

교육시설물의 연차별 유지보수비 산정 방안에 관한 연구

A Study on the Estimating method for Annual Maintenance Costs of Educational Facilities

손재호* 이승현**
Son, Jae-Ho Lee, Seung-Hyun

Abstract

Current maintenance costs of the educational facilities have been determined by the years of services according to their foundation year. However, these maintenance costs have not considered maintenance and repairing. Therefore, this study suggests a new method to recalculate the years of services of schools by using the data of maintenance and repairing which is stored in the CAD drawing of the educational facilities. Also, since the data of maintenance and repairing has to be kept only for 5 years, the data is limited for the BTL project which has a maintenance period of 20 years. Thus, this study developed a new model to expand 5 years' data to the period of 20 years. This proposed model is expected to contribute in the maintenance and repairing of the BTL project.

키워드 : 교육시설물, 유지보수비, 증·개축연도, 개·보수

Keywords : Educational Facilities, Maintenance Costs, Extension and Rebuilding Year, Repair

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

교육시설물은 미래의 국가 인재를 육성하는 교육의 장으로써, 교육시설물을 이용하는 교사 및 학생들의 쾌적한 학습공간을 조성·보전하기 위하여 각 지방 교육청은 유지관리 업무에 많은 시간과 노력을 투입하고 있다.

현행 교육청 시설사업은 16개 시·도 교육청의 교육시설 신·증축사업과 노후시설, 개·보수시설 등을 실시하고 있으며 OECD 국가 수준으로 학급당 학생 수의 감축을 위하여 초·중등학교 신축과 노후 교육시설 개·보수를 위한 교육시설 확충 및 품질 개선에 투자하여 왔다.¹⁾

이와 같이 교육시설물의 유지관리에 사용되는 한정된 예산의 효율적인 사용을 위해서는 시설물의 수명을 최대

한 연장하기 위한 노력이 필요하다.

하지만 현행 각 시·도 교육청의 경우, 개별학교의 유지보수비를 산정함에 있어 학교회계 예산편성기본 지침에 의거하여 학교별 건물구조 및 면적, 경과연수를 기준으로 예산을 산정²⁾하고 있는 실정이다. 건물 구조와 면적은 이미 결정되어 있으나 경과연수는 산정하는 방법에 따라 큰 편차를 가질 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 적절한 학교시설물의 경과연수를 산정하는 방법을 제안하였다.

또한, 정부 주도로 BTL 사업으로 추진한 학교시설물의 수가 신설 학교시설물의 대부분을 차지하고 있는 가운데 BTL 사업의 효율적인 유지관리 운영을 위해서는 BTL 사업 운영기간과 유사한 기간의 유지관리 실적을 바탕으로 유지관리 비용을 예측하는 것이 이상적이다. 하지만 학교시설물 유지관리비 실적 데이터를 최근 5년간의 데이터만을 문서화하여 보관³⁾하기 때문에, 경과연수가 6년 이상인 학교에 대한 유지관리비 실적 데이터의 수집에 어려움을

* 정회원, 홍익대 건축공학부 부교수, 공학박사

** 정회원, 홍익대 건축공학부 부교수, 공학박사

교신저자 (slee413@hongik.ac.kr)

1) 김태희, “공립학교 시설물 유지관리 체계 개선방안,” 한국생태환경건축학회논문집, 제7권 제3호, pp. 81-88. 2007

2) 교육인적자원부, 2011학년도 학교회계 예산편성기본지침. 2011

3) 교육과학기술부, 국립 및 공립 초·중등학교 회계규칙 제6장 제42조. 2000

겪고 있어 BTL 사업을 위한 효율적인 유지관리비 산정이 어려운 실정이다⁴⁾.

이에 본 연구에서는 교육시설물의 최근 5년간의 유지관리비 데이터를 20년 주기로 확장 치환하여 합리적인 유지관리 데이터 구축 방안을 제시하고자 한다. 이를 위하여 개보수 현황을 고려한 교육시설물의 실제 경과연수의 파악에 관한 연구와 새로운 경과연수를 이용한 기존 5년간 유지보수비 데이터를 20년 주기 데이터로 확장하는 방안을 연구하였다. 이는 정부의 합리적인 유지보수비 지급에 대한 근거 수립에 기초적인 연구로 기여할 것으로 기대한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 교육시설물을 대상으로 하며, 현행 교육시설물 유지보수비의 연차별 지급방안에 대하여 문제점을 분석하였다. 또한, 이에 따른 해결방안으로 개·보수연도를 고려한 확장방안을 제안하였다.

본 연구를 수행하기 위한 절차는 <그림 1>과 같다.

첫째, 기초문헌 조사 및 분석을 통해 교육시설물 유지관리 현황, 유지보수 비용, 국내의 연구 동향에 대해 분석한다.

둘째, 사례대상 학교의 증·개축연도 현황 분석과 최근 5년간의 유지보수비 데이터 분석을 한다.

