

학교시설 수선주기 설정에 관한 연구

A Study on the Establishment of School Repair Cycle

이 상 민*
Lee Sang Min

Abstract

In Korea, it is difficult to secure student health and safe educational environment due to the rapid deterioration of many school facilities built in the 70s and 80s in the past. As a result, through the improvement of school facilities, social needs for safe schools from various disasters, accidents, Is increasing. The purpose of this study was to establish a standard for the establishment of the national and school facilities for the mid - to long - term plan for the improvement of the old school facilities, and to propose a framework for mid - to long - term and rational planning that can be used by the national and local government offices.

The purpose of this study is to establish a mid - and long - term plan for the improvement of old school facilities. The appropriate repair cycle for the improvement of the school facilities set up in this study can be utilized as a standard for the mid - and long - term planning for improvement of the school facilities in the Ministry of Education and the School of Education. To this end, a standard model , It is possible to roughly estimate the overall improvement in the mid- to long-term facilities at the national and regional levels.

키워드 : 학교시설, 수선주기, 교육환경개선사업

Keywords : School facilities, repair cycle, educational environment improvement project

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

현재 우리나라는 지속적인 학생수 감소추이를 보이고 있는데 반해, 과거 70~80년대 초·중등 학생수의 급격한 증가를 보인 시기가 있었다. 그 시기에 건축된 많은 학교시설의 급속한 노후화로 학생 건강과 안전한 교육환경 확보가 어려운 상황이며, 이로 인하여 학교시설 개선을 통하여 각종 재난·사고, 유해환경 등으로부터 안전한 학교에 대한 사회적 요구가 증대하고 있다.

*한국교육개발원 부연구위원(codake@kedi.re.kr)

이 논문은 한국교육개발원 연구보고서(OR2017-12:노후 학교 시설개선 기준 연구)의 일부 내용을 논문 주제에 부합되게 보완하여 재구성한 것이다.

노후 학교건물의 임시방편적인 부분보수로는 지진, 석면, 재난 등에 대한 학생 안전확보 및 화장실, 냉난방 등 노후 시설 개선에 한계가 있고, 개별 보수로 인한 중복투자 등 예산 낭비 우려가 있다. 또한 국가 수준 또는 시도별 표준적인 시설개선기준이 없어 중장기적인 학교시설 개선 계획 수립에 어려움이 있고, 교육청에서는 학교 요구에 따른 사후적 보수처방 위주의 사업시행이 많은 실정이다. 이에 따라 본 연구는 안전성, 노후도, 경제성 등 시설 여건을 종합적으로 고려하여 개선이 필요한 중장기적인 사업물량 및 사업예산 규모를 추정할 수 있도록 하기 위해 국가수준의 시설개선 기준(수선주기)을 설정하여 체계적인 시설개선계획 수립을 통한 적정수준의 교육환경 확보에 기여할 수 있도록 하는 것을 주목적으로 하며 향후 세부규격별 수선주기 연구를 통해 실무적인 활용방안도 제시할 필요가 있다.

I-2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 내용적 범위는 다음과 같다.

첫째, 학교시설의 수선주기 설정을 위해 관련 법규 및 규정, 선행연구에서 규정 또는 제시한 수선주기 및 교체주기를 분석한다.

둘째, 교육환경개선사업 현황 및 실적자료 조사를 통해 사업항목 및 수선주기 설정을 위한 기초자료를 분석한다.

셋째, 실적자료 및 델파이조사 결과, 관련규정 등을 종합적으로 고려하여 학교시설에 적용할 수 있는 적정 수선주기를 설정한다.

본 연구의 방법은 다음과 같다.

첫째, 문헌분석을 통해 노후학교 시설현황, 시설개선사업 현황, 학교시설 개선기준 등을 분석한다.

둘째, 학교 시설개선 실적자료 분석을 통해 수선주기 설정을 위한 기초자료로 활용한다.

셋째, 전문가 델파이 조사를 통해 학교 및 교육청 실정을 고려한 현실적인 개선기준(수선주기)을 설정한다.

II. 노후 학교시설 및 개선사업 현황

II-1. 노후 학교시설 현황

전국의 학교건물 경과년수를 5년 구간별로 살펴보면 11년~15년이 경과한 건물이 전체의 약 16.2%인 1천612만㎡를 차지해 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 6년~10년이 경과한 건물이 13.9%, 16년~20년이 경과한 건물이 13.3%를 차지하고 있다.

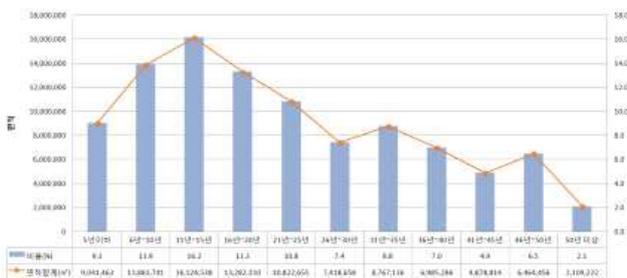


그림 1. 경과년수 구간별 학교건물 현황

출처 : 학교시설통합정보시스템(에듀빌)

(<https://www.edubuil.kr/index.do>). (2017.11.27.인출)

일반적으로 노후화가 시작되어 대규모 개보수가 시작되는 시점인 20년 이상 경과한 건물이 전체의 47.5%인 4천744만㎡ 정도로서 과반에 가까운 많은 비중을 차지하고 있으며, 30년 이상 경과한 건물이 전체의 약 29.3%인 2천978만㎡ 정도이며, 개축 또는 리모델링을 검토하는 시점이라고 할 수 있는 40

년 이상 경과한 건물도 전체의 약 13.5%인 1천345만㎡로서 매우 많은 비중을 차지하고 있어 향후 교육환경개선을 위한 개축 또는 리모델링을 중심으로 한 중장기적인 사업계획에 대한 적극적인 검토가 필요한 시점이라고 할 수 있다.

학교급별 건물의 경과년수를 살펴보면, 초등학교와 중학교의 경우 11년~15년이 경과한 건물 비중이 가장 높았으며, 초등학교는 16.5%, 706만㎡, 중학교가 18.2%, 421만㎡를 차지하고 있다. 고등학교의 경우는 6년~10년 정도 경과한 건물 비중이 17.5%, 554만㎡로 가장 높은 비율을 차지했다. 또한 30년 이상 경과한 건물의 비중은 학교급별로 유사해 초·중등학교 모두 30% 정도의 비중을 차지하고 있다.

