

공립학교 시설물 유지관리 체계 개선방안

A Study on the Maintenance System Improvement for Public Educational Buildings

김 태 희* 엄 건 철**
Kim, Tae-Hui Eom, Gun-Chul

Abstract

As of August 2005, there are 9,007 facilities for public primary, middle and high schools in Korea. But because of depopulation, hereafter it is expected to allocate much more budget and interest to utilizing the existing facilities reasonably rather than new buildings construction.

At present the maintenance of educational facilities is depend on not a preventive but a post preservation. And there is no established maintenance organization and system, which causes both facility deterioration and squandering of the nation's resources.

Thus the object of this paper is to examine a maintenance system of established public school facilities and to improve the system which is enable to maximize the efficiency for the existing maintenance organization.

키워드 : 공립학교, 유지관리, 체계개선

Keywords : Public educational facilities, Maintenance, System improvement

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근까지 학교시설물은 공급위주의 정책으로 신축에 많은 예산을 투입하여 2005년 8월 현재 우리나라 공립 교육시설은 초등학교 5,554개, 중학교 2,268개, 고등학교 1,185개 등 총 9,007개의 학교가 운용되고 있다. 그러나 향후에는 인구의 감소 등으로 인해 기존 시설물의 유지관리에 더욱 많은 예산이 소요될 것으로 예상된다.

현재까지 학교시설물 유지관리는 장기수선계획에 의한 예방보전이 아닌 시설물에 문제가 발생하면 이에 대한 보수를 하는 사후보전에 의존하고 있고, 유지관리 조직 및 체계가 구축되지 못하여 시설물 노후화 및 예산의 낭비를 초래하고 있다.

기존 유지관리체계는 지역교육청에서 학교시설물에 대한 구조별·경과년수별·규모별로 시설관리예산을 지원하거나 학교장의 별도 요구에 의해 지역교육청 자체 심의를 거친 후 지원하고 있지만, 전문지식이 없는 관리책임자에 의해 예산이 집행되므로 실효성이 떨어진다(이계인, 1996).

이러한 문제를 개선하기 위하여 시설물 유지관리 체계 개선 및 시스템 개발 연구가 진행되었으나 시설물 관리체계는 시설물의 종류 및 특성에 따라 그 체계가 다양하

기 때문에 활용에는 한계가 있다. 교육시설물의 유지관리 체계개선 연구는 대표적으로 “초·중등학교 시설물 유지관리체계 개선 연구”(이계인 외, 1996)가 있으나 최근 신도시 개발에 따른 학생 수 증가와 신설학교 개교 및 교육과정 변화에 따른 과대·과밀 학급 증가 등 교육시설면에서도 양적·질적으로 급격한 변화를 가져다주고 있고 정보 통신기술의 급격한 발전을 반영하지 못하여 그 활용에 한계가 있는 실정이다.

이에 본 연구는 기존 공립학교 시설물의 유지관리체계를 검토하고, 기존 유지관리 조직의 효율성을 극대화할 수 있는 체계개선을 목적으로 한다.

1.2 연구 범위 및 방법

본 논문의 연구범위는 사립학교의 경우 시설물 유지관리를 개별 조직이 관리하여 유지관리 체계개선의 효과가 미비하기 때문에 교육청에서 일괄하여 관리하는 공립학교로 한정하였다.

연구의 방법은 다음과 같이 3단계로 나누어 진행한다.

첫째, 연구방향 정립단계는 유지관리 체계 개선의 필요성을 확인하여 연구의 필요성을 검토하고, 연구의 범위를 한정하고, 국내·외 관련연구 문헌 등의 선행연구를 조사 분석하여 연구 개념을 정립한다.

둘째, 시설현황 및 체계분석 단계는 교육청에서 관리하고 있는 공립학교의 현황 및 사업현황을 관련 문헌과 교

* 주저자, 서원대 건축학과 전임강사, 공학박사
** 교신저자, 경기도교육청 건축사무관 (eomgc@hanmail.net)

육청의 시설관리자의 면담을 통하여 분석하고, 학교 시설물 유지관리의 중요성을 검토한다. 그리고 시설관리자의 면담을 통하여 기존 유지관리 업무를 분석하고, 업무체계의 문제점을 도출하여 공립학교 시설물 유지관리 체계 및 문제점을 분석한다.

셋째, 체계개선 및 결론 단계는 교육청 및 학교 유지관리 조직의 개선안을 도출하고, CAFM(Computer Aided Facility Management)을 활용하여 업무의 효율을 극대화할 수 있는 개선안을 도출한다.

2. 문헌고찰

국내 유지관리 시스템 관련 연구동향은 시설물의 유지관리 체계 개선이 아닌 유지관리의 업무분야 혹은 단순한 평가에 대한 연구가 대부분이다. 본 연구와 유사한 초·중등학교 시설물 유지관리체계 개선(이계인 외, 1996)에 대한 연구가 있으나, 10년이 지난 현재의 상황변화, 신도시 개발에 따른 학생 수 증가와 신설학교의 급격한 증가, 교육과정 변화, 정보기술의 발달로 인하여 현실점에 맞는 연구가 필요한 실정이며, 국내 연구동향 분석 결과는 표 1과 같다.

유지관리 관련 선진국의 경우 이론적인 연구뿐만 아니라 유지관리 업무를 지원하는 응용시스템까지 개발이 진행되었다. 국외 연구동향 분석은 국제저명 저널에 발표된 논문을 조사 분석하였다.