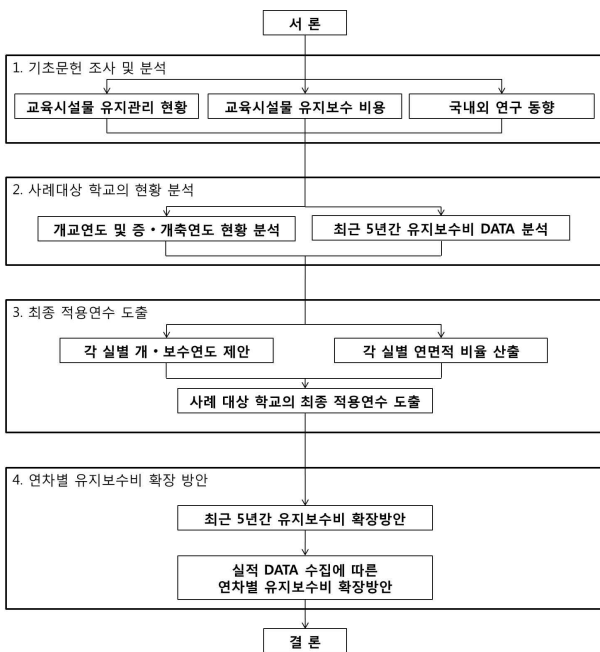


그림 1. 연구의 수행 절차

4) 이미혜, “교육시설 유지관리를 위한 적정 수선기준 설정에 관한 연구,” 목원대 박사학위논문. 2010

셋째, 분석된 데이터를 통해 사례대상 학교의 최종 적용연수를 도출한다.

넷째, 도출된 최종 적용 연수와 5년간의 데이터를 바탕으로 20년간의 유지보수비 데이터로의 확장방안을 제안한다.

2. 예비적 고찰

2.1 교육시설물 유지관리 정의

현행 교육시설물은 새로운 교육 과정에 적합한 공간, 더 나아가 체육관 및 정보도서관 등 주위에 많은 사람들이 이용하는 지역공공시설의 하나로서 매우 중요한 역할을 하게 되었다. 특히, 근래에 건설되고 있는 교육시설물은 디자인적 요소와 환경적인 요소가 강조되고 있으며 설계와 공법의 차이, 건축마감재 및 특수설비의 변화 등의 특징이 있으며, 과거와는 상당한 차이를 보이고 있는 실정이다.

교육시설물의 유지관리의 기본 목적은 학생 수용 이외에 교육환경의 질적 개선을 위한 투자가 있다. 이러한 교육시설물은 준공 초기의 상태로 유지하기 위해서는 사전에 유해요인을 제거해야 한다. 또한, 사용 중 손상된 부분은 신속히 원상 복구하여 건물이 제 기능을 발휘하는 상태에서 지속적으로 유지보수를 철저히 하여 시설물 이용자의 편익과 안전을 도모하고 유지보수비용의 절약 및 안전관리를 철저히 하여 시설물의 내구연한을 증가시키는데 궁극적인 목적이 있다⁵⁾.

2.2 교육시설물 유지관리 필요성

교육과학기술부에서는 전국 학교를 대상으로 OECD국가 수준의 교육시설 확충사업을 추진하였고 그로 인한 시설물을 확충과 증가를 가져오게 되었다⁶⁾. 교육시설물의 증가에 따라 시설물 안전 및 유지관리에 대한 비중도 늘었다. 시설물 안전 및 유지관리는 신규건설 투자 대비 25% 이상을 차지할 정도로 수요가 큰 사업이며, 유지관리 수요도 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 그러나 투자재원의 부족으로 시설물의 안전 및 유지관리를 기피하거나 최소한으로 하고 있는 실정이다. 이에 따라 노후·불량 시설물이 누적되거나 내구연수 이내에 교체하는 경우가 많아, 투자의 효율성 면에서 심각한 문제가 대두되고 있다⁷⁾. 교육시설물에 대한 적절한 유지관리 필요성은 인식

5) 박성춘, “학교시설물의 효율적인 유지관리에 관한 연구,” 전남대학교 석사학위논문. 2007

6) 오정환, “학교시설물 유지관리 업무 프로세스 개선에 관한 연구 : 대전광역시 초·중등학교를 중심으로,” 목원대 석사학위논문. 2006

하고 있지만 일부 전문가를 제외하고는 교육시설물을 관리하는 담당자들의 전문적 지식이 부족한 실정이며 이로 인해 유지관리에 대한 체계적인 자료가 충분하지 않는 것이 현실이다.

2.3 국내·외 교육시설물의 유지관리 현황

1) 국내

현재 각 시·도 교육청에서 현재 시행되고 있거나 향후 시행 예정인 시설물 유형을 관리 주체별 기준으로 구분하면 다음과 같이 분류 할 수 있다.

첫째, 교육 시설물의 대부분을 직접 관리하는 유형으로 대부분의 학교에서 관리인원과 비용을 확보하여 외부에 용역을 하지 않고 직접관리 하는 유형으로 전문적인 기능을 가진 직원이 배치되어 교육시설물을 관리하는 유형이다.

둘째, 교육 시설물의 일부분을 위탁 관리하는 유형이다. 상기의 첫 번째 유형에 추가하여 소방시설의 점검 및 관리, 화장실 청소 및 소독, 저수조의 청소 및 소독 등을 각각의 전문 용역업체에서 관리하는 유형이다.

셋째, 교육 시설물의 대부분을 위탁 관리하는 유형으로 상기의 첫 번째 유형과 반대로 교육시설물의 유지관리를 외부 전문 용역업체에 위탁관리하고, 학교 자체에서는 시설물 보전관리만 담당하는 유형으로 일부 국립대학이나 청사 등의 관리 유형이다. 2011년 이후로 초, 중, 고등 교육시설의 유지관리에도 도입되어 사용되고 있다.