표 1. 학교급별 경과년수별 건물현황

경과년수	초	중	고	면적합계(㎡)	비율(%)
	면적(㎡)	면적(㎡)	면적(㎡)		
5년 이하	4,046,066	1,848,052	2,467,214	8,361,332	8.6
6년~10년	5,169,062	2,818,576	5,541,181	13,528,819	13.9
11년~15년	7,069,300	4,218,918	4,557,835	15,846,053	16.2
16년~20년	6,145,421	2,953,477	3,992,934	13,091,832	13.4
21년~25년	4,575,176	2,460,012	3,600,277	10,635,465	10.9
26년~30년	3,260,378	1,858,984	2,151,158	7,270,520	7.4
31년~35년	3,451,291	2,344,493	2,821,921	8,617,705	8.8
36년~40년	2,530,272	1,759,110	2,629,319	6,918,701	7.1
41년~45년	1,862,895	888,582	2,096,484	4,847,961	5.0
46년~50년	3,618,019	1,604,980	1,225,472	6,448,471	6.6
50년 이상	1,020,030	483,680	602,845	2,106,555	2.2
합계	42,747,910	23,238,864	31,686,640	97,673,414	100.0

출처 : 학교시설통합정보시스템(에듀빌, 2017.11.27.인출)

에듀빌(2017.11) 학교시설현황자료에 의하면 학교 화장실 중에서 경과년수 비중이 가장 높은 구간은 6년~10년이며, 1,496,962㎡ 규모로서 전체의 약 27.6%를 차지하고 있다. 노후화가 시작되는 시점이라고 볼 수 있는 16년~20년 경과한 화장실은 전체의 13.0%인 701,051㎡, 21년~25년 경과된 화장실은 5.5%인 297,444㎡의 규모를 보이고 있다.

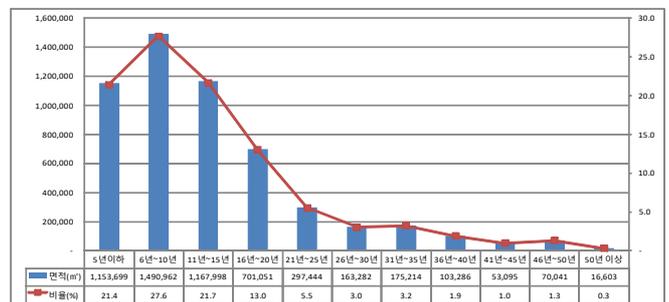


그림 2. 화장실 경과년수 현황

출처 : 학교시설통합정보시스템(에듀빌, 2017.12.8.인출)

냉난방기는 최근 6~10년 사이에 설치된 실이 가장 많으며 약 38.1%인 308,481실 규모이다.

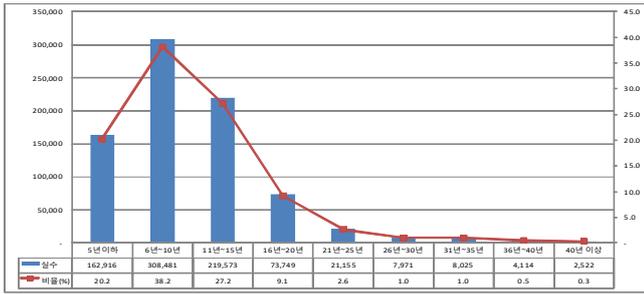


그림3. 냉난방기 경과년수 현황

출처 : 학교시설통합정보시스템(에듀빌, 2017.12.8.인출)

창호는 6~10년 사이에 설치된 실이 가장 많은 약 23.2%를 차지하고 있다.

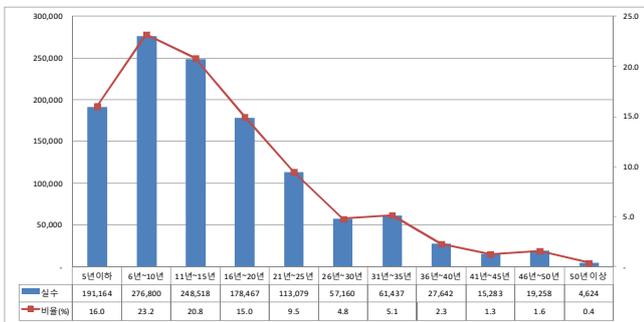


그림4. 창호 경과년수 현황

출처 : 학교시설통합정보시스템(에듀빌, 2017.12.8.인출)

II-2. 교육환경개선사업 현황

2017 지방교육재정분석 종합보고서에 따르면 2016년 교육환경개선시설비 결산액은 2조 5,910억원(고정비용 제외한 세출결산액 대비 12.05%)으로 '15년 1조 3,435억원(고정비용 제외한 세출결산액 대비 7.00%)에 비해 1조 2,475억원(92.85%) 증가하였으며, 2016년 세출결산액 대비 교육환경개선시설 투자 비율은 전국 평균 12.05%로 전년(7.00%) 대비 5.06%p 증가하였다. 전년도는 경기부진 세수감소 등의 이유로 지방교육재정 확보에 어려움이 있어 교육환경개선시설 투자가 상대적으로 부진하였는데, 2016년 세수 확충으로 지방교육재정 세입 규모가 증대되어 교육환경개선시설에 대한 투자가 확대되었으며 학교시설의 노후화로 인한 교육환경개선 및 석면 내진보강 안전 난간대 등 학생안전시설에 대한 사업이 상당한 성과를 거둔 것으로 보고 있고, 그럼에도 여전히 시설 노후화로 인해 교육환경개선사업에 대한 수요가 꾸준히 발생하고 있다는 점에서 교육환경개선비 확보와 투자를 위한 지속적인

노력이 필요하며, 투자수요에 대한 체계적인 조사를 통해 투자의 우선순위를 설정하고 중장기 계획에 따라 교육환경개선사업을 추진할 필요가 있는 것으로 보고 있다.2)

표2. 교육환경개선사업비 추이 (단위:백만원, %)

결산연도	교육환경개선시설 결산액	세출결산액	투자비율
2016년	2,590,955	21,500,626	12.05
2015년	1,343,475	19,206,111	7.00
2014년	1,054,415	18,989,658	5.55

* 결산액은 고정비용 제외한 액수임

출처 : 한국교육개발원(2017). 2017지방교육재정분석 종합보고서, p.214

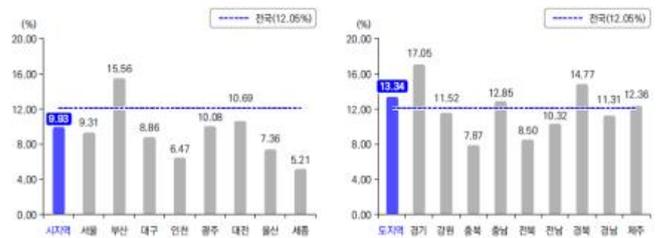


그림5. 교육환경개선 투자 비율(고정비용 제외)

출처 : 한국교육개발원(2017). 2017 지방교육재정분석 종합보고서, 214

교육청은 교육환경개선사업 계획에서 수요대미 부족한 예산의 합리적이고 공정한 집행을 통한 적정 사업 수행을 위해 교육환경개선사업 절차를 수립하고 있다.

