

교육시설물의 효율적 유지관리 체계정립을 위한 분류 기준연구

A Study on Classification Standard for Efficient Maintenance System of Educational Facilities

김 송 화*○ 김 성 겸* 조 창 연** 손 재 호*** 김 재 온****
Kim, Song-Hwa · Kim, Sung-kyum · Cho, Chang-Yeon · Son, Jae-ho · Kim, Jae-on

요 약

정부에서는 2001년 5월에 실무적용을 위한 「건설정보분류체계 구축을 위한 연구」를 추진하여 대·중분류 등을 제시하였고, 그 결과 '통합건설정보분류체계 적용기준'을 건설교통부 공고로 2001년 8월에 발표하였다. 그러나 구축된 '통합건설정보분류체계'는 건설공사에서 실무활용이 미흡한 실정이다. 일반적인 시설물과는 다르게 교육시설물의 경우 적용기준이 혼재되어있는 문제가 있다. 더욱이 2005년부터 교육시설물에 BTL 민간투자 사업이 시행되면서 유지관리사업무기준이나 비용계상에 대한 기준을 '통합건설정보분류체계 적용기준'에 적용할 경우 경계를 명확하게 하기 어려운 실정이다. 따라서 본 연구는 기존의 유지관리 비용분석으로 사용되었던 공중(Work)중심의 시설물 유지관리를 분석하고 이를 보완하기 위해 공간(Space), 부위(Element)중심 유지관리 분석을 하여, 효율적인 유지관리 체계정립을 위한 분류의 기준을 제안하였다.

키워드: 건설정보 분류 체계, 교육시설물, 유지관리, 분류 기준

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라의 산업구조는 생산을 중심으로 하는 산업 사회에서 정보 서비스 중심의 정보화 사회로 빠르게 변화하고 있다. 건설 산업 또한 대형화, 복잡화 되는 추세이며, 이에 따라 건설정보의 중요성은 더욱 커지고 있다.

특히, IMF 이후 극심한 침체를 겪고 있는 국내 건설업은 국제 경쟁력강화라는 시대적 요구에 직면하고 있으며 이러한 환경 속에서 최근 들어 관심의 대상이 되고 있는 정보화는 국내 건설 분야의 경쟁력 강화를 위한 전략으로서 지대한 영향을 미칠 것으로 예견된다.¹⁾

이러한 환경에서 건설 산업은 건설CAL(Continuous Acquisition and Life-cycle Support), 설계시공통합관리시스템(CIC : Computer Integrated Construction), 지식관리시스템(KMS : Knowledge Management System), 공정·비용통합관리시스템(EVMS : Earned Value Management System)을 도입하고 있으며, 정부에서는 2001년 5월에 실무적용을 위한

「건설정보 분류체계 구축을 위한 연구」를 추진하여 대·중분류 등을 제시하였고, 그 결과 '통합건설정보분류체계 적용기준'을 건설교통부 공고로 2001년 8월에 발표하였다.

2003년 '통합건설정보분류체계 적용기준'에 대한 평가가 한국건설기술연구원에서 진행되었다. 그 결과 분류체계안의 내용이 광범위하여 실무에 활용시 일부내용을 수정해야 활용 가능한 것으로 평가되었다.²⁾ 특히, 교육시설물의 경우 적용민간업체와 발주기간이 자체 분류체계를 사용함으로써 항목 간 혼돈이 있으며 업무기준이나 비용계상에 대한 기준을 '통합건설정보분류체계 적용기준'을 따를 경우 항목 간 경계를 명확하게 하기 어렵다.

따라서 본 연구는 기존의 교육시설물의 유지관리 비용분석으로 사용되었던 공중(Work) 중심의 시설물 유지관리를 분석하고 이를 보완 하기 위한 한 방법으로써 공간(Space), 부위(Element) 중심 유지관리 체계정립을 위한 기준을 제시하는데 그 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 효율적인 유지관리 체계정립을 위한 기준을 제시하기 위해 아래와 같은 방법으로 연구를 진행하고자 한다.