넷째, 2005년부터 시행되는 BTL(Build-Transfer-Lease) 사업의 관리 유형으로 교육시설물을 신축한 민간사업자가 유지관리의 책임을 지고 시설물 대부분을 관리하고, 해당 학교는 운영비용과 시설물 임대료를 관리 업체에게 지급하는 유형이다⁸⁾.

교육시설물의 관리 유형이 다양한 것은 개별 학교별로 배치되는 시설물 관리 기능 인력의 수와 배치된 인력의 시설물 관리 기능 숙련도 및 관리비 예산확보에 따라 해당학교에서 적절한 관리유형을 선택하여 시설물을 유지 관리하는 것으로 조사 되었다.

2) 국외

국외 학교시설은 선진 4개국을 대상으로 조사한 결과 다음 <표 1>에서와 같이 주·지방정부·연방정부 등 국가

표 1. 국외 학교시설물 유지관리현황

국가명	유지관리현황
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 주 정부 산하 School Board(교육위원회)에서 시설관리 회사를 고용하여 유지관리 수행 • 99년부터 학교시설개선을 위하여 보조금 지급
캐나다	<ul style="list-style-type: none"> • 사용가능한 건물자료 조사하여 정보 제공
영국	<ul style="list-style-type: none"> • 국가주도 일괄 계획 하에 자산관리계획의 초점을 학교 현대화에 맞추어 중앙·지방교육청 협업
싱가포르	<ul style="list-style-type: none"> • 신축학교를 중심으로 유지관리 시스템 도입 • 실시간 모니터링 가능하도록 구성

주도적으로 시설물 관리가 이루어지고 있으며, 학교시설에 대한 기준과 재정정책은 중앙부서에서, 재정정책 부분은 지방교육위원(School Board)이나 학교에서 관리하고 있다.⁹⁾

2.4 국내 교육시설물의 유지보수비 집행의 현황

유지보수비의 편성은 교육인적자원부의 ‘교육비 특별회계 예산편성 기본지침 단가’를 기준으로 각 시·도 교육청별로 건물유지비를 적용하고 있으며, 다음의 <표 2>¹⁰⁾와 같다. 이는 경과연수가 증가함에 따라 유지보수비의 예산 편성이 증가하고 있으며, 목조의 경우가 가장 많은 예산으로 편성되고 있다.

표 2. 건물유지비 예산 편성 기준

구조별		경과연수	기간별 (단위 : 원/m ²)				
			5년 이하	10년 이하	15년 이하	20년 이하	25년 이하
학교 시설	목조	1,192	2,238	2,931	3,488	3,958	4,386
	벽돌·블럭조	1,069	2,014	2,636	3,138	3,579	3,958
	철근콘크리트·철골·석조	844	1,559	2,043	2,444	2,779	3,080

상단의 표와 같이 건물유지비 예산 편성 기준에 따르면, 경과연수만을 고려하여 건물유지비 예산을 편성함으로써, 개교 이후의 개·보수 시 향상되는 건물의 성능을 고려하지 못하는 결과를 초래하게 된다.

다음의 <표 3>은 00 교육청의 기준 및 실제 유지보수비 집행 현황¹¹⁾을 나타낸 것으로서, 정부예산 지침에 따른 기준 금액에 대비하여 실제 유지보수에 집행된 금액이 큰 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 이는 개보수현황을

7) 전귀현 외, “생애주기비용에 기초한 시설물 최적 유지관리 시스템 개발,” 한국건설기술연구원. 2005
 8) 옥종호, “BTL 학교 민자사업의 운영 및 유지관리 업무 개선점,” 한국교육시설학회지, 제13권 제3호, pp. 89-91. 2006

9) 이춘경 외, “학교시설물 유지관리 효율화를 위한 지원체계구축 방안 연구.” 대한건축학회 논문집, 제23권 제8호, pp. 191-199. 2007
 10) 교육인적자원부, 지방자치단체 교육비 특별회계예산편성 기본지침. 2010
 11) 엄건철, “공립학교 시설물 유지보수 체계 개선방안,” 연세대 석사학위논문. 2006

표 3. 기준 및 실제 유지보수비 집행 현황

(단위 : 백만원)

구분	경과연수					
	10년 이하		15년 이하		20년 이하	
	기준 금액	집행 금액	기준 금액	집행 금액	기준 금액	집행 금액
초등학교	8,177	5,315	10,716	8,355	18,177	4,574
		65.0%		78.0%		22.4%
중학교	7,985	5,569	10,464	5,493	17,772	4,396
		69.0%		52.5%		24.7%
고등학교	13,382	8,974	17,536	13,294	29,742	16,744
		67.0%		75.0%		56.3%

고려하지 않은 상태에서 경과연수를 적용하였기 때문에 기준금액이 실제 집행금액보다 큰 것으로 사료된다.

이와 같이 현행 유지보수비 예산은 학교 시설의 규모나 환경·지역적인 특성을 고려하지 않고 정부예산 지침에 의한 학교시설의 경과연수에 대한 유지보수비로 편성해 왔다.

