

# 大學施設의 維持補修工事 發生要因과 費用分析 研究

## A Study on the Causes and Cost analysis of Maintenance and Repair work in the University Facilities

李 揆 周\*      李 守 用\*\*  
Lee, Gyoo-Joo      Lee, Soo-Yong

### Abstract

This study attempts to suggest a standard for maintenance and repair cost per each unit area, by analyzing the causes and cost of various maintenance and repair work in the university facilities.

The result of my study on the data of maintenance and repair work for 12 years between 1990 and 2001 in the two campuses of the university that I selected for my case study is the following.

(1) The yearly average for maintenance and repair cost in the facilities of the university with 67 old and new buildings for the past 12 years was ₩4,422/m<sup>2</sup>. In addition, the repair cost based on the calculation of the degree of decrepitude of the buildings was ₩10,291/m<sup>2</sup>.

(2) The number of causes of maintenance and repair work increase steadily every year, due to the development of universities and changes in the educational environment. A special case like a university merger also appears, which also demands maintenance and repair work of university facilities.

(3) It is important that a budget for interior maintenance is increased or added to an extent, in order to minimize the maintenance and repair cost of the university facilities, and to cope with changing educational environments flexibly.

(4) The publication of a white paper that includes the planning of a building, construction process, and changes in design, seems to be required for the sake of users' convenience and efficient maintenance and repair work.

키워드: 대학시설, 유지보수공사, 비용분석

Keyword : University Facilities, Maintenance and Repair work, Cost analysis

## 1. 서 론

### 1.1 연구배경 및 목적

모든건축물은 라이프사이클(Life Cycle: 생애주기)을 가지며, 라이프사이클 코스트(Life Cycle Cost : LCC)는 건축물의 기획·설계, 시공, 유지관리 및 폐기처분 단계까지의 비용총계를 말한다.

이러한 건축물의 라이프사이클 중 유지관리 단계에서는 각종 보수공사가 반드시 필요하며, 이 때 적절한 보수방법의 선택과 범위를 정하는 것이 중요하다.

특히, 국가나 공공단체가 보유한 시설물일 경우 유지보수를 위한 적절한 예산편성이 매년 있어야 하며, 장단기 예산편성을 위해서는 합리적인 예측이 선행되어야 한다. 이러한 예측을 위해서는 일정한 기준의 설정이 필요하며, 이와 같은 기준을

\* 정회원, 부경대학교 시설과, 공학석사  
\*\* 정회원, 부경대학교 건축학부 교수, 공학박사

마련하기 위해서는 유사한 시설물에서 실제로 일어나는 유지보수에 대한 실적자료를 축적하고 이것을 활용하는 것이 합리적이다.

따라서, 본 연구는 이러한 기준 마련을 위하여 종합대학 규모인 사려대학 시설물의 다년간 축적된 자료를 정리, 분류 및 분석한 결과를 고찰하고자 한다. 실적자료를 분류기준에 따라 구분하고 분석하여 각종 교사시설의 유지보수예산 책정에 기본이 될 수 있는 발생요인과 단위면적당 유지보수비 기초자료를 제시하고자 하며, 그 결과를 장래의 대학시설 신축 및 보수계획 수립의 참고자료로 삼고자 한다.

### 1.2 연구방법과 범위

본 연구는 대학시설의 유지보수 자료에 대한 체계적 관리미비와 개별 대학의 시설 특성 등으로 인한 자료획득 한계로 A대학교 제1, 2캠퍼스만을 중심으로 12년간에 걸친 유지보수공사 실적자료를 수집하여 분석하였다.

보수공사의 세부 항목은 현행 법령의 대학 설립·운영규정<sup>1)</sup>과 건설산업기본법<sup>1)</sup> 등을 기준으로 하여 표준시방서 및 품셈을 참조하고 유사내용을 종합한 16개 공종으로 공사대장과 관련 집행문서에서 분류하여 검토, 수집 및 정리하고 건물 유지보수와 관련한 각종 문헌을 조사하였다.

이러한 조사를 바탕으로 대학시설의 실질적인 유지보수공사가 어떤 요인에 의해 발생되고, 그 비용은 어느 정도인지를 파악하여 유지관리의 전 단계인 기획·설계 및 시공의 각 단계에 피드백시켜 시설노후화에 따른 비용 외의 보수비 절감을 통해 장수하는 건축구현과 대학시설 본연의 기능 유지로 원활한 교육환경 조성에 기여하고자 한다

## 2. 대학시설 유지관리의 일반적 현황

### 2.1 대학시설 유지관리

대학시설의 관리<sup>2)</sup>는 단순히 건물의 유지·보수에 중점을 두기보다는 대학시설 운영의 원활한 수행과 장래의 성장변화에 대비한 시설의 융통성과

적합성을 검토하는 방향으로 나가야 하며, 시설관리 측면에서는 시설을 효율적으로 관리함으로써 생산성을 높이는 동시에 가용자원을 보다 잘 활용하는 방향이 모색되어야 한다.