첫째, 국내 분류체계에 관한 연구 사례를 분석, 활용되고 있는 현황을 알아보도록 한다. 둘째, 현재 교육시설물 유지

* 일반회원, 홍익대학교 건축공학과, 석사과정, baramy82@hanmail.net
* 일반회원, 홍익대학교 건축공학과, 석사과정, tjdrua99@hanmail.net
** 일반회원, 홍익대학교 건축공학과, 박사과정 (교신저자), yms00d@hanmail.net
*** 일반회원, 홍익대학교 건축공학과, 부교수, 공학박사, jiwodad@yahoo.co.kr
**** 일반회원, 한밭대학교 건축공학과 겸임교수, 공학박사, kjo886@hanmail.net
1) 이태식, "건설공사 정보화 추진현황 및 향후 과제", 토지개발기술, 한국토지공사, 제2호, 2000, pp. 9-26

2) 김진영, "시공단계의 건설정보 통합을 위한 분류체계 적용에 관한 연구", 경희대학교대학원, 2003. pp. 19

관리 비용 분석에 사용되고 있는 공중 중심의 유지관리를 분석하고 공중 중심으로 유지관리 비용을 산출시 제기되는 문제점을 도출한다. 셋째, 이를 보완하기 위해 공간, 부위 중심 유지관리를 분석하여 제안하도록 한다.

연구 흐름도는 아래 <그림 1>과 같다.

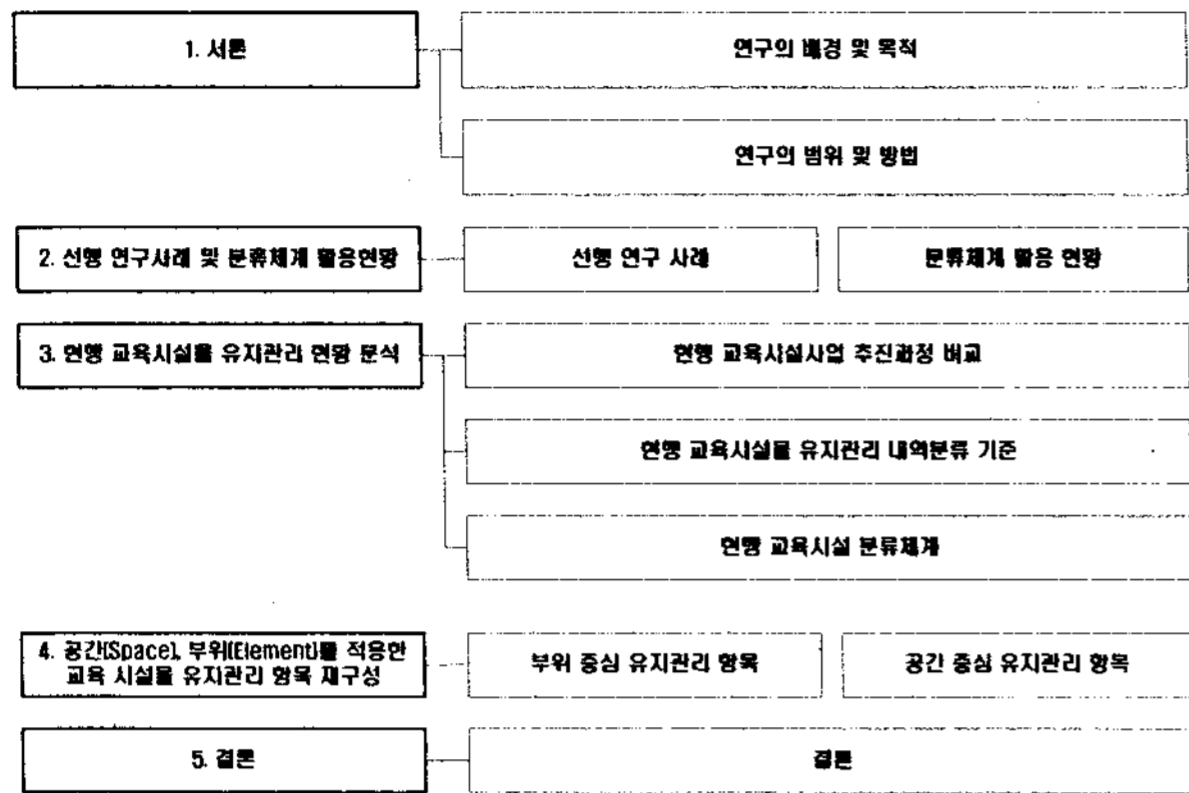


그림 1. 연구 흐름도

2. 선행 연구 사례 및 분류체계 활용현황

2.1 선행 연구 사례

1) 분류체계에 관련연구는 2000년부터 최근에 이르기까지 여러 가지 시스템을 도입하여 꾸준히 진행되어왔다. 현재 이러한 연구들은 대부분 공중(Work)에 의해 분류되며 다른 기준은 전무한 상태이다.

