

친환경 학교건축물 인증사례를 통한 실내환경 평가항목에 대한 분석 연구

A Study on the Analysis about Assessment Items of the Eco-friendly Certified Schools' Indoor Environment through the Cases

이 용 환*
Lee, Yong-Hwan

Abstract

There are more interests and studies to change the buildings into eco-friendly spaces as the present age recognizes nature-friendly environment more and more. In response to this trend, the government reinforces regulations for the variety of the eco-friendly buildings using a certification system. The eco-friendly certification system which was started only for residing since 2002, and this has been now for schools that are the spaces of the students who will lead the future since March 2005.

The purpose of this study is to help understanding of the eco-friendly buildings, and to popularize and activate those as developing and making up for the classification system, evaluation items, detailed standards to evaluate them more precisely by analysing eco-friendly planning features and data of the eco-friendly certificated schools.

This study selected 15 eco-friendly certified schools among the schools certified by the Ministry of Land, Transport, and Maritime Affairs since 2005, and analyzed evaluation result. After the analysis, I had a thorough grasp of the point distribution of the each building, analyzed the cause of the low points or no points, and tried to find the improvements.

There should be continuing adjustment and complement for the evaluation items and detailed standards, and these should be applied to models as well as certified schools. Active public relations are also needed to educate the public and elevate their participation.

키워드 : 친환경인증학교, 계획요소, 실내 환경항목

Keywords : Environment-friendly Certificated Schools, Planning features, Indoor Environmental Items

1. 서 론

1.1 연구목적 및 의의

현대에 사회는 환경문제가 사회적, 정치적인 문제로까지 확산되면서 친환경에 대한 관심은 전 세계에 가장 큰 이슈로 대두되고 있다. 이에 그간 건축물의 시설에서 무시되었던 환경에 대한 중요성이 부각되고 있다. 더 나아가 건축물의 친환경 인증이라는 제도로 좋은 건축물의 평가기준에 가장 우선이 되기 시작하였다.

국내에서는 이 제도가 2001년 시범인증과정을 거쳐 2002년부터 주거용 '친환경 건축물 인증제도'를 시작으로 2003년 1월에는 주거복합 및 업무용 건물에 대한 인증제도가, 2005년 3월부터 학교건물에 대한 인증제도, 2006년 9월부터는 판매 및 숙박시설 인증제도가 추가적으로 시행되었다.¹⁾ 친환경인증제도가 거의 대부분의 시설물에 본격화되기 시작하면서 2006년까지는 거의 대부분의 인증

실적이 공동주택에 맞춰져있었다. 하지만 이를 활성화시키기 시작한 것은 학교건축물의 인증제도가 시행되기 시작하면서이다. 정부기관 산하 시도교육청들이 전국 대부분의 학교건축물 설계지침 항목에 포함시키면서 건축설계경기에 참여하는 업체들이나 학기 초 개교하는 학교들이 서로 다투어 친환경 인증을 통한 친환경 학습의 장으로서의 위상을 높이려는 의도 하에 신청하였다. 학교건축물의 인증은 2005년 시행된 이후 당해에는 2건, 2006년에는 5건으로 실적이 저조하였으나, 2006년 8월 이후 2007년부터 인증실적이 급증하더니 2008년 10월에는 약 180여개 학교를 대상으로 인증을 실시하고 있다. 2008년 3월까지 648건의 예비인증 및 본인증이 수여되었고, 얼마 전까지 대부분이 공동주택으로 수여됐던 인증실적이 2008년 3월에는 학교시설이 221건으로 약 34.1%를 차지하였다. 이렇게 급증한 학교건축물의 친환경 인증으로 인해 짧은 기간 제도적인 개선을 못한 채 인증이 되고 있는 실정이다.

본 연구는 이러한 문제점을 조금이나마 해결하고자 인증심사 중에 도출되는 인증평가 항목에 대한 문제점을

* 주저자, 안양과학대학 전임강사 (yhlee@ianyang.ac.kr)

1) http://www.me.go.kr/dev/info/info_view.jsp?code=주요정책&inpymd=20060828110937 (환경부 홈페이지)

지적하고자 한다. 더 나아가 친환경적인 학교건축물에 대한 이해를 도모하고, 인증항목들의 재평가로 인한 평가 세부기준의 개발이나 개선을 하고자 하였다. 이를 위해 평가에 대한 세부기준으로 인증 평가항목 중 실내환경 분야에 국한시켜 좀 더 구체적인 파악을 시도하였으며, 평가항목에 대한 평가점수를 총체적으로 비교, 절대적으로 낮게 평가되는 평가항목에 대한 원인을 파악하고 구체화된 요인을 도출하여 이에 따른 개선안을 제시함으로써 개선된 인증심사를 통한 더 나은 친환경 학교건축물의 정착화와 인증기관이나 정부기관에서 평가항목을 보완하는데 도움이 되고자하는데 본 연구의 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 친환경 학교건축물 인증제도가 시작한 2005년부터 2008년까지 국토해양부와 환경부가 주관하는 친환경건축물 인증을 받은 학교건축물 중 예비심사를 거쳐 본인증을 획득한 15개의 학교 건축물을 분석 대상으로 설정하였다. 이 대상 학교들의 경우 친환경적 반영의 지

역적 차이를 고려하여 도심과 비도심지역으로 구분하여 선정하였다. 이는 최근 지어지는 신축 학교들이 대부분 신도시나 택지개발지역 등에 분포되어 선정 대상 중 도심지역을 구분하여 포함시키게 되었다.

우선, 대상이 되는 15개의 학교 건축물의 평가결과를 분석해서 각 건물이 획득한 점수범위를 파악하고, 이에 부여된 점수의 분포와 부여되지 않은 점수 또는 낮게 부여된 점수의 원인을 분석하여 해당 평가항목의 보완과 구체적인 대안을 마련하고자 하였다. 이에 낮은 평가점수 항목의 요인을 기술적 영향, 지역·위치적 영향, 공사비용 영향, 디자인적 영향으로 세분화시켜 도출함으로써 각 요인에 맞는 대안을 제시한다.