또한, 개별학교의 경우 유지보수비 실적 데이터는 최근 5년만을 문서화하여 보관되어 있기 때문에, 경과연수가 6년 이상인 학교에 대한 유지보수비 데이터 실적 수집에 대한 특별한 방법이 필요하다.

2.5 국내·외 유지보수 관련 연구동향

국내·외 교육시설물 유지보수 관련하여 연구동향은 유지보수 업무, 체계, 시스템의 개선방안에 대한 연구가 대부분이었다. 다음 <표 4>는 유지보수에 관한 국내외 연구동향이며, 유지보수비 적용방안에 관한 연구는 수선률·수선주기 등을 고려하여 산출되는 방안이 진행되어 왔다.

이외에도 유지보수와 관련하여 다양한 논문이 발표되었지만 대부분이 공동주택을 대상으로 연구가 진행됨에 따라서 교육시설물의 유지관리 비용 산정을 위한 체계적인 실태 조사 및 분석에 관한 연구가 미진한 실정이다. 따라서 현행 교육청에서 집행되는 유지보수비의 기준을 고려한 연구가 필요한 실정이다.

특히 근래에 교육시설 신축 시 많이 사용되는 BTL에서 건설 비용은 프로젝트 초기에 집행되는 반면 유지보수 비용은 계약에 명시된 이자율을 포함하여 전 생애주기 동안 집행이 되고 있다. BTL의 경우 유지보수비용이 초기 건설공사비의 약 65%를 차지할 정도로 비중이 큰 것으로 조사되었다¹²⁾. 하지만 유지보수비용 산정의 기준이 되는

12) 강현욱 외, “부위별 분류체계를 통한 공사비 및 유지관리비 분석-교육 시설물을 중심으로.” 한국건설관리학회논문집, 제 11권 제1호, pp.142-150. 2010

표 4. 국내외 유지보수 관련 연구동향

연구제목	연구자	연구내용
BTL 학교 건축물의 수선비용 분석을 통한 장기수선비용 산정에 관한 사례 연구	하현석 외 2인 (2007)	학교건물의 유지보수를 위하여 사례 학교건물을 통하여 장기수선충당금을 산정함.
교육시설물 BTL 사업의 유지보수 시스템 모듈 개발	이은동 외 3인 (2007)	교육시설물 BTL 사업의 비용 항목 중 운영관리비에 해당되는 위생관리비 산정 방법을 제시.
학교시설물 유지보수 효율화를 위한 지원체계 구축방안 연구	이춘경 외 2인 (2007)	학교시설물의 효율적인 유지보수를 위한 인력풀제, 콜센터 운영, 인센티브제도 도입, 표준화된 업무 프로세스 구축을 제안.
교육시설 BTL사업의 유지보수비용 비교분석을 통한 비용추정 개선방안에 관한 사례 연구	박문선 외 2인 (2007)	BTL사업의 교육시설을 중심으로 유지보수비용 비교분석을 통하여 문제점 분석하고, 유지보수비용 추정에 유용한 정보를 제시함.
공립학교 시설물 유지보수 체계 개선방안	김태희 외 1인 (2007)	기존 공립학교 시설물의 유지보수 체계를 검토하고 기존 유지보수 조직의 효율성을 극대화할 수 있는 체계개선을 목적으로 함.
Simulation Model for Determining Maintenance Staffing in Higher Education Facilities	Ashraf M. Elazouni (2008)	고등교육시설의 조직 관리에 대하여 적절한 인원을 결정하기 위하여 AweSim 시뮬레이션을 개발하여 제시함.
Building Component Life cycle Repair/Replacement Model for Institutional Facility Management	M. N. Grussing (2007)	건물의 생애주기비용을 감소시키기 위하여 수선/교체의 시뮬레이션 모델을 사용함.
Computerized System for Efficient Delivery of Infrastructure Maintenance/Repair Programs	Tarek Hegazy (2006)	유지보수비 프로그램에 3가지 접근방법의 제시 및 모델 개발.

수선율 수선주기를 산정함에 있어서 경과연수에 대한 연구가 미비한 것으로 조사되었다. 이에 본 연구에서는 새로운 경과연수를 계산하는 방법을 제시하고자 한다. 이를 통하여 각 시,도 교육청이 보다 적절한 유지보수비의 예산을 집행할 수 있을 것으로 판단된다.

3. 경과연수 산정기준의 도출

3.1 사례대상 학교의 현황

BTL 방식을 이용하여 교육시설물을 신축할 경우 적절한 유지보수비용의 데이터 확보는 BTL 사업의 합리적 예산 편성을 위하여 필수적이다. 교육시설물의 유지관리비의 합리적 예산편성을 위해서는 기존 학교에서 그동안 지출된 유지보수비를 분석할 필요가 있다. 하지만 법적으로 기

존 학교의 경우 5년간의 유지관리비 데이터를 보관하도록 되어있어 BTL 사업으로 학교시설물을 신축할 경우 20년 동안의 유지관리비용을 예측하여야 하는데 5년의 데이터로 20년 동안의 유지관리비용을 예측하는 데는 무리가 있는 것으로 판단된다.

본 절에서는 최근 5년간의 유지관리비 데이터를 20년 주기로 치환하여 합리적인 유지관리비 지급 방안을 제안하는 목적에 부합되는 사례대상 학교를 선정하여 실제 경과연수 산정에 대한 사례 연구를 진행하였다.