표 1. 건설정보 분류체계 선행 연구

논문명	출처	내용
도로공사의 공정 및 공사비 연계활용을 위한 디지털 수량산출정보시스템(QDBS) 개발 연구	윤석현 외 1인 (2007)	-공통작업분류체계를 기준으로 디지털 수량산출정보(QDB)를 작성 -디지털 수량산출정보시스템(QDBS)을 제안
공정 내역정보 연계를 위한 통합건설정보분류체계 기반의 공통 WBS 활용방안	윤석현 외 1인 (2005)	-통합건설정보분류체계를 기반으로 시설물별 공통WBS와 부위별 수량 산출서를 작성하는 방안을 제시 -공정과 내역의 연계활용뿐만 아니라, 다 정보와의 연계 활용의 기반을 제공
건설정보 분류체계 활용도 측정을 통한 분류체계 활성화 방안	박환표 외 1인 (2004)	-건설관리 분야에서 각 업무의 정보분류체계 활용도 측정모델을 활용하여 분석 -「건설정보분류체계」의 활용도를 분석하고 활성화 방안을 제시
수량산출기준 및 공사시방서의 공중분류코드 통합기준 연구	강인석 외 1인 (2001)	-시방서 분류 코드의 통합기준을 구성하고 활용방안 제시 -웹기반 활용시스템 시안을 구성하여 제시된 통합기준의 활용방안을 구체화
건설공사 정보화 추진 현황 및 향후 과제	이태식 (2000)	-정부의 정보화 정책 추진현황을 분석 -건설산업분야 정보화 현황을 분석

2) 교육 시설물 유지관리에 관련 연구는 「초·중등학교 시설물 유지관리 체계 개선연구」(이계인, 1996)부터 「공

립학교 시설물 유지관리 체계 개선방안」(김태희, 2007)까지 활발히 진행되고 있다. 특히 임대형 민자사업(BTL : Build-Transfer-Lease)이 도입된 2005년부터는 유지관리 시행 주체가 변화함에 따라 활발히 연구가 진행되고 있다.

현재까지 진행된 교육시설물 유지관리 기준에 관한 연구를 정리하면 다음의 <표 2>와 같다.

표 2. 교육시설물 유지관리 선행 연구

논문명	출처	내용
공립학교 시설물 유지관리 업무·조직의 문제점 및 개선방안	김승섭 외 5인 (2007)	-기존 공립학교 시설물의 유지관리를 검토하고, 기존 유지관리 조직의 효율성을 극대화할 수 있는 개선방안 제시
교육시설 유지관리 현황조사 및 분석	유영훈 외 4인 (2006)	-효율적인 교육환경 유지관리방안을 도출을 위한 기초 자료로써 현재 실시되고 있는 교육시설물 유지관리 방안을 조사하고 분석
교육시설물 유지관리 업무 성능평가 방안에 관한 연구	김장영 외 2인 (2003)	-기존 교육시설물의 유지관리업무 성능평가 방안을 체계적이고 종합적으로 성능 평가 할 수 있는 방안을 제시
교육시설물 유지관리 업무 규명에 관한연구	손우경 외 3인 (2002)	-유지관리업무를 수행함에 있어 각 업무 기능 간 장애요인 분석 및 해결 방안을 제시하기 위한 기초 자료를 제시

2.2 분류체계 활용현황

주체별 건설정보 분류체계 활용 현황3)은 다음의<표 3>과 같다. 표에서 나타나듯이 「통합건설정보분류체계」가 있음에도 불구하고 각 공사발주 주체는 자체적인 분류 체계를 사용하고 있는 것으로 조사되었다.

표 3. 주체별 건설정보 분류체계 활용 현황

주체	현황	문제점
민간 업체	-자체 분류체계 -자체 건설사업 정보시스템 구축	-발주처 기성과의 연계 문제로 도입효과 감소 -발주기관별 분류기준 다름(정보재활용 문제) -기관, 시스템별 정보교환 표준부족
공공 발주 기관	-자체 분류체계 -자체 건설공사 관리 시스템 개발	-국가 분류체계의 실용성 문제로 자체 분류체계 개발 -내역, 공정 분류 기준(개념, 용어)의 혼돈, 혼선 -건설정보시스템 개발 시행착오 우려
정부	-「통합건설정보 분류체계」(01) 이후 보완 없음	-국제분류체계와 호환성 미흡 -분류체계의 활용기준 또는 사례를 통한 활용 방향 제시 -지속적인 보완 및 활용 방향 검토 미흡 -국가차원의 데이터 축적방안 개발 필요 -분류체계 활용을 위한 정책적 지원방안 필요

따라서 교육시설물 역시 통합건설정보분류체계를 기준으로 보다 효율적인 관리를 위한 교육시설물 분류체계를 정비해야 할 것으로 사료된다.

