라서 본 연구의 세부적인 목적은 다음과 같다.

첫째 : 제시된 부위별 체계 정립 모델에 따라 공사비를 산정한다.

둘째 : 산정된 부위별 공사비를 바탕으로 LCC 분석을 통한 유지관리비를 분석한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 2007년 BTL 사업으로 발주된 서울지역에 위치한 초등학교 4곳을 대상으로 부위별 체계를 정립한 후 공사비와 유지관리비를 분석한다. 이와 같은 연구의 수행 절차 및 방법은 아래 그림 1과 같다.



그림 1. 연구 절차 및 방법

상기의 연구 수행 절차에 따른 방법을 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

- 1) 국외 사례를 바탕으로 하여 부위별 공사비 및 유지관리비에 대한 이론적 고찰을 수행한다.
- 2) 분석 사례 대상을 선정하기 위해 2007년 BTL 사업으로 발주된 서울지역의 초등학교를 조사한다.
- 3) 사례대상 학교를 기준으로 하여 부위별 공사비 및 유지관리비 분석을 위한 분류 체계 모델을 정립한다.
- 4) 정립된 부위별 체계에 따라 실행내역을 바탕으로 공사비를 산정한다.
- 5) 산정된 부위별 공사비를 기준으로 하여 유지관리비를 분석

한 후 연도별 비용 투입 발생 추이를 분석한다.

- 6) 상기의 과정에 의해 분석된 부위별 공사비 및 유지관리비를 종합 정리하여 분석표를 제시한다.
- 7) 부위별 공사비 및 유지관리비 분석 방식의 활용방안을 제시한다.

2. 부위별 분류 방식의 고찰

2.1 부위별 공사비 산정의 개념

부위별 공사비는 기존의 공종별 분류 체계에서 세분화된 방법으로 건물을 구성하는 부위를 부분별로 나누어 산정하는 방식이다. 이러한 부위별 공사비 산정방식을 적용하고 있는 국외의 경우 건물의 규모, 사용용도, 지역, 공사년도 등에 따라 분류하여 일정 시기별로 단가집이 발간되고 있다. 이렇게 발간되는 대표적인 부위별 공사비 단가집으로는 Means Facilities Construction Handbook in Australia가 있다.

2.2 부위별 유지 관리비 분석의 개념

부위별로 산정된 공사비를 기준으로 하여 유지관리비를 분석하는 방식이다. 즉 기존의 유지관리비 분석 방식은 건물의 일부분 또는 전기, 기계 설비 등과 같이 특정 대상을 선정하여 분석하는 반면, 부위별 유지관리비 분석은 건물 전체를 기준으로 부위별로 분류하여 분석하는 것이다. 이러한 분석 방식은 건물 전체의 세부적인 유지관리비를 제시해주며, 관리비 투입 계획의 설정이 용이하다. 또한 부위별 유지관리비 분석을 통해 비용 투입의 적정성과 연동성을 향상시킬 수 있다.

3. 사례대상 선정 및 부위별 모델 제시

3.1 사례대상 선정 개요

사례 대상은 2007년 BTL 사업으로 발주된 서울지역의 초등학교 4곳을 선정하였다. 또한 공사비에 따른 유지관리비의 변화를 살펴보기 위해 공사비 50억원 이상~80억원 이하의 공사료 선정하였다. 선정된 사례 대상 개요는 아래 표 1과 같다.

표 1. 사례 대상 개요

학교명	위치	대지면적	연면적	학급수	공사비
사례-A	영등포	13,629㎡	7,357㎡	30학급	5,294백만원
사례-B	구로구	14,263㎡	7,953㎡	35학급	5,404백만원
사례-C	성동구	14,592㎡	9,357㎡	45학급	7,562백만원
사례-D	성북구	15,863㎡	9,772㎡	45학급	7,891백만원
4 개교 평균		14,587㎡	8,610㎡	39학급	6,538백만원

상기에서 선정된 사례대상은 국립 초등학교로서, 적용된 구조자재 및 마감자재의 유사성을 고려하여 선정되었다. 즉 공사비 및 유지관리비 분석 품목의 동일성을 위해 부위별로 사용된 품목을 조사하여 정리하였다.

3.2 부위별 공사비 및 유지관리비 분석 모델

본 절에서는 부위별 분류 체계 정립 모델과 공사비 산정 방법 및 유지관리비 분석 방법을 제시하였다.

3.2.1 부위별 공사비 산정 모델

부위별 공사비 산정을 위한 분류 체계와 방법을 도식화하여 설명하며 아래 그림 2와 같다.

