

학교시설의 녹색건축인증 사례를 통한 평가부문별 분석 연구

A Study on the Analysis about Assessment Criterion of the Green Building Certificate of School Facilities through the Case

김재영*

이종국**

Kim, Jae-Young

Lee, Jong-Kuk

Abstract

This study has certified green school facility into a target of 10 cases, and obtain a certificate of our own sector application, and scoring rate of Green Building Certification Analyze problems is derived. The study in Green Building Certification by School Facilities through the plan is aimed at providing basic data for designers and associated personnel. This study of Eco-friendly School Buildings and subsequent certification review and evaluation based on the study improved through active to expect.

키워드 : 학교시설, 녹색건축인증, 그린스쿨

Keywords : School Facility, Green Standard for Energy & Environmental Design, Green School

1. 서론

1-1. 연구의 필요성 및 목적

지구온난화 문제를 해결하고, 동시에 경제발전이 가능할 수 있도록 하는 녹색성장(Green Growth)정책은 정부 및 기업만이 아닌 국제적인 이슈가 되고 있다. 온실가스를 감축하고자 하는 노력은 산업, 교통, 건축물 모든 분야에서 이루어지고 있다. 더욱이, 건축물 분야는 다른 분야에 비해 더 많은 에너지를 소비하고, 높은 온실가스 배출수준을 유지 하고 있다는 점에서 더욱 중요한 이슈가 아닐 수 없으며 에너지 사용량 절감 및 이산화탄소 배출량 감소를 실현할 수 있는 핵심 분야로 친환경 건축물 보급 등과 함께 타 분야에 비해 가시적인 성과를 많이

얻을 수 있었다.

이러한 국제적인 동향으로 국내에서는 국토해양부(현재, 국토교통부)는 2002년부터 친환경 건축물 인증제도를 시행하여, 2005년부터는 그 대상에 학교 시설도 포함이 되었다. 특히 BTL 사업에 의해 학교의 신축이 늘어나면서, 2007년 이후에는 친환경 인증을 받은 학교의 수도 급증하게 되었다. 2005년 시행당시는 2건의 인증에서 2009년에는 298건으로 급격히 증가하였으며, 2015년 11월 현재까지 총 1611건의 학교시설이 인증을 받았다. 이는 전체 10개 시설유형 4,358건 중 가장 높은 실적이며 약 36.9%에 해당한다.¹⁾

본 연구는 친환경 인증을 받은 학교시설을 대상으로 예비인증 거쳐 본인증을 획득한 시설에서 친환경건축물인증 제도의 부문별 적용 및 득점 비율을 분석하여 문제점을 도출하고, 향후 친환경 인증

* 계명대학교 일반대학원 건축학과 박사수료

** 계명대학교 건축토목공학부 건축학전공 부교수, 공학박사

(교신저자 : jklee@kmu.ac.kr)

본 연구는 2015년도 계명대학교 비사연구기금으로 이루어졌음

1) 녹색건축인증제 통합운영시스템(G-SEED), 예비인증과 본인증을 합한 건수이며 두 번째로 높은 시설유형은 공동주택(1386건)이다.

학교시설 계획에 있어 설계자 및 관련 담당자에게 기초자료를 제공함에 목적이 있다. 본 연구를 통한 후속연구를 토대로 개선된 인증심사 평가와 친환경 학교 건축물의 활성화를 기대하고자 한다.

1-2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 2010 개정친환경건축물 인증 기준 이후 인증을 받은 신축 학교시설을 대상으로 하며 예비심사를 거쳐 본 인증을 획득한 10개교를 분석 대상으로 하였다. 분석 내용은 녹색건축 인증 기준 2013 학교시설 인증심사기준(별표4)²⁾의 7개 평가 부문에 대해서 적용시설 및 득점비율을 조사·분석하였다.

II. 친환경 학교시설

II-1. 친환경 학교시설의 개념

친환경 건축의 개념은 건축물의 계획, 설계, 시공, 유지관리, 그리고 폐기에 이르기까지 총체적으로 에너지 및 자원을 절약하고, 주변 환경과의 유기적 연계를 도모하여 자연환경을 보호하는 동시에 인간의 건강과 쾌적성 증진을 추구하는 건축이다. 그리고 친환경 건축의 시발점은 자연에 존재하는 모든 자연요소와 인공요소의 상호작용을 하나의 총체적 시스템으로 파악 및 연구하려는 움직임에서 시작되어 최근에는 도시설계 및 건축분야에도 적용·발전되고 있다.³⁾

친환경 학교건축이라 함은 일반 학교건축과는 달리 공공건축물에서 비중이 큰 학교의 친환경성을 높이면서 국가 전체의 에너지 절약과 온실가스 저감이라는 파급효과를 기대하며, 환경을 적극 고려함으로써 학생들이 친환경이나 에너지 절약 등을 습관화할 수 있도록 하기 위한 건축을 말한다. 또한 환경친화형 학교란 환경을 보전하는 관점에서 에너지, 자원, 폐기물 등의 한정된 자원을 고려하고 인간을 둘러싼 생태계의 균형을 유지하는 학교를 말한다. 구체적으로는 학교와 학교주변의 자연환경요소(물, 동·식물, 소생물권 등) 및 주변 환경과 친밀하게 접촉하며, 자연과 동화되어 체험하고 학습하는