3) 윤석현 외1인, "공정 내역정보 연계를 위한 통합건설정보분류체계 기반의 공통WBS 활용방안, 건설관리학회 논문집, 한국건설관리학회, 제6권 제6호 2005 pp. 107-114

3. 현행 교육시설물 유지관리 현황 분석

3.1 현행 교육시설사업 추진과정 비교

현행 교육시설사업은 BTL 교육시설사업 추진과정과 일반적인 교육시설사업 추진과정으로 분류되며, 이를 도식화하면 다음의 <그림 2>와 같다.

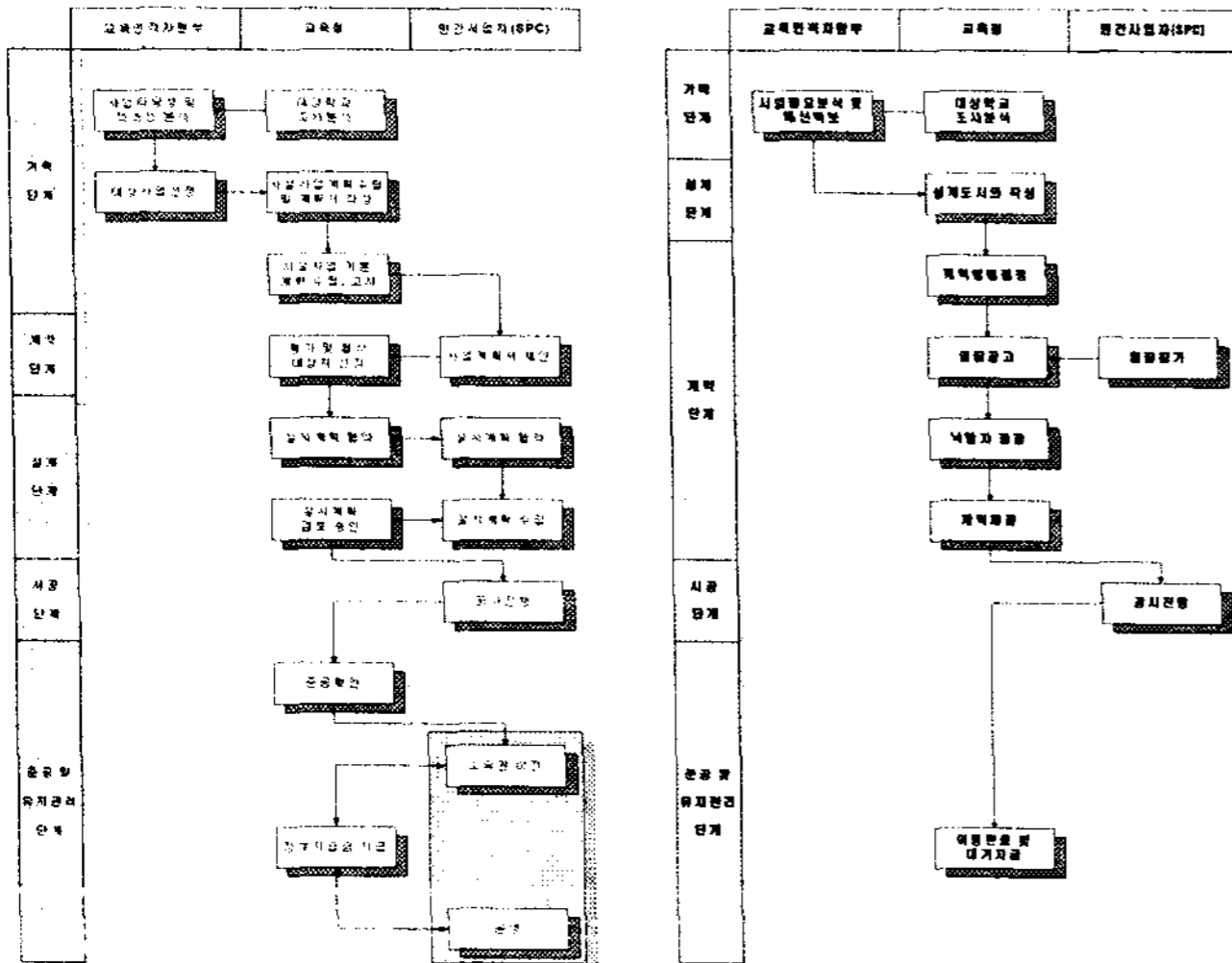


그림 2. BTL 교육시설사업 추진과정과 일반 교육시설사업 추진과정 비교

준공 및 유지관리 단계에서 일반 교육시설사업은 교육청이 운영과 관리를 하며 민간사업자는 2~3년간 하자보수를 실시하게 된다. 이에 반해 BTL 교육시설사업은 소유권이 교육청에게 이전되며 민간사업자는 운영권을 얻어 서비스를 제공하고 하자보수를 실행하며, 이에 대한 대가를 지불받는다.

3.2 현행 교육시설물 유지관리 내역분류 기준

교육시설물의 유지관리는 민간사업자가 운영권을 얻어 실시하고 있다. 교육시설물 유지관리 내역 분류 기준은 기존에 연구되었던 OO교육청 교육시설 공종별 유지관리 Item⁵⁾을 참고하도록 한다.

<표 4>의 항목들은 건축공사 표준 시방서와 표준 품셈을 기준으로 하여 공종 중심으로 작성되었으며 Level은 2 단계로 구성되어 있다.