유지관리 시스템 개발과 관련된 분야에서는 주로 IAI(International Alliance for Interoperability)의 IFCs(International Foundation Classes)를 기반으로 하는 CIFM(Computer Integrated Facility Management) 측면으로 접근하여 데이터 모델링 또는 시스템 개발연구를 수행하였다. 표 2는 유지관리 체계와 관련된 1990년대 이

후 국제저널에 발표된 논문을 정리한 것으로, 대표적으로 케빈 유(Kevin Yu)의 “A development framework for data models for computer-integrated facilities management”를 들 수 있다. 이 논문은 CIFM의 정보기술 지원을 목적으로 IAI의 IFCs 모델을 기반으로 모든 건축물과 시설물을 객체지향형으로 데이터 모델을 개발하였다.

이 외에도 다양한 논문이 발표되었으나 공공 교육시설물의 유지관리 체계와 관련하여 수행된 사례는 없는 것으로 조사되었고, 국내·외 연구자료 분석결과 유지관리 부분이 미흡하기 때문에 유지관리조직에 체계구축과 유지관리업무에 대한 체계 확립에 대한 연구가 필요하다.

3. 유지관리 현황 및 문제점

본 장에서는 공립학교 현황과 유지관리현황을 파악하여 유지관리의 중요성을 인식하고, 문제점을 도출하고자 한다.

3.1 공립학교 현황

1) 학교 시설물 현황

교육시설이란 초·중·고등학교 및 대학교육을 위한 물리적 환경으로써 학교부지, 교사, 보통교실, 특별교실, 관리실, 실험·실습실 등의 교육기본시설과 체육관, 강당, 급식실, 도서실, 전산실 등의 지원시설 및 부속시설을 말한다.

노후교육시설 개·보수를 위한 교육환경개선사업은 교육적 요구에 부응하는 새로운 시설로 모두 바꾼다는 신축위주의 대응에서 탈피하여 점차적으로 기존시설의 재배치, 장기개선계획에 의한 유지보수 업무의 중요성이 인식에서 시작되었다.

표 1. 국내 연구동향

연구제목	연구자	발표년도	연구내용	차별성
교육시설물 유지관리 업무 규명에 관한 연구	손우경 외 3인	2002	유지관리 업무를 수행함에 있어 각 업무기능간 장애요인 분석 및 해결 방안을 제시하기 위한 기초자료를 제시	유지관리 업무분야를 다룸
초·중등학교 시설물 유지관리체계 개선 연구	이계인 외 3인	1996	유지관리업무의 일원화 및 정형화 방안으로 지역교육청에 시설점검 보수반의 운영을 제안	유지관리체계개선 방안에 대한 시스템 모델 구축이 미흡
Life-cycle Management를 활용한 공공시설 유지관리 시스템 개선 방안	전인성 외 3인	2004	공공시설물의 유지관리 체계현황을 분석하고, 시스템의 구축방안을 제시	유지관리 체계 중 시스템 구축에 관한 개선방안 제시를 목적으로 함
교육시설물 유지관리업무 성능평가 방안에 관한 연구	손우경 외 2인	2003	교육시설물의 성능을 판단할 수 있도록 평가항목을 크게 노후도 분야와 구조안정성 분야로 나누어 평가항목을 제시하였음	시설물을 종합성능평가 하기 위하여 평가방안을 설정
초등학교 시설의 개·보수 실태 및 노후화 현황에 관한 연구	권용균 외 4인	2001	교육시설의 리모델링을 위한 기초적 자료의 제시	노후화의 현황을 파악하여 리모델링의 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 함
학교시설의 효율적 유지관리 (3)	김진일 외 3인	1998	시설물의 내구성을 검토하는데 필요한 판단지침을 제시하고 유지관리 및 보수에 필요한 방법을 제시	안전진단 필요여부를 결정짓는 기준을 제시
대학시설의 유지보수공사 발생요인과 비용분석 연구	이수용 외 1인	2002	신축 후 발생하는 각종 유지보수공사의 요인파 그에 따른 비용분석을 통해 단위면적당 유지보수비 산출의 기초자료를 제시	단위면적당 유지보수비 기초자료를 제시

표 2. 유지관리 해외논문

지자	제목	발표년도	지널명	내용
Khaled A. Abaza	Optimum flexible pavement life-cycle analysis model	2002	Journal of Transportation Engineering	최적의 유지관리 및 재활용을 위한 유연한 포장 생애 주기 모델을 개발
Jason Underwood et al.	Forecasting building element maintenance within an integrated construction environment	2000	Automation in Construction	건설통합환경의 도구를 이용하여 유지관리 예측모델을 제안함
Claus Rudbeck	Service life of building envelope components : making it operational in economical assessment	2002	Construction and Building Materials	건축물 외부마감재 구성요소를 고려한 교체 및 수선시기를 경제적인 측면에서 검토함
Albert T.P So et al.	Lan-based building maintenance and surveillance robot	2002	Automation in Construction	로봇을 건축물의 유지관리 및 보안에 이용하여 현대 건축물의 인력절감을 목표로 함
Kwvin Yu et al.	A Development framework for data models for competer-integrated facilities management	2000	Automation in Construction	IFC(International Foundation Classes) 표준을 기반으로 유지관리 모델을 개발
M.A. Hassasnain	Development of a maintenance management model based on IAI standards	2001	Artificial Intelligence in Engineering	IAI(Internanational Alliance for Interoperability) 표준을 기반으로 유지관리 모델을 개발

표 3. 공립학교 현황

구분	공립학교수	비중(%)
초등학교 과정	5,554	61.66
중학교 과정	중 학교	2,267
	중등공민학교	1
	소계	2,268
고등학교 과정	일반계고등학교	727
	실업계고등학교	412
	방송통신고교	39
	각 중 학교	7
	소계	1,185
합계	9,007	100

공립학교 수는 표 3과 같이 초등학교는 5,544개, 중학교는 2,268개, 고등학교는 1,185개로 총 공립학교 수는 9,007개이다. 초등학교는 전체 공립학교의 61.66%를 차지하여 전체 학교의 절반이상을 차지한다.