건강하고 쾌적한 환경을 유지하는 것을 목적으로 한다. 동시에 학교 내에서 물과 폐기물 등의 물질들이 순환적으로 재활용되는 지속가능한 학교환경을 유지하는 학교라고 정의한다.⁴⁾

친환경 학교건축은 지속가능한 학교건축, 환경친화형 학교건축과 유사한 개념으로 일반학교건축과는 달리 환경을 보존하고 자원 및 에너지를 절약하고 청정자연 에너지에 의해 학교를 운영하며, 쾌적한 실내의 환경 조성 및 사회적 지속성에 기여하고자 하는 학교건축으로 다음의 다섯 가지 특징을 가지고 있다.

첫째, 현대도시에서 생태환경 거점으로서의 역할을 하게 하여 부지 내에 자연토양과 녹지 생태계를 회복시켜 도시의 환경문제를 감소시키는 역할을 한다.

둘째, 에너지 및 자원, 폐기물 등 한정된 자원을 절약하고 청정에너지를 사용해 인간을 둘러싼 생태계의 균형을 유지하고자 하는 교육철학을 실천하고 있다.

셋째, 학교 내에서 물과 폐기물 등의 물질들을 순환시키고자 재활용체계를 갖추고 중수 재이용 및 폐기물 분리수거, 판매활동 등을 펼치고 있다.

넷째, 환경교육시설로서의 기능을 하여 학생들에게 살아있는 도시 및 산업 환경문제 교육과 자연환경 학습 및 체험의 기회를 제공한다.

다섯째, 학교시설 및 평생교육프로그램을 활용하여 지역사회에 커뮤니티의 중심역할을 하여 지역주민 전체에게 공동체 의식 형성에 기여하고 있다.⁵⁾

II-2. 학교시설의 친환경 건축물 인증기준 및 현황

학교시설 친환경 건축물의 인증기준 항목은 7개 전문분야 내에 평가항목 31개, 필수항목 6개, 가산항목 2개 항목으로 구성되어 있다. 그 중 에너지 및 환경오염이 총 7개로 가장 많다. 배점은 평가항목이 76점, 필수항목이 29점, 가산항목이 9점이고 그 중 에너지 및 환경분야, 재료 및 자원, 실내환경 분야가 30점, 19점, 19점으로 높은 분포를 이루고 있다. 인증항목 및 배점 기준은 다음의 <표 1>과 같다.⁶⁾ 배점 및 평가 항목을 기준으로 평가하게 되며 7개

2) 국토교통부 고시 제2013-383호, 환경부 고시 제2013-84호

3) 이광영, 친환경학교건축 설계 적용 방향, 한국교육시설학회지 14(1), 2007, p.1

4) 교육인적자원부(현 교육과학기술부), 환경친화형 학교 모형 개발 연구, 1999, p.12

5) 허진영, 교육시설의 친환경 건축물 인증평가 적정성에 관한 기초적 연구 : K고등학교의 거주 후 평가를 통하여, 강원대학교 석사학위논문, 2014, p.5-6

6) 녹색건축인증제 (G-SEED), <http://www.g-seed.or.kr/>

부문에서 총 39개 항목으로 구성되어 있다. 또한 인증등급별 점수기준(제4조 관련)은 신축건축물과 기존건축물로 구분되어 있으며 <표 2>와 같다.

표 1. 학교시설 친환경건축물 인증기준 내용

부 분	항 목	배 점
토지이용 및 교통	4개 평가항목	8
에너지 및 환경오염	6개 평가, 1개 필수 항목	30
재료 및 자원	3개 평가, 2개 필수 2개 가산(리모델링시) 항목	19
물순환 관리	3개 평가, 1개 필수 항목	13
유지 관리	3개 평가, 1개 필수 항목	7
생태 환경	6개 평가 항목	18
실내 환경	6개 평가, 1개 필수 항목	19

표 2. 학교시설 인증등급별 점수기준

등 급	심사점수		비 고
	신축건축물	기존건축물	
최우수(그린 1등급)	80점 이상	75점 이상	100점 만점
우수 (그린 2등급)	70점 이상	65점 이상	
우량 (그린 3등급)	60점 이상	55점 이상	
일반 (그린 4등급)	50점 이상	45점 이상	

<그림 1>은 시설별⁷⁾ 예비인증과 본인증 현황을 나타낸 그래프이다. 학교시설은 예비인증 전체 2,844개 중 32.6%인 926개 시설, 본인증 전체 1,515개 중 45.2%인 685개 시설이 인증을 획득하였다. 전체 4,358개 중 36.9%인 1,611개로써 시설 중 인증 획득이 가장 높다.