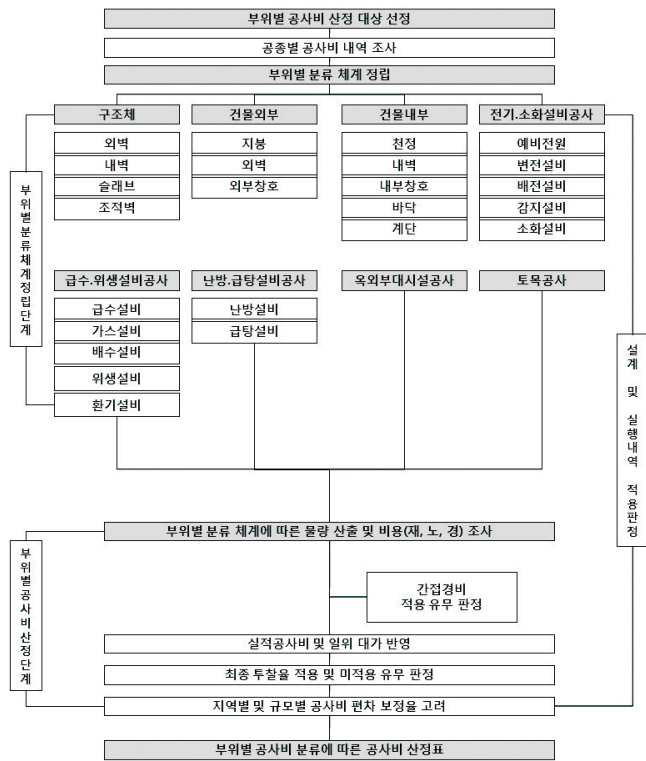


그림 2. 부위별 공사비 산정 모델

상기 그림 2.에서 제시된 부위별 체계 정립과 공사비 산정 모델을 설명하면 다음과 같다. 부위별 분류 체계 정립은 시설물의 특성에 따라 유사하나, 본 모델은 학교 시설물을 대상으로 하여 분류하였다. 따라서 부위별 공사비 산정을 위해서는 분류기준의 정립이 중요하며, 이는 시설물의 특성과 사용 목적에 따라 적합하게 적용해야 한다. 구조체의 경우 내력벽(외벽, 내벽, 슬래브)과 비내력벽(조적벽)으로 분류되며, 건물외부(지붕마감, 외벽마감, 외부창호)와 내부(천정마감, 내벽마감, 내부창호, 바닥마감,

계단마감)의 경우 분류된 부위별 마감재를 대상으로 분류되었다. 상기 모델은 교육시설물의 부위별 공사비 및 유지관리비를 분석하기 위한 기초 모델로써, 지속적인 연구를 통해 세부적인 부위별 분류기준이 필요하다.

3.2.2 부위별 유지관리비 분석 모델

상기의 부위별 분류 체계 모델에 따른 공사비 산정 내역을 바탕으로 유지관리비를 분석한다. 이러한 유지관리비 분석 방법을 도식화하여 설명하면 아래 그림 3과 같다.

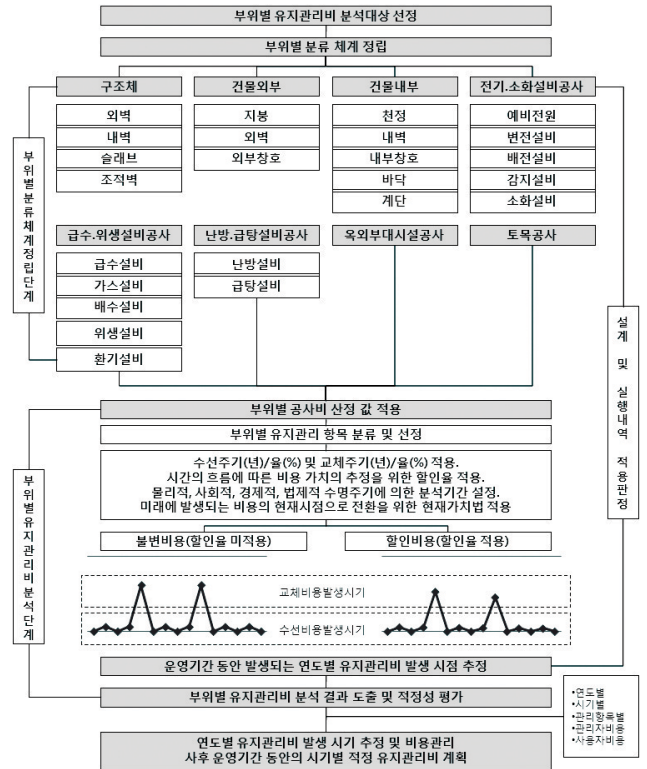


그림 3. 부위별 유지관리비 분석 모델

부위별 유지관리비 분석은 부위별로 분류되어 산정된 공사비를 기준으로 수행된다. 즉 부위별로 산정된 공사비에 공동주택 장기수선수립계획의 수선주기/율, 교체주기/율을 적용하여 분석되었다. 이는 현재 교육시설물의 유지관리 기준의 부재로 인해 제도적으로 규정된 상기의 내용을 적용하였으며, 포함되지 않은 항목에 대해 유지관리 전문 업체의 자료를 적용하였다.