#### 1) 대학시설의 개념<sup>3)</sup>

대학시설은 교육의 목적달성 및 이를 위한 기능을 정상적으로 수행하는데 필요한 공간의 물리적 환경과 형태를 포함하며, 대학구성원의 휴식, 오락, 문화, 주거 등에 필요한 공간까지도 포함한다. 즉 대학시설은 캠퍼스내에서 일상생활을 하는데 필요한 공간의 물리적 환경 및 형태의 총화라 할 수 있다.

#### 2) 대학시설의 분류

대학시설의 분류방식에는 여러 가지가 있으나 여기서는 우리나라 현행 법률 중 대학설립·운영규정에 의한 분류방식<sup>4)</sup>을 적용한다.

교사시설(제4조)은 교육·연구활동에 적합한 교육기본 및 지원시설을 갖추어야 하고, 연구 및 부속시설은 고등교육법시행령 제3조의 규정<sup>5)</sup>에 의한 학교현장이 정하는 바에 따른다.

#### 3) 대학시설 유지관리

##### 가) 기존 연구 현황

대학 및 초·중등학교의 교육시설 유지관리와 관련하여 다수의 연구가 있었으나, 유지보수의 성격상 자료의 추출이 어렵고, 전반적인 범위와 다년간의 자료집적에 의한 시설물 분석 및 평가가 극히 드문 실정이다.

##### 나) 현황 분석방법

POE(Post-Occupancy Evaluation : 건물평가)<sup>6)</sup>를 통한 다양한 건축환경과 사용자행태 연구조사로 정량적 자료와 동시에 정성적 자료를 분석·평가하는 방법<sup>7)</sup>과 시설물 노후화<sup>8)</sup> 종류에 따른 공간별, 부위별의 분석·평가방법으로 대별된다.

1) 대학설립·운영규정(일부개정 2001. 4.30 대통령령 제 17214호) 제4조(교사) 제1항 별표2(교사시설의 구분)  
1) 건설산업기본법(일부개정 2000. 1.12 법률제6112호) 제2조(정의), 제8조(건설업의 종류) 및 동법시행령 제7조 별표1(건설업의업종과 업종별 업무내용)  
2) 최대환, 대학시설물의 개보수 원인분석 및 그 대책에 관한 연구, 건국대학교, 석사학위논문, pp.5-6, 1994.

3) 김원영·원정수, 교육부 기준에 의한 대학시설의 실태조사연구, 대한건축학회 논문집, 제12권 2호, p.187, 1992.10  
4) <http://node3.assembly.go.kr:5555/law/index2.htm>  
5) 고등교육법 시행령(일부개정 2000.11.28, 대통령령 제 17008호), 제3조(학교현장) 4항의 교육·연구용 시설·설비의 확보에 관한 계획  
6) Wolfgang F.E. Preiser, Harvey Z. Rabinowitz Edward T. White, 건물평가방법론, 태림문화사, pp.13-21, 1999.  
7) 일반적으로 정량적 자료의 범위는 기능, 공간, 기술타당성, 건물의 질, 에너지성능, 사용자의 만족도이며, 정성적 자료는 계획/설계의 목적과 그것을 이루기 위한 개념, 의도와 건물거주 후 개선된 부분과 아울러 문제점 등이 포함된다(Parshall, 1989)  
8) 石塚義高, 建築のライフサイクルマネジメント, 井上書院, p.9, 2001.

사용자 행태에 의한 분석방법은 계획 및 설계 분야에서 설문지 및 면담 등을 통하여 향후 설계 보완의 지침 자료로 주로 사용되며, 노후화 종류에 의한 분석방법은 계획, 설계, 시공 및 유지관리 등 모든 분야에 적용되므로 유지보수의 원인별 분류기준으로서 적합하다고 할 것이며 주로 사용되고 있는 분석방법이다.<sup>9)10)</sup>

다) 관리방향

대학시설의 관리는 일반건물과 같이 단순한 건물의 유지관리 측면보다는 시설의 본래 기능에 적합한 운영은 물론 기능의 확장 및 변화에 대응할 수 있는 융통성과 적합성을 검토하여 원활한 교육 운영을 할 수 있도록 해야 할 것이다.

또한, 대학시설 관리체계와 방향은 대학의 여건에 따라 차이가 있겠지만, 교육적 효과를 올릴 수 있는 물리적 환경유지와 학사 운영상의 효율성도, 시설의 사용연한 증대, 용도의 적정성, 신·증축 또는 유지보수에 대한 투자 우선순위 결정과 같은 사항들이 분석되고 검토되어야 한다.

3. 조사대상 대학시설 현황

3.1 조사시설 현황

본 조사를 실시하는 A대학교는 부산광역시에 위치하고 있으며, 서로 인접한 2개의 대학교가 제각기 다른 교육목표를 가지고 운영하던 중 교육환경의 변화와 제2의 발전을 도모하고자 1996년도에 통합대학교로 출범한 사례가 있는 대학이다.