2009년 국민권익위원회 「교육환경개선사업 운영 투명성 제고 방안 권고」에 따라 교육환경개선사업 계획 수립 시 평가배점기준 설정 및 우선순위 공개, 이의제기, 심의위원회 운영 방안을 추가로 마련하도록 함으로써 각 시도교육청은 다소의 차이는 있으나 대부분 예산배분, 수요조사, 실태조사, 우선순위 선정 심의위원회 심의, 우선순위 선정 및 공개, 이의제기, 예산편성 절차를 공통적으로 계획에 반영하고 있다.

시도별 교육환경개선사업의 가장 일반적인 업무 절차는 수요조사를 통해 학교로부터 교육환경개선사업으로 보수가 필요하다고 판단되는 시설사업을 신청받고, 신청된 사업에 대해 실태조사를 실시하여 공종별 담당 공무원을 배정하고 학교 현장을 직접

2) 한국교육개발원(2017) 지방교육재정분석 종합보고서. 한국교육개발원, 214 요약

방문함으로써 해당 학교 측 입회 하에 세부사업별 평가배점표를 작성 후 신청된 사업의 타당성, 사업 범위 및 사업량을 확인하는 절차를 가진다. 다음으로 실태조사를 통해 산출된 점수를 기준으로 전년도 이월사업을 포함한 우선순위를 선정하기 위해 우선순위 선정 심의위원회를 개최하고 확정된 순위를 공개, 이의제기를 접수하고 투자계획을 확정하여 예산편성을 심의하는 단계를 거친다.

III. 학교시설 개선 관련 기준 및 규정

학교시설은 초·중등교육법 하위 규정인 고등학교 이하 각급 학교 설립·운영규정을 비롯하여 학교시설사업촉진법, 학교안전사고예방 및 보상에 관한 법률, 학교급식법, 학교보건법 등 다양한 학교시설 및 유지관리 관련 법규를 가지고 있으나 공동주택관리법과 같이 통합적이고 체계적인 유지관리를 위한 별도의 법안은 없는 상황이다.

이와는 달리 공동주택의 경우 공동주택관리법에 근거하여 상대적으로 법률적 기반 위에서 체계적인 유지관리를 시행하고 있다. 특히, 장기수선계획의 수립기준을 규정하여 건물 내외부 및 설비와 관련하여 공사종별 및 수선방법(전면수리, 부분수리, 전면교체 등)별로 수선주기(년)를 설정하여 장기수선충당금 마련의 근거로 활용하도록 하고 있다. 이를 통해 아파트 관리자는 각 세대별로 아파트의 적정 유지관리를 위한 중장기적인 재원을 확보할 수 있도록 하고 있다.

다만 학교시설의 경우 지방교육재정교부금법에 따라 타 교육예산과 더불어 기준재정수요액을 추정하여 교육부에서 일반교부금의 형태로 총액으로 시도교육청에 소요예산을 배분하고 있다. 기준재정수요액은 항목별로 측정단위의 수치를 그 단위비용에 곱하여 얻은 금액을 합산한 금액으로 산정하고 있으며, 지방교육재정교부금법 시행규칙 제7조에 따라 기준재정수요액을 산정하도록 하고 있다. 지방교육재정교부금법 시행규칙 별표2 「기준재정수요액의 측정항목·측정단위·산정공식 및 단위비용」에 따르면, 학교시설비 중 노후학교 시설개선을 위한 교육환경개선비 책정을 위해 교육부장관이 교육환경개선 계획 및 재정여건 등을 고려하여 유지, 보수 또는 개축이 필요하다고 인정하는 학교 내 시설의 건축면적을 단위비용으로 곱하여 산정하도록 하고 있고, m²당 단위비용은 교육부장관이 정하도록 하고

있다. 이에 따라 교육부는 교육시설과 소관으로 교육환경개선사업비 배분을 위한 지수를 만들어 시도교육청의 노후시설 물량에 비례하여 시도에 관련예산을 교부하고 있다.

서울시교육청은 2012년 학교시설물의 안전관리에 필요한 사항을 규정하고 안전사고 예방을 위한 시책을 종합적이고 계획적으로 추진함으로써 학교 내의 안전을 도모하기 위해 「서울특별시립학교 시설물 안전 및 유지관리에 관한 조례」를 제정하였다. 조례는 학교시설물 안전관리 기본계획수립(제4조), 안전기준의 설정과 고시(제5조), 학교시설물의 안전점검(제7조), 학교시설물의 유지관리(제10조)와 관련된 내용을 중심으로 규정이 마련되어 있으며, 특히 시행규칙에는 시설물 유지관리 지침수립(제3조), 시설물 수선계획 수립(제4조), 주요시설물의 내용연수(제5조), 학교시설물의 유지관리 의무(제6조) 등을 규정하고 있다.

시행규칙 제4조의 시설물 수선계획은 시설물이 적정하게 유지관리될 수 있도록 하기 위해 중장기 수선계획을 수립·시행하도록 하고 있으며, 대상 시설물의 범위와 내구연한, 내용연수, 시설물의 이력관리, 수선시기 및 예산 확보에 관한 사항을 규정하도록 하고 있다. 제5조와 별표에서는 주요시설물의 내용연수를 규정하고 있으며 내용연수가 경과하였더라도 사용에 지장이 없는 시설물 등은 계속 사용하도록 하고, 내용연수가 경과하지 않았더라도 경제적 사용한계 초과로 인정되는 경우와 「에너지이용합리화법」 등에 따른 에너지 절약 제품으로 교체하는 것이 훨씬 경제적인 경우 및 재해 복구 등 특별한 경우에는 내용연수 이전에 교체하거나 보수할 수 있도록 하고 있다.

이외에 학교시설과 관련한 수선주기 또는 개선주기 관련 연구로 김형은외(2016), 박태근외(2007) 등의 연구가 있으며 연구에서는 학교시설의 특성을 고려한 수선주기 및 학교급별 특성을 고려한 수선주기를 제시한 바 있다.