4. 부위별 공사비 및 유지관리비 분석

4.1 공사비 및 유지관리비 분석

사례대상의 부위별 유지관리비 분석을 위해 사업초기에 산정된 공종별 공사비를 기준으로 부위별 체계에 따라 재분류 및 산

정한 후 이를 기준으로 하여 LCC분석 절차에 따라 유지관리비를 분석한다. 또한 유지관리비 분석 시 적용되는 품목에 따른 보수주기는 공동주택장기수선계획수립 내용과 유지관리 전문 업체의 자료를 활용한다. 또한 유지관리비는 수선비와 교체비로 분류되며, 1998~2008년까지의 평균 할인율 3.08%를 적용한 할인비용이다.

4.1.1 사례-A

사례 A 학교의 산정된 부위별 공사비와 분석된 유지관리비(할인비용)를 정리하면 아래 표 2와 같다.

표 2. 사례-A 부위별 공사비 및 유지관리비 분석표

부위별 구분	공사비	유지관리비 (단위: 천원)				
		수선비		교체비		
구조체	2,528,926	-	-	-	-	
건물 외부	지붕	245,723	19,975	2.90%	107,322	3.80%
	외벽	120,394	13,225	1.90%	96,955	3.50%
	창호	81,325	45,384	6.60%	60,029	2.10%
건물 내부	천정	260,734	92,972	13.40%	344,053	12.30%
	내벽	294,852	72,661	10.50%	244,355	8.70%
	바닥	420,246	56,371	8.10%	328,286	11.70%
	창호	185,240	66,575	9.60%	169,744	6.10%
	계단	92,459	24,071	3.50%	81,606	2.90%
전기 소화	예비전원	54,600	8,763	1.30%	79,141	2.80%
	변전설비	98,187	14,099	2.00%	85,502	3.10%
	배전설비	48,850	43,985	6.40%	50,916	1.80%
	감지설비	27,567	6,045	0.90%	49,240	1.80%
	소화설비	78,722	36,519	5.30%	130,169	4.60%
급수 위생	급수설비	52,826	31,928	4.60%	61,220	2.20%
	가스설비	19,442	12,356	1.80%	18,254	0.70%
	배수설비	55,196	19,440	2.80%	52,394	1.90%
	위생설비	61,397	23,408	3.40%	93,166	3.30%
	환기설비	40,270	2,717	0.40%	82,079	2.90%
난방	난방설비	249,229	12,964	1.90%	324,144	11.60%
급탕	급탕설비	32,390	12,040	1.70%	109,875	3.90%
옥외/부대시설	72,903	33,077	4.80%	182,548	6.50%	
토목공사	242,082	43,289	6.30%	50,846	1.80%	
비용 합계	5,363,562	691,863	100%	2,801,847	100%	

상기 표 2에서 정리된 내용과 같이 부위별 분류 체계에 따라 공사비를 산정한 후 유지관리비를 분석하였으며, 공종별 공사비와 유지관리비를 정리하면 아래 그림 4와 같다.

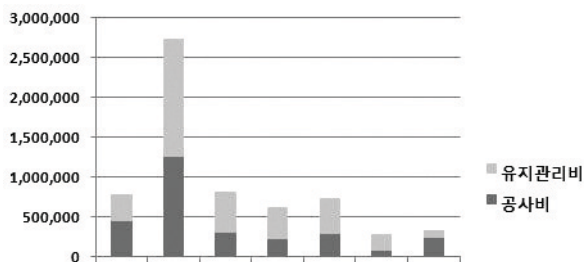


그림 4. 사례 A 부위별 공사비 및 유지관리비 비교

상기 표 2에서 정리된 부위별 공사비 및 유지관리비를 살펴보면, 공사비의 경우 총 공사비 대비 구조체 47%, 건물내부 24%를 차지하며, 다른 부위의 비용 비율은 10%이하로 분석되었다. 또한 유지관리비의 경우 총 관리비 대비 건물내부 42%, 전기·소화설비 15%, 난방·급탕 13%, 급수·위생 11%로 분석되었다.

4.1.2 사례-B

사례 B 학교의 산정된 부위별 공사비와 분석된 유지관리비(할인비용)를 정리하면 아래 표 3과 같다.

표 3. 사례-B 부위별 공사비 및 유지관리비 분석표

부위별 구분	공사비	유지관리비 (단위: 천원)				
		수선비		교체비		
구조체	2,583,117	-	-	-	-	
건물 외부	지붕	250,988	33,729	5.10%	108,236	3.80%
	외벽	122,974	12,649	1.90%	84,179	2.90%
	창호	83,068	45,478	6.90%	61,309	2.10%
건물 내부	천정	266,322	49,182	7.50%	349,455	12.20%
	내벽	301,170	66,844	10.20%	249,591	8.70%
	바닥	429,252	57,763	8.80%	335,321	11.70%
	창호	189,210	65,042	9.90%	173,382	6.10%
	계단	94,440	21,790	3.30%	83,355	2.90%
전기 소화	예비전원	55,770	12,083	1.80%	61,782	2.20%
	변전설비	100,291	17,759	2.70%	87,530	3.10%
	배전설비	49,897	45,383	6.90%	46,515	1.60%
	감지설비	28,158	13,123	2.00%	49,585	1.70%
	소화설비	80,409	31,607	4.80%	132,880	4.60%
급수 위생	급수설비	53,958	27,750	4.20%	47,551	1.70%
	가스설비	19,859	12,713	1.90%	17,725	0.60%
	배수설비	56,378	26,632	4.00%	56,472	2.00%
	위생설비	62,713	21,279	3.20%	95,040	3.30%
	환기설비	41,133	2,776	0.40%	83,838	2.90%
난방	난방설비	254,570	16,119	2.40%	410,409	14.30%
급탕	급탕설비	33,084	6,659	1.00%	55,874	2.00%
옥외/부대시설	74,465	24,835	3.80%	227,507	7.90%	
토목공사	247,270	47,031	7.10%	45,330	1.60%	
비용 합계	5,478,495	658,226	100%	2,862,867	100%	

