

# 친환경 학교건축 프로그램과 인증제도

## Green School Programs and Certifications

김 준 태\*

Kim, Jun-Tae

### 1. 서론

지속가능한 발전을 추구하는 오늘날, 전 세계적으로 환경에 대한 관심이 나날이 고조되고 있으며 이제는 개발과 환경을 더 이상 분리해서 생각할 수 없게 되었다. 국제사회에서는 CO<sup>2</sup>등 환경오염물질에 대한 규제 움직임이 범지구적 차원에서 일고 있으며, OECD 회원국인 우리나라도 머지않아 이러한 일련의 규제대상에 포함될 것이다. 환경오염 문제가 사회적으로 대두되면서 사회 각 분야에 걸친 환경 및 에너지 보존에 대한 기술개발과 보급의 중요성이 확대되고 있다. 특히 건축분야에서 친환경 건축물은 더 이상 새롭거나 특별한 것이 아닌 당연한 건축의 활동으로 사회적 인식이 변화되고 있다. 이러한 배경 속에서 친환경 건축물 관련 인증제도가 캐나다, 미국, 영국, 프랑스, 일본 등을 비롯한 선진각국에서 이미 활발히 시행되고 있으며, 이에 따라 우리나라도 2000년대 들어 친환경건축물인증제도가 본격적으로 시행되고 있다.

한편, 학교는 학습의 장이라는 소극적인 정의를 넘어 어린이 및 청소년들의 자아가 정립되고 사회성이 발달되고 성숙되는 현장이다. 즉 학교는 어린이 및 청소년들에게 생활의 기본적인 장소라 할 수 있다. 또한, 환경적인 측면에서 보다 나은 교육환경을 제공하는 것은 학생들의 학업성취는 물론 시설 유지관리에 요구되는 에너지를 절감할 수 있다. 따라서 친환경건축물로 건립된 학교시설은 그 자체로 학생들에게 친환경건축물에 대한 교육 및 체험의 장으로 활용될 수 있고, 공공건축 중 큰 비중을 차지하는 학교시설은 국가 전체의 에너지 및 자원의 절약에 이바지할 수 있다.

\* 정회원, 공주대 건축공학과 부교수, 공학박사

최근 학교시설은 냉난방 시설 및 각종 교육 시설의 첨단화에 따라 에너지 소비량의 비중이 높아지고 있다. 이에 따라 에너지 절약과 함께 쾌적한 교육환경을 제공하기 위한 노력이 친환경 건축물의 보급 및 확대의 관심 속에 이루어지고 있다.

이러한 배경으로 본 고에서는 국내외 친환경 학교건축에 관련된 해외의 주요 프로그램을 살펴보고 국내외 학교시설에 대한 친환경건축물 인증제도를 비교하였다.

### 2. 국내외 친환경 학교건축 관련 프로그램

국외의 학교시설은 다양한 프로그램을 통해 친환경 학교건축 인증 및 디자인 가이드를 제공하고 있다.

- 유럽환경교육재단(FEE: Foundation Environment Education)은 에코스쿨(Eco-School)프로그램을 통해 학교시설의 환경개선뿐만 아니라 지역 커뮤니티와 어린이 및 가족, 학교스텝 등을 포함한 사람들의 생활에 영향을 주는 것에 대한 가이드라인을 제공하고 있다. 현재 유럽, 아프리카, 남아메리카, 오세아니아, 아시아의 43개국 국가들에 의해 활발히 수행되고 있으며, 지속적으로 학교시설의 환경성능을 개선하기 위해 우수학교를 포상하고 인증하고 있다. 이 프로그램에서는 학교의 환경 개선, 폐기물 감소, 에너지절약과 수자원, 실내환경 등 건물의 환경성능과 함께 환경에 대한 인식과 지역커뮤니티에 대한 내용까지 포함하고 있다.

- 1996년 영국의 교육부와 노동부는 교사와 학생이 환경의 유해물질 저감을 통해 보다 나은 교육환경을 창출하기 위한 목적으로 학교시설의 평가방법인 SEAM (School's Environmental Assessment Method)을 발행하였다. 이 평

가방법은 부지 선정을 비롯하여 공기 질과 관련된 실내 환경과 빛 환경, 재료의 이용 및 수자원, 에너지관리 등의 평가내용을 포함하고 있다. 신축학교와 기존학교에 대하여 평가하도록 되어 있으며 배점에 따라 A, B, C의 세 가지 등급으로 평가하도록 되어 있다.