노후학교 시설개선의 체계적이고 합리적인 사업 계획 및 추진을 위해서는 무엇보다도 국가 수준의 관련제도 및 규정 마련 등 법적 근거확보 노력을 우선적으로 할 필요가 있다.

교육부에서는 체계적인 교육시설 유지관리 법안이 없는 한계에도 불구하고 기존 노후학교 시설개선을 위해 지방교육재정교부금법에 근거해 기존 학

교건물의 건축 및 증축연도를 고려한 현황에 근거해 개략적으로 노후도를 지수화하고, 재난위험시설 및 내진보강 등은 실제 수요를 근거로 교육환경개선사업 예산을 지역별로 배분하고 있으나, 시설별 또는 세부사업별로 노후시설 물량을 판단할 기준이 없어 교육환경개선사업 예산편성 및 시도별 예산배분에 어려움을 겪고 있는 실정이다.

향후 이러한 문제점을 극복하기 위해서는 국가차원에서 적정 교육환경 확보를 위한 시설개선 기준을 마련하고 이를 기초로 한 사업계획 수립 및 예산확보가 가능하도록 제도적, 기술적 노력이 뒷받침되도록 해야 한다.

IV. 학교시설 수선주기 설정

VI-1. 수선주기 설정방법

본 절에서는 노후학교 시설개선 기준마련을 위해 학교시설개선 중장기계획수립, 개선방법 결정 등에 활용할 수 있도록 사업별 적정 수선주기를 설정하도록 한다. 일반적으로 수선주기는 부분수선과 교체수준의 전면수선으로 나누어 주기를 설정할 수 있으나 본 연구에서는 일반적인 교육환경개선사업 대상이라고 볼 수 있는 교체수준의 전면수선만을 대상으로 수선주기를 설정하도록 한다.

학교에서는 중장기적인 계획을 통하지 않고 당해연도 시설의 노후현황 및 실정을 고려하여 학교회계를 통해 소규모의 부분보수를 하는 경우가 많으며, 교육청에서는 학교 시설현황에 대한 종합적인 수요조사 및 실태조사와 관련 기준 등을 활용하여 시설개선을 위한 중장기계획을 수립하는데 이 경우 대부분 대규모 교체수준의 사업을 대상으로 한다. 서울시 교육청 같은 경우 조례에 관련 기준을 설정하고 있으며 학교시설 개보수를 비롯한 교육환경개선사업 실태조사 및 평가에 활용하고 있다.

수선주기 설정을 위해 교육청의 교육환경개선사업 주요항목과 교육부의 결산자료 항목을 고려하여 항목을 설정한다. 이후 교육청의 2015년과 2016년 교육환경개선사업 실적자료를 분석하여 평균적인 수선주기를 도출하고 기존 규정 및 문헌 등을 참조하여 수선주기안을 설정한다. 설정된 수선주기안을 기초로 17개 시도교육청 실무담당자를 대상으로 델파이조사를 2회에 걸쳐 실시하여 수선주기 설정방법과 수선주기 설정안의 적정성에 대한 의견을 수렴한다. 최종적으로 델파이 조사 결과를 기초로 교

육환경개선사업 실적자료 및 선행연구, 관련규정 및 기준 등을 참조하고 교육환경개선사업 중장기계획 수립방향 등을 종합적으로 고려하여 학교시설 주요사업별 적정 수선주기를 설정한다.

수선주기는 건물이나 시설물의 사용 또는 자연적인 감모에 따라 훼손되는 기능에 대하여 적정한 수준의 보수 또는 교체를 통해 기능을 회복하도록 하여 구조, 환경, 기능 등이 본연의 성능이 발휘될 수 있도록 하기 위한 정기적인 보수 간격을 말하여 보통 연단위 기간을 사용한다.

공동주택관리법은 공동주택을 투명하고 안전하며 효율적으로 관리할 수 있게 하여 국민의 주거수준 향상에 이바지함을 목적으로 기존의 주택법에서 유지관리 관련 규정만을 별도로 분리하여 2016년 8월 12일 시행한 법률이며 법에서는 공동주택의 장기적인 유지관리를 위해 장기수선계획에 따라 공동주택을 관리하도록 하고 있으며 이를 위해 시행규칙 제 7조에서 장기수선계획의 수립기준을 설정하도록 하고 별표1에서 건물의 내·외부 공사종별로 수선주기와 수선율을 설정하고 있다. 최근 공동주택관리법에서 설정하고 있는 수선주기도 대부분 교체주기 위주로 설정³⁾되어 있으며 학교시설을 대상으로 하는 교육환경개선사업의 경우 대부분 교체수준의 전면수선 규모의 사업을 대상으로 하고 있으므로 본 연구에서 의 중장기계획 수립을 위한 개선주기 설정은 교체수준(수선율 100%)의 수선주기를 대상으로 한다.

VI-2. 항목설정

본 연구는 노후학교시설의 중장기계획 수립을 위해 시설개선 기준을 도출하기 위한 것으로 국가수준 및 시도별 중장기적인 개선계획을 수립하는 것을 목적으로 하고 있으므로 향후 도래할 개선사업 물량을 개략적으로 추정할 수 있어야 한다. 이를 위해 주요 개선사업항목을 설정하고, 항목별 개선주기와 기준단가를 설정하고자 한다. 노후학교시설 개선사업은 교육부 2016년 교육환경개선사업 결산자료에 의하면 38개 사업항목이 전체 사업물량의 약 90%, 나머지 기타사업이 약 10% 정도로 결산자료

3) 공동주택관리법 시행규칙 별표1(장기수선계획의 수립 기준)에서 설정한 총 공사종별수는 71개이며, 부분수선 및 전면교체를 모두 설정한 종별은 11개, 부분수선만 설정한 종별은 1개임.

의 분류에 따른 사업항목이 교육환경개선사업의 대부분을 차지한다고 할 수 있다.

VI-3. 현황자료 분석

1) 조사개요 및 방법

<조사내용>

전국의 교육청에서 최근 2년간 (2016년, 2017년) 시행하여 집행한 교육환경개선사업 실적자료

<조사일시>

자료 조사 : 2017. 10. 24.(화) ~ 10. 31.(화)

<조사항목>

교육환경개선 사업항목별 사업시행연도, 대상건물, 직전 보수연도, 사업물량, 집행예산 등

2) 교육환경개선사업 현황

본 연구에서는 17개 시도교육청 및 교육지원청을 대상으로 2016년과 2017년 최근 2년간(개축은 최근 10년간) 시행된 교육환경개선사업 주요항목에 대한 실적현황을 조사하였으며 이를 통해 수선주기를 산정하고자 한다.