표 3. 조사대상 시설 개요

시설 구분	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
위 치	서울	경기도	경기도	경기도	경기도	경기도	경기도	경북	전남	충남
대지면적(m ²)	11,212	14,055	10,954	12,190	10,960	14,030	11,352	18,427	12,184.60	-
연면적(m ²)	10,515	12,020.89	11,555.36	11,084.43	12,691.84	12,603.87	10,935.70	6,479.73	9,778.44	49,244.44
평가점수	50.7	54.8	63.47	64.38	60.58	60.4	61.05	50.04	44.05	71.4
인증등급	일반 (그린 4등급)	일반 (그린 4등급)	우량 (그린 3등급)	우량 (그린 3등급)	우량 (그린 3등급)	우량 (그린 3등급)	우량 (그린 3등급)	일반 (그린 4등급)	일반 (그린 4등급)	우수 (그린 2등급)
인증일자	2013.07	2014.01	2012.05	2012.05	2013.01	2013.05	2013.09	2012.02	2012.07	2014.06
인증종류	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증

7) 공동주택, 복합시설, 업무용, 학교시설, 판매시설, 숙박 시설, 소형주택, 기존공동, 기존업무, 그밖의 건축의 10개로 구분된다.

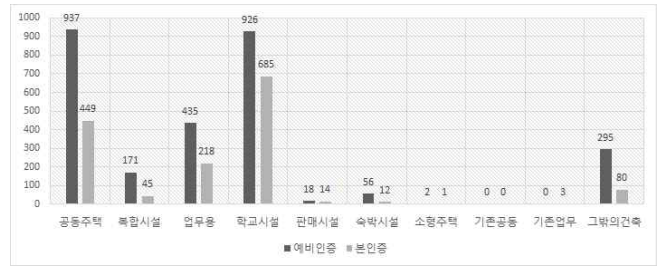


그림 1. 학교시설 친환경 건축물 인증 현황⁸⁾

III. 조사대상 선정 및 인증 획득 점수 분석

III-1. 조사대상 선정

인증 평가 분석을 위한 조사대상은 앞서 언급하였듯이 축 학교시설을 대상으로 하며 예비심사를 거쳐 본 인증을 획득한 10개교를 분석 대상으로 하였다. 각 학교의 명칭은 영문 알파벳(A~J)기호를 임의의 명칭으로 적용하였다. 조사대상 시설의 개요는 다음 <표 3>과 같다.

III-2. 인증 획득 점수

<표 4>는 조사 대상 학교시설의 7개 부문에서 리모델링시에만 평가하는 2개 가산항목을 제외한 37개 항목에 의해 획득한 점수분포를 나타낸 것이다.

1. 토지이용 및 교통 부문의 1.1.1 기존대지의 생태학적 가치 평가항목은 그 적용 비율이 10%로 낮았는데, 이는 H시설을 제외한 나머지 시설이 재사용 및 전면 리모델링을 하는 경우가 아니므로 평가 대상에서 제외되기 때문이다.

8) 녹색건축 인증제(G-SEED)통합운영시스템 인증실적 현황 (<http://www.g-seed.or.kr/>)