- 미국의 에너지절약 협회 ASE(Alliance to Save Energy)의 그린스쿨(Green School) 프로그램에서는 에너지에 대해 교육하고 광범위하게 학교에서의 에너지절약과 함께 에너지 인식을 갖도록 하게 하고 있다. 이 프로그램에 참여한 학교는 월간, 연간 에너지 사용량에 대한 정보를 보고하고 해마다 이에 대한 계획을 세운다. 현재 캘리포니아, 뉴저지, 뉴욕 등 200개 학교가 프로그램에 참여하고 있다. 이 프로그램을 통해서 학교시설은 학교 전기비용을 5~15% 절감하였을 뿐만 아니라 학교환경 개선과 함께 학생과 교사의 관계가 개선되었다고 보고하고 있다.

- 미국 환경 보호국인 EPA(Environmental Protection Agency)에서는 학교시설과 주요 환경, 안전, 건강에 대해 평가하고 관리하기 위한 “HealthySEATv2” 라는 툴(Tool)을 개발하였다. 이 소프트웨어는 학교에 대한 규제 및 자발적인 중요한 요소들을 포함하고 있으며 이에 대해 자체 평가를 위한 체크리스트를 제공하고 있다. 이 소프트웨어는 지역 정책 및 프로그램, 특성에 맞게 개선하기 위해 학교에 대한 정보를 입력하면 심사결과에 대해 사용자가 선택할 수 있는 옵션별로 다양한 분석을 학교시설의 권장사항 및 주제에 따라 제공한다. 주로 학교시설 내의 실내공기 및 유해물질 등의 환경 및 안전에 대한 내용이 포함되어 있으며 에너지효율과 함께 수자원에 대한 내용을 다루고 있다.

- 미국의 그린스쿨연합 GSA(Green Schools Alliance)는 기후변화와 환경문제를 바탕으로 많은 유치원 및 초중고 국공립 및 사립 학교시설(Pre-K, K-12 School)에 대한 프로그램을 수행하고 있다. 이 프로그램은 1994년 시작되어 2030년까지 학교 시설의 탄소성능(Carbon Footprint)을 30%까지 감소시키는 데 목표를 두고 있으며<sup>1)</sup> 이를 위한 학교시설 프로그램을 디자인하고 있다.

- 2008년 미국 공조조화냉동설비학회(ASHRAE)는 초중등 학교건물을 위한 에너지 디자인가이드를 발행하였으며, 이러한 가이드는 LEED 인증 및 그린스쿨 프로그램 등의 목표를 실현하기 위한 디자인 가이드라인이 되고 있다.

- 최근 미국의 친환경학교는 에너지와 자원 효율뿐만 아니라 건강과 쾌적성을 위한 학교시설의 디자인, 시공,

유지관리까지 포함하는 추세인데, 고효율학교를 위한 프로그램으로 Collaborative for High Performance Schools (CHPS)프로그램이 2002년부터 운영되고 있다. 2006년도 발간한 CHPS매뉴얼은 계획, 기준 및 규제, 디자인, 유지관리 등에 대한 자세한 내용을 포함하고 있으며 고효율 학교시설을 위한 권고사항 및 세부 디자인 디테일까지 제시하고 있다.

- 일본의 에코스쿨(Eco-school)프로그램은 태양광, 태양열 집열기 등 신재생에너지, 옥상녹화와 우수시스템 등과 같은 생태학적 관점에서의 학교를 말하고 있다. 1996년 문부과학성은 친환경학교 디자인과 시공, 유지관리, 교육 세 가지 분야의 내용을 담고 있는 에코스쿨 보고서를 발행하였다. 문부성은 이 프로그램의 일환으로 에코스쿨 사업을 통해 2000년도까지 약 100개교의 에코스쿨을 지정하여 운영<sup>2)</sup>하고 있다.