조사 대상 자료 중에서 수선주기를 산출할 수 있는 직전 보수연도가 기재되지 않은 사업은 제외하고, 단위가 교육청마다 다르므로 필요한 경우 단위를 일치시키는 작업 또는 예산규모를 통해서 물량을 추정하였다.

조사대상 43개 사업항목 중 수선주기 산정용 데이터 활용이 가능한 자료가 취합된 세부사업은 총 35개 사업이며, 세부사업별 현황은 아래 표와 같다. 일부 교육청의 사업 실적자료는 수선주기 관련 경과년수를 추정하기 어려웠으며, 사업 건수가 작아 소규모 개별사업이 전체 평균치를 왜곡시킬 가능성을 줄일 수 있도록 사업 건수와 물량을 함께 검토하여 세부사업별 수선주기 산정을 위한 기초자료로 활용하였다.

3) 사업별 경과년수 현황

본 절에서는 교육환경개선사업 실적 자료를 분석하여 사업 시행연도와 직전 보수연도 자료를 통한 경과년수 기준으로 수선주기를 분석하도록 한다.

총 43개 세부사업항목 중 직전보수연도 데이터가 없어 활용하기 어려운 사업을 제외하였으며, 직전 보수연도 이력을 포함한 사업실적자료가 적은 8가지 항목을 제외한 35가지 세부사업을 분석했으며

일부 부정확한 데이터가 포함되거나 신규 설치 사업 자료 등을 제외해 평균을 왜곡할 가능성을 배제했다.

수선주기는 사업별로 사업년도에서 직전 보수연도를 뺀 경과년수를 기준으로 산정했으며, 소규모 사업에 의한 왜곡현상을 비교검토하기 위해 물량을 반영한 수선주기를 함께 산정하여 비교하였다.

물량을 반영한 수선주기 산출방식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{수선주기(물량)합계} &= \sum(\text{수선주기} \times \text{물량}) \dots\dots\dots \text{식①} \\ \text{가중평균 수선주기} &= \text{수선주기(물량)합계} \div \text{물량합계} \dots \text{식②} \end{aligned}$$

교육청별로 물량의 단위가 상이할 경우 연구에서 제시한 공통단위로 환산하여 물량을 환산하거나 사업예산을 활용하여 물량을 추정하였다.

위와 같이 항목별 수선주기(물량)합계로 도출된 결과 값을 물량합계를 나누어 물량을 고려한 가중평균 수선주기 데이터를 도출하였다.

본 절에서 산출한 직전 보수연도를 기준으로 한 평균 보수 경과년수는 노후학교시설 개선 수선주기 산정을 위한 델파이 조사를 거쳐 수선주기를 제안하도록 한다. 주요 사업별 현황은 다음과 같다.

천장의 총 사업건수는 1,635건으로 사업 경과연수는 최대 50년에서 최소 4년이며 평균수선주기는 24.1년, 물량 가중평균 수선주기는 23.7년이다.

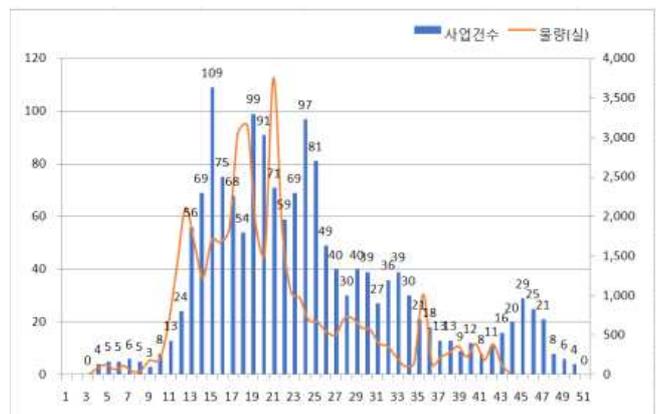


그림 6. 천장 빈도 현황

바닥재의 총 사업건수는 464건으로 사업 경과연수는 최대 50년에서 최소 4년이며 평균수선주기는 20.3년, 물량 가중평균 수선주기는 21.4년이다.

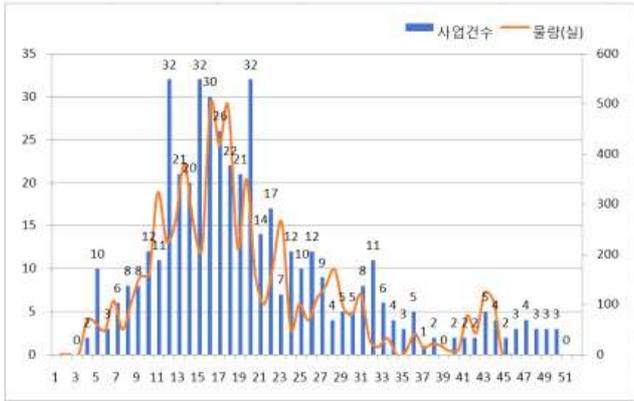


그림7. 바닥 빈도 현황

이중창의 총 사업건수는 105건으로 사업 경과연수는 최대 44년에서 최소 5년이며 평균수선주기는 25.4년, 물량 가중평균 수선주기는 27.0년이다.

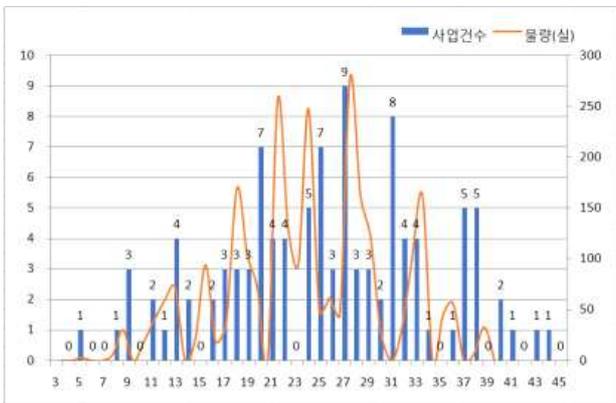


그림8. 이중창 빈도 현황

옥상방수의 총 사업건수는 323건으로 사업 경과연수는 최대 40년에서 최소 5년이며 평균수선주기는 16.6년, 물량 가중평균 수선주기는 16.8년이다.