표 4. 조사대상 시설의 평가부문별 획득점수

부문	범 주	평 가 항 목 (배점)		조사대상시설										적용 비율(%)	
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
토지 이용 및 교 통	1.1	생태적 가치	1.1.1	기존대지의 생태학적 가치 (2)	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	10
	1.2	인접대지 영향	1.2.1	일조건 간섭방지 대책의 타당성 (2)	2	2	2	2	2	0.8	2	0	0	2	80
	1.3	교통부하 저감	1.3.1	대중교통의 근접성 (2)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	0.8	0	1.6	1.2	0.8	90
			1.3.2	자전거 보관소 설치 여부 (2)	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	100
에너지 및 환경 오염	2.1	에너지 절약	2.1.1	에너지 성능 (12)	7.2	6	7.2	8.4	8.4	8.4	7.2	4.8	7.2	8.4	100
			2.1.2	계량기 설치 여부 (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
			2.1.3	조명에너지 절약 (4)	4	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	4	4	4	100
	2.2	지속가능한 에너지원 사용	2.2.1	신·재생 에너지 이용 (3)	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	100
	2.3	지구 온난화 방지	2.3.1	이산화탄소 배출 저감 (3)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
			2.3.2	오존층보호를 위한 특정물질의 사용금지 (3)	2	2	2	2	3	3	3	1	2	2	100
	2.4	공기환경	2.4.1	운동장 먼지 발생 방지 (3)	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	3	1.5	80
	재료 및 자원	3.1	자원절약	3.1.1	화장실에서 사용되는 소비재 절약 (1)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
3.2		지속가능한 자원 활용	3.2.1	유해자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부 (3)	1.2	2.7	2.1	2.7	2.85	3	2.55	1.35	1.65	3	100
			3.2.2	재활용 가능자원의 분리수거 (2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100
			3.2.3	음식물 쓰레기 저감 (2)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	90
			3.2.4	재료의 탄소배출량 정보 표시 (2)	1	2	1	1.4	1	2	1.4	1	1	2	100
4.1	수순환체계 구축	4.1.1	우수부하 절감대책의 타당성 (3)	0	0	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	20	
		4.2.1	생활용 상수 절감 대책의 타당성 (4)	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	100	
		4.2.2	우수 이용 (3)	0	0	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	0	3	1.2	70	
		4.2.3	중수도 설치 (3)	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	20	
5.1	체계적인 환경관리	5.1.1	환경을 고려한 현장 관리계획의 합리성(1)	0.7	0.7	1	0.4	0.4	1	1	0.4	0.4	1	100	
		5.2.1	운영/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성(2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	
		5.2.2	TAB 및 커미셔닝 실시 (2)	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2	60	
		5.3.1	보행시에 발생하는 먼지 배출량 감소(2)	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	90	
6.1	대지 내 녹지 공간 조성	6.1.1	연계된 녹지축 조성 (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		6.1.2	자연지반 녹지율 (2)	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	2	1.5	100	
	6.2	외부공간 및 건물외벽 의 생태적 기능 확보	6.2.1	생태 면적률 (6)	1.5	1.5	0	0	0	0	0	1.5	3	3	50
	6.3	생물 서식공간 조성	6.3.1	비오톱 조성 (4)	0	1	0	1	1	0	2	0	0	4	50
			6.3.2	생태학습원 조성 (2)	2	2	2	0	2	2	2	0	0	2	70
	6.4	자연자원의 활용	6.4.1	표도재활용율 (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7.1	공기환경	7.1.1	실내공기오염물질 저방출 자재의 사용 (6)	4	4	4.67	4.67	5.33	6	6	5.33	4	4	100
			7.1.2	자연환기성능 확보 여부 (3)	1	1	1	1.81	1	1.4	1.4	1.56	1.6	1	100
7.1.3			건축자재로부터 배출되는 그 밖의 유해물질 억제 (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
7.2		온열환경	7.2.1	적정 열원기기 배치 및 실내 자동온도 조절장치 채택여부 (2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100
7.3		음환경	7.3.1	교통소음(도로,철도)에 대한 실내 소음도(2)	0	1.5	0	0	0	1.5	1.5	0	0	2	40
7.4		직사일광 이용 및 향상된 시환경 확보	7.4.1	직사일광을 이용하면서 현휘를 감소시키기 위한 계획 수립 (2)	0	0	2	2	2	2	2	0	2	2	70
7.5		쾌적한 실내환경 조성	7.5.1	휴식 및 재충전을 위한 공간 마련 (3)	3	1.5	3	3	3	1.5	2	1.5	0	3	90
합 계 (105)					50.7	54.8	63.47	64.38	60.58	60.4	61.05	43.04	55.05	71.4	

1. 본 자료는 (사)한국교육·녹색환경연구원 평가자료와 녹색건축 인증제(G-SEED)통합 운영시스템의 평가자료를 참고하였음
2. 음영처리된 부분은 필수항목임
3. H시설은 리모델링시에만 평가하는 항목 중 7점을 가산점으로 부여받았으며 본 표에서는 통일성을 위해 생략함

이를 제외한 적용비율이 낮은 항목은 4.1.1 우수 부하 절감대책의 타당성, 4.2.3 중수도 설치가 20%로 가장 낮았고 7.3.1 교통소음(도로,철도)에 대한 실내 소음도가 40%, 6.2.1 생태면적률, 6.2.2 생태학 습원 조성이 50%로 낮은 적용률을 보였다.

III-3. 인증평가항목별 분석

본 절에서는 7개 부문의 항목별 적용시설, 배점, 평균점수, 배점 비율(%)의 분석을 통해 문제점을 도출하였다.

1) 토지이용 및 교통 부문

10개 시설을 대상으로 토지이용 및 교통부문의 득점결과를 보면 다음 <표 5>와 같다. 앞서 언급한 바와 같이 1.1.1 항목은 H시설을 제외하고 적용대상이 아니므로 비율이 10%이 그쳤고, 나머지 항목에서는 80%이상의 시설이 적용되어 높은 적용률을 보이고 있다.

표 5. 토지이용 및 교통부문 득점 분석

항목	적용시설	배점	평균점수	비율(%)	구분
1.1.1	1	2	0.2	10.0	평가항목
1.2.1	8	2	1.48	74.0	평가항목
1.3.1	9	2	1.24	62.0	평가항목
1.3.2	10	2	1.8	90.0	평가항목
계	8		4.72	59.0	4개 평가

1.3.1 대중교통의 근접성의 경우, 2종 이상의 대중교통시설이 300mm이내에 위치한 경우는 없고, 대부분 200m이내에 위치한 경우로써 2급을 부여 받아 가중치 적용 1.6점을 획득한 시설이 6개로 가장 많이 나타났다. 0점을 부여 받은 G시설의 경우 자체평가에서는 1.6점을 배점하였으나, 실제로 버스정류장이 생기지 않아 0점을 부여 받은 사례이다.