상기 표 3에서 정리된 내용과 같이 부위별 분류 체계에 따라 공사비를 산정한 후 유지관리비를 분석하였으며, 공종별 공사비와 유지관리비를 정리하면 아래 그림 5와 같다.

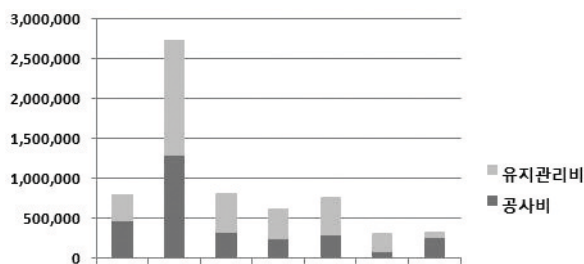


그림 5. 사례 B 부위별 공사비 및 유지관리비 비교

상기 표 3에서 정리된 부위별 공사비 및 유지관리비를 살펴보면, 공사비의 경우 총 공사비 대비 구조체 47%, 건물내부 24%를 차지하며, 다른 부위의 비용 비율은 10%이하로 분석되었다. 또한 유지관리비의 경우 총 관리비 대비 건물내부 41%, 전기·소화설비 14%, 난방·급탕 14%, 급수·위생 11%로 분석되었다.

4.1.3 사례-C

사례 C 학교의 산정된 부위별 공사비와 분석된 유지관리비(할인비용)를 정리하면 아래 표 4와 같다.

표 4. 사례-C 부위별 공사비 및 유지관리비 분석표

부위별 구분	공사비	유지관리비 (단위: 천원)				
		수선비	교체비			
구조체	3,648,879	-	-	-	-	
건물외부	지붕	354,543	166,747	13.10%	102,148	2.80%
	외벽	173,712	39,750	3.10%	92,410	2.50%
	창호	117,341	130,938	10.30%	84,867	2.30%
건물내부	천정	376,203	156,491	12.30%	371,325	10.10%
	내벽	425,429	98,614	7.70%	353,434	9.60%
	바닥	606,355	85,204	6.70%	471,176	12.80%
	창호	267,275	122,976	9.60%	232,366	6.30%
	계단	133,405	39,066	3.10%	117,746	3.20%
전기소화	예비전원	78,780	14,502	1.10%	86,615	2.30%
	변전설비	141,670	27,675	2.20%	124,491	3.40%
	배전설비	70,484	63,395	5.00%	73,437	2.00%
	감지설비	39,776	17,667	1.40%	62,474	1.70%
급수위생	소화설비	113,584	42,427	3.30%	187,555	5.10%
	급수설비	76,220	36,528	2.90%	88,331	2.40%
	가스설비	28,052	5,328	0.40%	25,893	0.70%
	배수설비	79,639	22,055	1.70%	107,536	2.90%
	위생설비	88,587	31,235	2.40%	134,599	3.70%
난방급탕	환기설비	58,104	5,382	0.40%	118,429	3.20%
	난방설비	359,603	25,605	2.00%	463,284	12.60%
급탕	급탕설비	46,735	32,882	2.60%	78,502	2.10%
옥외/부대시설	105,188	49,727	3.90%	237,397	6.40%	
토목공사	349,290	62,230	4.90%	73,364	2.00%	
비용합계	7,738,853	1,276,422	100%	3,687,378	100%	

상기 표 4에서 정리된 내용과 같이 부위별 분류 체계에 따라 공사비를 산정한 후 유지관리비를 분석하였으며, 공종별 공사비와 유지관리비를 정리하면 아래 그림 6과 같다.

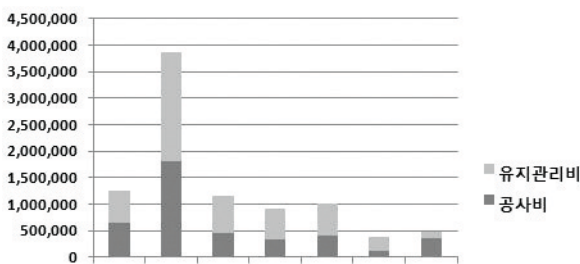


그림 6. 사례 C 부위별 공사비 및 유지관리비 비교

상기 표 4에서 정리된 부위별 공사비 및 유지관리비를 살펴보면, 공사비의 경우 총 공사비 대비 구조체 47%, 건물내부 24%를 차지하며, 다른 부위의 비용 비율은 10%이하로 분석되었다. 또한 유지관리비의 경우 총 관리비 대비 건물내부 41%, 전기·소화설비 14%, 난방·급탕 12%, 급수·위생 12%, 건물외부 12%로 분석되었다.