1) 캠퍼스별 교사시설 현황

건물구조는 철근콘크리트(RC)조가 65개동으로 주가 되며, 벽돌조 및 석조가 각각 1개동이다. 건물연면적은 전체 222,998㎡이며, 제1캠퍼스는 44개동에 134,405㎡, 제2캠퍼스는 23개동에 88,593㎡이다.

대학설립·운영규정에 따른 용도별 보유면적<sup>11)</sup>은 교육기본시설 98,342㎡, 지원시설 48,640㎡, 연구시설 50,396㎡, 부속시설 25,620㎡이다.

제1캠퍼스에 지원시설 및 부속시설이 많은 것은 대학본부 등의 행정시설과 6개 단과대학이 집중되어 있고, 제2캠퍼스에도 일정규모의 교육기본

시설 및 지원시설이 필요한 것은 공학계열의 1개 단과대학이 있으나 실제 사용학생이 재학생의 약 50%<sup>12)</sup> 정도가 되기 때문이다.

표 3.1 캠퍼스별 교사시설 현황 (단위: 동)

구분	캠퍼스별		합계	비율 (%)
	제1캠퍼스	제2캠퍼스		
교육기본시설	12	12	24	36
지원 시설	16	9	25	37
연구 시설	3	1	4	6
부속 시설	13	1	14	14
합계	44	23	67	100

2) 캠퍼스별 교사시설 용도현황

1개동의 교사시설에 여러 용도의 기능이 다양하게 배치되어 있는 경우가 있으나 사용빈도가 가장 높고 면적이 많은 기능의 시설용도를 주기능으로 하여 각 건물별 교사시설 용도로 분류하였다.

표 3.2 캠퍼스별 교사시설 용도현황 (단위: 동,㎡)

시설구분	분류	제1캠퍼스		제2캠퍼스		합계	
		수량	면적(㎡)	수량	면적(㎡)	수량	면적(㎡)
교육기본	강의실	3	13,832	2	8,134	5	21,966
	교수연구실	2	13,027	0	0	2	13,027
	실험실습실	7	47,864	9	52,634	16	100,498
	행정실	0	0	1	4,083	1	4,083
지원	강당	1	1,653	0	0	1	1,653
	대학본부	1	9,409	0	0	1	9,409
	도서관	1	5,719	1	9,284	2	15,003
	체육관	1	2,988	0	0	1	2,988
	학생회관	4	6,759	3	5,269	7	12,028
	부대시설	8	1,524	5	2,651	13	4,175
연구	부설연구소	3	16,306	1	6,140	4	22,446
	개열공통	8	9,137	0	0	8	9,137
부속	공학계열	2	2,672	1	398	3	3,070
	수해양계열	3	3,515	0	0	3	3,515
합계		44	134,405	23	88,593	67	222,998

3) 캠퍼스별 교사시설 경과연수 현황

제1캠퍼스 건물의 준공년도는 1944년부터 2000년까지이며, 경과연수가 1년~57년으로 16년 이상된 건물이 전체의 52%를 차지하고 있다. 제2캠퍼스 건물의 준공년도는 1986년부터 2000년까지로, 경과연수가 1년~15년으로 비교적 근래 신축된 건물이 많은 특성을 갖고 있다.

9) 최대환, 대학시설물의 개보수 원인분석 및 그 대책에 관한 연구, 건국대학교 석사학위 논문, 1994

10) 정한수·김혜민·윤정근·권영민, 2년제 대학의 시설과 공간변화 특성에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 3권2호, 2001. 5

11) 2001년 대학시설현황(IV.동별보유현황 - 교사시설, 연구시설및부속시설)

12) A대학교 공간활용실태조사연구팀, 대학교육 효율화를 위한 공간활용실태조사 연구보고, p.23, 2001.2 -7,048명/14,730명 : 2001학년도 입학정원을 기준으로 대학원생은 포함되고, 야간제 정원은 제외되었음

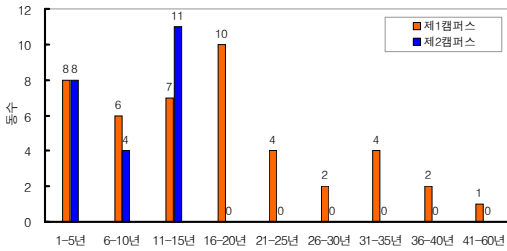


그림 3.1 캠퍼스별 교사시설 경과연수 현황

### 3.2 조사시설의 유지보수비 투자현황

표 3.3에서 단위면적당 보수비가 오래된 건물이 많은 제1캠퍼스와 신축건물이 많은 제2캠퍼스를 비교할 때 차이가 나지 않는 것은 제2캠퍼스에서 초기 용도변경에 따른 수선비가 많이 소요되어 비롯된 것으로 볼 수 있다.