해당 항목의 경우 학교계획 시 임의로 설치할 수 있는 시설이 아닌 외부적인 요인으로써 주어진 지역적 환경에 의하여 점수를 획득할 수 있는 항목이다.

2) 에너지 및 환경오염 부문

에너지 및 환경오염부문의 득점결과를 보면 다음 <표 6>과 같다. 2.1.2 계량기 설치여부 항목을 제외하고 필수항목인 2.1.1을 포함하여 높은 적용률을 보인다.

필수 항목인 2.1.1 에너지 성능 항목은 배점 12점에 평균점수가 7.32로 나타났다. 이는 에너지성능지

표검토서(EPI)⁹⁾점수를 통해 총 7급으로 구분되어 가중치를 적용받으며, 사례 중 가장 높은 점수인 8.4점을 받은 시설은 4개, 최소평점 4.8점인 시설은 1개로 나타났다.

표 6. 에너지 및 환경오염부문 득점 분석

항목	적용시설	배점	평균점수	비율(%)	구분
2.1.1	10	12	7.32	61.0	필수항목
2.1.2	1	2	0.2	10.0	평가항목
2.1.3	10	4	3.28	82.0	평가항목
2.2.1	10	3	2.9	96.7	평가항목
2.3.1	10	3	1.0	33.3	평가항목
2.3.2	10	3	2.2	73.3	평가항목
2.4.1	8	3	1.35	45.0	평가항목
계		30	18.25	60.8	6개 평가 1개 필수

2.1.2 계량기 설치여부 항목은 1개 시설만 적용되어 매우 낮은 적용률을 보이고 있는데, 이는 대부분의 시설에서 용도별 계량기 설치를 위해 소요되는 비용증가를 우려하여 상대적으로 배점이 낮은 항목을 기피한 것으로 판단된다. 건물에너지관리시스템(BEMS)¹⁰⁾등의 도입과 해당 항목 배점 등의 조정을 통해 적용률 향상이 필요하다.

2.2.1 신·재생에너지이용 항목의 경우 적용시설과 점수 획득 비율이 높게 나타나는데, 이는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 의한 의무 설치 비율과 최근 신·재생에너지 설치에 대한 인식의 향상으로 인한 결과로 보인다.

2.3.1 이산화탄소 배출저감의 경우, 배점 3점에 비해 점수비율이 33.3%로 낮은 결과가 나왔다. 본 항목의 경우 가중치를 적용하지 않고 평점의 합으로써 적용되는데, 평점 기준이 가장 높은(2.0점) ‘난방 시설용량 또는 냉방시설 용량의 20% 이상을 건축물 내 열병합발전으로 충당하는 경우’는 조사대상 시설에서 적용된 사례가 없으며, 국외에 비하여 아직 국내에서는 호텔, 병원, 아파트 등에 국한되어 설치되고 있다. 따라서 해당 항목의 높은 배점을 부여 받기 위해서는 소용량의 열병합발전의 적용을 통해 단계적으로 사례를 늘려야 할 것으로 보인다.

2.4.1 운동장 먼지발생 방지 항목의 경우도 3점 배점에 적용 배점이 45.0%에 그친다. 이는 대부분

9) 에너지 성능 지표 검토서, 에너지관리공단

10) 빌딩 내 에너지 관리 설비의 다양한 정보를 실시간 수집·분석해 에너지 사용 효율을 개선하는 시스템이다. 에너지사용량·설비운전 현황·실내환경 및 탄소배출량 등을 관리해 주며, 이 시스템을 사용하면 평균 5~15%가량의 에너지를 절감할 수 있다.

의 시설이 유지관리가 쉽고 비용이 저렴한 인조잔디를 선호하고 있고, 대부분 스프링클러만을 설치하여 3급에 해당하는 가중치 0.7에 1.5점을 배점 받았다.

3) 재료 및 자원 부문

재료 및 자원부문의 득점결과를 보면 다음 <표 7>과 같다. 해당 부문은 필수항목이 2개로써 대부분의 시설에서 높은 적용률을 보이고 있다.

표 7. 재료 및 자원부문 득점 분석

항목	적용시설	배점	평균점수	비율(%)	구분
3.1.1	9	1	0.9	90.0	평가항목
3.2.1	10	3	2.3	76.7	필수항목
3.2.2	10	2	2.0	100.0	필수항목
3.2.3	9	2	0.9	45.0	평가항목
3.2.4	10	2	1.38	69.0	평가항목
계	10	7.48	74.8		2개필수

3.2.3 음식물 쓰레기 저감 항목의 경우 배점 2점에 비해 45%의 낮은 점수획득 비율을 보이는데, 1급에 해당하는 ‘대지내에 음식물 쓰레기 처리를 위한 자원화 시설이 설치된 경우’를 만족하기 위한 학교측에서의 시설비 및 유지관리 측면에서 설치를 기피하고 있는 것으로 보인다.