### 3. 국내외 학교건축 친환경건축물 인증제도의 고찰

#### 3.1 국내외 학교건축의 친환경건축물인증제도

국내에서는 친환경건축물 인증제도가 2002년부터 시행된 이래 2005년에 학교시설에 대한 인증기준이 만들어져 시행되고 있다. 학교시설 친환경인증은 시행 당시는 인증건수가 많지 않았으나, BTL민자 사업 입찰 시 설계지침에 인증획득에 대한 내용이 포함되면서 2007년 친환경 학교시설 인증건수가 1223<sup>3)</sup>건으로 기하급수적으로 늘어나 현재까지 약 1304<sup>4)</sup>여개의 인증활동이 진행되었다.

평가기준은 기존의 평가기술들과 동일하게 4개 부문별로 평가항목이 구성되어 있으며, 항목은 토지 및 교통, 에너지절감대책, 생태환경고려, 쾌적한 실내환경 유지 등으로 구성되었다.

미국 LEED프로그램도 기존의 평가기술들과 동일하게 구성되었으며, 세부평가 기준은 지속가능한 대지환경, 수자원절약, 에너지절약 및 대기환경보존, 실내환경, 새로운 기술과 설계적용 등으로 구성되어 있다. LEED 학교 인증 기준에서 에너지 절약과 실내환경 평가항목의 비중이 다른 건물용도와 마찬가지로 높게 설정되어 있다. 따라서 학

2) 이승우, 친환경 건축물 인증심사기준 개발 연구, 환경부 연구보고서, 2004

3) 박상동, 국내 그린빌딩 인증현황과 통계적 분석, 한국그린빌딩협의회, Vol.9, No.1, 2008

4) 박상동·이승민, 친환경건축물 인증현황 정보, 한국그린빌딩협회, 2008

1) www.greenschoolsalliance.org/about/index.html

교시설의 교육환경 제공과 함께 에너지절약에 대한 중요성을 짐작할 수 있다.

영국의 BREEAM의 세부평가 기준은 대지 및 생태, 수자원 및 에너지절약, 재료, 실내환경, 교통, 유지관리 등의 평가항목으로 구성되어 있다. 주요 평가 항목 중 학교건물의 에너지 절약부분은 주거 및 사무용 건물 등 다른 건물보다 높으며 오염부분에 대한 평가항목도 다른 건물보다 비중이 높게 설정되어 있다.

**3.2 국내의 건물용도별 친환경건축물인증제도**

국내 친환경 건축물 인증기준의 건축물 용도별 인증심사기준상의 배점분포는 <표 1>과 같다. 용도별 총점은 공동주택과 업무시설이 가장 높고 다음으로 숙박시설, 학교, 판매 순으로 배점이 크다.

공동주택을 제외하고 학교시설과 기타 다른 유형의 건물을 대상으로 한 친환경건축물 인증에서 주로 배점이 높은 평가항목은 에너지, 재료 및 자원, 실내 환경 등이다. 전체 평가항목 중 실내 환경이 가장 배점이 높아 친환경건축에 있어서 인간을 위한 쾌적한 실내 환경을 제공하는 것이 매우 중요함을 강조한다고 할 수 있다. 학교시설에 대한 친환경건축물 인증제도의 주요 평가부분별 배점에서도 실내환경이 가장 높고 다음으로 재료 및 자원, 생태환경, 에너지, 수자원의 순이다.

**표 1. 국내 친환경건축물 용도별 평가부분 및 배점 분포**

평가항목	공동주택	주거복합		업무	학교	판매	숙박
		주거	주거이외				
토지이용	22	7	7	7	7	5	8
교통	8	5	3	5	4	3	5
에너지	15	14	17	23	17	24	18
재료 및 자원	23	27	21	21	22	20	19
수자원	13	14	14	14	14	14	15
환경오염	3	6	6	6	8	6	6
유지관리	7	9	6	10	7	10	11
생태환경	18	19	19	19	21	10	17
실내환경	27	27	22	31	24	27	34
총점	136	128	115	136	124	119	133

미국 LEED프로그램의 건축물 용도별 인증심사기준상의 배점분포는 <표 2>와 같다. 건물용도별 배점은 주거부분이 가장 높고 다음으로 학교, 판매, 업무시설 순으로 배점이 크다. 학교시설의 평가항목별 배점은 실내환경 부문이 가장 높으며 에너지 절약과 대기환경보전, 지속가능한 대지환경, 건축자재와 자원절약 순으로 크다. 평가항목 및

전체 배점을 보면 에너지 소비가 많이 되고 있는 사무소 건물에 비해 대부분 모든 평가 항목들이 배점이 높은 것을 알 수 있으며 특히 에너지 절약 평가항목의 경우 다른 건물용도와 마찬가지로 높은 것을 알 수 있다. 따라서 학교시설의 교육환경 제공과 함께 에너지절약이 강조되고 있다.