경과년수별 학교 수는 1965년 7,636교에서 1975년 10,018교로 신설된 학교가 많았다. 그러나 그 후 눈에 띄는 지속적인 증가는 찾을 수 없으며 그 감소폭도 거의 변화가 없다. 이는 지속적인 유지관리의 필요성을 간접적으로 보여주는 것으로 볼 수 있다.

2) 유지관리 예산 현황

교육청 시설사업은 16개 시·도 교육청의 초·중·고등학교의 교육시설 신·증축 사업과 노후시설, 개·보수시설을 포함한다. 2001년부터 2004년까지 4년 동안에 7차 교육과정에 대비한 시설 확충비 2조 4,000억, OECD국가 수준으로 학급당 학생수의 감축을 위한 1,202개 초·중·고교 신축건설비 12조 5,000억원, 노후교육시설 개·보수를 위한 교육환경개선사업비 3조 5,000억 등 총 18조 4,000억원을 교육시설 확충 및 품질개선에 투자하였다.

초·중·고교의 신축 사업비를 제외한 교육환경개선사업에 필요한 사업비 소요액은 ‘학교별실태조사’에 기초하여 산출되었고, 이 조사를 통하여 교육환경개선 11개 사

표 4. 교육환경개선사업별 소요물량 및 소요예산(단위:백만원)

사업	단위	총소요(2000년 까지)		1996-2000년	
		물량	금액	물량	금액
교육편의시설확충	실	16,943	875,223 (7.5%)	7,913	408,785 (8.2%)
개축	실	42,461	2,552,565 (21.7%)	30,000	1,782,270 (35.6%)
증축	실	38,295	1,978,319 (16.8%)	12,800	760,435 (15.2%)
대수선	실	191,441	3,263,686 (27.8%)	65,509	1,116,799 (22.3%)
난방시설개선	실	191,763	697,042 (5.9%)	57,672	209,783 (4.2%)
화장실 개선	동	22,597	1,496,328 (12.8%)	2,250	148,991 (3.0%)
정화조 개선	개소	7,272	209,300 (1.8%)	7,272	209,300 (4.2%)
급수시설개선	개소	8,464	87,650 (0.8%)	8,464	87,650 (1.7%)
승압시설	교	1,838	117,720 (1%)	1,838	117,720 (2.4%)
학교외부환경개선	교	10,230	306,900 (2.6%)	1,143	34,290 (0.7%)
책걸상 및 사물함	천조	5,625	168,743 (1.4%)	2,768	123,977 (2.5%)
계			11,753,476 (100%)		5,000,000 (100%)

업별 소요물량과 소요예산을 표로 정리하면 표 4와 같다. 11개 사업 중 사업의 규모가 가장 큰 사업은 대수선(27.8%)이고, 개축(21.7%), 증축(16.8%), 화장실 개선(12.8%), 교원편의시설 확충(7.5%), 난방시설개선(5.9%)의 순으로 나타났다. 가장 큰 비중을 차지하는 대수선 사업은 기존 학교 건물의 부위별 및 재료별 내구연한 경과로 인한 교체나 구조적 결함에 대한 보완 등으로 인한 전면 보수 또는 부분보수, 교육내용 및 교육방법의 변화에 적합한 교육시설 내부 공간 개조 등의 사항을 포함한다. 대수선 사업은 벽체단열, 노후텍스 교체, 텍스 신설, 교실바닥 교체, 이중창 설치, 외벽교체, 방수, 노후전기시설보수,

소방시설개선, 교실출입문 교체로 이루어져 있다. 한편 유지관리 예산은 표 5와 같이 정부예산지침에 의한 학교시설 및 공공 청사의 경과년수에 대한 유지관리비로 편성한다.

표 5. 시설물 예산편성지침 : 원 / ㎡

구조형식	경과년수					
	5년 이하	10년 이하	15년 이하	20년 이하	25년 이하	25년 초과
벽돌·블록조	898	1,690	2,211	2,632	3,002	3,321
철근콘크리트·철골조	708	1,307	1,714	2,050	2,331	2,584

표 5의 지침에 의해 산정된 기준금액과 대비하여 실제 유지관리에 투자된 금액의 사례를 분석한 결과 표 6과 같이 10년 이하는 67% 내외로 나타났으며, 15년 이하는 75%로 내외이며, 20년 이하는 초·중등학교는 20%내외로 다소 낮게 나왔으나 고등학교는 56%로 나타났다.

표 6. 교육시설 유지관리 투자현황 (단위 : 백만원)

구분	경과년수						평균 비율 (%)
	10년이하		15년이하		20년이하		
	기준 금액	실제 투자	기준 금액	실제 투자	기준 금액	실제 투자	
초	8,177	5,315	10,716	8,355	18,177	4,574	55.2
		65%		78%		22.4%	
중	7,985	5,569	10,464	5,493	17,772	4,396	48.7
		69%		52.5%		24.7%	
고	13,382	8,974	17,536	13,294	29,742	16,744	66.1
		67%		75%		56.3%	

3.2 유지관리 현황

1) 유지관리 조직

현행 유지관리 업무는 각급 학교에서 학교장의 관리 하에 행정실에서 수행되고 있으며, 각 지역교육청은 기술부서에서 담당하고 있다. 현행 공립학교 시설물 유지관리 조직은 그림 1과 같다.