4) 물순환 관리 부문

물순환 관리부문의 득점결과를 보면 다음 <표 8>과 같다. 해당 부문의 경우 4.2.1 필수항목을 제외하고 항목을 적용한 시설 및 배점비율이 현저히 낮음을 볼 수 있다.

표 8. 물순환 관리부문 득점 분석

항목	적용시설	배점	평균점수	비율(%)	구분
4.1.1	2	3	0.3	10.0	평가항목
4.2.1	10	4	3.8	95.0	필수항목
4.2.2	7	3	1.2	40.0	평가항목
4.2.3	2	3	0.6	20.0	평가항목
계	13	5.9	45.4		3개평가 1개필수

4.1.1 우수부하 절감대책의 타당성의 경우, 산출기준에서 규정하고 있는 우수유출 저감시설¹¹⁾의 설치가 도심지 학교의 경우 부지면적이 협소하고 설치의 필요성 인식이 낮기 때문인 것으로 보인다. 해당

11) 우수저류시설, 우수침투시설 등을 포괄하는 시설로서 하류하천 등에 홍수부담을 감소시키며 합류식 하수처리 구역에서의 오염부하량 감소와 하수처리장의 유입부하량 감소 및 도시 물순환 환경의 개선을 목적으로 하는 시설 등을 말한다.

시설을 설치한 2개 시설(C, D시설)의 경우 우수침투시설인 ‘맹암거’¹²⁾를 설치한 사례이다.

4.2.3 중수도 설치의 경우, 적용시설과 배점비율이 20%에 그치고 있다. 이는 학교가 중수도시설 설치 의무시설이 아니며, 국외에 비해 중수도 사용이 보편화되어 있지 않기 때문이다.

5) 유지관리 부문

물순환 관리부문의 득점결과를 보면 다음 <표 9>와 같다. 유지관리 부문도 필수항목이 2개로써 그 적용비율이 높게 나타났다.

표 9. 유지관리부문 득점 분석

항목	적용시설	배점	평균점수	비율(%)	구분
5.1.1	10	1	0.7	70.0	필수항목
5.2.1	10	2	2	100.0	필수항목
5.2.2	6	2	0.7	35.0	평가항목
5.3.1	9	2	1.2	60.0	평가항목
계	7	4.6	57.1		2개평가 2개필수

유지관리 부문에서는 5.2.2 TAB 및 커미셔닝 실시 항목이 적용률과 점수 획득 비율이 낮게 나타났다. J시설만이 1급 커미셔닝을 실시하여 2점을 부여받았고, 나머지 5개 시설은 TAB(시험, 조정, 평가)만을 실시하여 가중치 적용 1점을 부여받았다.

5.3.1 보행시에 발생하는 먼지 배출량감소 항목은 신발장 설치와 먼지제거용 매트를 모두 설치한 시설이 3개, 나머지 6개 시설은 배치여건상 신발장 설치없이 먼지제거용 매트만을 설치한 사례이다.

6) 생태환경 부문

생태환경 부문의 득점결과를 보면 다음 <표 10>과 같다. 10개 시설의 항목별 적용 및 점수 득점 비율 조사결과 2개 항목은 적용한 시설이 없었으며 나머지 4개 항목도 적용을 하였다고는 하나 그 득점 비율이 현저히 낮음을 볼 수 있다.

표 10. 생태환경부문 득점 분석

항목	적용시설	배점	평균점수	비율(%)	구분
6.1.1	0	2	0	0.0	평가항목
6.1.2	10	2	0.9	45.0	평가항목
6.2.1	5	6	1.05	17.5	평가항목
6.3.1	5	4	0.9	22.5	평가항목
6.3.2	7	2	1.4	70.0	평가항목
6.4.1	0	2	0	0.0	평가항목
계	18	4.25	23.6		6개평가

12) stone filled drain, 지하수의 집. 배수를 위하여 모래, 자갈, 호박돌, 다발로 묶은 나무가지 등을 땅 속에 매설한 일종의 수로를 말한다.

6.1.1 연계된 녹지축 조성 항목은 대지 내 조성된 녹지축의 길이와 대지 외곽 길이의 합과의 비율에 대한 가중치를 산정하여 평가된 점수 및 조성된 대지 내 녹지축이 대지 외부의 녹지와 연계되어 생태축으로서의 기능성 유무를 평가한 점수를 합산하여 평가하는 항목이다. 대지내 녹지축조성 최소점수인 점을 획득하기 위해서는 대지 외곽길이의 이상을 꼭 이상의 연속된 녹지를 조성해야 한다. 또한 대지 내부의 녹지축과 외부 녹지축과의 연계 평가에 대해서는 대지 외부에 녹지축이 없을 경우는 득점 자체가 불가능하다.