**표 2. LEED 건물용도별 평가항목별 배점**

평가항목	건축	주거	사무	학교	판매
지속가능한 대지환경	14	22	7	16	16
수자원절약	5	15	2	7	5
에너지절약과 대기환경보전	17	38	12	17	17
건축자재와 자원절약	13	16	14	13	13
실내환경	15	21	17	20	14
새로운 기술과 설계적용	5	11	5	6	5
인식과 교육		3			
지역과 연계		10			
총점	69	123	57	79	70

다음으로, 영국 BREEAM의 건축물 용도별 인증심사기준상의 배점분포는 <표 3>과 같으며 평가항목별 차이는 있지만, 건물용도 별 배점은 주거, 업무, 학교 등 모든 건물이 100점으로 동일하다. 학교시설의 평가항목별 배점은 에너지절약이 가장 높으며 오염부분, 대지 및 생태와 유지관리, 실내환경 순으로 크다. 주요 평가 항목 중 에너지 절약부분은 주거 및 사무용건물 등 다른 건물보다 매우 높으며 오염부분에 대한 평가항목도 다른 건물보다 높은 곳이 주목할 만한 부분이라고 할 수 있다.

**표 3. BREEAM 건물용도별 평가항목별 배점**

평가항목	주거	주거복합	사무	학교	산업
대지 및 생태	12	15	15	15	15
수자원 절약	10	5	5	5	5
에너지절약	8	15	12	19	18
재료	14	10	8	9	10
실내환경	14	15	20	14	19
교통	22	10	11	6	7
오염	10	15	15	17	11
유지관리	10	15	14	15	15
총점	100	100	100	100	100

**3.3 국내의 학교건축 친환경건축물 인증제도의 주요 평가항목 비교**

학교시설에 대한 국내 친환경 인증제도와 LEED, BREEAM을 비교하면 각 인증제도의 특성과약이 가능하

다. <표 4>를 보면 전체 배점에서 국내 그린빌딩인증제도의 경우 에너지절약과 오염, 실내환경, 재료와 자원절약 순으로 비중이 높고 이중 에너지절약과 오염부분에 가장 배점이 높은 것을 알 수 있다. LEED나 BREEAM에서 대지이용 및 교통에 대해서는 각각 20%와 21%로 높은 비중이 주어지나 국내 그린빌딩 인증제도에서는 8.8%로 상대적으로 매우 낮게 고려되는 것으로 분석되었다. 한편, 수자원 평가항목의 경우 국내 그린빌딩인증제도가 11.3%로 배점률이 가장 높게 나타났다.

미국 LEED 경우 우리나라와 마찬가지로 에너지절약과 실내환경이 높은 배점률을 갖고 있으나, 실내환경이 25%로 가장 높으며 에너지절약과 오염, 대지이용 및 교통 순으로 높다. 영국의 BREEAM은 에너지절약과 오염이 36%로 다른 평가항목보다 월등히 높은 것을 알 수 있으며 대지이용 및 교통, 재료와 자원절약 순으로 배점률이 높다. BREEAM의 경우 국내 그린빌딩인증제도와 LEED의 실내환경이 높은 배점률을 갖는 것에 반해 14%로 상대적으로 배점률이 낮은 것을 알 수 있다. 그러나 유지관리 평가항목은 배점비중이 15%로 다른 인증제도에 비해 매우 높으며, 수자원 평가항목은 5%로 평가항목 중 배점률이 가장 낮고 다른 인증제도에 비해서도 가장 낮은 것으로 분석되었다.

수행되고 있다.