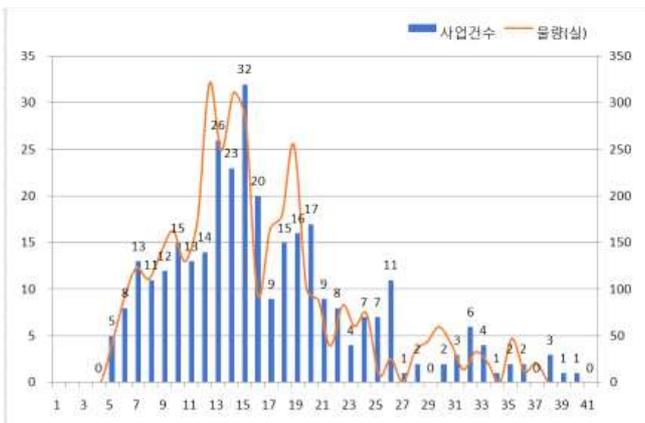


그림9. 옥상방수 빈도 현황

냉·난방개선 사업건수는 1,150건으로 사업 경과연수는 최대 40년에서 최소 4년이며 평균수선주기는 13.8년, 물량 가중평균 수선주기는 14.1년이다.

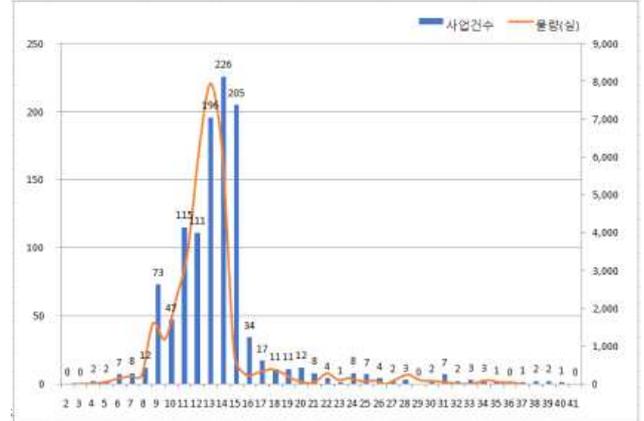


그림10. 냉·난방 빈도 현황

화장실의 총 사업건수는 697건으로 경과연수는 최대 49년에서 최소 5년이며 평균수선주기는 19.0년, 물량 고려한 가중평균 수선주기는 18.9년이다.

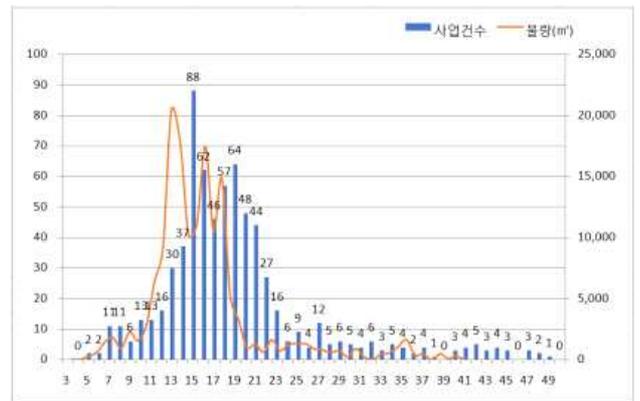


그림11. 화장실 빈도 현황

조명시설의 총 사업건수는 1,098건으로 사업 경과연수는 최대 49년에서 최소 4년이며 평균수선주기는 20.7년, 물량 가중평균 수선주기는 14.3년이다.

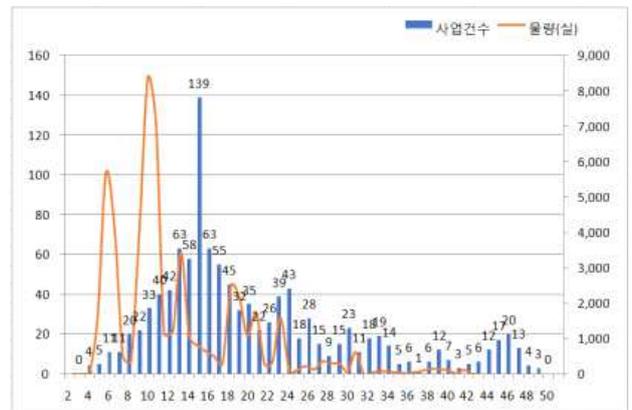


그림12. 조명시설 빈도 현황

시설안전 개선, 내·외부시설 개선, 기타로 분류한 총 35가지 항목의 수선주기와 가중평균 수선주기 조사결과는 아래와 같다.

표3. 세부사업별 경과년수(수선주기) 평균값

사업명	평균값				단위
	물량	경과년수		표준편차	
		건수기준	물량기준		
개축	1,460.0	38.2	42.1	10.75	m ²
옹벽보수	241.7	30.0	29.2	12.29	m ²
화재탐지	6.02	15.8	15.8	1.92	회로
옥내소화전	13.0	23.8	24.5	4.57	개소
방화문	18.3	30.2	30.8	9.78	개소
방화셔터	18.5	23.4	28.1	10.83	개소
계단난간	111.5	22.5	29.7	11.54	M
천장	24.4	24.1	23.7	9.53	실
승강기	1.1	13.5	13.3	3.58	식
바닥	14.2	20.3	21.4	9.88	실
이중창	25.3	25.4	27.0	8.64	실
출입문	25.7	21.6	21.7	7.40	실
옥상방수	11.3	16.6	16.8	7.26	실
외벽	20.5	22.9	24.0	10.88	실
냉난방	28.9	13.8	14.1	4.24	실
화장실	224.2	19.0	18.9	7.44	m ²
급식실	100.3	14.4	14.7	3.14	m ²
물탱크	28.1	17.7	19.4	5.35	톤
조명시설	48.9	20.7	14.3	10.16	실
수변전	1.0	15.4	15.4	5.89	식
강당조명	1.0	11.4	11.4	4.51	동
내부도장	34.9	11.0	12.0	5.16	실
외부도장	34.8	11.3	11.4	5.45	실
공기순환기	1.0	14.2	14.2	2.36	식
책걸상	445.7	11.4	11.6	2.92	조
칠판	19.0	21.8	21.3	9.23	조
담장	154.5	26.9	27.0	12.37	M
포장	872.8	23.0	23.3	11.68	m ²
배수로	159.1	25.3	26.0	11.64	M
오수정화조	1.0	17.5	17.5	6.65	식
오수관로	1.0	18.1	18.1	7.91	식
급수관옥내	192.4	15.9	15.7	4.89	M
급수관옥외	208.0	22.1	23.2	6.36	M
운동장	2,888.1	28.6	29.5	11.30	m ²
방송장비	1.0	16.4	16.4	8.92	식

VI-4. 수선주기 설정을 위한 델파이 조사

노후학교 시설개선 기준 설정을 통하여 국가수준의 학교시설 개선사업 물량 및 중장기적인 예산요를 추정하기 위해서는 시도별로 공통적으로 적용할 수 있는 단일한 개선주기, 즉 수선주기가 필요하다.