6.2.1 생태면적률은 배점 비율이 17.5%로써 매우 낮은 득점 비율을 보였다. 이 중 가장 높은 배점은 3점으로써 3급(생태면적률 30% 이상 ~ 40%미만)에 해당하고 나머지는 모두 4급 최소 가중치 0.25점으로 1.5점을 부여받았다. 해당 항목은 배점이 6점으로 비교적 높은 항목임에도 불구하고 10개 조사 대상 시설에서는 그 득점 비율이 낮게 나타났다. 지역 특성에 적합하고 생태면적률을 높일 수 있는 옥상 녹화 벽면녹화 투수포장 등의 공간유형을 적극 검토하여 반영하여야 할 것으로 판단되며 필수항목으로 변경 및 조정의 검토도 필요할 것으로 보인다.

6.3.1 비오톱 조성 항목에서는 1개 시설(J시설)만이 4점 만점을 획득하고 대부분이 1점을 부여받았으며 적용 시설도 낮은 것으로 나타났다. 해당 항목은 일반사항, 수생비오톱, 육생비오톱으로 구분하여 최대 18개 이상, 최소 9개 이상을 적용하면 가중치를 적용받게 되는데, 50%의 시설이 이마저도 적용하지 않아 비오톱 조성에 대한 인식이 현저히 낮음을 볼 수 있다.

6.4.1 표토재활용율도 적용시설이 전혀 없는 것으로 나타났다. 이는 조사대상 학교들이 대부분 택지개발지역에 위치하며 개발에 따른 절·성토로 인하여 표토 재활용이 어렵기 때문인 것으로 보인다.

7) 실내환경 부문

실내환경 부문의 득점결과를 보면 다음 <표 11>과 같다. 항목별 적용시설이 높으며 배점 대비 평균 점수 비율(83.4%)도 다른 부문에 비해 높게 나타났다.

7.1.2 자연환기성능 확보여부는 배점에 비해 비교적 낮은 점수획득 비율 (43.3%)를 보였는데, 조사대상시설의 과학실험실에는 모두 환기장치를 설치하

여 1점을 부여받았고, 최근 신설학교에서는 창문개폐를 통한 환기보다 전열교환 환기방식의 적용으로써 조사대상시설에서도 교실창면적의 70%이상을 개폐가능한 창으로 계획한 시설이 없었다.

표 11. 실내환경부문 득점 분석

항목	적용시설	배점	평균점수	비율(%)	구분
7.1.1	10	6	4.8	80.0	필수항목
7.1.2	10	3	1.3	43.3	평가항목
7.1.3	10	1	1.0	100.0	평가항목
7.2.1	10	2	2.0	100.0	평가항목
7.3.1	4	2	0.65	32.5	평가항목
7.4.1	7	2	1.4	70	평가항목
7.5.1	9	3	2.2	73.3	평가항목
계		16	13.35	83.4	6개평가 1개필수

7.3.1 교통소음(도로,철도)에 대한 실내소음도 항목은 적용시설이 4개로 낮게 나타났는데, 이는 공동주택소음측정기준 제 28조 규정에 의한 기관에서만 가능하여 이를 위한 기술용역비가 추가로 소요되므로 상대적으로 배점이 낮은 해당 항목의 점수획득을 기피한 것으로 보인다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 친환경 인증을 받은 학교시설을 대상으로 예비인증 거쳐 본인증을 획득한 10개 시설에서 친환경건축물인증 제도의 7개 부문별 적용 및 득점 비율을 분석하여 문제점을 도출하였다. 분석 결과는 다음과 같다.

토지이용 및 교통부문에서는 기존대지의 생태학적 가치가 적용률이 10%로 가장 낮게 나타났으며 득점비율은 대중교통의 근접성 항목이 62%로 낮게 나타났다.

에너지 및 환경오염 부문에서는 계량기 설치 여부의 적용률이 10%로 가장 낮게 나타났다. 득점 비율은 운동장 먼지발생 방지가 45%, 이산화탄소 배출 저감이 33.3%, 계량기 설치 여부가 10%의 비율을 보였다. 이는 배점이 낮은 항목의 기피와 적용시 소요비용 및 유지관리 비용이 높아 대부분 시설이 최소배점만을 만족했기 때문이다.

재료 및 자원 부문에서는 필수항목이 2개로써 대부분의 시설에서 90 % 이상의 높은 적용률을 보였다. 음식물 쓰레기 저감의 경우 배점비율이 45%로 나타났는데, 대지 내에 음식물 쓰레기 처리를 위한 자원화 시설을 설치한 사례가 적기 때문이다.

물순환 관리 부문에서는 우수부하 절감대책의 타

당성, 중수도 설치 항목의 적용시설이 20%로 현저히 낮게 나타났으며 배점비율도 10%, 20%로 조사되었다. 이는 부지면적이 협소하고 설치의 필요성 인식이 낮기 때문인 것으로 보인다. 따라서 해당항목에 대한 필수항목으로의 변경이나 산출기준의 조정을 통해 적용률을 높이는 방안이 필요하다.