4.1.4 사례-D

사례 D 학교의 산정된 부위별 공사비와 분석된 유지관리비(할인비용)를 정리하면 아래 표 5와 같다.

표 5. 사례-D 부위별 공사비 및 유지관리비 분석표

부위별 구분	공사비	유지관리비 (단위: 천원)				
		수선비	교체비			
구조체	3,811,453	-	-	-	-	
건물외부	지붕	370,339	146,159	11.80%	83,739	2.10%
	외벽	181,451	42,065	3.40%	99,457	2.50%
	창호	122,569	122,784	10.00%	100,911	2.50%
건물내부	천정	392,964	190,702	15.50%	500,510	12.40%
	내벽	444,384	88,239	7.20%	361,184	9.00%
	바닥	633,371	86,284	7.00%	468,199	11.60%
	창호	279,184	95,810	7.80%	281,477	7.00%
	계단	139,349	32,084	2.60%	122,992	3.10%
전기소화	예비전원	82,290	15,488	1.30%	115,023	2.90%
	변전설비	147,982	43,822	3.60%	254,734	6.30%
	배전설비	73,624	24,758	2.00%	76,768	1.90%
	감지설비	41,548	16,967	1.40%	65,304	1.60%
급수위생	소화설비	118,645	40,845	3.30%	196,184	4.90%
	급수설비	79,616	47,928	3.90%	92,791	2.30%
	가스설비	29,302	18,617	1.50%	26,157	0.60%
	배수설비	83,188	36,284	2.90%	78,831	2.00%
	위생설비	92,534	30,489	2.50%	162,941	4.00%
난방급탕	환기설비	60,693	5,850	0.50%	70,077	1.70%
	난방설비	375,624	22,958	1.90%	488,531	12.10%
급탕	급탕설비	48,817	14,135	1.10%	124,919	3.10%
옥외/부대시설	109,875	60,483	4.90%	174,972	4.30%	
토목공사	364,852	51,149	4.10%	80,984	2.00%	
비용합계	8,083,654	1,233,902	100%	4,026,686	100%	

상기 표 5에서 정리된 내용과 같이 부위별 분류 체계에 따라 공사비를 산정한 후 유지관리비를 분석하였으며, 공종별 공사비와 유지관리비를 정리하면 아래 그림 7과 같다.

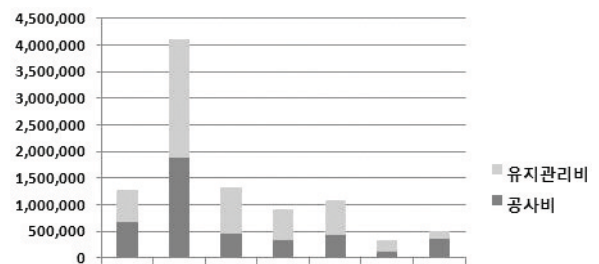


그림 7. 사례 D 부위별 공사비 및 유지관리비 비교

상기 표 5에서 정리된 부위별 공사비 및 유지관리비를 살펴보면, 공사비의 경우 총 공사비 대비 구조체 47%, 건물내부 24%를 차지하며, 다른 부위의 비용 비율은 10%이하로 분석되었다. 또한 유지관리비의 경우 총 관리비 대비 건물내부 42%, 전기·소화설비 16%, 난방·급탕 12%, 급수·위생 11%, 건물외부 11%로 분석되었다.

4.2 부위별 공사비 및 유지관리비 종합 분석

상기 4.1 절에서 분석된 사례 4곳의 부위별 공사비 및 유지관리비를 종합 정리하며, 연도별 유지관리비 발생 추이를 분석한다.

4.2.1 공사비 및 유지관리비 종합 분석

사례 대상 4곳의 부위별 공사비 및 유지관리비를 종합 정리하면 아래 표 6과 같다.

표 6. 부위별 공사비 및 유지관리비 종합 (단위: 백만원)

부위별 구분	사례 A 학교		사례 B 학교		사례 C 학교		사례 D 학교	
	공사비	관리비	공사비	관리비	공사비	관리비	공사비	관리비
구조체	2,529	-	2,583	-	3,649	-	3,811	-
건물외부	447	343	457	346	646	617	674	595
건물내부	1,254	1,481	1,280	1,452	1,809	2,048	1,889	2,227
전기소화	308	504	315	498	444	700	464	850
급수위생	229	397	234	392	331	575	345	570
난방급탕	282	459	288	489	406	600	424	651
옥외시설	73	216	74	252	105	287	110	235
토목	242	94	247	92	349	136	365	132
합계	5,364	3,494	5,478	3,521	7,739	4,964	8,084	5,261

상기 표 6에서 정리된 사례 대상 학교의 부위별 공사비 및 유지관리비를 그래프로 나타내면 아래 그림 8과 같다.