표 3.3 조사시설 유지보수비 투자현황 (단위:천원/㎡)

분류 구분	건물 수량 (동)	건물 연면적 (㎡)	신축 금액 (억원)	보수 금액 (억원)	비율 (보수/신축)	단위면적당 신축 보수 비율
제1	44	134,405	487	63	12.96	362 / 47 / 12.98
제2	23	88,593	331	42	12.74	373 / 47 / 12.60
합계	67	222,998	818	105	12.87	367 / 47 / 12.87

◦ 조사기간 - 제1캠퍼스 : 1990년~2001년(12년간)  
제2캠퍼스 : 1996년~2001년 (6년간)

#### 1) 조사연도별 유지보수현황

1990년에서 1995년까지 제1캠퍼스 유지보수가 건수에 비해 집행금액이 적은 것은 노후부분만 최소한으로 보수하는 물리적 의미의 유지보수를 하였기 때문이며, 1996년 이후 제1, 2캠퍼스의 유지보수 금액 및 건수의 증가는 대학통합에 따른 공간조정 사유가 가장 크고, 또한 그에 편성하여 그동안 확보하지 못하였던 교육환경의 기능적, 사회적 욕구충족에 따른 요구발생도 만만치 않았던 것에 원인이 있는 것으로 조사되었다.

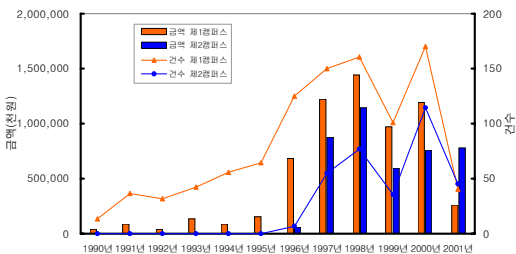


그림 3.2 조사연도별 유지보수 현황

#### 2) 교사시설별 유지보수 현황

교사시설 중에서 교육기본시설의 점유율이 36%인 것에 비하여 집행건수 및 금액이 65% 및 63%로 다수를 차지하고 있는 것은 대학의 특성상 학생수업 및 교수연구활동 지원이 주가 되어 나타난 것이다.

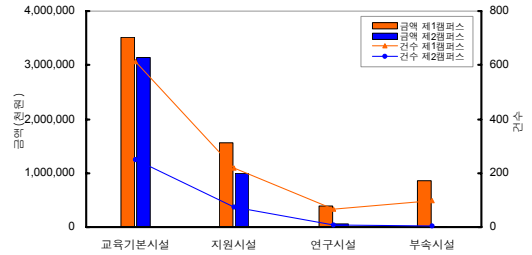


그림 3.3 교사시설별 유지보수 현황

#### 3) 준공연도별 유지보수 현황

그림 3.4는 개별건물의 신축시기(연도)별로 준공 이후 소요된 총 유지보수비를 나타낸 것이다. 그림에서 보면 신축연도별로 상당한 차이를 나타내고 있다.

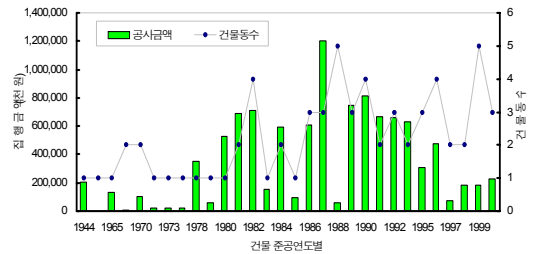


그림 3.4 준공연도별 유지보수 현황

개별 건물들이 갖는 이러한 투자비 차이는 준공 후 연도가 경과하면서 어느 정도의 유지보수비가 소요되는지를 나타내는 특성이 되며, 이와 관련한 공중 및 부위별 현황을 구체적으로 파악하면 향후 신축 및 유지보수 방향결정의 판단자료로 활용할 수 있을 것이다.

### 4. 조사대상 대학시설 사례조사

#### 4.1 사례대학의 유지보수공사 발생요인 분석

사례대학 유지보수공사 발생요인 및 비용분석에는 엑셀프로그램을 사용하였다. 자료 분석은 건물의 주요내용과 각종 유지보수 자료를 입력한 후

분석기준에 따라 분류하고, 매크로기능 등을 사용하여 유형별 합계를 추출한 후 표현하고자 하는 적절한 그림으로 나타내었다.

1) 시설분야별 유지보수공사 발생요인

시설분야별 유지보수공사 발생요인은 표 4.1과 같으며, 건축 55%, 전기설비 29%, 기계설비 16% 순으로 나타났다.

이러한 발생요인은 현실에 대응하는 교육환경 개선, 교육도구의 변화로 인한 시설보완 및 신규 장비 도입에 따른 공간 및 부대시설 확보 등에 따른 것이었다.