2. 국내 친환경건축물 인증제도

2.1 국내 친환경건축물 인증기준

국내의 친환경인증은 공동주택, 주거복합 건축물, 업무용 건축물, 학교시설, 판매 및 숙박시설의 5개 시설에서

표 1. 국내 친환경건축물 인증기준

용도구분	시행일	운영기관	부문	범주	평가항목	가산항목	총항목수	평가점수	가산점수	총배점
공동주택	2002.1.1.	국토해양부, 환경부	(9개항목)	25	31	13	44	100	36	136
주거복합건축물	2003.1.1.	국토해양부, 환경부		23(19)	31(25)	10(9)	41(34)	100(89)	28(26)	128(115)
업무용건축물	2003.1.1.	국토해양부, 환경부		21	28	12	40	100	36	136
학교건축물	2005.3.1.	국토해양부, 환경부		25	34	9	43	100	24	124
판매시설	2006.9.1.	국토해양부, 환경부		20	30	6	36	100	19	119
숙박시설	2006.9.1.	국토해양부, 환경부		21	33	12	45	100	33	133

표 2. 학교 건축물 인증심사기준 평가항목²⁾

부 문	범 주	평 가 항 목	세부평가기준	구분	배점
실내 환경	9.1 공기환경	9.1.1 각종 유해물질 저함유소재의 사용	각종 유해물질 저함유소재에 대해 평가	평가항목	6
		9.1.2 실내오염물질의 농도를 감소시키기 위한 작업 수행 여부	건축물 사용 전 실내오염물질의 농도를 감소시키기 위한 작업 수행 여부를 평가	평가항목	2
		9.1.3 자연환기 설계 도입 및 쾌적한 실내 공기환경 조성	이용자가 직접 외기를 도입할 수 있도록 조절 가능한 환기창의 설치 여부	평가항목	3
		9.1.4 석면이 포함된 건축자재사용의 억제	건축물 내에 석면이 포함된 자재를 사용하는지를 평가	평가항목	1
9.2 온열환경	9.2.1 쾌적한 실내 온열환경 조성	가열원의 공급방식과 각 실별 또는 존별로 구획된 자동온도조절장치 채택여부를 평가	평가항목	2	
9.3 음환경	9.3.1 외부소음에 대한 실내허용소음	대상 대지경계선에서의 소음도 평가(측정 또는 예측)결과, K S F 2808에 의한 창의 차음 성능 측정결과, 실내흡음력 등을 이용하여 산출한 부분의 최하층, 외부에 면한 공간에서의 실내소음등급 또는 실내 소음도(dB(A))를 기준으로 평가	가산항목	2	
9.4 직사일광 이용 및 향상된 시환경 확보	9.4.1 직사일광을 이용하면서 현휘를 감소시키기 위한 계획 수립	직사일광을 이용하면서 현휘(glare)를 줄일 수 있는 계획 및 시설을 한 경우	평가항목	2	
9.5 수질환경	9.5.1 건물 내 급수배관의 위생성 향상	수질에 따른 부식 및 미생물 영향을 적게 받는 재질의 급수 배관 사용 여부	평가항목	2	
9.6 쾌적한 실내환경 조성	9.6.1 건축물 내 이용자에게 쾌적한 공간 제공	건축물 내 이용자에게 쾌적한 전용공간이 조성되어 있는지를 평가	평가항목	2	
9.7 노약자에 대한 배려	9.7.1 노약자, 장애자에 대한 배려의 타당성	노약자 및 장애자 배려한 설계 수준에 따라 평가	가산항목	2	

2) 환경부고시 제2008-78호(2008. 5.27)
국토해양부고시 제2008-178호(2008. 5.27)

국토해양부와 환경부를 통해 고시 받은 기준으로 시행하고 있다.

그 각각의 인증기준은 <표 1>에서와 같이 용도별로 항목수와 이에 따른 배점이 다르게 나타난다.

3. 친환경인증 학교건축물 분석대상 및 항목별 부여점수

3.1 대상 학교건축물 분석 설정

학교건축물 친환경 인증제도가 2005년 시행된 이후 당해에는 2건, 2006년에는 5건으로 실적이 저조하였으며 심사에 대한 성숙도가 미흡했으나 2007년에 본격적으로 다수의 학교들이 인증심사 신청을 하기 시작하여 2008년에 인증심사가 활발하게 진행되기 시작하였다. 이에 2007년 예비심사를 거쳐 2008년 본인증 심사를 신청한 학교건축물 중 15개 건축물을 대상으로 분석하였다.

분석 대상을 본인증으로만 국한시킨 것은 분석대상으로서 실질적인 사례를 통한 접근이 중요하며 대상 학교의 예비인증심사 자료와 비교하여 반영된 여부를 판가름하기 위함이라 하겠다. 각각의 학교건축물의 명칭은 A~O라는 임의의 명칭을 사용하였다. 또한 지역적인 위치를 고려하여 도심지역과 비도심지역으로 선정하여 평가항목을 비교하는데 정확성을 더하고자 하였다. 지역적인 분류에 있어서는 인증 대상 학교들이 대부분 택지개발지역이나 신도시지역 등의 비도심지역으로 분포되는 경향을 보이고 있으며, 이는 인증 평가항목에 관한 평가점수에 큰 영향을 끼침을 볼 수 있다. 이에 도심지역과 비도심지역

으로 분류하여 동일 항목에 대한 평가점수를 비교함으로써 추후 평가항목에 대한 개선안을 도출하고자 한다.