전체 공종을 고려하여 작성한다면 항목의 수가 많고 관리시 항목을 하나씩 가지고 와야 하는 불편함이 있다. 게다가 공종별 유지관리 항목 도출 방안은 전체 유지관리비 파악에 용이 할 수 있으나 이는 교육시설물의 특성을 반영하지 못하고 있다. 교육시설물의 경우 시설물의 주된 사용자는 학생이며, 학생들의 상주시간, 빈도, 실의용도 등에 따라서 시설물의 노후화 정도에 큰 차이를 보이게 된다.

4) 신남경 외2인, “공공교육시설의 BTL사업 프로세스 개선 방안”, 학술발표대회논문집, 대한건축학회, 제25권 제1호 2005 pp.569

5) 유영훈 외4인, “교육시설 유지관리 현황조사 및 분석”, 학술발표대회논문집, 건설관리학회, 2006 pp.362

표 4. 교육시설 공종 별 유지보수 Item

대공종	유지관리 항목	
건축공사	도막방수	맑은유리
	시트	무늬유리
	시멘트액체	핸드레일
	모르타르	비닐게시트
	타일	텍스
	석재	화장실칸막이
	후로링	수성페인트
	목재창호	조합페인트
	방화샷다	선홈통
	알루미늄창호	흑판수리
	철재창호	신발장
	창호철물	사물함
	방충망	교탁
	강화유리	책걸상
	복층유리	기타 비품

따라서 단순히 공종만으로 항목을 나누어 유지관리 항목을 분류하는 것 보다 교육시설물이 가지는 특성을 파악하여 이를 보완하는 방안이 필요하다.

3.3 현행 교육시설 분류체계

교육시설·설비 기준령에 의한 교육시설 분류체계⁶⁾는 아래 <그림 3>과 같다.