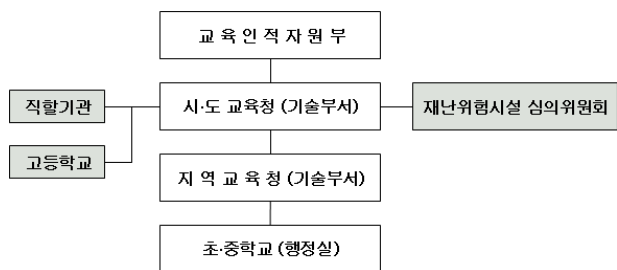


그림 1. 현행 유지관리 조직도

선진 국가들의 사례를 살펴보면 미국의 경우 학교건축물의 건축과 시설의 향상은 전통적으로 지방의 책임으로 여겨졌으나, 최근 모든 주가 학교의 시설과 건축, 수리,

그리고 주요보수 등의 책임을 분담하고 있다. 1997년부터 학교시설개선을 위한 “Qualified Academy Zone Bonds” 프로그램을 실행함에 따라 현재의 시설에 대한 보수와 개선, 그리고 건축을 위해 보조금을 지급하고 있다. 따라서 신축, 증축, 개축이 아닌 통상적 보수공사 정도만 교육위원회 자체의 공사부서(보수)에서 취급하는 형태를 보이고 있다. 최근 캐나다 알버타주 교육부에서 발표한 자료에 따르면 캐나다 역시 학교 시설에 대한 혁신 프로그램을 주별로 계획하고 있음을 알 수 있다.

미국이 주의 자율성을 기반으로 하는 반면에 영국은 국가 주도의 일괄적인 계획 아래 지방과 각 자치단체의 유기적인 활동을 도모하고 있다. 이른바 자산관리계획(asset management)으로 불리는 교육자본 향상의 노력은 개선된 시설 유지체제와 보다 나은 건물의 사용으로 영국의 학교 현대화와 개혁에 이바지하며, 학교가 전체 사회를 위한 학습의 중추적인 부분이 되도록 중앙정부가 지방교육청과 함께 준비하고 있다.

우리나라와 비슷한 배경을 가지고 있는 일본의 경우 교육시설의 개선을 위한 행정정책은 국가의 중앙집권적인 계획 하에 이루어지고 있다.

이상의 국가별 교육환경개선사업 추진체계 동향을 요약하면 표 7과 같다.

표 7. 국가별 교육환경개선사업 추진체계 동향

국가별	미국 / 캐나다	우리나라, 영국, 일본
성격	지방의 학교에 많은 사항을 위임하는 성격	중앙정부 중심
공통점	학교시설에 대한 기준과 재정 정책은 중앙정부에서, 재정정책상의 세미한 부분은 지방의 교육위원회나 학교에서 실시함	

2) 유지관리 업무체계

유지관리 업무체계는 교육청에서 이루어졌던 유지관리 업무를 중심으로 참여하는 기관을 시설물 사용자, 지역교육청 전담 부서, 안전관리 전문기관, 재난위험시설위원회의 4단계로 분류하고 있으며, 업무내용은 다음과 같다.

① 시설물 유지관리자

시설물 유지관리자(행정실)가 1차적으로 하자 발생 가능 부분에 대해서 검사하고, 보수가 가능한 고장이나 안정성에 문제가 없는 손상은 학교 자체에서 처리한다. 시설물 유지관리자는 건축에 대한 기술적 지식이 없기 때문에 구조적인 안정성 평가를 제외한 누수, 균열, 박락 등의 마감상태를 평가하게 되며, 이상이 발견될 경우 교육청 기술부서에 연락하여 2차 조사를 의뢰한다. 학교의 시설물 유지관리자는 대부분 시설용어 및 시설관리에 익숙하지 못하여 기록한 이력내용에 신뢰도가 떨어지므로 이에 대한 대책마련이 시급하다.

② 지역교육청 기술부서

지역교육청 기술부서는 2차적으로 현장에 방문하여 관

계자의 의견청취나 현장조사를 통해 안전진단 및 정밀안전진단의 여부를 판단하고 필요시 정밀구조안전진단을 의뢰한다. 그러나 학교 건물의 사용자, 유지관리자, 교육청 기술부서는 모두 비구조전문가에 해당하므로, 고도의 숙련을 요하는 구조물에 대한 안정평가를 내릴 수 없다.

교육청 기술부서에서 건물의 내구성에 대해 책임 있는 평가나 판단을 내릴 자격을 갖추고 있지는 않지만, 사용 혹은 관리 차원에서 구조물 혹은 하자가 발생할 가능성이 높은 곳을 정기적으로 검사하고, 정밀안전진단 여부를 판단할 수 있다. 그러나 인력과 장비가 부족하여 육안검사에 치우치고 있고, 결함 발견 시에도 예산확보, 정밀안전진단여부, 보수시기 등 절차가 복잡하여 적절한 시기를 놓치고 있는 실정이다.

③ 안전진단 및 구조 전문가

지역교육청과 정밀안전진단을 위해 계약이 체결된 정밀안전진단업체는 현장조사를 통하여 조사대상 부위에 대한 구조물의 손상정도를 파악하고, 소요액 산출과 적합한 대책안을 해당교육청에 제출한다. 그러나 진단자마다 경험에 의해 주관적이고 정성적으로 평가하고 있어 진단결과에 대한 신뢰성이 결여되고, 한정된 조사·평가의 결과로부터 건물 전체의 구조안정성을 평가할 수 있는 체계적인 방법이 없어 객관적인 판정을 하기가 어려운 실정이다.