유지관리 부문에서는 필수항목이 2개으로써 그 적용비율이 높게 나타났다. TAB 및 커미셔닝 실시의 경우 배점비율이 35%로 나타났는데, 항목을 적용한 6개 시설 중 5개 시설이 TAB(시험, 조정, 평가)만을 실시하여 해당 항목에 대해 소극적인 것으로 나타났다.

생태환경 부문에서는 연계된 녹지축 조성 및 표토 재활용을 항목을 적용한 사례가 전혀 없는 것으로 나타났다. 이러한 항목들은 대지 외부에 녹지축이 없을 경우는 득점 자체가 불가능하고 조사대상 학교들이 대부분 택지 개발지역에 위치하여 표토 재활용이 어렵기 때문이다. 생태면적률과 비오톱 조성 항목에서도 득점비율이 현저히 낮게 나타났는데, 마찬가지로 해당 부문의 필수항목의 지정과 산출기준 조정을 통해 그 적용률을 높이는 것이 필요하다.

실내환경부문에서는 교통소음(도로, 철도)에 대한 실내소음도를 제외하고 높은 적용률을 보였다. 해당 항목은 배점이 비교적 낮은 항목이고 적용을 위한 추가 비용이 크게 소요되므로 소음도 감소를 위한 건축자재의 적용 등을 평가하는 방안으로 산출기준을 조정하는 방안이 필요하다.

7개 항목의 배점비율을 종합하면 실내환경(83.4%), 재료 및 자원(74.8%), 에너지 및 환경오염(60.8%), 토지이용 및 교통(59.0%), 유지관리(57.1%), 물 순환(45.4%), 생태환경(23.6%) 순으로 나타났다. 실내환경부문은 실무자의 항목 적용이 쉽고 유지관리비도 적은 항목이 많은 반면, 생태환경부문의 경우 처음부터 적용이 어렵거나 항목적용에 대한 인식이 낮기 때문에 득점률이 낮은 항목에 대한 제도개선 및 개선사항이 요구된다.

본 연구는 표본수의 제한(10개 시설)과 대상시설의 입지·환경적 조건의 차이에 따른 객관성에 한계가 있다. 또한 평가부문별 적용시설 및 득점비율만을 바탕으로 분석하여 통계적 측면에서의 접근이 부족하다. 향후연구에서는 본 연구의 한계점과 결과를 바탕으로 표본수의 확장 및 비슷한 유형의 대상선성, 현장방문 및 실태조사와 같은 실증연구가 필요할 것으로 판단된다.

국문초록

본 연구는 친환경 인증을 받은 학교시설을 대상으로 예비인증 거쳐 본인증을 획득한 시설에서 친환경건축물인증 제도의 부문별 적용 및 득점 비율을 분석하여 문제점을 도출하고, 향후 친환경 인증 학교시설 계획에 있어 설계자 및 관련 담당자에게 기초자료를 제공함에 목적이 있다.

본 연구의 범위는 2010 개정친환경건축물 인증 기준 이후 인증을 받은 신축 학교시설을 대상으로 하며 예비심사를 거쳐 본 인증을 획득한 10개교를 분석 대상으로 하였다. 분석 내용은 녹색건축 인증 기준 2013 학교시설 인증심사기준(별표4)의 7개 평가 부문에 대해서 적용시설 및 득점비율을 조사·분석하였다.

참고문헌

1. 김성배, 교육시설의 친환경건축물 인증제도의 적용과 개선방안에 대한 연구, 한양대 대학원 석사학위 논문, 2009.
2. 김소정, 친환경건축물인증 학교시설의 유지관리에 관한 실태조사 및 개선방안 연구, 인천대학교 교육대학원, 2012.
3. 남영호, 학교시설에서 친환경건축물인증 평가항목의 실태조사연구. 중앙대학교 건설대학원 석사학위 논문, 2013
4. 문선기, 학교시설의 친환경건축물인증제도 평가지표 분석에 대한 연구, 고려대학교 대학원, 2013.
5. 은소진, 학교건축의 친환경 인증사례를 통한 실내환경 계획에 관한 연구, 계명대학교 석사학위 논문, 2010.
6. 이광영, 친환경학교건축 설계 적용 방향, 한국교육시설학회지 14(1), 2007.
7. 홍석환, 학교시설 친환경건축물 인증기준 개선방향에 관한 연구, 한국교원대학교 교육정책전문대학원, 2012.
8. 허진영, 교육시설의 친환경 건축물 인증평가 적정성에 관한 기초적 연구 : K고등학교의 거주 후 평가를 통하여, 강원대학교 석사학위논문, 2014.
7. 녹색건축인증제 (G-SEED), <http://www.g-seed.or.kr/>
8. (사)한국교육·녹색환경연구원, <http://www.kisee.re.kr/>

(논문투고일 : 2015.10.08, 심사완료일 : 2015.11.30, 게재확정일 : 2015.12.18.)