표 4.1 시설분야별 유지보수공사 발생요인 (단위: 건)

시설분야별	교육기초	지원시설	연구시설	부속시설	합계	비율
건축분야	486	156	24	59	725	55
기계설비분야	132	45	21	20	218	16
전기설비분야	245	89	28	20	382	29
합계	863	290	73	99	1,325	100

2) 조사연도별 유지보수공사 발생요인

조사연도별 유지보수공사 발생건수의 추이는 그림 4.1과 같으며, 1990년부터 완만한 증가세를 보이다가 1996년부터 2000년까지 대학통합과 관련한 공간조정 등으로 인해 크게 증가하였다.

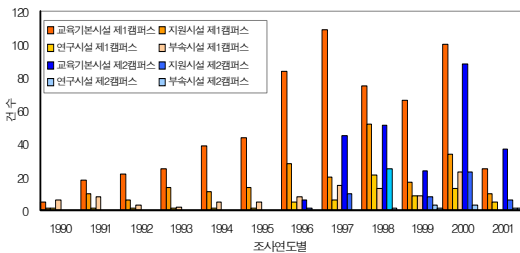


그림 4.1 연도별 유지보수공사 발생요인 구성

그 후 2001년부터는 감소를 나타낸다. 이와 같은 건수의 감소원인은 기능적·사회적 변화에 따른 사용자 요구가 공간조정 등을 통하여 상당부분 해소되었고, 다만 물리적인 노후화에 따른 사업의 집행과 보다 장기 계획적으로 사업단위 규모를 대형화함에 따른 것이다.

3) 공종별 유지보수공사 발생요인

유지보수공사의 공종을 구분하여 나타내면 그림 4.2와 같으며, 건축분야의 철거 및 운반공사가 많은 것은 창호교체, 옥상보수, 공간조정 등의 여러 공종과 긴밀한 관계가 있는 필수 공종이기 때

문이다. 기계설비분야의 위생시설공사는 대체로 연구실의 세면기 및 실험실의 썹크대 설치 등 급배수 시설이 주가 되며 각종 실의 이동 및 장비의 배치변경에 따라 발생하였다. 전기설비분야는 주로 실험실습실의 장비추가구입에 따른 용량증설이 대부분이었다.

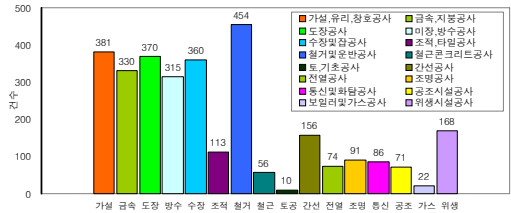


그림 4.2 공종별 유지보수공사 발생요인 구성

4) 유지보수공사 목적별 발생요인

보수공사 목적별 발생요인을 보면 표 4.2와 같으며, 시설보완이 61%로 가장 많다. 이것은 신축 당시 내부시설 미비와 기능적, 사회적인 변화에 따라 멀티미디어실 확충 등과 같은 교육환경 조성을 위해 나타난 것이다. 그 외 요인으로는 노후보수 28%, 용도변경 11%로 순으로 나타난다.

표 4.2 목적별 유지보수공사 발생요인 (단위: 건)

분류	교육기초	지원시설	연구시설	부속시설	합계	비율
노후	236	91	9	33	369	28
시설보완	494	189	60	66	809	61
용도변경	133	10	4	0	147	11
합계	863	290	73	99	1,325	100

여기서 노후라 함은 재료나 구조의 물리적 수명뿐만 아니라 기능적, 사회적으로 제기능을 발휘하지 못하는 즉, 새로운 교육목표나 교과과정에 적합하지 않거나 소기의 목적을 달성하기 어려운 시설 또는 현재의 시점에서 요구되는 일반적인 성능에 미치지 못하는 구식화된 설비 등의 개선사업을 포함하는 것이다.

위와 같은 목적별 유지보수공사의 발생요인은 주로 학생 및 교수연구 활동과 관련한 강의실, 교수연구실 및 실험실습실 등의 교육기본시설(65%)과 지원시설(22%)의 개선사업에서 주로 발생하였다

5) 건물 부위별 유지보수공사 발생요인

건물 부위별 유지보수공사 발생요인을 나타내면 표 4.3과 같다. 보수 부위로 내벽(47%)이 높은

비용을 보이는 것은 시설보완 및 용도변경 등에 따른 대부분의 공종이 적용되기 때문이다. 바닥(21%)은 물리적 노후화에 따른 보수수요가 매년 증가하는 추세이고, 창호(20%) 또한 철제로 설치된 관계로 내용연수가 도래하여 보수수요가 계속 증가하며, 특히 천정(10%) 부위의 경우는 천정재의 KS 규격변경으로 인해 기존 재료구입이 불가하여 새로운 재료로 전체를 교체하여야 하는 현실이다. 그 외 외벽 및 지붕 등에서 2%정도의 보수공사 요인이 발생하였다.