다음의 <표 5>는 사례대상 학교에 관한 현황으로써, 개교연도는 1976년이며, 개교 이후에 개·보수를 실시한 학교를 선정하였다.

표 5. 사례대상 A 학교의 현황

항목	내용
개교연도	1976년
대지면적	8,071 m ²
연 면 적	3,442 m ²
학 급 수	12 학급
학 생 수	420명
교직원수	77명
건축규모	지상 3층
시설현황	일반교실, 특별교실, 급식실, 교장실, 교무실, 행정실, 보건실, 기계실, 창고

3.2 각 실별 개보수연도의 제한

선정된 A 학교는 해당 교육청의 자료에 따르면, 1976년 개교하였다. 증개축 정보를 고려하지 않을 경우 해당 학교의 경과연수는 2010년을 기준으로 34년이 된다. 하지만 실제로 해당학교는 개교된 이후 5회(1985년, 1996년, 1997년, 2005년)의 대대적인 증·개축을 실시하였다. 해당 개·보수연도 정보를 해당 학교의 cad 평면에 실별로 다음 그림과 같이 입력하여 실제 개보수 현황이 건물의 경과 연수에 영향을 미치도록 하였다.

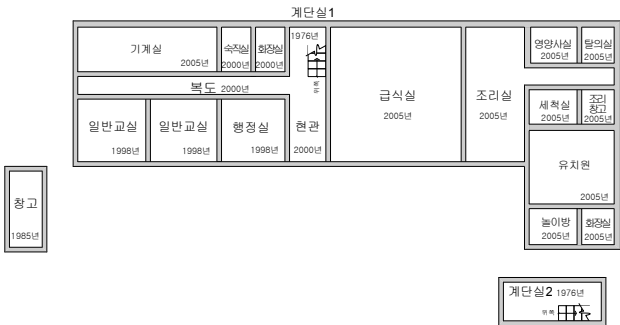


그림 2. 각 실별 개·보수연도 현황 (1층)



그림 3. 각 실별 개보수연도 현황 (2층)

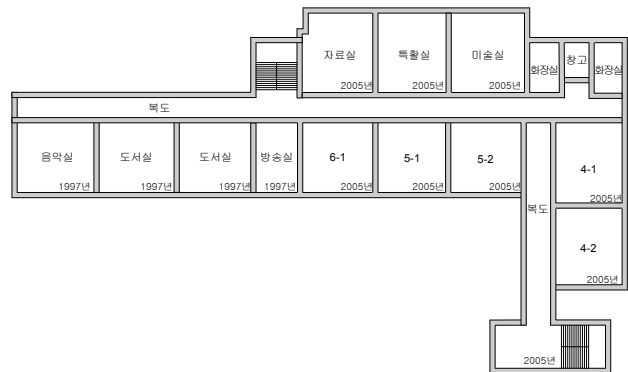


그림 4. 각 실별 개보수연도 현황 (3층)

3.3 각 실의 연면적을 고려한 경과연수의 산정

해당학교의 실질적인 경과연수를 산정하기 위하여 상단의 3.2 절에서 입력된 개보수연도를 이용하여, 각 실별 연면적을 고려하여 다음 <수식 1>을 적용하면 해당학교의 실질적인 경과 연수를 도출할 수 있다.

<수식 1>에서 각 실의 연면적 비율은 각 실의 해당 면적을 전체 연면적으로 나눈 값이다. 이는 해당 실이 학교시설 전체에서 차지하는 비율을 나타낸다. 이 비율에 해당 실의 경과연수(수선보수를 고려한 업데이트된 경과연수)를 곱한 값은 해당 실이 학교시설 전체를 대표하는 경과연수에 얼마만큼의 경과연수를 기여하고 있는 지를 나타내게 된다. 역으로 각 실의 연면적 비율에 각 실의 경과연수를 곱한 것의 합은 학교시설 전체의 경과연수를 표현하게 된다. 각 실에 대한 수선과 보수로 인하여 학교시설 전체면적에 균등한 경과연수를 적용하기 어려운 점이 있으므로 각 실별로 각기 다른 경과연수를 조사하여 해당 경과연수를 학교전체시설에 반영하기 위하여 <수식 1>을 개발하였다.

수식 1. 최종 적용연수 산출식
 최종 적용연수 = ∑(각 실별 경과연수 × 각 실별 연면적 비율)