<표 3>은 분석대상인 15개 학교 건축물의 인증개요를 나타낸 것이다. 각 대상 건축물은 대부분의 지역이 수도권으로 집중된 것을 보이고 있으며, 인증점수 분포는 65.55~74.48로 그리 큰 편차를 보이지 않고 있다. 이는 학교건축물 인증 시점이 초기단계에서 오는 시행착오라고 사료된다.

3.2 대상 학교건축물 항목별 부여점수 분류

<표 5>는 실내환경 항목별 부여점수에 따른 분포도를 나타낸 것이다. 이 표에서 나타나듯이 4개 정도 항목에서만 현저하게 낮은 점수 분포가 보여진다. 이를 통해 다음 장에서는 점수를 부여받지 못한 항목들에서 발생하는 문제점들을 도출하고자 한다.

표 5. 대상 학교건축물의 실내환경 항목별 부여점수 분포도

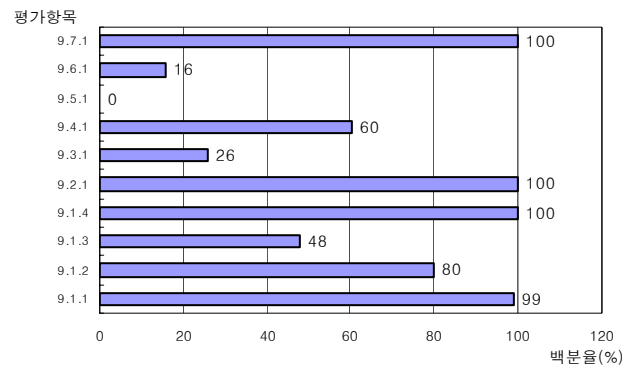


표 3. 대상 학교 건축물 인증 개요

평가항목	배점	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
9.1.1	6	5.5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
9.1.2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9.1.3	3	2	1.6	2.1	1.5	1.9	0	1	1.5	2.2	1	1.3	1	1.8	2	2.1
9.1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9.2.1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9.3.1	2	1.5	0	1.5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
9.4.1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0
9.5.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.6.1	2	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
9.7.1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
항목합계	24	17	15.6	17.6	15.5	16.9	16	17	17.5	16.2	15	15.3	15	15.8	16	16.1
인증총점	124	65.90	65.55	67.14	68.20	65.95	70.56	74.48	71.40	72.84	69.39	70.37	69.73	70.76	67.89	67.47

표 4. 대상 학교건축물 실내환경 항목별 부여점수

대상 학교	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
위치	시흥시	부천시	시흥시	부천시	시흥시	남양주	남양주	성남시	성남시	성남시	고양시	화성시	화성시	화성시	화성시
지역	비도심	도심	비도심	도심	비도심	비도심	비도심	도심	도심	도심	비도심	비도심	비도심	비도심	비도심
용도	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설	학교시설
학급수	24학급	36학급	24학급	36학급	36학급	36학급	24학급	42학급	27학급	30학급	36학급	30학급	30학급	30학급	36학급
평가점수	65.90	65.55	67.14	68.20	65.95	70.56	74.48	71.40	72.84	69.39	70.37	69.73	70.76	67.89	67.47
인증등급	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수	우수
인증일자	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03	2008.03
인증종류	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증	본인증

표 6. 실내환경 항목별 부여점수 비교

범주	평가항목	배점	총득점	총배점	획득비율(%)
9.1 공기환경	9.1.1	6	89.5	90	99
	9.1.2	2	24	30	80
	9.1.3	3	21.8	45	48
	9.1.4	1	15	15	100
9.2 온열환경	9.2.1	2	30	30	100
9.3 음환경	9.3.1	2	8	30	26
9.4 빛환경	9.4.1	2	18	30	60
9.5 수질환경	9.5.1	2	0	30	0
9.6 쾌적한 실내환경	9.6.1	2	5	30	16
9.7 노약자에 대한 배려	9.7.1	2	30	30	100

4. 친환경 인증 학교건축물 평가항목별 분석

4.1 실내환경 평가항목의 내용 및 분석

국토해양부와 환경부에서는 2008년 친환경 학교 인증을 위해 학교 건축물 인증심사기준 평가항목³⁾을 고시하였다. 이 기준을 바탕으로 각 인증기관에서는 예비인증과 본인증을 거쳐 인증을 시행하기 시작하였다. 이 정부고시 평가항목 중 실내환경의 내용을 중심으로 분석하고자 한다. 이에 본 절은 실내환경 평가항목별로 평가에 대한 적용기준, 평가방법과 개선안을 통하여 낮은 평가점수를 부여한 항목들의 원인을 도출, 분류하고자 한다.

1) 각종 유해물질 저함유자재의 사용 평가항목 분석

실내에 적용된 자재로부터 실내공기 중으로 방출되어 학생들의 건강에 직접적인 영향을 미치는 포름알데히드와 휘발성 유기화합물 저함유 자재의 사용을 유도하는데 목적이 있다.

모든 교실 바닥재, 벽재, 천장재의 마감재, 접착재, 기타내장재를 환경표지인증기준에 적합한 자재로 적용을 원칙으로 한다.

표 7. 유해물질 저함유자재 사용 항목 적용 기준 및 평가방법

구분	세부사항
평가 배점	6.0점
평가적용기준	$\text{평균} = \frac{\text{총평점의합} \times \text{적용교실수}}{\text{총 교실수}}$ 예) $6 \text{ 점} \times 36 \text{ 학급} / 36 \text{ 학급} = 6.0 \text{ 점}$
평가방법	감리확인서, 시공당시 현장사진, 환경마크인증서, 실내재료마감표, 실내 유해물질저감유자재 적용표
평가보완부분	바닥 접착제 평가의 기준 및 구체적 해당항목 추가 필요

대상 학교 건축물의 99%가 점수를 부여 받을 정도로 친환경 재료적인 측면에서 정착이 많이 되어가고 있는 부분도 있으나, 현재 설계에 적용하는 단계에서 우선적으로 해결해야 할 부분은 바닥 접착제의 친환경적 활용 방법이다. 이 해당 부분에 대해서 인증방법을 더욱 강화하고 구체적인 방안을 제안해야 할 것이다.