표 4.3 부위별 유지보수공사 발생요인 (단위: 건)

분류 부위	교육 기본	지원 시설	연구 시설	부속 시설	합계	비율 (%)
내벽	1,029	273	49	94	1,445	47
바닥	383	148	31	72	634	21
외벽	31	9	4	6	50	2
지붕	4	4	0	3	11	0
창호	417	118	27	39	601	20
천정	215	66	15	20	316	10
합계	2,079	618	126	234	3,057	100

4.2 사례대학의 유지보수공사 비용분석

사례대학의 유지보수공사 관련 보유자료 범위가 제1캠퍼스는 1990년부터, 제2캠퍼스는 1996년 이후만 존재하여 동일 경과연수에 따른 직접 비교·분석은 할 수가 없었다. 따라서, 이러한 경과연수에 따른 유지보수공사 비용을 보다 정확하게 산정하기 위해서는 건물의 구조별로 객관적인 기준이 될 수 있는 자료를 참고하여야 하며, 비용산출 및 상호비교가 가능한 단위면적에 대한 고려가 있어야 한다.

1) 경과연수별 단위면적당 유지보수비

정량화된 대학시설 전체의 단위면적당 유지보수공사 평균금액 산정을 위하여 한국감정원 내용연수표<sup>13)</sup>를 기준으로 아래와 같이 계산하였다.

$$\begin{aligned}
 Wu &= W1+W2+W3.....Wn \\
 &= [\text{각 건물별 단위면적당 유지보수공사비 합계}] \\
 &= \sum_{i=1}^n [\text{건물별 유지보수비 연간 투입금액} / (\text{노후화지수} \times \text{연면적})] \\
 &= \sum_{i=1}^n [\text{건물별 유지보수비 연간 투입금액} /
 \end{aligned}$$

13) 한국감정원, 유형고정자산 내용연수표, 철근콘크리트조(RC조), 교육연구시설, 내용연수 기준 : 55년

$$\{1 - (\text{경과연수} / 55\text{년})\} \times \text{연면적}$$

- Wu : 대학시설 전체의 단위면적당 유지보수비 평균금액(원/m<sup>2</sup>)
- W1+W2+W3...Wn : 개별건물의 노후화지수를 고려한 단위면적당 유지보수비(원/m<sup>2</sup>)
- n : 대학시설 전체의 개별 건물 수(數)
- 노후화지수 : 준공연도를 기준으로 경과연수에 따라 한국감정원 내용연수기준 55년을 적용하여 매년 평균상각(平均償却)한 값

건물의 경과연수를 고려한 단위면적당 유지보수비를 계산하여 나타낸 그래프가 그림 4.3이다. 연도별 유지보수비를 전체연면적으로 나눈 단위면적당 평균금액은 4,422원/m<sup>2</sup>이고, 조사기간 전체의 유지보수공사 총액을 최종연도 연면적으로 나눈 단위면적당 평균금액은 3,936원/m<sup>2</sup>으로 나타났다.

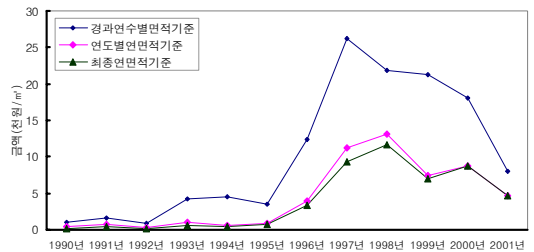


그림 4.3 단위면적당 유지보수비 구성

그러나 신축건물과 노후한 건물의 유지보수비를 구분하여 단위면적당 금액으로 산정하는 것이 보다 합리적인 것이므로, 한국감정원 내용연수 기준의 노후정도를 고려하여 경과연수별로 상각(償却)된 면적에 대해 산출하는 방식으로 계산한 경과연수별 단위면적당 보수비는 10,291원/m<sup>2</sup>이었다.

단, 유지보수를 위한 설계비와 토목시설 및 조경시설 등의 소요금액은 제외되었고 물가상승율은 고려하지 않았다.

2) 교사시설별 단위면적당 유지보수비

연도별 유지보수비를 연면적으로 나눈 단위면적당 평균유지보수비는 그림 4.4와 같으며, 교육기본시설 2,769원/m<sup>2</sup>(63%), 지원시설 1,076원/m<sup>2</sup>(24%), 부속시설 380원/m<sup>2</sup>(9%), 연구시설 197원/m<sup>2</sup>(4%) 순으로 나타났다.

이러한 유지보수공사 비용 투자 우선순위는 대학이 갖는 교수연구 및 학생수업이라는 특성과 개

넘에 충실하고자 하며, 급변하는 교육환경 개선에 우선적으로 대처하고 있는 현상으로 볼 수 있다.