표 6. A 학교의 최종 적용연수

구 분		연면적 (m ²)	연면적 비율	보수 년도	경과 연도	적용 연수	
1층	1동	일반교실	136.8	3.84%	1998	12	0.46
		행정실	68.4	1.92%	1998	12	0.23
		기계실	104.4	2.93%	2005	5	0.15
		숙직실	25.5	0.72%	2000	10	0.07
		화장실	25.5	0.72%	2000	10	0.07
		급식실	255.8	7.18%	2000	10	0.72
		조리실	124.8	3.50%	2000	10	0.35
		영양사실	21.6	0.61%	2000	10	0.06
		탈의실	17.3	0.49%	2000	10	0.05
		세척실	30.0	0.84%	2000	10	0.08
		조리창고	22.0	0.62%	2000	10	0.06
		유치원	129.0	3.62%	2005	5	0.18
		놀이방	24.0	0.67%	2005	5	0.03
	화장실	17.6	0.49%	2005	5	0.02	
	복도/현관	103.8	2.92%	2000	10	0.29	
	계단실1	24.6	0.69%	1998	12	0.08	
	계단실2	61.4	1.73%	1998	12	0.21	
	2동	창고	46.0	1.29%	1985	25	0.32
	2층	1동	일반교실1	133.8	3.76%	1998	12
교무실			66.9	1.88%	1998	12	0.23
교장실			33.4	0.94%	1998	12	0.11
교사실			60.8	1.71%	1998	12	0.20
일반교실2			118.6	3.33%	2000	10	0.33
화장실1			33.6	0.94%	2000	10	0.09
과학실			96.0	2.70%	2000	10	0.27
준비실			28.8	0.81%	2000	10	0.08
특활실			67.2	1.89%	2000	10	0.19
화장실2			22.4	0.63%	2000	10	0.06
창고			8.0	0.22%	2000	10	0.02
화장실3			22.4	0.63%	2000	10	0.06
휴게실			31.7	0.89%	2000	10	0.09
컴퓨터실			97.9	2.75%	2000	10	0.27
계단실1			23.5	0.66%	1998	12	0.08
계단실2	28.8	0.81%	2005	5	0.04		
복도	276.8	7.77%	1998	12	0.93		
3층	1동	음악실	70.2	1.97%	2000	10	0.20
		도서실	137.3	3.85%	2000	10	0.39
		방송실	18.7	0.53%	2000	10	0.05
		일반교실	322.4	9.05%	2000	10	0.91
		자료실	64.0	1.80%	2005	5	0.09
		특활실	62.4	1.75%	2005	5	0.09
		미술실	67.2	1.89%	2005	5	0.09
		화장실1	22.4	0.63%	2000	10	0.06
		화장실2	22.4	0.63%	2000	10	0.06
		창고	8.0	0.22%	2000	10	0.02
		계단실1	23.5	0.66%	1998	12	0.08
		계단실2	28.8	0.81%	2005	5	0.04
복도	276.8	7.77%	2000	10	0.78		
옥담층	1동	계단실	28.8	0.81%	2005	5	0.04
		복도	19.2	0.54%	2005	5	0.03
합 계		3,561.4	100.00%			9.90	

상단의 수식을 고려하여, <표 6>과 같이 A 학교의 최종 적용연수는 9.9년, 약 10년으로 도출되었다. 도출된 적용연수는 현재 교육기관이 의무적으로 5년 동안 보유하여야 하는 한정된 데이터베이스를 20년으로 확장하는데 사용된다. 다음 절에서 데이터베이스 확장방안을 구체적으로 설명하도록 한다.

4. 경과연수의 연차별 유지보수비 적용방안

4.1 최근 5년간 유지보수비의 확장 방안

현행 각 학교별 유지보수비 실적 데이터는 최근 5년을 문서화하여 보관하기 때문에, 경과연수가 6년 이상인 학교에 대한 유지보수비 집행은 적절한 대안이 필요하다. 따라서 본 절에서는 최근 5년간 유지보수비의 확장 방안을 제시함으로써, 경과연수가 오래된 학교에 대하여 유지보수비 집행의 적합한 기준을 도출할 수 있다.

1976년 개교한 A 학교의 유지보수비 실적 데이터는 실제적으로 최종 적용연수인 약 10년을 고려한 2001년부터 일 때의 실적 데이터로 고려할 수 있다. 1976년 개교한 학교로 취급하는 것이 아니라 유지보수의 질에 따라 적용연수가 10년인 즉 2001년에 개교한 학교로 취급할 수 있다는 것이다. 이렇게 가정할 때에 건물의 성능이 향상되므로 이러한 가정은 합리적이다. A 학교가 보관하고 있는 5년간의 데이터는 해당학교의 6년에서 10년차 사이의 실질적인 데이터로 이용될 수 있다. 즉, A 학교가 보관하고 있는 2010년도 데이터는 해당학교가 실질적으로 10년 경과했을 경우의 유지보수 데이터가 되는 것이다. 2006년도 데이터는 해당학교가 6년 경과했을 경우의 유지보수 데이터가 되는 것이다. 이를 그림으로 표현하면 <그림 5>와 같다.

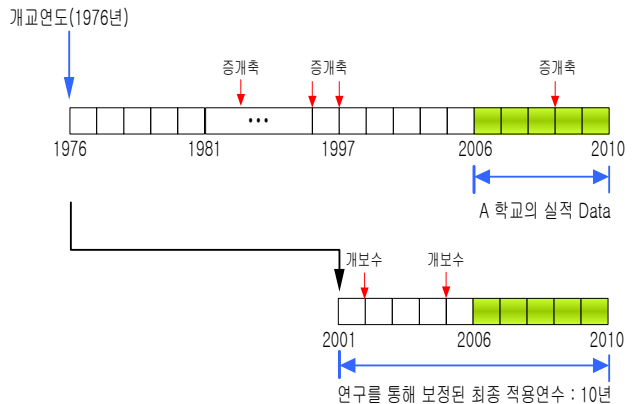


그림 5. A 학교의 유지보수비 실적 데이터 확장 방안

4.2 실적 데이터 수집에 따른 연차별 유지보수비

상단의 4.1 절에서 도출된 유지보수비 확장 방안을 이용하여 여러 교육시설물의 유지보수비용 실적 데이터를 수집하면 BTL과 같이 운영기간이 20년으로 계약되는 사업들의 유지보수비용을 예측하는데 판단 근거로 사용할 수 있는 유지보수비용 데이터베이스를 구축할 수 있을 것으로 예상된다. 데이터베이스 확장과정을 설명하기 위하여 같은 지역의 학교 B와 C의 적용연수를 본 연구에서 도출한 최종 적용연수 산출식 <수식 1>을 이용하여 산출하였다. 산출된 B학교의 최종 적용연수는 15년이고 C학교의 최종 적용연수는 5년으로 계산되었다.