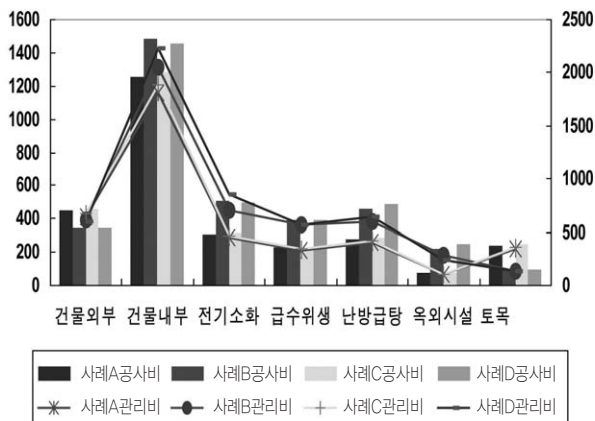


그림 8. 부위별 공사비 및 유지관리비 종합

상기 그림에서 정리된 사례대상 4곳의 부위별 공사비와 유지

관리비의 분석된 내용을 설명하면 다음과 같다.

사례 A의 경우 건축물에 대한 전체 유지관리비는 초기공사비 대비 약 65.14%를 차지하며, 사례 B의 경우 초기공사비 대비 약 64.28%를 차지하는 것으로 분석되었다. 이에 따라 사례 A와 사례 B의 평균 공사비는 약 5,421 백만원으로 평균 유지관리비는 약 3,508 백만원으로 분석됨에 따라 초기 공사비 대비 유지관리비는 약 64.7%를 차지하는 것으로 분석되었다.

사례 C의 경우 건축물에 대한 전체 유지관리비는 초기 공사비 대비 약 64.14%를 차지하며, 사례 B의 경우 초기 공사비 대비 약 65.08%를 차지하는 것으로 분석되었다. 이에 따라 사례 C와 사례 D의 평균 공사비는 약 7,912 백만원으로 평균 유지관리비는 약 5,113 백만원으로 분석됨에 따라 초기 공사비 대비 유지관리비는 약 64.62%를 차지하는 것으로 분석되었다. 사례 A와 사례 B의 부위별 평균 유지관리비를 그래프로 정리하면 아래 그림 9와 같다.

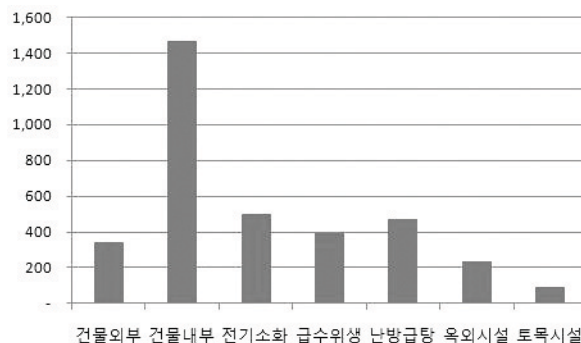


그림 9. 사례 A·B의 부위별 평균 유지관리비

상기와 같은 방법에 의해 분석된 사례 C와 사례 D의 부위별 평균 유지관리비를 그래프로 정리하면 아래 그림 10과 같다.

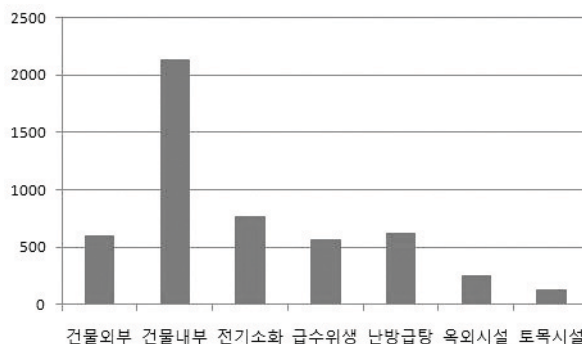


그림 10. 사례 C·D의 부위별 평균 유지관리비

4.2.2 연도별 유지관리비 발생 추이 분석

부위별 유지관리비가 운영기간동안(50년) 발생하는 추이를 분

석하기 위하여 연도별 비용 발생 시기를 분석하였다. 비용 발생 시기 분석의 기준은 적용된 시설물 품목별 수선 주기와 교체 주기의 영향이 가장 높은 것으로 분석되었다. 연도별 비용 발생 시기에 따른 유지관리비 발생 추이를 분석하여 정리하면 아래 그림 11과 같다.