④ 재난위험시설심의위원회

지역교육청과 정밀안전진단업체의 의견을 종합분석한 후 일정규모 이상 건물을 재난위험시설심의위원회에 의뢰한다. 재난위험시설심의위원회는 재난위험시설 개축심의, 재난위험시설물의 지정, 해체에 따른 중요사항을 사전 심의하여 노후교사와 재난위험시설물의 해소 및 안전관리를 한다.

이상의 유지관리 단계별 업무흐름을 도식화하면 그림 2와 같다.

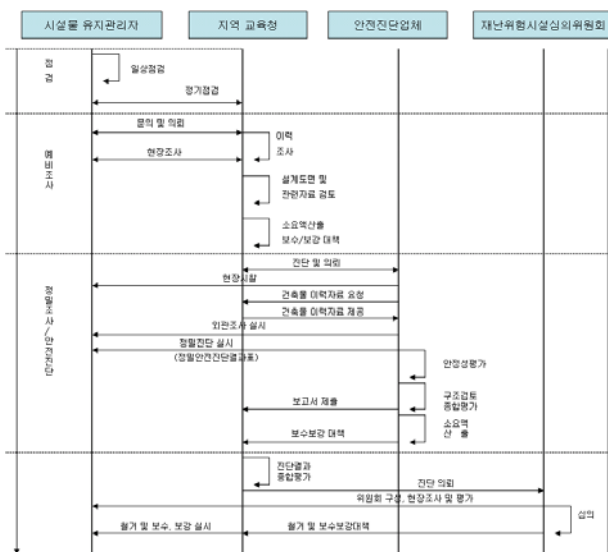


그림 2. 교육시설물 유지관리 업무 흐름분석

한편 현재 교육청에서 업무를 지원하기 위하여 활용하고 있는 시스템으로 NEIS (National Education Information System)가 있다. NEIS는 교육행정 전반의 효율성을 높이고, 교원의 업무환경 개선을 위해 교육인적자원부가 구축한 전국단위의 교육행정 정보체계이다.

NEIS는 27개 분야의 교육행정 업무를 통합 관리하는 시스템으로 유지관리 업무에 지원할 수 있는 모듈을 갖추고 있다.

NEIS 단위모듈 가운데 유지관리와 관련된 모듈을 도출한 것은 표 8과 같다.

3) 유지관리 문제점

유지관리 문제점은 크게 조직과 업무의 문제로 구분할 수 있고, K교육청 실무담당자들의 협조를 구하여 조사하였다. 유지관리 조직 및 업무의 문제점은 다음과 같다.

표 8. 유지관리와 관련된 모듈

단위업무	세부내용
교육통계	학교현황, 학생현황, 교원현황, 시설현황, 주요업무통계
시설	시설사업관리, 학교시설승인, 학교시설사용승인, 시설유지관리, 시설현황, 수ungs계획
재산	공유재산관리계획, 재산대장관리, 사용허가/대부관리
예산	예산편성, 예산배정, 예산이월, 예산운용, 예산통계
회계	세입, 세출, 세입세출의 현금, 계약/압류 등

조직의 문제점으로는 기술부서의 광범위한 업무범위, 비효율적 사전점검, 위험시설물(D, E급)에 대한 체계적인 관리미흡을 들 수 있고, 이에 대한 자세한 내용은 다음과 같다.

첫째, 학교시설 업무를 담당하는 기술부서에서는 기한이 정해진 기획, 설계, 시공, 준공단계를 거쳐 건축물의 생애주기를 마감하기까지의 유지관리단계까지 총괄하므로 업무의 범위가 광범위해 적기점검, 보수, 수선, 개량에 조직적으로 대처하지 못하고 있는 실정이다.

둘째, 시·도교육청이 광범위한 지역에 소재하여학교시설물 사전점검을 효과적으로 신속하게 수행하지 못하고 있다.

셋째, 위험시설물에 대한 체계적 관리미흡으로는 재난위험시설 심의위원회의 심의결과 위험시설물로 판정된 시설물의 철거판정 이후 예산확보까지의 시설 사용제한조치와 대수선판정 이후 예산확보, 설계, 입찰, 시공자 선정까지의 시설물 무단방치로 인한 위험시설물의 체계적 관리, 안정성 확보 미흡으로 대형사고의 우려가 있다.

유지관리 업무의 문제점은 사후적 유지관리 전략, 유지관리 기본계획의 내실화 부족, 시설물 유지관리 시스템 구

축 미흡, 유지관리 예산관련 문제점을 들 수 있다.

첫째, 사후적 유지관리는 시설물 준공이후 별도의 유지관리계획과 인력 없이 1차 시설물 관리자인 학교 행정실 직원(일반 행정직, 비전문가)들로 하여금 균열이나 누수, 박락 등 육안에 의한 일상 점검을 하고, 문제 발생 시 해당 교육청의 기술직 직원에 의한 현장점검 후 보수, 보강을 하는 사후적 유지관리 전략을 택하고 있다. 이는 계획, 설계단계에서 유지관리에 대한 고려가 미흡하여 유지관리과정에서 문제가 될 예상 부위에 대한 중점적인 관리가 곤란하고, 유지관리단계에서 발견된 기술적인 문제점이 설계나 시공단계에 반영(Feed-back)되지 못하는 등의 문제점이 발생하고 있다. 또한 개별 관리주체가 유지관리에 대한 의사결정을 하고 있고, 점검 및 진단을 중심으로 운영되고 있어 외형적으로 문제가 발생하지 않을 경우 유지관리에 대한 관심도가 떨어질 가능성을 내포하고 있다.