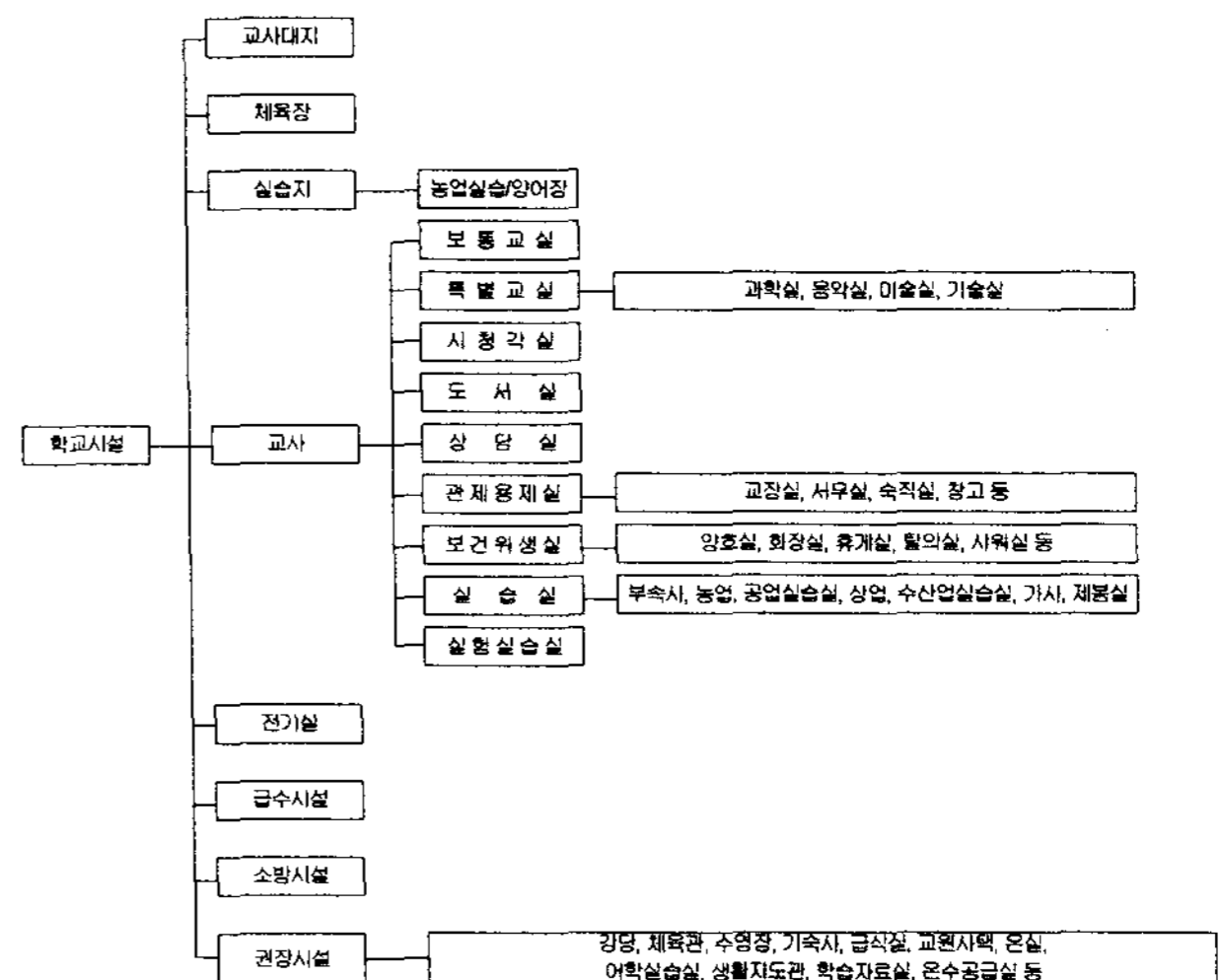


그림 3. 교육시설기준령에 의한 교육시설분류체계

교육시설물은 교사대지, 체육장, 실습지, 교사로 구분하고 전기실, 급수시설, 소방시설, 권장시설을 두고 있다. 교사시설은 일반교실, 특별교실, 시청각실, 도서실, 상담실, 관리용제실, 보건위생실, 실습실, 실험실습실로 분류되며, 이러한 분류는 공간의 용도와 교과과정에 의해 정의된다. 교육시설물은 공간의 집합으로 이루어지며 이는 교육시설물의 최소 단위로써 의미를 가진다. 공간은 교육시설물 분류를 수월하게하고, 유지관리 기준으로의 사용을 고려할 수 있다.

6) 이화룡, “학교시설기준 개정에 관한연구”, 교육인적자원부, 2003

4. 공간(Space), 부위(Element)를 적용한 교육 시설물 유지관리 항목 재구성

4.1 부위 중심 유지관리 항목

다음의 <표 5>는 주택법시행규칙 제 26조 제1항 및 제 30조의 항목을 나타낸 것이다. 아래의 유지관리 항목은 「통합건설정보분류체계」 중 부위를 중심으로 공종을 적용시켜 작성되었다.

표 5. 건물 내부 부위 중심 유지관리 항목

구분	유지관리 항목
내벽	회반죽 마감
	보드류
	타일 붙이기
	벽지
	수성페인트
	합성수지페인트
	칸막이별 (목재, 경량철골)
바닥	모르타르 마감
	타일 붙이기
	인조석 깔기
	마루널 깔기
	아스타일 깔기

<표 6>은 OO교육청에서 BTL 발주된 A학교의 실시도면을 바탕으로 부위 중심의 유지관리 항목으로 분류한 것이다.