다음의 <그림 6, 7, 8, 9>는 실적 데이터 수집에 따른 연차별 유지보수비 확장방안을 도식화한 것이다.

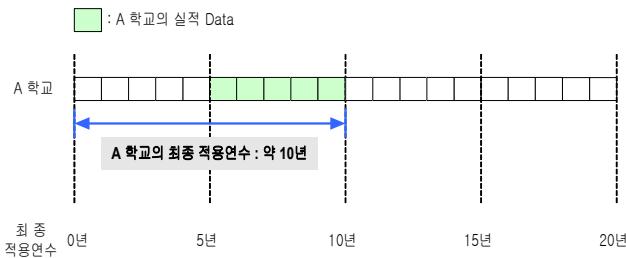


그림 6. 실적 데이터를 이용한 A학교 연차별 유지보수비 확장

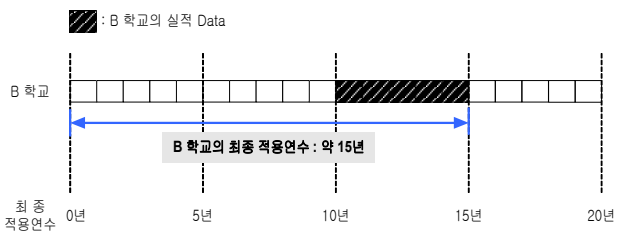


그림 7. 실적 데이터를 이용한 B학교 연차별 유지보수비 확장

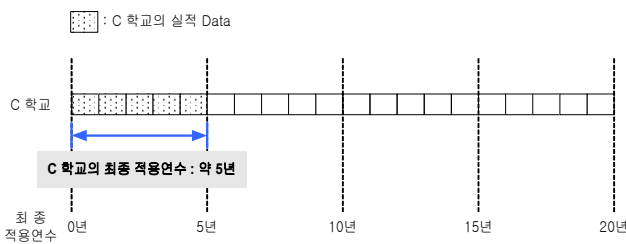


그림 8. 실적 데이터를 이용한 C학교 연차별 유지보수비 확장

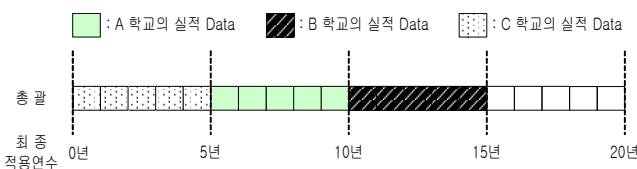


그림 9. 실적 데이터 수집에 따른 연차별 유지보수비 확장

최종 적용연수는 A 학교는 약 10년, B 학교는 약 15년, C 학교는 약 5년으로 적용하였다. 이에 따른 연차별 유지보수비는 1년차부터 15년차까지 적용 가능하며, 추가적인 실적 데이터의 수집을 통하여 20 년간의 연차별 유지보수비용 데이터의 신뢰성을 높일 수 있다.

하지만 적용연수에 따라 <그림 9>와는 다르게 연차별 유지보수 비용이 중복되는 경우가 일반적일 것이다. 중복되는 경우를 설명하기 위하여 C 학교의 적용연수를 7 년으로 가정해 보기로 하자. <그림 10>은 실적 데이터가 중복되는 경우의 연차별 유지보수비 확장방안을 도식화 한 것이다.

예를 들어 <그림 10>에서와 같이 A 학교와 C 학교의 실적 데이터가 5~7년까지 중복되는 경우가 발생하게 된다. 이럴 경우 유지보수비용은 A 학교와 C 학교의 연면적을 고려하여 m²당 유지보수비를 산출할 수 있다. 즉 통계적인 평균치로 실적 데이터가 중복되는 연도에 해당하는 m²당 유지보수비용이 산출 가능하다.

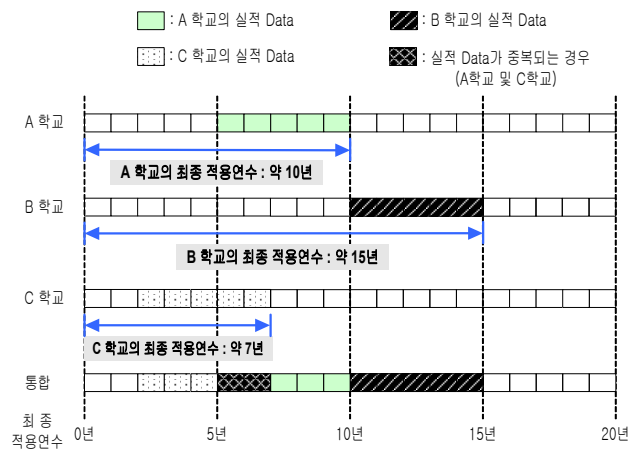


그림 10. 실적 데이터가 중복되는 경우의 연차별 유지보수비 확장 방안

현행 기존 교육시설물의 유지보수 비용 데이터를 수집하고 경과연수를 계산하여 본 연구에서 제안하는 데이터베이스 확장 방식을 적용하면 BTL 사업의 유지보수비용의 예산을 결정하는데 사용될 수 있는 데이터베이스 구축을 할 수 있을 것이다.