2) 실내오염물질의 농도를 감소시키기 위한 작업 수행 여부 평가항목 분석

3) 환경부고시 제2008-78호(2008. 5.27)
국토해양부고시 제2008-178호(2008. 5.27)

학교 건축물 사용 전에 실내마감재 및 덕트 내 오염된 물질의 농도를 감소시킴으로써 학생들의 건강을 도모하는데 목적이 있다.

표 8. 실내오염물질 농도 감소 작업 수행 항목 적용 기준 및 평가방법

구분	세부사항
평가배점	2.0점
평가적용기준	1.0점 오염물질농도저감작업: 창호개방, 베이크아웃
	2.0점 TAB 및 커미셔닝 실시
평가방법	감리확인서, 실험측정당시 현장사진, 베이크아웃 및 TAB 결과보고서
평가보완부분	공사비와 관련된 부분으로 예비인증단계에서 공사내역서 제출요청강화

대상 학교 건축물의 80%가 점수를 부여 받았으며, 건축물 준공 전의 작업이기에 시공 전 공사비내역에 따라 평점의 구분이 이루어지므로 예비인증심사단계에서 공사내역서를 근거자료로 제출하는 것을 사전에 요청하도록 인증기준에 포함시켜야 할 것이다.

표 9. 실내오염물질 농도 감소 작업 수행 평점구분(9.1.2)

평가항목	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
평점구분	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2

3) 자연환기 설계 도입 및 실내공기환경 조성 평가항목 분석

교실에 있는 학생들에게 제어가가능하고 신선한 외부 공기를 제공하는데 목적이 있다. 또한 직접 외기를 도입할 수 있도록 조절 가능한 환기장이 설치되어야 한다.

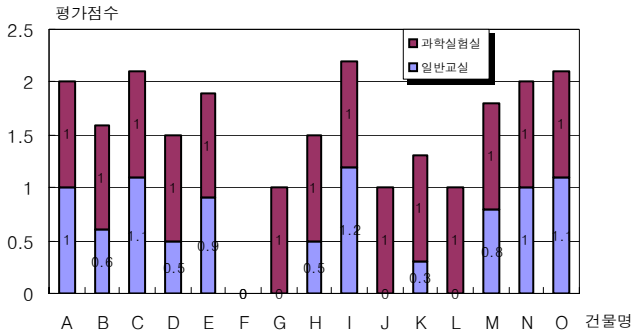
표 10. 자연환기 설계도입 항목 적용 기준 및 평가방법

구분	세부사항	가중치
평가 배점	3.0점 (가중치)x(배점)x(적용교실수/총 일반교실수)	가중치
평가 적용 기준	2.0점 맞통풍 가능 교실창면적 70%이상 개폐	1.0
	2.0점 맞통풍 가능 교실창면적 40%이상 개폐	0.6
	1.0점 과학실내 환기장치 유무	1.0
평가 방법	창호평면도, 창호상세도, 개폐창호산출도, 환기및난방 배관평면도, 장비일람표, 환기팬 현장사진	
평가 보완 부분	일반 교실	교실과 복도사이의 개폐창의 디자인이 적극적으로 이루어져야하며, 창문의 개폐정도를 본인증 시 현장심사에서 정확히 확인관단하여 점수부여를 해야 함.
	과학실	입면디자인을 고려한 환기장치위치가 시공 전 계획도면 상에 이루어져야하며, 환기장치의 사양도 예비인증심사 시 고려되어야 함

표 11. 대상 학교건축물의 자연환기 설계도입 항목 평점구분(9.1.3)

자연환기설계	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
일반교실	1.0														
	0.6														
과학실	1.0														
적용학급	12	12	14	6	17	0	0	20	27	0	11	0	13	16	21
총 학급	24	36	24	24	36	36	24	42	27	30	36	30	30	30	36
평점 (3.0)	2	1.6	2.1	1.5	1.9	0	1	1.5	2.2	1	1.3	1	1.8	2	2.1

표 12. 대상 학교건축물의 자연환기 설계도입 항목 평점구분비교(9.1.3)



<표 12>에서 보는 바와 같이 과학실험실의 환기장치는 대부분 수동형을 설치한다. 이는 건축설계 상에서 고려했다기보다 시공 당시 인증심사기간에 맞춰 설치함으로 조형적 이미지도 좋지 않으며 외부 건물입면과 기능적인 안전성, 소음관계가 문제가 되고 있다.

4) 석면이 포함된 건축자재사용의 억제 평가항목 분석
 석면이 포함된 건축자재 사용을 억제하고 학교 건축물의 개보수 및 해체 시 발생할 수 있는 유해물질의 확산을 차단하는데 목적이 있다.

표 13. 무석면 건축자재 사용 항목 평가방법

구분	세부사항
평가배점	1.0점
평가방법	공사시방서, 감리확인서, 마감전 현장설치당시 현장사진
평가보완부분	본인증심사 시 이미 마감 시공된 현장 확인의 어려움으로 인해 예비인증 시 공사내역서와 시방서의 철저한 평가제출도서의 의무화와 본인증 시에 현장 시공한 마감재료의 견본과 거래내역서 현장 비치를 의무화

5) 쾌적한 실내 온열환경 조성 평가항목 분석
 쾌적한 실내온열환경을 조성하면서 에너지를 절감하는데 그 목적이 있다. 가열원의 공급방식과 각 교실별로 구획된 자동온도조절장치 설치 여부를 평가한다.