둘째, 유지관리 기본계획의 내실화 부족은 환경개선사업 등을 통하여 노후화된 학교시설물에 대한 투자가 이루어지고 있으나, 이는 사후적 유지관리와 같은 맥락으로 시설물이 노후 되기 전 성능을 끌어올리는 투자가 될 수 있는 기본계획이 고려되지 않고 있다. 유지관리주체가 수립하는 안전 및 유지관리계획 등은 주로 연도별 안전점검 및 진단계획만을 포함하며, 유지관리 주체간 정보단절로 인한 중복업무가 발생하고 있다.

셋째, 시설물 유지관리시스템 구축 미흡은 시스템의 부재로 인하여 관련 자료의 구축도 힘든 실정으로 유지관리전략, 사업간 우선순위, 예산 배분 등에 활용되지 못하고 있다.

넷째, 유지관리 예산관련 문제점은 유지관리 예산에 대한 투자가 학교별, 연도별, 시설물별로 정확히 어떻게 배정되는지에 대한 자료의 부재와 개별 관리주체별로 유지관리가 이루어지기 때문에 총 투자비에 대한 자료도 전무한 실정이다. 또한 연차별, 시설물별로 체계적인 지원이 이루어져야 하나 유지관리에 예산에 대한 체계적인 연구가 없어 현재는 환경개선에 초점이 맞추어져 있어 유지관리가 아닌 노후된 학교에 대한 지원에 급급한 실정이다.

이에 따라 유지관리 주변 여건으로 관련 법·제도의 정비 필요하며, 시설물에 대한 체계적인 자료정비가 필요하다.

4. 유지관리 체계 개선 방안

4.1 유지관리 조직 정비

유지관리 조직의 문제점은 앞장 3.3절에서 설명한 것과 같으며, 대책방안은 각 문제점에 대한 대안을 제시한 것으로 주요 내용은 다음과 같다(표 9 참조).

표 9. 유지관리 조직의 문제점 및 대책방안

유지관리 조직의 문제점	대책 방안
기술부서의 광범위한 업무범위	· 시·도교육청 - 기획, 설계, 예산과정업무 · 지역교육청 - 유지관리단계로 업무를 효율적으로 분리 개편
비효율적 사전점검	· 시·도교육청 - 직할기관만 관장 · 지역교육청 - 초·중·고등학교를 지방분권의 취지에 맞고 신속한 대처를 위해 유지관리업무를 이관
위험시설물에 대한 체계적 관리미흡	· 시·도교육청 - 직할기관, 초·중·고등학교 전체의 위험시설물에 대하여 안전진단 전문업체에 의뢰 철거 또는 대수선 될 때까지 계측관리 시스템을 도입하여 대형사고를 예방

첫째, 기술부서의 광범위한 업무범위를 시·도교육청과 지역교육청으로 나누어 시·도교육청에서는 기획, 설계, 예산과정업무를 다루며, 지역교육청에서는 유지관리단계로 업무를 효율적으로 분리 개편한다. 이로 인해 기존의 혼재되거나 광범위한 업무범위를 명확히 구분할 수 있고, 업무의 효율성도 극대화할 수 있을 것이다.

둘째, 비효율적 사전점검에 대한 방안은 시·도교육청에서는 직할기관만 관장하며, 지역교육청에서는 초·중·고등학교를 지방분권의 취지에 맞고 신속한 대처를 위해 유지관리 업무를 이관하는 방식을 채택한다.

셋째, 위험시설물에 대한 체계적 관리미흡에 대한 방안은 시·도교육청에서 직할기관, 초·중·고등학교 전체의 위험시설물에 대하여 안전진단 전문업체에 의뢰 철거 또는 대수선 될 때까지 계측관리 시스템을 도입하여 대형사고를 예방 한다.

그림 3은 현행유지관리 조직도에 대한 개선 조직도이며, 유지관리팀을 신설하여 중복업무를 방지 하였다.

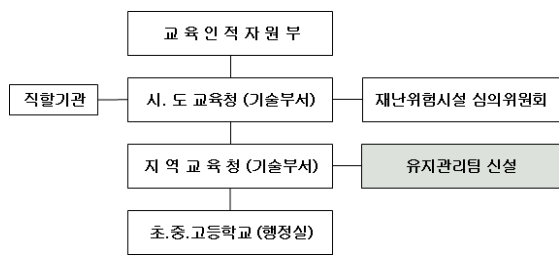


그림 3. 유지관리 개선조직도

4.2 유지관리 업무 정비

최근 교육청에서는 유지관리 업무의 중요성이 인식됨에 따라 유지관리 업무체계에 대한 문제점이 논의되고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 현행 교육시설물 유지관리 업무체계에 대한 문제점을 보완하여 유지관리 업무의 개선안을 도출하였다.

현행 유지관리 업무의 문제점으로는 관리 실적데이터의 부족으로 인하여 노후도 판단이 어려운 상태이며 전문인

력 부족으로 인해서 육안검사에 치우치고 있다. 또한 시설물관리의 주체 간 정보의 단절에 따른 중복업무가 빈번히 발생하고 있는 실정이다.

또한 통합시설관리시스템을 구축하여 교육청 기술인력 부족문제를 해소할 수 있고, 시설관리 실적데이터의 축적을 통하여 유지관리 현황 파악 및 사전적 유지관리를 위한 장기수선계획의 수립에 지원될 수 있다. 3.2.3항에서 제시한 문제점에 대한 개선안은 표 10 및 그림 4와 같다.