5. 결론

현행 교육시설물의 유지보수비는 학교회계 예산편성 기본지침에 따라 시설물의 경과 연수를 기준으로 책정되고 있다. 하지만 경과 연수를 산정하는 데 있어 시설물의 개

보수 현황을 고려하지 못하는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서는 교육시설물의 개보수 현황을 CAD 도면 정보에 저장하여 이를 이용하여 교육시설물의 경과연수를 산출하는 방법을 제안하였다. 또한, 기존 유지보수 실적 데이터 보관 기간이 5년으로 정해져있어 BTL과 같이 운영기간이 20년으로 계약되는 사업들의 유지보수 비용 예측의 판단 근거로 사용하는데 한계를 가지고 있다. 이에 본 연구에서는 최근 5년간의 유지보수 데이터를 20년 주기로 확장하여 치환할 수 있는 방법을 제안하였다. 이러한 문제점은 유지관리비용의 산정 및 집행에 대한 불확실성을 증대시킴으로써, 비용의 과대 계상으로 인한 예산의 낭비 또는 과소 계상으로 인한 유지관리 서비스 질의 저하를 초래할 수 있다.

본 연구에서 제안하는 교육시설물 유지관리비용 산정 모델을 기반으로 향후 유지보수비용 데이터베이스 시스템 개발이 이루어지게 되면, 자료의 공유와 축적은 물론, 유지보수 데이터 사용의 피드백을 통하여 향후 발주될 BTL 사업 교육시설물의 합리적인 유지보수비용 산정을 기대할 수 있다. 또한, 운영단계 유지보수비 기준을 제시함으로써 BTL 교육시설물의 준공 후 20년 동안 발생될 것으로 예상되는 분쟁의 소지를 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

본연구가 제안하는 경과연수 예측모델과 데이터베이스 확장모델을 효율적으로 활용하기 위하여 향후 체계적인 실적자료의 확보와 관리에 대한 연구가 필요하며, 이는 향후 교육시설물의 유지관리업무의 성공적인 시행을 위한 초석이 될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 강현욱 외, “부위별 분류체계를 통한 공사비 및 유지관리비 분석-교육 시설물을 중심으로,” 한국건설관리학회논문집, 제11권 제1호, pp.142-150, 2010
2. 건설교통부, “공동주택의 장수명화를 위한 유지관리 시스템 개발 연구 보고서,” 건설교통부, 2004
3. 교육과학기술부, 국립 및 공립 초·중등학교 회계규칙 제6장 제42조, 2000
4. 교육인적자원부, 지방자치단체 교육비 특별회계예산편성 기본지침, 2001
5. 교육인적자원부, 2008학년도 학교회계 예산편성기본지침, 2007
6. 김태희, “공립학교 시설물 유지관리 체계 개선방안,” 한국생태환경건축학회논문집, 제 7권 제 3호, pp.81-88, 2007
7. 박성춘, “학교시설물의 효율적인 유지관리에 관한 연구,” 전남대학교 석사학위논문, 2007
8. 엄건철, “공립학교 시설물 유지관리 체계 개선방안,” 연세대 석사학위논문, 2006
9. 오정환, “학교시설물 유지관리 업무 프로세스 개선에 관한 연구 : 대전광역시 초·중등학교를 중심으로,” 목원대 석사학위논문, 2006
10. 옥중호, “BTL 학교 민자사업의 운영 및 유지관리 업무 개선점,” 한국교육시설학회지, 제13권 제3호, pp.89-91, 2006
11. 이미혜, “교육시설 유지관리를 위한 적정 수선기준 설정에 관한 연구,” 목원대 박사학위논문, 2010
12. 이춘경 외, “학교시설물 유지관리 효율화를 위한 지원체계 구축 방안 연구,” 대한건축학회 논문집, 제 23권 제 8호, pp. 191-199, 2007
13. 전귀현 외, “생애주기비용에 기초한 시설물 최적 유지관리 시스템 개발,” 한국건설기술연구원, 2005
14. Grussing, M. N., “Building Component Life cycle Repair/Replacement Model for Institutional Facility Management,” Proceedings of the 2007 International workshop on Computing in Civil Engineering, July 24-27, Pittsburgh, PA. pp. 550-557, 2007
15. Elazouni, A.M. and Shaikh, A., “Simulation model for determining maintenance staffing in higher education facilities,” Journal of Performance of Constructed Facilities. Vol. 22 (1), pp. 54-61, 2008
16. Hegazy, T., “Computerized System for Efficient Delivery of Infrastructure Maintenance/Repair Programs,” Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 132 (1), pp. 26-34, 2006

접수 2012. 8. 8
 1차 심사완료 2012. 9. 11
 2차 심사완료 2012. 9. 17
 게재확정 2012. 9. 21