표 14. 쾌적한 실내 온열환경 조성 항목 적용기준 및 평가방법

구분	세부사항
평가배점	2.0점 (가중치)x(배점) 가중치
평가적용기준	1급 소음고려 열원기기배치, 실별 자동온도조절장치 1.0
	2급 소음고려 열원기기배치, 존별 자동온도조절장치 0.75
	3급 소음고려 열원기기배치 0.5
평가방법	냉난방제어평면도, 열원기기 위치확인 현장사진
평가보완부분	모든 인증 학교에 설치되고 있는 EHP의 환경적 위치(천장에 부착)가 학습을 하는 앉은 자세에 끼치는 영향은 열공기의 수직하강 범위와 순환을 고려했을 때 환경적 위치에 대한 항목도 보완되어야 함

6) 외부소음에 대한 실내허용소음 평가항목 분석
 도로교통 소음 등 외부소음에 영향을 받아 수업에 지장을 받는 경우가 발생하기 때문에 교실공간의 적절한 음환경을 확보하기 위해 외부 소음에 대한 차음대책 수

립정도를 평가하는데 목적이 있다. 그 평가방법으로는 외부소음도 측정결과, KS F 2808에 의한 창의 차음성능 측정결과, 실내 흡입력 등을 고려하여 산출한 소음원에 근접한 최하층, 중간층, 최상층 교실에서의 실내소음등급(4) 또는 실내 소음도(dB) 예측결과 또는 측정결과로 평가한다.

표 15. 실내허용소음 항목 적용 기준 및 평가방법

구분	세부사항	
평가배점	2.0점	(가중치)x(배점) 가중치
평가적용기준	1급	$N \leq 35$ 또는 $L \leq 35dB$ 1.0
	2급	$35 < N \leq 40$ 또는 $35dB < L \leq 40dB$ 0.6
	3급	$40 < N \leq 45$ 또는 $40dB < L \leq 45dB$ 1.0
평가방법	실내소음측정결과서, 감리확인서, 측정 현장사진	
평가보완부분	공사비와 관련된 부분으로 예비인증단계에서 공사내역서 제출요청강화 지역에 따른 구분 인증항목 보완, 소음을 피할 수 있는 학교건축물의 건물배치 계획적 인증항목 추가	

표 16. 대상 학교건축물의 실내허용소음 항목 평점구분(9.3.1)

구분	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1급	1.0														
2급	0.75														
3급	0.5														
평점 (2.0)	1.5	0	1.5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

항시 부여받은 평가점수가 낮은 항목으로 대상 학교 건축물의 26% 밖에 점수를 부여받지 못하였다. 이는 자격을 갖춘 실험측정업체의 측정비가 고가인 것으로 인한 시공업체들의 기피현상도 있다. 그러나 가장 큰 원인은 주변지역의 환경에 큰 영향을 받는 것으로 0점을 받은 8개의 학교건축물 중 5개 학교가 부천과 성남시내의 도심지역에 위치하고 나머지 3개 학교는 남양주와 일산의 외곽고속화도로와 인접하여 소음등급범위에 크게 미치지 못하므로 항목의 점수득점을 전혀 고려하게 되지 못하는 결과를 가져왔다. 이에 학교건축물의 계획 위치에 따른 지역의 범위를 도심지역, 비도심지역 등으로 나누어 인증범위를 세분화하여야 할 것으로 사료된다. 이는 3.1에서 언급했듯이 인증 대상 신축학교들이 정부 정책상 대부분 택지개발지역이나 신도시지역 등의 비도심지역으로 분포되는 경향을 보이고 있으며, 인증 평가항목에 관한 평가 점수에 큰 영향을 끼침을 볼 수 있다. 이에 따른 도심지역 인증신청 학교들의 소음방지 계획을 위한 다각적인 방법을 인증기관을 통해 제안해야 본 항목에 대한 적절한 평가가 이루어지리라 사료된다. 또한 설계자는 이를 위한 대지 내에서의 건물배치 관계를 신중히 고려하여 외부소음으로부터 최대한 벗어날 수 있는 방법을 고려해야 할 것이다.

해당 건축물의 예비인증심사 단계에서 공사내역서를 근거자료로 제출하는 것을 사전에 요청하도록 인증기준에 포함시켜야 할 것이다.

4) 일본건축학회의 건물 내부소음에 대한 소음등급곡선

7) 직사일광을 이용하면서 현휘 감소를 위한 계획 수립 평가항목 분석

일반교실 내에서 현휘(glare)를 감소시키고 직사일광을 이용하여 시환경을 향상시키는데 목적이 있으며 차양, 루버와 같은 시설 설치로 평가한다.

표 17. 직사광선 이용 및 현휘감소 계획 항목 적용기준 및 평가방법

구분	세부사항		
평가배점	2.0점 (가중치)x(배점)		
평가적용기준	1급	차양, 루버설치 일반교실의 30%이상	1.0
	2급	차양, 루버설치 일반교실의 15%이상	0.5
평가방법	각층 평면도, 입면도, 단면도, 단면상세도, 외부 건물 입면사진		
평가보완부분	수평루버의 길이로만 맞추어진 기준을 향을 고려한 부분적 수직루버에 설치에 가산점을 부여하는 항목을 추가 보완하여 적극적 현휘감소와 입면디자인의 다양함 제공		

8) 학교 건축물 내 급수배관의 위생성 향상 평가항목 분석

정수처리를 거친 상수의 수질저하는 정수장 이후의 급배수 단계에서 2차 오염의 발생 때문이며, 그 중 건물 내 배관의 부식 및 미생물의 번식으로 인해 수질이 영향을 받으므로, 수질에 따른 부식 및 미생물의 영향을 적게 받는 수도용 급수관을 사용하여 위생적인 유지관리를 하는데 목적이 있다.