표 10. 유지관리 업무 개선항목

단계별	문제점 및 원인	개선방안
점검단계	· 사후적 유지관리 전략 · 유지관리 시스템 구축 미흡	· 실적데이터 구축 및 장기수선 계획 수립에 의한 사전적 유지관리를 위한 통합 유지관리 시스템 구축 · 점검항목 및 하자보수항목마련
예비조사 단계	· 유지관리 예산관련 문제점	· 소요액 산출기준의 정립
정밀안전진단 단계	· 유지관리 기본계획의 내실화 부족 · 중복업무 문제	· 시설물관리자와 구조기술사의 팀티칭 형식 도입 · 안전진단 결과에 대한 기준마련

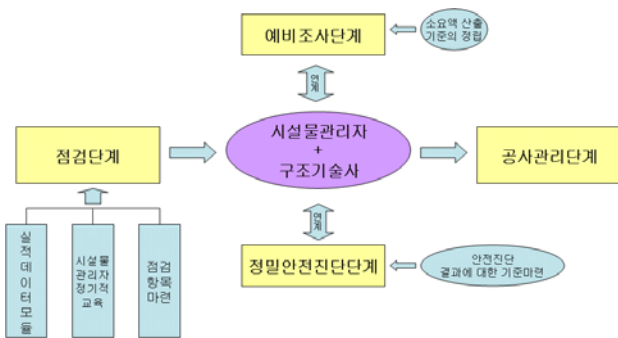


그림 4. 유지관리 업무 개선방안

4.3 유지관리 시스템

기존 유지관리 시스템을 분석한 결과 실질적인 유지관리 업무를 지원할 수 있는 시스템은 개발되지 못하였고, 많은 시스템 업체들이 단순 정보제공 수준에 머물고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 기존 유지관리 관련 시스템에서 지원하지 못하는 실질적인 업무지원에 중점을 두고, 학부모와 민원인, 그리고 학교측과 신뢰구축뿐 아니라 관리자의 업무처리 능력에 관계없이 전문가 수준으로 유지관리 업무(기술, 행정 포함)를 수행할 수 있도록 그림 5와 같이 통합시설관리 시스템을 제시한다.

통합시스템은 현재 교육청에서 활용하고 있는 NEIS 시스템 중 유지관리 관련 모듈인 교육통계, 시설, 재산, 예산, 회계 모듈과 교육청에 있는 점검 매뉴얼인 학교시설 유지점검, 시설물관리 위탁정기검사, 방화소방 시설관리, 하자보수 관리, 재난 관리모듈을 포함시키고, 유지관리 대표 시스템의 하나인 CAFM의 공간관리, 가구 및 설비 관리, 통신 및 케이블관리, 건축물 운영관리, 보수시설 현황 파악모듈을 추가시켜 통합한다.

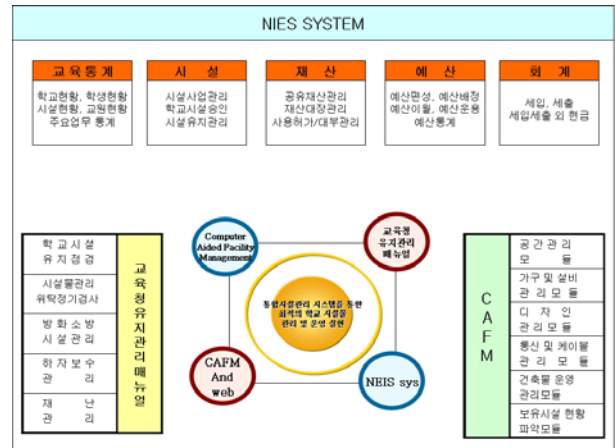


그림 5. 통합시설관리 시스템 개념

표 11. 통합시설관리 시스템 단위업무 세부내용

단위업무	세부내용	
교육청	학교시설 유지점검	각부서의 시설점검, 시설물 일일점검, 월별주요시설 점검(주요 점검 항목 및 내용)
	시설물 관리위탁·정기검사	전기시설, 승강기시설
	방화(소방)시설관리	소방시설관리(교육행정실), 소방훈련(소방교육담당부서), 화재예방 조치(방호원, 실별책임자), 자위소방대편성
	하자보수관리	하자보수관리, 하자검사, 하자발생통보 및 보수요청(하자발생시), 직접하자보수(하자발생시), 하자보수 이행(시공사), 하자보수 준공
	재난관리	방재·재난관리계획, 자체계획 수립, 재난발생 예방 활동, 재해취약시설 보강활동, 피해현황조사 및 보고(재해·재난 발생시), 재해·재난 피해복구(재해·재난 발생시)
CAF M	공간관리 모듈	모든 면적과 그 용도에 대한 정확한 최신의 정보를 구축하고 관리 할 수 있게 한다.
	디자인관리 모듈	도면 및 데이터관리에 우수한 AutoCAD 기능을 더하여 준다.
	가구 및 설비관리모듈	데이터베이스와 CAD도면에서 정보를 쉽게 검색 조회하여 학교 표준 설정, 이전 계획 수립을 위한 다양한 보고서를 작성할 수 있도록 해준다.
	통신 및 케이블 관리모듈	시설물의 케이블링 및 통신망 접속에 대한 생생한 전산 목록을 만들 수 있도록 해준다.
NEIS	건축물 운영관리 모듈	컴퓨터를 이용한 유지보수 시스템으로 자동화를 통하여 최소의 운영비로 시설물의 유지 보수를 할 수 있다.
	교육통계	학교현황, 학생현황, 교원현황, 시설현황, 주요업무통계
	시설	시설사업관리, 학교시설승인, 학교시설사용승인, 시설유지관리, 시설현황, 수용계획
	재산	공유재산관리계획, 재산대장관리, 사용허가/대부관리 등
	예산회계	예산편성, 예산배정, 예산이월, 예산운용, 예산통계 세입, 세출, 세입세출의 현금, 계약/압류 등

개선안에 대한 기존의 NEIS 시스템을 포함한 모듈의 세부 내용은 표 11과 같다.