표 6. 부위를 적용한 A학교 유지관리 항목

구분	유지관리 항목
내벽	친환경 수성페인트
	맑은유리
	무늬목
	비닐계타일
	흡음보드
바닥	비닐계타일
	플로어링
	목조마루틀
	친환경 수성페인트

부위 중심 유지관리 항목은 유지관리시 각각의 항목을 선택을 해주는 것이 아니라 건축물의 부위로 시설물의 유지관리 항목을 분류하여 기준을 정립하는 것이다. 이렇게 되면 유지관리비 전체의 비용 산출은 물론 각 부위별 비용이 어떻게 분포하는지 파악 할 수 있어 보다 효과적인 유지관리가 가능하다.

4.2 공간 중심 유지관리 항목

7차 교육과정에 의해 학생들은 기본적으로 학급을 기준으로 운영이 되기는 하지만 학습 집단 편성은 학급 내 수준별로 다양하게 운영하도록 제안된다. 때문에 저학년 일수록 종합교실형, 고학년 일수록 일반교실·특별교실형의 교실운영방식을 취하고 있다. 특별교실의 종류로는 과학실, 가정실 등이 있다. 일반교실과 특별교실, 시청각실은 마감부분에서 차이를 보인다. <표 7>은 OO교육청에서 BTL 발주된 A학교의 실시도면을 바탕으로 일반교실과 특별교

실의 마감재 차이 항목을 분석한 것이다.

<표 7>에서 나타나듯이 교실, 특별교실은 주로 친환경 수성페인트마감을 하며 시청각실은 플로어링, 무늬목을 마감으로 사용하며 천장재인 텍스의 경우 시청각실은 소음에 대비한 흡음 텍스를 사용하는 것을 알 수 있다. 부위 중심의 유지관리 방안이 기존의 방식보다 효율적이긴 하나 마감재 차이가 발생할 경우 단순히 내벽, 바닥 등으로 구분하기에는 무리가 있다. 따라서 이를 보완하기 위해 공간 중심으로 분류하는 유지관리 항목이 필요하다 할 수 있다.

표 7. A학교의 일반교실, 특별교실, 시청각실의 마감재

분류	공간	유지관리 항목		
일반교실	교실	친환경 수성페인트		
		세라민 페인트		
		투명복층유리		
		알루미늄바		
		부속철물		
		비닐계타일		
		플로어링		
		낙서방지페인트		
		수성페인트		
		맑은유리		
		친환경 텍스		
		특별교실	과학실/가정실	친환경 수성페인트
				세라민 페인트
투명복층유리				
알루미늄바				
부속철물				
친환경 텍스				
맑은유리				
시청각실	시청각실	테라조타일		
		친환경 수성페인트		
		세라민 페인트		
		투명복층유리		
		알루미늄바		
		부속철물		
		목조마루틀		
		비닐계타일		
		플로어링		
		무늬목		
		흡음보드		
흡음텍스				

공간 중심 유지관리 방안은 공간 마다 달라지는 마감재의 차이를 극복할 수 있다. 또한 공간 마다 이용하는 학생들의 상주시간, 빈도, 실의 용도들이 변화함으로써 유지관리를 횡수조정이 필요할 것으로 사료된다. 예를 들어, 같은 바닥재를 사용한 교실과 과학실의 경우 일반교실에 학생들이 상주하는 시간이 길며 빈도 또한 잦다. 이런 경우 교실 바닥재의 유지관리는 과학실 바닥재보다 유지관리 횡수를 늘여야 한다.

<표 8>은 A학교를 교육 시설물분류체계에 맞추어 일부 항목을 공간/부위 중심의 유지관리 항목을 분류한 것이다.

아래의 유지관리 항목을 이용하면 부위별, 공간별 유지관리 비용 산출은 물론, 학교 규모에 따른 보다 합리적인 전체 유지관리 비용을 예측 가능할 것으로 사료된다.

표 8. A학교의 공간/부위 중심 유지관리 항목

분류	공간	유지관리 항목	
일반교실	교실	천장	친환경 텍스
		바닥	플로어링
			비닐계타일
		내벽	친환경 수성페인트
			맑은유리
		외벽	낙서방지페인트
			수성페인트
			투명복층유리
			알루미늄바
		부속철물	
걸레받이	세라민 페인트		
특별교실	과학실/ 가정실	천장	친환경 텍스
		바닥	태라조타일
		내벽	친환경 수성페인트
			맑은유리
		외벽	수성페인트
			투명복층유리
			알루미늄바
			부속철물
		걸레받이	세라민 페인트
		시청각실	시청각실
바닥	비닐계 타일		
	플로어링		
	목조마루틀		
	친환경 수성페인트		
내벽	무늬목		
	비닐계타일		
	흡음보드		
외벽	흡음보드		
	비닐계타일		
	투명복층유리		
	알루미늄바		
	부속철물		
걸레받이	세라민 페인트		

5. 결론 및 향후 연구과제

본 연구는 공중 중심 유지관리 항목의 미흡한 부분을 보완하기 위해 OO교육청에서 발주된 A학교의 실시도면을 참고로 부위와 공간 중심의 유지관리 방안을 제시하였고 결론은 다음과 같다.