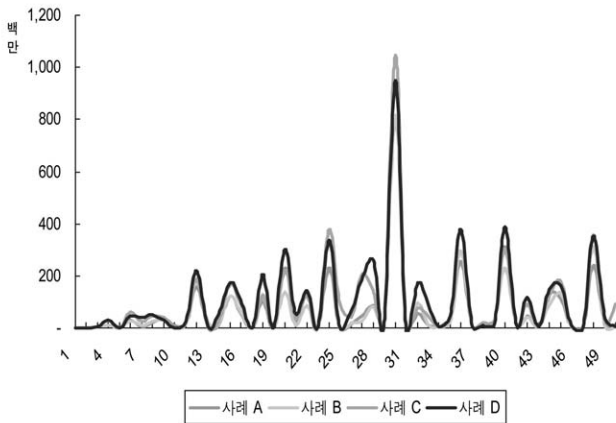


그림 11. 연도별 유지관리비 발생 추이

상기와 같이 분석된 발생 추이에 따른 누적 유지관리비 추이를 정리하면 아래 그림 12와 같다.

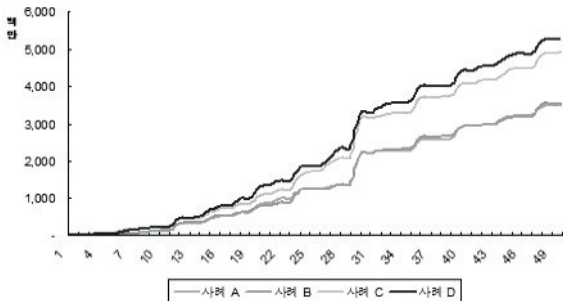


그림 12. 연도별 유지관리비 누적 추이

상기 그림에서 정리된 사례대상 4곳의 운영기간동안 발생하는 유지관리비의 추이를 분석한 결과를 설명하면 다음과 같다. 시설물의 준공 시점에서 하자보수 기간이 지난 후 약 7년에서 10년 사이에 잦은 수선비가 발생되며, 11년에서부터 28년 사이에는 일부 시설물의 교체와 주기적인 수선 활동에 의해 유지관리비가 발생되었다. 그리고 30년에서 32년 사이에는 시설물의 전기 및 기계 설비의 교체와 건축 시설물 전체에 걸친 수선 및 교체에 따라 운영기간동안 가장 많은 유지관리비가 발생되었다. 그리고 33년에서부터 50년 사이에는 시설물의 노후화에 따라 11년에서부터 28년 사이에 발생된 비용보다 약 15% 높은 유지관리비가 주기적

으로 발생되었다. 상기와 같이 분석된 운영기간동안 발생된 유지관리비 추이는 사례대상 4곳이 유사하게 발생하는 것으로 분석되었다. 이와 같이 발생 추이의 유사성은 시설물의 사용 목적이 같음에 따라 적용된 품목이 유사하며, 그에 따른 적용된 수선주기와 울 그리고 교체주기와 울의 유사성으로 인한 것으로 분석되었다. 상기와 같이 분석된 발생 추이에 따른 누적 유지관리비 추이를 정리하면 아래 그림 9와 같다.

4.3 부위별 공사비 및 유지관리비 활용방안

부위별 공사비 산정방식의 적용은 예정가격 산정 시 세부적인 내역 작성으로 발주자 및 도급자간의 투명성이 형성된다. 그리고 사업 초기 단계에서 전체 공사비를 세부적으로 파악함으로써 효율적인 비용 절감방안 수립과 예산범위 내 지속적 관리에 효율적이다. 또한 정부가 추진 중인 실적공사비제도와 부위별 공사비 산정 방식을 접목함으로써 공사 형태, 규모, 지역에 따라 개산건적 추정자료의 활용이 가능하다. 이는 현행 실적공사비 단가의 적용에 대한 어려움을 개선하는 방안으로 실적공사비제도는 활성화 하고자 하는 정부의 정책을 신속히 건설시장에 정착 시킬 수 있다. 이러한 부위별 공사비는 건설사업 공사비 산정 시 정확성의 확보로 단가변동, 공사여건, 사양변경 등에 적극 대응할 수 있다.

부위별 유지관리비 분석방식의 적용은 완공 후 운영단계에서 발생하는 유지관리비의 적정성, 투입 시점 등을 추정할 수 있다. 즉 사업 초기 단계에서 시설물의 부위별 유지관리비를 추정하여 적정 보수시기에 따른 투입 비용의 추정을 통해 지속적인 성능유지가 가능하다. 그리고 시설물의 자재별 VE/LCC 분석의 기초 자료로 활용하여 발주자와 도급자의 투자비용에 대한 가치극대화 및 신속한 의사결정지원이 가능하다. 상기에서 요약·정리된 부위별 공사비 및 유지관리비 분석의 적용 효과 중 활용도가 높은 부분은 사업 초기 단계에서 개략공사 추정이 기존의 산정 방식에 비해 정확하며, 부위별 유지관리비 분석을 통해 적정 관리비의 추정이 가능하다. 또한 부위별 유지관리비 투입 시점의 추정으로 효율적인 비용 관리가 가능하다.