5. 결론

현재 교육시설물 유지관리는 예방보전이 아닌 사후보전에 의존하고 있고, 유지관리 조직 및 체계가 구축되지 못하여 시설물 노후화 및 예산낭비를 초래하고 있다. 이에 본 연구는 기존 공립학교 시설물의 유지관리 체계를 검토하고, 기존 유지관리 조직의 효율성을 극대화할 수 있는 체계개선을 목적으로 하였고, 다음과 같은 주요내용 및 결과를 도출하였다.

첫째, 기존 연구동향 분석 결과 국내는 1996년 유지관리 체계 개선 연구가 수행되었으나 현재와 같이 급속한 정보통신기술의 발달이 반영되지 못하여 현재의 기술과 부합되지 않음을 알 수 있었고, 해외의 경우 자산관리 측면의 유지관리 시스템이 개발되어 있으나 우리나라의 교육 시설물 운영체제와 부합하지 않는 것으로 분석되었다.

둘째, 학교시설물 현황을 분석한 결과 1960년대에서 1970년대에 집중적으로 증가하였고, 그 이후로는 크게 증가하는 모습을 보이지 않아 시설물의 경과년수가 상당히 큰 것으로 분석되어 체계적인 유지관리가 필요함을 시사하고 있다.

셋째, 유지관리 현황을 분석한 결과 유지관리 조직은 일선학교, 지역교육청, 정밀안전진단 기관 및 재난위험시설 심의위원회로 구성되어 각각의 업무가 서로 중복되는 부분이 있고, 유지관리 업무는 전문적인 지식이 없는 일선 학교에서 담당하는 부분이 많아 예산의 낭비가 초래되고 있는 것으로 분석되었다.

넷째, 유지관리 조직 및 업무체계의 개선안을 도출하여 업무의 중복을 방지하고 유지관리 업무의 전문성을 확보하였으며, 유지관리 조직 및 업무의 효율성 극대화를 위한 유지관리 시스템을 제안하였다.

본 연구는 유지관리 체계 개선을 목적으로 하여 기존 조직과 업무체계 개선안 및 유지관리 시스템을 제안하였으나 시스템의 구체적인 구현방안은 제시하지 못했다. 따라서 향후에는 공립학교 시설물 유지관리시스템 개발연구의 수행이 필요하다. 또한 기존 유지관리 조직의 업무 개편으로 인한 조직의 변경 등 구체적인 변화에 대한 대응 방안 등은 본 논문에서 다루지 못하여 향후 이에 대한 구체적인 대응방안에 대하여 연구의 수행이 필요하다.

참고문헌

1. 권용균, 오세출, 최수경, 최민권, 서치호 (2001), 초등학교 시설의 개·보수 실태 및 노후화 현황에 관한 연구 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집(구조계) 21권 2호, pp37~41
2. 김진일, 민창기, 서치호, 임홍철(1997), 학교시설의 효율적 유

- 지관리(1): 관리와 투자결정을 위한 컴퓨터 프로그램, 한국교육시설학회지 제4권 제3호, pp.83~94
3. 김진일, 민창기, 서치호, 임홍철(1997), 학교시설의 효율적 유지관리(2): 치장벽돌벽의 안전성, 한국교육시설학회지 제4권 제4호, pp.89~100
4. 김진일, 민창기, 서치호, 임홍철(1998), 학교시설의 효율적 유지관리(3): 건물구조의 안전성, 한국교육시설학회지 제5권 제1호, pp.80~88
5. 손우경, 김장영, 김선국 (2003), 교육시설물 유지관리업무 성능평가방안에 관한 연구, 한국교육시설학회 논문집 10권 5호, pp.24~30
6. 이계인(1996), 학교시설물 유지관리체계 개선에 관한 연구, 중앙대학교 건설대학원 석사학위논문
7. 이계인, 전용석, 신현식, 박찬식(1996), 초·중등학교 시설물 유지관리체계 개선 연구, 대한건축학회논문집 12권 10호, pp.33~41
8. 이수용, 이교주 (2002), 대학시설의 유지보수공사 발생요인과 비용분석 연구, 교육시설학회논문집 9권 3호, p5
9. 전인성, 손정락, 김경숙, 김재준 (2004), Life-cycle Management를 활용한 공공시설 유지관리 시스템 개선방안, 한국건설관리학회 논문집 5권 2호, pp55~62
10. Albert T.P. So et al.(2002), Lan-based building maintenance and surveillance robot, Automation in Construction, pp.619~627
11. Claus Rudbeck(2002), Service life of building envelope components: making it operational in economical assessment, Construction and Building Materials, pp.83~89
12. Jason underwood et al.(2000), Forecasting building element maintenance within an integrated construction environment, Automation in Construction, pp.169~184
13. Kevin Yu et al.(2000), A development framework for data models for computer-integrated facilities management, Automation in Construction, pp.145~167
14. Khaled A. abaza(2002), Optimum flexible pavement life-cycle analysis model, Journal of Transportation Engineering, Vol. 128, No. 6, pp.542~549
15. M.A. Hassanain et al.(2001), Development of a maintenance management model based on IAI standard, Artificial Intelligence in Engineering, pp.177~193