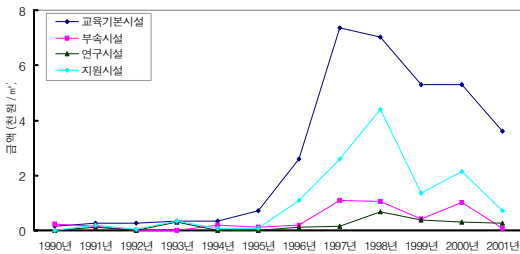


그림 4.4 교사시설별 단위면적당 유지보수비 구성

3) 시설분야별 단위면적당 유지보수비

시설분야별 단위면적당 평균유지보수비는 그림 4.5와 같으며, 건축분야 2,421원/m<sup>2</sup>(55%), 전기설비분야 1,072원/m<sup>2</sup>(24%), 기계설비분야 929원/m<sup>2</sup>(21%) 순으로 나타났다.

교육과정 개편 등으로 인한 공간 및 용도변경 등은 주로 실의 구획 및 통합으로 이루어진다. 따라서 공간구조와 밀접한 건축분야가 주된 시설을 담당하므로 그 구성비율이 가장 높고, 전기설비 및 기계설비분야는 비슷한 수준으로 낮게 나타난다.

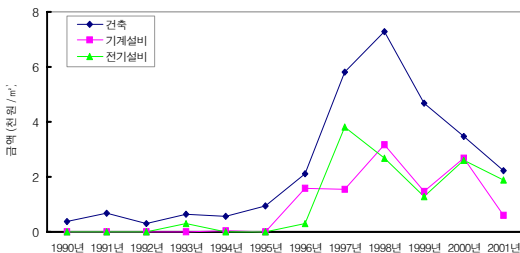


그림 4.5 시설분야별 단위면적당 유지보수비 구성

4) 보수공사 목적별 단위면적당 유지보수비

보수공사 목적별 단위면적당 평균유지보수비는 그림 4.6과 같으며, 시설보완 1,891원/m<sup>2</sup>(43%), 노후보수 1,608원/m<sup>2</sup>(36%), 용도변경 923원/m<sup>2</sup>(21%) 순으로 나타났다.

교사시설의 시설보완에 따른 유지보수공사 비용이 노후에 따른 유지보수공사 비용보다 높은 것은 내부 마감 성질의 초기투자비 부족이거나 기획·설계 및 시공단계의 검토미비와 예측하지 못한 교육환경의 변화 대응 요구에서 비롯되는 것으로 볼 수 있다.



그림 4.6 목적별 단위면적당 유지보수비 구성

5) 시설용도별 단위면적당 유지보수비

시설용도별 단위면적당 평균유지보수비는 그림 4.7과 같으며, 실험실습실 1,614원/m<sup>2</sup>(37%), 교수연구실 784원/m<sup>2</sup>(18%), 학생회관 386원/m<sup>2</sup>(9%), 도서관 314원/m<sup>2</sup>(7%), 부대시설 272원/m<sup>2</sup>(6%), 강의실 249원/m<sup>2</sup>(6%), 기숙사 242원/m<sup>2</sup>(6%) 순으로 나타났다.

실험실습실의 단위면적당 유지보수비가 많이 소요되는 것은 관련 교과과정의 합리적 개편, 첨단 및 고가 기자재의 신규도입 등으로 인한 배치 변경 및 관련 부대시설 교체에 따른 유지보수공사가 빈번하게 일어나기 때문이다.

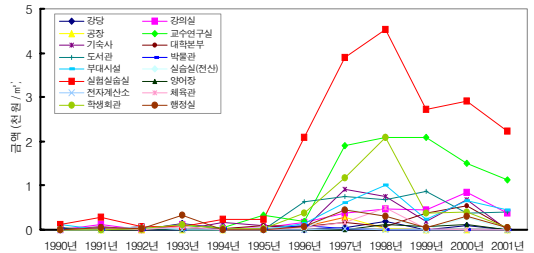


그림 4.7 용도별 단위면적당 유지보수비 구성

6) 단위면적당 유지보수비의 건물부위별 구성

단위면적당 평균유지보수비 소요를 건물부위별로 구분하여 그 구성을 나타내면 그림 4.8과 같다. 면적당 평균비용이 내벽부위 1,952원/m<sup>2</sup>(44%), 바닥부위 1,239원/m<sup>2</sup>(28%), 천정부위 703원/m<sup>2</sup>(16%), 창호 403원/m<sup>2</sup>(9%), 외벽부위 79원/m<sup>2</sup>(2%), 지붕부위 46원/m<sup>2</sup>(1%) 순으로 나타났다.

내벽은 실내의 시설확충 및 공간변경이 가장 많았고, 바닥은 옥상 등의 방수부위 노후에 따른 유지보수가 많았다. 천정은 마감재의 규격변경에 따른 철거 및 신설이 있었고, 창호는 재질이 철제로 되어 있어 부식 등으로 인한 유지보수비용이

상당부분을 차지하고 있는 실정이다.