5. 결론

본 연구는 현행 공종별 공사비 산정 방식의 개선과 체계적 유지관리비 추정을 위해 부위별 공사비 및 유지관리비 분석을 목적으로 수행되었다. 이를 위해 BTL 사업으로 발주된 서울지역에 위치한 초등학교 4곳을 사례 대상으로 선정하였다. 이렇게

선정된 사례 대상을 바탕으로 부위별 체계 정립을 위한 모델을 제시하였으며, 정립된 부위별 체계에 따라 공사비 및 유지관리비를 분석하였다. 이에 따라 부위별 공사비 분석표와 유지관리비 분석표를 제시하였으며, 적정 공사비 및 유지관리비를 분석하였다. 상기와 같은 목적과 방법에 따라 진행된 본 연구의 결론을 요약하면 다음과 같다.

1) 사례 대상 학교 4곳의 부위별 공사비 산정에 따른 평균을 설명하면 다음과 같다. 총 공사비 6,666백만원 대비 구조체 3,134백만원(47.15%), 건물외부 556백만원(8.34%), 건물내부 1,557백만원(23.37%), 전기·소화 382백만원(5.74%), 급수·위생 284백만원(4.27%), 난방·급탕 350백만원(5.25%), 옥외시설 90백만원(1.36%), 토목 300백만원(4.51%)으로 분석되었다.

2) 사례 대상 학교 4곳의 부위별 유지관리비 분석에 따른 평균을 설명하면 다음과 같다. 총 유지관리비 4,309백만원 대비 건물외부 475백만원(11.02%), 건물내부 1,802백만원(41.81%), 전기·소화 638백만원(14.81%), 급수·위생 483백만원(11.22%), 난방·급탕 549백만원(12.76%), 옥외시설 247백만원(5.75%), 토목 113백만원(2.63%)으로 분석되었다.

부위별 공사비 및 유지관리비 산정 방식을 통하여 교육시설물의 예정공사비 산정의 효율성을 향상시킨다. 또한 공사 진행 중에 발생하는 설계변경 상황에 대한 신속한 원가 관리가 가능하며, 세부적인 부위별 공사비 산정으로 사업 초기 단계에서 판단되는 공사비의 예측에 신뢰성이 향상된다. 그리고 운영단계에서 발생하는 유지관리비의 체계적인 추정이 가능하다. 이는 시설물의 운영 시 발생하는 구성품목의 보수비용 지출 계획의 수에 도모되며, 이로 인해 불필요한 비용 지출의 절약을 도모한다. 또한 부위에 따른 연도별 유지관리비 분석을 통해 관리 시점과 관리비 지출의 시점에 대한 추정이 가능하다. 그러나 본 연구의 분석 사례 대상이 서울지역에 위치한 초등학교로 지역에 따른 공사비 지수를 반영하지 못하였으며, 이에 따라 지역별 공사비 편차에 대한 분석이 미흡하다.

참고문헌

권범준 (2007), BTL사업 군관사 건축물의 유지관리비산정에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문.
 박현석 (1999), 실적공사비 기반의 개략견적 시스템 개발, 한국 건설산업연구원.
 유종환 (2006), 공동주택 부위별 공사금액 산정에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문.
 전재열 (2000), 실적자료 분석에 의한 건축공사비 산정방법 적용

에 관한 연구, 단국대 건축공학과, 공학박사.
 하현석 (2003), BTL학교 건축물의 장기수선비용 분석을 통한 장기수선충당금 산정에 관한 연구, 중앙대학교, 석사 학위 논문.
 Means Facilities Construction Handbook in Australian
 Yong-Su, Kim (1994), The Development and Application of a Probabilistic Model for Risk Analysis of Life Cycle Cost Prediction, Ph.d Dissertation, U-NSW.

논문제출일: 2009.08.03
 논문심사일: 2009.08.07
 심사완료일: 2009.09.22

Abstract

The purpose of this study is to analyze maintenance costs and estimation of elemental costs for educational buildings. The adapted research method selected four school buildings in seoul region as BTL projects. On the basis of the selected case, the study suggested a model to establish a system for each parts and estimate analyzed construction costs and maintenance costs according to that system. According to the analysis, the study proposed a partial construction costs analysis table and maintenance costs table and analyzed proper construction costs and maintenances costs. The results of this study are as follows 1) The average ratio followed by calculation of partial construction costs of the four school buildings are as followings. The total construction costs is analysed 6,666million won and each part of average rations is structure 47.15%, exterior of building 8.34%, interior of building 23.37%, electricity & fire fighting facility 5.74%, water supply & healthy facility 4.27%, heating & water supply facility 5.25%, landscape 1.36%, civil engineering works 4.51%. 2)The average ratio followed by analysis of partial maintenance costs of the four school buildings are as followings. The total maintenance costs is analysed 4,309 million won and each part of average ratio is exterior of building 11.02%, interior of building 41.81%, electricity & fire fighting facility 14.81%, water supply & healthy facility 11.22%, heating & water supply facility 12.76%, landscape 5.75%, civil engineering works 2.63%.

Keywords : *Education, Elemental system model, Elemental construction costs, Elemental maintenance cots*