본 연구에서는 교육청에서 실제 집행한 실적자료를 근거로 시설사업별로 공종별 시설사업 및 행정

실무를 담당하고 있는 학교시설 행정전문가를 대상으로 학교시설사업 특성을 고려한 시설사업별 적정 수선주기를 도출하고자 한다.

<조사 기간>

- 1차 조사 : 2017. 11. 17.(금) ~ 11. 22.(수)
- 2차 조사 : 2017. 11. 23.(목) ~ 11. 29.(수)

<조사방법>

○ 설문지 이메일 발송, 해당 분야 전문가 작성 후 이메일로 회신

○ 1차 조사지에서는 주로 기존 참고문헌 및 규정, 본 연구에서 시행한 교육환경개선사업 실적자료를 근거로 적정 수선주기 안을 제시하고 2차 조사에서는 참고자료로 아래의 관련 규정을 제공하여 최종판단에 참고할 수 있도록 함

- 공동주택관리법 시행규칙, 국토교통부령 제452호 (2017.10.18. 일부개정). 별표1 장기수선계획의 수립기준(제7조 제1항 및 제9조 관련)
- 서울특별시립학교 시설물안전 및 유지관리에 관한 조례. 서울특별시조례 제6358호 (2016. 12. 29. 타법개정). 별표. 주요 시설물의 내용연수
- 조달청 고시 2016-40호(2016.12.13.). 내용연수

<조사내용>

학교시설 행정전문가를 대상으로 교육환경개선을 위한 주요 시설사업별 적정 수선주기 산정

<조사대상 전문가>

- 시도교육청별 학교 시설행정 전문가 (총 17명)
- ※ 시도별 시설담당자 1인 선정하되, 건축(9명), 공업(기계, 전기:7명), 토목(1명) 공종이 모두 포함되도록 함(시도별로 모든 공종에 대한 의견 제시함)
- ※ 전문가 개인 의견이 아닌 소속 교육청 및 해당공종 담당자의 합의된 의견을 제출하도록 함

VI-5. 학교시설 수선주기 설정

본 절에서는 교육청에서 시행한 교육환경개선사업 실적자료 및 델파이 조사 결과를 기반으로 기존 연구문헌과 관련 법률 및 규정 등을 참고하여 학교시설에서 활용할 수 있는 표준 수선주기를 제안한다.

학교시설 수선주기 설정을 위해 2차에 걸친 델파이 조사 결과를 최대한 수용하도록 하되 기존의 관련 규정에서 제시된 수선주기를 참조하여 조정하도록 한다. 본 연구에서 제안하는 수선주기는 중장기

계획 수립 및 우선순위 평가를 위한 표준적인 수선 주기가며 수선주기가 도래한 대상 건물 또는 사업을 반드시 시행하는 것은 아니다. 수선주기가 도래한 사업의 경우도 상태가 양호할 경우 계속 사용할 수 있으며 수선주기가 도래하지 않은 사업의 경우도 경제성, 다른 사업과의 연계 추진 등을 위해 시행이 가능한 것이다. 주요 시설별 수선주기 설정내용은 다음과 같다.

방화문과 방화셔터는 수선주기와 관련한 별도의 규정은 없으며 실적자료 조사결과 평균은 약 30년 정도이다. 2차에 걸친 델파이조사에서 25년은 다소 길며 20년이 적당하다는 의견이 다수였으며 적정 수선주기는 각각 20년으로 설정한다.

안전난간의 경우 제시한 25년이 적정하다는 의견이 다수였으나 다소 길다는 의견도 상당수 제시하여 20년으로 수정하는 안을 제시하였다.

천장은 서울시교육청 조례에 20년으로 규정되어 있으며 2차에 걸친 델파이조사시 20년 정도가 적당하다는 의견이 다수였다. 실적자료는 천장의 경우 24년 정도 경과한 후 보수하는 사례가 평균이었다. 바닥의 경우 서울시교육청 조례에서는 15년으로 규정되어 있으며, 실적자료 조사에서는 22년이 평균 경과년수로 조사되었다. 델파이조사에서는 천장의 경우 20년, 바닥재의 경우 15년 정도가 교체주기로 적정한 것으로 응답했으며, 서울시교육청 조례와 같이 천장은 20년, 바닥(목재)은 15년으로 적정 수선주기를 설정한다.

이중창은 서울시교육청 조례에서 25년으로 설정되어 있으며 실적자료 평균은 27년 정도로 조사되었다. 2차에 걸친 델파이조사에서 20년이 적정하다는 의견이 다수였으며, 적정 수선주기는 20년으로 설정하였다.

출입문은 공동주택관리법과 서울시교육청 조례에서 15년으로 설정되어 있으며, 실적자료 평균은 23년 정도로 조사되었다. 델파이조사에서는 15년이 적정하다는 의견이 다수로 조사되었으며 수선주기는 15년으로 설정하였다.

옥상방수(시트)는 공동주택관리법에서는 20년, 서울시교육청 조례에서는 15년으로 각각 규정되어 있으며 실적자료 평균치는 17년으로 조사되었다. 2차에 걸친 델파이 조사에서는 10년이 적당하다는 의견과 15년이 적정하다는 의견이 비슷하게 조사되었으나 본 연구에서는 공동주택관리법과 서울시 조례

의 규정을 참조하여 적정 수선주기는 15년으로 설정한다.

외벽교체는 서울시교육청 조례에서 30년으로 규정되어 있으며 실적조사자료 평균치는 24년으로 조사되었다. 델파이 조사에서는 25년이 적정하다는 의견이 다수로 조사되어 적정수선주기는 25년으로 설정한다.

화장실개선은 서울시교육청 조례에서 20년으로 규정되어 있으며, 실적자료는 평균 19년으로 조사되었다. 2차에 걸친 델파이 조사에서 15년이 적당하다는 의견이 다수로 조사되었으며 본 연구에서는 15년을 적정수선주기로 설정하였으며, 급식실 개선은 별도의 규정은 없으며, 실적자료와 델파이 조사를 통해 15년을 적정 수선주기로 설정한다.

내부도장과 외부도장은 공동주택관리법에서는 모두 5년, 서울시 교육청에서는 각각 5년과 6년으로 규정되어 있다. 실적자료 평균치는 내외부 도장 모두 12년 정도이며 델파이 조사 결과에서는 8년 정도가 적정하다는 의견이 다수로 조사되어 본 연구에서는 내부도장과 외부도장 모두 8년을 적정 수선 주기로 설정한다.