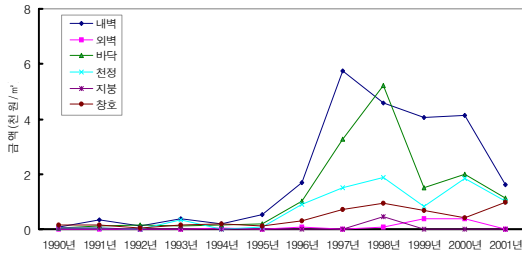


그림 4.8 부위별 단위면적당 유지보수비 구성

## 5. 결론

본 연구는 대학시설 유지보수의 적절한 예산편성 기준을 마련하고자 종합대학 규모인 사례대학 시설에서 신축 후 발생하는 각종 유지보수공사의 요인과 그에 따른 비용분석을 통해 단위면적당 유지보수비 산출의 기초자료를 제시하고자 하였다.

이상의 사례분석에서 얻은 결과는 다음과 같다.

(1) 신·구건물 67개동과 건물연면적 222,998m<sup>2</sup> 규모인 사례대학 시설의 12년간 실제 평균 유지보수금액은 연면적 기준으로 환산할 경우 단위면적당 4,422원/m<sup>2</sup>이었다. 그러나 건물의 노후화 정도를 한국감정원 내용연수 기준으로 고려하여 상각(償却)시킨 연면적에 대한 단위면적당 평균 유지보수금액은 10,291원/m<sup>2</sup>이 필요하였다.

따라서, 일반적인 유지보수비용은 실제 집행금액을 연면적으로 나눈 금액을 단위면적당 기준금액으로 볼 수 있고, 리모델링 등의 개수공사를 함께 계획하는 경우는 추가 비용이 필요하므로 건물의 노후화를 고려한 경과연수별 단위면적당 유지보수 금액을 기준으로 하는 것이 타당할 것이다.

(2) 유지보수공사 발생요인은 대학의 발전과 교육환경의 변화로 인해 매년 꾸준한 증가세를 보이고 있으며, 대학통합과 같은 특별한 사례도 발생하고 있다. 더불어 위생시설 및 간선증설 등의 설비보완적 요인과 해안인접 건물의 철제창호 부식과 같은 환경적 요인 등은 기획 및 설계과정에서 주변 환경조사, 근년의 학습 및 연구방향을 반드시 고려해야 할 필요가 있다.

(3) 대학시설의 시설보완적 비용을 최소화하고, 급변하는 교육환경에 탄력적으로 대처하기 위해서는 근래의 추세에 비추어 볼 때 건물 신축 당시에 일정 수준의 내부 인테리어적 예산 투입으로 이후

의 유지보수비를 절감하는 방향이 바람직할 것이다.

(4) 대학시설 이용자의 편익과 효율적인 유지보수공사를 위해서는 건물의 기획에서 시공과정 및 설계변경까지를 포함한 백서 발간이 필요하다고 본다. 이와 더불어 준공 후 일정연도에 건물평가를 실시하여 그 결과를 향후 설계 및 유지보수의 자료로 활용하게 하는 규정을 신설하여 시설과 관련한 설계도서, 비용명세서 및 감독서류 등의 유실로 인한 시설현황 파악의 어려움이 없도록 관련 부서의 조치가 있어야 할 것으로 본다.

향후 본 연구와 연계하여 개별적 시설에 대한 보다 세부적인 분석과 타 대학 시설의 사례를 추가하여 예산 및 정책결정에 활용할 수 있는 자료를 축적하는 계속적인 연구가 필요하다고 본다.

## 참고문헌

1. 김문한의 공저, 건설경영공학, 기문당, 1999
2. 김원영·원정수, "교육부기준에 의한 대학시설의 실태조사연구", 대한건축학회논문집, 12권 2호, pp.187-190, 1992.10
3. 김창식, 학교시설물 유지관리를 위한 경영혁신에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 1998
4. 서유석, "POE연구체계에 관한 이론적 고찰", 대한건축학회논문집, 14권 12호, pp.123-132, 1998.12
5. 송병하, "대학기숙사 시설의 평가사례연구", 대한건축학회논문집, 10권 9호, pp.3-12, 1994. 9
6. 이계인, 학교시설물 유지관리체계 개선에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 1996
7. 정한수·김혜민·윤정근·권영민, "2년제 대학의 시설과 공간변화 특성에 관한 연구", 건축학회논문집, 3권 2호, 2001.5
8. 최대환, 대학시설물의 개보수 원인분석 및 그 대책에 관한 연구, 건국대학교 석사학위논문, 1994
9. 한국건설산업연구원, 건물리모델링 매뉴얼, 2001
10. Wolfgang F.E. Preiser, Harvey Z. Rabinowitz, Edward T. White, 건물평가방법론, 태림문화사, 1999
11. 石塚義高, 建築のライフサイクルマネジメント 井上書院, 2001
12. <http://node3.assembly.go.kr:5555/law/index2.html>.