표 18. 위생성 향상을 위한 급수배관 사용 항목 평가방법

구분	세부사항
평가배점	2.0점
평가방법	급배수관기계시방서, 자체실적서, 급배수관인증서, 마감전시공현장사진
평가보완부분	제품의 다양화로 인한 인증제품 평가기준의 정확성이 떨어짐. 특히 수도용 급수관으로 사용되는 인증제품을 선별하여 평가기준항목으로 추가 보완

대상 학교건축물의 실내환경 인증항목 중 점수 획득률이 0%로 한군데의 학교에서도 설치하지 않아 가장 낮은 점수율의 평가항목으로 학생들의 건강상 우선적으로 개선되어야 할 것이다. 일반적으로 설계와 시공단계에서의 인식의 부족이 가장 크며, 다음으로 제품의 단가로 인한 공사비의 부담으로 인해 시공 시 누락시키는 경우이다. 이런 이유에서 점수부여 배점을 높여 친환경 예비인증심사 당시부터 설계도면과 내역서 상에 제품과 사양이 정확히 포함되도록 해야 할 것으로 사료된다.

9) 건축물 내 이용자에게 쾌적한 공간 제공 평가항목 분석

학교 건축물 내 수공간 또는 식재공간을 통해 학생들에게 쾌적한 공간을 제공하여 학습의 능률 향상을 도모하고 환경교육을 위한 전용공간을 설치하여 학생들로 하여금 환경을 적극적으로 활용할 수 있는 교육의 장소를 마련하는데 목적이 있다.

표 19. 학생들을 위한 쾌적한 공간 제공 항목 적용기준 및 평가방법

구분	세부사항	
평가배점	2.0점 (가중치)x(배점)	
평가적용기준	1급	실내수공간/식재공간 and 환경교육전용공간
	2급	실내수공간/식재공간 or 환경교육전용공간 (택1)
평가방법	평면도, 평면부분상세도, 실내조경상세도, 현장시공사진	
평가보완부분	본 연구자의 인증심사 과정 중 식재공간과 수공간에 대해 관리상의 이유로 인공식재로 실내 주변환경을 고려하지 않고 계획하는 경우가 대부분이었으며, 환경교육전용공간은 전시부스 등의 시설이 계획되어야 하는 곳으로 구체적인 지침과 디자인사례 홍보를 통해 적극적인 공간계획을 도모 사료됨.	

표 20. 대상 학교건축물의 쾌적한 공간 제공 항목 평점구분(9.6.1)

구분	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1급	1.0														
2급	0.5														
평점	2.0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0

대상 학교 건축물의 쾌적한 공간 제공에 대한 항목은 16%의 낮은 점수를 부여받고 있다. 이는 본인증 현장심사 중에 많은 부분이 제출도면과 상이하며 인증심사에만 맞추려는 형식적인 형태로 인해 5개 학교는 도면계획은 되었으나 현장심사에서 점수를 부여받지 못한 경우이다.

오랜 시간 학습공간 내에서 머물러있어야 하는 학생들에게 쾌적한 공간을 제공하는 실내식재공간, 수공간의 중요한 역할에 비해 친환경 인증범위 내에서 필요한 공간 계획적 활용도는 극히 떨어진다. 인증관련기관 심사자 및 본 연구자의 인증심사과정 중에 계속 반복되어 지적되는 사항은 도면의 면적과 다르게 시공하는 경우와 사용자의 인지도가 떨어지는 적절하지 못한 위치에 계획되는 경우 등 인증의 취지와 달리 적용되고 있다. 또한 대부분의 식재들이 관리상의 이유로 인공식재를 사용함으로써 친환경 공간의 의미를 상실하고 있다. 이에 관련 기관을 통해 사용자가 활용도를 높일 수 있는 새로운 공간디자인의 연구와 자료 제공이 이루어져야 한다고 사료된다.

10) 노약자, 장애인에 대한 배려의 타당성 평가항목 분석
장애인, 노약자, 임산부 등이 다른 사람의 도움 없이 안전하고 편리하게 시설을 이용할 수 있도록 무장애공간(Barrier-free)설계를 반영하는데 목적이 있다.

표 21. 노약자, 장애인에 대한 배려 항목 적용 기준 및 평가방법

구분	세부사항
평가배점	2.0점
평가적용기준 ⁵⁾	공용유효폭(1.4m이상), 연속난간, 단차해소, 엘리베이터 유효폭(1.1x1.4m,문폭0.9m), 공용계단참 여유(1.5m)
평가방법	평면도, 부분확대평면도, 적용평가표
평가보완부분	3가지 항목만 적용해도 되는 평가적용기준을 전체 항목 적용으로 강화시켜 무장애공간설계 반영의 취지를 적극적으로 도모

5) 보건복지부령 제341호, '장애인, 노인, 임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률' 2005.12



그림 1. A 학교의 노약자, 장애인에 대한 배려 항목 적용 사례

4.2 낮은 평가점수 항목의 분류 및 요인 도출

앞 4.1.에서 친환경 인증 학교 건축물의 실내환경 평가 기준의 총10개의 항목 중에서 총 배점의 50%미만의 낮은 점수를 부여받은 4개의 항목에 대해 평가내용과 평가 보완부분 등의 세부적인 사항을 살펴보았다.

이에 본 절에서는 실내환경 평가 항목 중에 낮은 평가 점수를 부여받은 9.1.3, 9.3.1, 9.5.1, 9.6.1의 항목에 영향을 주는 요인을 건축적으로 구분하고 정의함으로써 원인을 파악하고 보완하는데 수월하게 함과 동시에 개선안에 대한 대안을 건축적인 방법을 통하여 구체적으로 해결하고자 하였다. 낮은 평가점수의 4개 항목을 분석하여 평가결과에 영향을 끼친 건축적 요인들을 분류하여 보면 지역 위치적 영향, 공사비 영향, 기술적 영향, 디자인적 영향으로 크게 4가지로 구분할 수 있다.

위에서 분류한 4가지 평가항목에 대한 세부요인과 보완사항에 대한 대안을 보면 다음과 같다.