1) 공중(Work)에 의한 분류 체계에 기초하여 많은 분류

체계의 연구가 진행되고 있으나 자료가 혼재되어 있어 공중 중심의 분류체계가 실무 사용시 혼란을 야기한다.

2) 기존의 많은 유지관리항목 대신 부위나 공간을 선택함으로써 작업의 효율성을 증가 시킬 수 있다.

3) 그러나 부위 중심의 유지관리 방안은 같은 부위, 다른 마감재의 사용으로 인해 어려움이 있다. 공간 중심의 유지관리 방안이 가장 효율적인 것으로 판단되지만 부위를 적용하여 사용할 경우 효과가 극대화될 수 있다.

4) 공간/부위 중심 유지관리 방안은 공간과 부위 별로 유지관리 비용 산출이 가능해지며 학생들의 상주시간이 짧거나 빈도가 낮은 공간의 경우는 유지관리 횟수 조정이 가능해 짐으로써 필요 이상으로 계상되었던 비용의 절약이 가능하다.

또한, 향후 공간/부위 중심의 유지관리 항목에 대한 연구가 진행 된다면 학교 공간의 개수 파악만으로도 유지관리 비용의 예측이 가능해질 것으로 예상된다.

참고문헌

1. 강인석 외 1인 “수량산출기준 및 공사 지방서의 공중분류코드 통합기준 연구” 건설관리학회논문집, 건설관리학회, 제2권 제2호 2001, pp 80-92
2. 김승섭 외 5인 “공립학교 시설물 유지관리 업무·조직의 문제점 및 개선방안” 학술발표대회논문집, 건설관리학회, 2006, pp 249-253
3. 김장영 외 2인 “교육시설물 유지관리 업무 성능평가 방안에 관한 연구” 한국교육시설학회지, 교육시설학회, 제 10권 제5호 2003, pp 23-35
4. 김진영, “시공단계의 건설정보 통합을 위한 분류체계 적용에 관한 연구”, 경희대학교대학원, 2003. pp. 19
5. 박환표 외 1인, “건설정보 분류체계 활용도 측정을 통한 분류체계 활성화 방안”, 건설관리학회 논문집, 건설관리학회, 제5권 제6호 2004, pp. 90-101
6. 손우경 외 3인 “교육시설물 유지관리 업무 규명에 관한연구” 학술발표대회논문집, 건설관리학회, 2002, pp 23-35
7. 신남경 외 2인, “공공교육시설의 BTL사업 프로세스 개선 방안”, 학술발표대회논문집, 대한건축학회, 제25권 제1호 2005 pp.569
8. 유영훈 외 4인, “교육시설 유지관리 현황조사 및 분석”, 학술발표대회논문집, 건설관리학회, 2006 pp.362
9. 윤석현 외 1인, “공정_내역정보 연계를 위한 통합건설정보 분류체계기반의 공통WBS 활용방안, 건설관리학회 논문집, 건설관리학회, 제6권 제6호 2005 pp. 107-114
10. 이태식, “건설공사 정보화 추진현황 및 향후 과제”, 토지개발기술, 한국토지공사, 제2호, 2000, pp. 9-26
11. 이화룡, “학교시설기준 개정에 관한연구”, 교육인적자원부, 2003

Abstract

Korean Government conducted “a research for establishing the integrated construction information classification system” and suggested the classification system for the first and second level in terms of the complexity in May, 2001. The Ministry of Construction and Transportation announced a standard of the integrated construction information classification system using previous research in August, 2001. Since 2005, many BTL projects have been constructed for the educational facility. However, there is mixed official standard of the system for the educational facility. Moreover, it is difficult for the SPC to use the current “integrated construction information classification system”, since the item in the educational facility cannot be easily located in the current system.

Thus, this research suggests an efficient maintenance system for the educational facility. Two classification systems, space-oriented and element-oriented systems, are suggested to increase efficiency of the classification system.

Keywords : Integrated Construction Information Classification System, Educational Facilities, Maintenance, Classification Standard