국내의 친환경건축물 인증제도 중 국내 그린빌딩인증제도와 미국 LEED, 영국 BREEAM의 인증기준을 평가항목별 그리고 건물용도별로 비교한 결과, 대부분 국내외 친환경건축물인증제도에서 평가항목 중 에너지부분이 전체 배점의 약 20% 이상을 차지하고 있어 친환경건축물에서 에너지 부분이 중요하게 다뤄지고 있는 것을 알 수 있었다. 국내 그린빌딩인증제도와 미국의 LEED는 실내환경 부분의 배점 비중이 매우 높은 반면 BREEAM 다소 낮은 것으로 분석되었다. 또한, 대지이용 및 교통 평가항목은 LEED와 BREEAM의 배점비중이 20% 이상으로 매우 높은 것에 반해 국내 그린빌딩인증제도는 10% 미만으로 매우 낮은 것으로 분석되었다.

본 고에서는 친환경학교 건축물을 인증제도를 통해 분석하고자 인증의 대분류 평가항목별 배점을 기준으로 비교하였다. 따라서 향후, 학교시설에 대한 친환경건축물인증제도의 평가항목에 대한 세부 평가항목 및 방법들에 대한 자세한 비교분석과 함께 국외 친환경학교 인증에 대한 사례분석도 이루어져야 할 것으로 판단된다. 또한, 관련된 추진 프로그램에 대한 시행 사례를 바탕으로 인증제도뿐만 아니라 현시대에 추구해야 할 친환경학교건축에 대한 방향을 정립할 수 있으리라 기대된다.

표 4. 국내외 친환경건축물인증제도의 학교시설부분 평가항목별 배점현황 비교

구분	대지이용 및 교통	수자원	에너지절약과 오염	재료와 자원절약	실내 환경	유지 관리
그린빌딩 인증제도	8.8%	11.3%	20.0%	17.7%	19.4%	5.6%
LEED	20.0%	8.9%	21.5%	16.5%	25.3%	-
BREEAM	21.0%	5.0%	36.0%	19.0%	14.0%	15.0%

#### 4. 결론

본 고에서는 국제적으로 친환경건축의 이슈와 함께 이루어지고 있는 친환경 학교건축에 대해 알아보기 위해, 국외 친환경 학교건축과 관련된 프로그램을 살펴보고 국내의 친환경건축물 인증제도 중 학교시설에 대한 평가 기준을 살펴보고 비교하였다.

국제적으로 지구온난화 및 기후변화에 대응하면서 쾌적한 교육환경을 제공하기 위해 많은 프로그램들이 활발히

#### 참고문헌

1. 친환경건축물 인증심사 기준, 친환경건축물 인증제도 세부 시행 지침, 건교부/환경부, 2006
2. 박상동, 국내 그린빌딩 인증현황과 통계적 분석, 한국그린빌딩협회, Vol.9, No.1, 2008
3. 박상동 외, 국내외 친환경건축물 인증제도의 비교 분석을 통한 국내 친환경건축물 인증제도의 발전방향제시, 한국그린빌딩협회 Vol.7, No.2, 2006
4. 이언구, 친환경건축물인증제도의 해외사례, 주택도시연구원, 주택도시 제72호, 2002
5. 이승우, 친환경 건축물 인증심사기준 개발 연구, 환경부 연구보고서, 2004
6. www.eco-schools.org/aboutus/aboutus.htm, FEE: Foundation Environment Education
7. John Birch, SEAM(School's Environmental Assessment Method), DFEE: Department of Education and Employment, London, Architecture and Building, 1996
8. www.ase.org/section.program/greenschl/aboutgs, ASE: Alliance to Save Energy
9. www.epa.gov/schools/healthyseat/basicinformation.html,

EPA: Environmental Protection Agency

10. [www.greenschoolsalliance.org/about/index.html](http://www.greenschoolsalliance.org/about/index.html), GSA: Green School Alliance
11. <http://www.chps.net/overview/index.htm>, CHPS: Collaborative for High Performance Schools
12. ASHRAE, Advanced Energy Design Guide for K-12 School Buildings, American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Inc. ([www.ashrae.org](http://www.ashrae.org)), 2008
13. Masayuki Mori, Japan's Eco-School Programme, OECD, 2007 (<http://www.oecd.org/dataoecd/36/62/39344177.pdf>)
14. LEED for Schools 2007 Registered Project Checklist, <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1586>, U.S. Green Building Council:LEED for School
15. BREEAM Schools 2006 Pre-Assessment Estimator, <http://www.breeam.org/page.jsp?id=20>, BREEAM: Schools