첫째, 실내환경 인증 항목 중 지역·위치적 영향 측면에서 보완되어야 하는 '외부소음에 대한 실내허용소음 평가항목(9.3.1)'을 보면 지역적 위치에 따라 현저하게 다른 점수분포를 나타내고 있다. 특히 도심지역에 위치한 학교 건축물은 점수를 획득하지 못하는 상황이라 할 수 있다. 학교는 지역을 떠나 같은 학습 환경을 제공받아야 하는 장소이므로 도심지역이나 비도심지역의 지역적 구분 없이 외부의 소음을 극소화 시키는 방안을 심사의 기준을 통해 만들어져야 할 것이다. 이를 위한 대안으로 도심과 비도심지역 간의 인증심사의 형평성을 고려하여 심사기준에 대한 지역적 구분을 통해 지침을 정하고 세부사항을 강화시켜야 할 것이다. 예를 들어, 도심지역 지침으로 외부소음으로부터 최소화 시킬 수 있는 건축계획적 측면에서의 건물 배치 방법이나 재료적 측면에서 흡음효과를 최대화할 수 있는 방법 등을 통해 비도심지역과 차별화

된 적절한 기준 설정이 필요할 것이라 사료된다.

둘째, 친환경 학교 건축물의 인증은 대부분의 평가항목이 사전 공사비에 대한 적절한 계산과 조정에 달려있다고 해도 과언이 아닐 것이다. 그 중에서도 공사비용의 증가에 크게 영향을 받는 9.4.1, 9.5.1, 9.7.1의 3가지 항목 중에 '위생성 향상을 위한 급수배관 사용 평가항목(9.5.1)'은 실내환경 부문 전체에서 획득점수가 가장 낮은 항목으로 이를 개선하기 위해서는 건축계획 단계에서부터 건축자재에 대한 고려가 있어야 된다고 사료된다. 특히, 친환경 인증 자재에 대한 정부차원에서의 품질평가는 강화되어야 하며 해당 적용부분에 사용 적절해야 하는 등 재정립이 이루어져야 한다. 학교에서 사용하는 수도용 급수배관이 경우에도 스테인레스강 등의 급수관으로서 최적의 다양한 자재들에 대한 연구가 인증기관을 중심으로 이루어져야 할 것이다.

셋째, 실내환경 평가항목 중에 건축계획 단계에서부터 창의적이고 기능적인 디자인을 바탕으로 고려되어지는 9.1.3, 9.4.1, 9.6.1, 9.7.1의 4가지 항목 중에 가장 낮은 점수를 부여받는 '학생들에게 쾌적한 공간 제공 평가항목(9.6.1)'은 이용자를 위한 공간에 대한 이해와 디자인이 최대한 반영되어야 하는 항목이다. 특히 환경교육을 위한 전용공간은 학교 공간 중에 실내디자인이 적극적으로 반영할 수 있는 절대적인 공간이라 하겠다. 이를 위하여 실내 식재공간의 경우 예비인증 단계에서의 설계도면과 전혀 다르게 현장에서 실내환경을 고려하지 않고 조형성도 없이 시공되는 경우가 대부분이다. 사용되는 마감재료도 친환경적이지 못해 사용자들에게 인증의도와 반대로 쾌적하지 못한 공간을 제공하게 되는 경우가 발생한다. 이를 위한 대안으로 예비인증 단계에 심사용 제출도면에 실내조경 식재도면과 함께 조경공사관련 공사내역서와 시방서를 반드시 첨부 시키도록 하며, 본인증 심사시에 현장에 시방서와 거래내역서를 현장 비치하여 계획 당시의 의도가 반드시 반영되도록 개선되어야 할 것이다.

환경교육전용공간의 경우는 학생들에게 친환경에 대한 삶의 방식을 생활화 시키자는 의도에 따라 친환경교육을 위한 전용공간으로써 구획되어져야한다. 또한 교육을 위한 적극적인 전시시설이 계획되어져야함으로 이에 따른

표 22. 낮은 평가점수 항목에 대한 요인 도출

	요인	평가 항목	세부요인 도출 및 개선	분포비율
실내 환경	기술적 영향	9.1.3 자연환기 설계 도입 및 쾌적한 실내공기환경 조성	에너지효율, 실내소음 등을 위한 기술적인 개발조성 과학실의 환기장치와 같은 설비시스템의 소음방지, 안전성, 조형성을 위한 지속적 개발 필요	48%
			정부 인증기관에서 인정한 기술개발된 자재리스트 소개 및 권장 후 의무화	대안
지역·위치적 영향	9.3.1 외부소음에 대한 실내허용소음	외부소음에 대한 실내허용소음	도심지역에 위치한 학교 건축물은 점수를 획득하지 못하는 상황	26%
			도심, 비도심의 지역적 구분을 통해 지침을 정함	대안
공사비 영향	9.5.1 건물 내 급수배관의 위생성 향상	건물 내 급수배관의 위생성 향상	도심지역 기준을 배치관련 건축계획적 측면과 흡음재 사용 등의 재료적측면 기준으로 차별화	대안
			건축계획 단계에서부터 건축자재에 대한 고려 정부차원의 친환경자재의 재검증과 해외자재에 대한 연구 및 다양한 부분별 자재영역 확대	0%
디자인적 영향	9.6.1 건축물 내 이용자에게 쾌적한 공간 제공	건축물 내 이용자에게 쾌적한 공간 제공	스테인레스강 등 급수배관으로 적절한 다양한 자재 사용 권장 후 의무화	대안
			이용자를 위한 공간에 대한 이해와 디자인이 최대한 반영되어야 하는 항목 환경교육을 위한 전용공간의 인터리어디자인 적극적으로 반영 필요	16%
			실내조경식재도면, 공사시방서, 내역서, 거래내역서, 전시시설상세도 등의 평가제출도서 강화	대안

추후 심사기준의 대안으로 계획도면 상에 전시시설에 대한 구체적인 상세도면과 함께 공사시방서에 전시시설 관련 요구들이 첨부되어야 할 것이다.