표4. 학교시설 적정 수선주기(안) 단위:년

공종구분	사업항목	관련규정			실적자료	적정수선주기
		조달청	공동주택	서울시		
건축	개축	-	-	-	42	45
	방화문	-	-	-	31	20
	방화셔터	-	-	-	30	20
	안전(계단)난간	-	-	-	36	20
	천장	-	-	20	24	20
	바닥(목재)	-	-	15	22	15
	이중창(알미늄)	-	-	25	27	20
	출입문	-	15	15	23	15
	옥상방수(시트)	-	20	15	17	15
	외벽교체	-	-	30	24	25
	화장실 개선	-	-	20	19	15
	급식실 개선	-	-	-	15	15
	내부 도장	-	5	5	12	8
	외부 도장	-	5	6	12	8
책걸상	8	-	-	12	10	
철관	8	-	-	21	15	
토목	옹벽보수	-	-	30	30	30
	담장	-	20	20	27	20
	포장	-	15	20	23	20
	배수로	-	-	20	26	20
	오수정화조	-	-	-	20	20
	오수관로개선	-	-	-	18	20
	인조잔디	-	-	-	-	7
	운동장정비	-	-	-	29	15

공중구분	사업항목	관련규정			실적자료	적정수선주기
		조달청	공동주택	서울시		
기계	냉·난방 개선	9	-	12	14	12
	옥내소화전	-	-	20	26	25
	스프링클러교체	-	25	-	-	25
	승강기(장애인)	-	15	-	14	15
	물탱크(STS)	-	25	-	20	20
	급수배관(옥내)	-	15	-	16	15
	급수배관(옥외)	-	-	-	28	25
	공기순환기	7	-	-	14	12
	무대기계 장치	8	-	-	-	15
펌프류	11	-	-	-	15	
전기	조명시설(LED)	-	-	15	14	15
	강당조명시설	-	-	-	12	15
	화재탐지시설	-	20	20	16	15
	수변전시설	10	20	20	15	15
	방송장비	10	15	-	16	15
	옥내배선설비	-	-	-	-	20

주) 실적자료는 9개 내외 시도교육청 자료 평균치임(교육청수는 사업별로 다름. 17개 시도 자료 중 분석 가능한 자료만을 활용하였음)

V. 결론

본 연구에서는 노후학교 시설 개선을 위한 중장기계획 수립을 위한 목적으로 주요 교육환경개선사업 항목별로 적정 수선주기를 도출하였다. 적정 수선주기는 기본적으로 최근 2년간 교육청에서 실제 집행한 교육환경개선사업의 실적자료를 분석하여 직전 보수년도와 사업시행연도를 근거로 수선주기 기초자료를 산출하였다. 이를 근거로 17개 시도교육청 실무자를 대상으로 델파이조사를 실시하여 시도교육청의 의견을 수렴하였으며 최종 적정 수선주기는 관련규정과 실적자료, 델파이조사 결과를 종합적으로 검토하여 설정하였다.

본 연구에서 설정한 학교시설 개선을 위한 적정 수선주기는 교육부 및 교육청에서 학교시설 개선을 위한 중장기계획 시 기준으로 활용할 수 있을 것이며, 이를 위해 사업별 표준모델(규격)을 설정하여 단일한 주기를 설정하였으며, 이를 기준으로 국가 및 지역수준의 전체적인 중장기 시설개선 물량을 개략적으로 추정할 수 있도록 하였다. 다만 교육청에서 개별사업의 시행여부를 판단하거나 사업별 우선순위 선정을 위한 평가 기준으로 적용하기 위한 세부사업별, 재료별, 공종별 수선주기는 향후 별도의 연구를 통해 도출하여야 한다. 더불어 제시한 학교시설 사업별 적정 수선주기는 사업의 특성에 따라 필요한 경우 학교급별, 지역별, 학교규모별로 10~20% 범위 내에서 감축 또는 확충이 가능할 것이다.

향후 교육부와 시도교육청의 주도로 개발 및 운영이 이루어지고 있는 관련 시스템을 통해 보다 많은 데이터의 정합성이 확보된다면 국가 수준의 개선기준이 보다 신뢰성 높게 보완될 수 있을 것으로 기대하며, 더 나아가 개별 시도교육청에서 활용할 수 있는 보다 상세한 개선기준의 마련이 가능해질 것이다. 또한 학교급별 특성과 지역별 특성 등을 고려한 개선기준의 상세화도 가능할 것으로 판단된다.

이를 위해서는 반드시 후속 연구가 추진되어야 하며, 시설현황 및 이력 관련 자료의 정합성 및 중장기계획 수립을 위한 기능개발도 함께 추진되어야 할 필요성이 있다.

본 연구의 결과가 향후 국가 수준 또는 지역 수준의 관련 규정 및 지침을 만드는 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대하며 이를 위해 향후에도 유관기관과 힘을 모아 지속적으로 연구를 추진하도록 할 예정이며 관련 규정 및 시스템의 근거와 관련된 법제화 노력도 함께 병행될 필요가 있다.

국문초록

본 연구는 안전성, 노후도, 경제성 등 시설 여건을 종합적으로 고려하여 개선이 필요한 중장기적인 사업물량 및 사업예산 규모를 추정할 수 있도록 하기 위해 국가수준의 시설개선 기준(수선주기)을 설정하여 체계적인 시설개선계획 수립을 통한 적정수준의 교육환경 확보에 기여할 수 있도록 하는 것을 주목적으로 한다. 적정 수선주기는 기본적으로 최근 2년간 교육청에서 실제 집행한 교육환경개선사업의 실적자료를 분석하여 직전 보수년도와 사업시행연도를 근거로 수선주기 기초자료를 산출하였다. 이를 근거로 17개 시도교육청 실무자를 대상으로 델파이조사를 실시하여 시도교육청의 의견을 수렴하였으며 최종 적정 수선주기는 관련규정과 실적자료, 델파이조사 결과를 종합적으로 검토하여 설정하였다.

참고문헌

1. 김형은·이은일·류한국·하봉운, 초·중·고등학교 노후시설 개선방안 연구, 한국교육개발원, 2016
2. 박태근·조혜경·지상준, 교육시설 민간투자사업의 표준생애주기 비용산정 연구, 한국교육개발원, 2007
3. 한국교육개발원, 2017 지방교육재정분석 종합보고서, 2017 (논문투고일 : 2018.06.15, 심사완료일 : 2018.08.10., 게재확정일 : 2018.08.22.)