넷째, 친환경 인증을 위한 대부분의 시설들은 디자인 못지않게 에너지효율, 실내소음 등을 위한 기술적인 개발이 뒤받침 되어야하며, 항목 중 '실내공기환경 조성 평가항목(9.1.3)'은 과학실의 환기장치와 같은 설비시스템의 소음방지, 안전성, 조형성을 위한 개발이 계속되어야 할 것이다. 이를 위해 인증기관을 중심으로 인증 대상 학교에서 선택이 용이하도록 기술적, 조형적으로 우수한 환기장치를 위한 자재 홍보와 연구가 지속적으로 이루어져야 하며 추후 인증기준에 기술적으로 안정적이고 발전된 자재를 사용하도록 개선해야 할 것이다.

낮은 평가점수 항목의 요인 도출에 따른 평가항목의 개선으로 더 나은 성공적인 친환경 학교 건축물을 위해서는 아주 작은 부분에서부터 친환경이라는 인식을 가질 때 이루어진다. 더 나아가 사용자, 디자이너, 시공자가 계획 초기부터 친환경 요소에 대한 충분한 대화가 이루어질 때 누구나 만족할 만한 이상적인 친환경 건축물이 나올 것이라 사료된다. 물론 실제 교사나 학생과 같은 사용자가 입주하기 이전에 인증심사가 이루어지므로 충분한 사용자의 요구가 직접적으로 반영되기 어려운 것이 현실이다. 이에 정부산하 해당 교육청이 학교 사용자의 입장에서 설계자와 시공자에게 구체적인 해당 학교에 맞는 다양한 친환경적 요소를 충분히 인식을 시켜줘야 하는 역할이 계획 초기단계부터 이뤄져야 할 것이다.

5. 결 론

2005년 3월에 친환경 학교건축물 인증이 시행된 이후 정부산하 관할 지방교육청들의 적극적인 친환경에 대한 인식의 발전으로 인해 최근 지어지는 국공립 학교건축물들은 급속도로 대부분 인증을 신청하고 수도권을 중심으로 시작하여 점차 비수도권까지 확대되어 받고 있는 실정이다. 본 연구자는 다양한 학교들의 친환경 인증심사를 경험으로 그 수가 짧은 기간 인증수요가 많아지는 학교들로 인해 현장심사 시 도출되는 아직 초기단계인 인증심사제도의 문제점들이 해결되지 않은 상태에서 시공사의 적절하지 못한 타협방식이 점차 늘어남에 따라 인증의 엄격한 규정과 권위가 깨지고 있다. 이에 앞으로 인증방식의 제도적 개선이나 홍보가 더 적극적으로 필요할 것이라 판단되었다. 본 연구에서 실내환경 관련 인증 평가항목을 평가점수로 분리하여 점수 부여 분포도에 따른 낮은 평가점수의 원인을 파악하고 세부적인 요인을 도출하여 현 심사기준의 보완 및 개선에 대한 대안을 마련하고자 하였다. 낮은 평가점수의 도출 방법은 총 10개의 심사항목이 안고 있는 보완 부분보다 고려해야 할 비중이 높은 데에 따른 개선안의 방법으로 사용되었다. 또한 낮은 평가점수의 요인을 건축적으로 기술적 영향, 지역·위치적 영향, 공사비 영향, 디자인적 영향으로 분류하여 세부적인 개선안 설정에 쉽게 인식되도록 도모하였다.

본 연구는 친환경적인 학교건축물에 대한 이해를 도모하고, 인증항목들의 재평가로 인한 평가 세부기준의 개발이나 개선을 그 목적으로 하였다. 현재 학교건축물의 신축은 신도시지역이나 택지개발지역을 중심으로 활발하게 계획이 진행 중이다. 이를 위해 인증의 범위와 변화는 새로운 지역과 도시의 개발 목적과 사회적, 자연적 환경을 고려하여 계획, 설계되는 만큼 지역별로 인증 대상을 분류하여 평가가 추후 우선적으로 고려되어야 하는 것은 물론이거니와, 이는 친환경 인증기관들이 앞으로 새로운 항목으로 분류하여 세부적인 개발이 되어야 하는 분야로서 이 연구에서 그 당위성을 간단하게 피력하고 향후 지속적인 연구를 진행하고자 한다. 마지막으로 추후 본인증을 받은 친환경 학교건축물을 대상으로 사후 인증에 대한 친환경 평가를 재실시하기 위하여 본 평가항목 및 세부평가기준을 토대로 민관이 협력하여 시범적용 및 지속적인 수정보완이 선행되어야 하며, 적극적인 홍보를 통해 일반인들의 이해도와 참여도를 높여야 할 것이다.

참고문헌

1. 오수호, 친환경건축물 인증제도의 개선 방안, 대한건축학회지, 2006
2. 이승민, 친환경건축물 인증평가 도구 개발에 관한 실증적 연구, 경북대학교 박사학위논문, 2006.
3. 이승민, 박상동, 신기식, 최무혁, 국내외 친환경건축물 인증기준의 평가항목 비교분석에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 계획계, 제22권 2호, 2006
4. 이연생, 환경을 배려한 일본의 학교시설계획, 한국교육시설학회 제9권 제4호, 2002
5. 조동석, 친환경건축물 인증제도의 현황 및 향후 추진방향, 대한건축학회, 2006
6. 신성우 외, 친환경건축물 성능평가와 설계기술, 기문당, 2007
7. 친환경건축물 인증제도 세부시행지침, 국토해양부제정, 2008

투고(접수)일자: 2008년 12월 1일

심사일자: 2009년 1월 5일

게재확정일자: 2009년 2월 12일