

4 | 인증사례 분석을 통한 국내외 친환경건축물 인증제도 비교

글 박철용 \ 건축기술부 차장 \ 전화 02-3433-7731 \ E-mail cypark@ssyenc.com

1. 서론

건축물을 환경친화적이고 에너지 소비가 적도록 설계하여, 사용하는 기간 동안 에너지 비용이 최소가 되도록 함으로써 지구환경에 미치는 영향도 줄이고 건축물의 가치도 높이는 녹색건축물에 대한 요구는 더 이상 선택 옵션이 아닌 필수 항목이 되었다. 이러한 환경친화적이고 저에너지로 설계된 건축물을 평가하는 방법으로 국내에서는 친환경건축물 인증제도, 미국에서는 LEED(Leadership in Energy & Environmental Design)를 활용하고 있다. 국내 친환경건축물 인증제도는 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염방지, 유지관리, 생태환경, 실내환경의 9개 분야로 이루어져 있으며, 미국의 LEED 인증제도에서는 지속가능한 대지(Sustainable Sites), 효율적인 물 사용(Water Efficiency), 에너지(Energy & Atmosphere), 재료 및 자원(Materials & Resources), 실내환경(Indoor Environmental Quality)의 5개 기본항목과 혁신적인 설계(Innovation in Design), 지역 특수성(Regional Priority)의 추가 2개 항목으로 구성되어 있다. 두 제도의 대분류 항목은 상호 상관성이 높은 것으로 보이지만 세부 평가항목 및 평가방법, 평가기준은 많은 차이를 보이고 있다. 특히 평가기준은 각 나라의 특성을 반영하여 결정되는 것인 만큼 그대로 적용할 수 없음에도 불구하고 국내에서 LEED 인증을 받기 위해서는 미국 기준을 준수해야 하는 불합리한 점이 있다. 그리고 건축자재에 있어서도 미국 건축자재 인증기준과 국내 건축

자재 인증기준이 서로 다르기 때문에 상호 인증을 받을 수 없다는 문제점도 가지고 있다.

본고에서는 국내 친환경건축물 인증제도에 의해 우수등급(75점 이상)으로 예비인증 받은 업무용 건축물을 착공 후 미국의 LEED 인증을 받기 위해 설계를 변경함에 따라, 국내 친환경건축물 인증제도에 따른 본 인증을 받아야 하는 과정에서 발생한 문제점들을 분석해 보고, 실무적인 관점에서 친환경건축물 관련 제도의 개선방향을 제시하고자 한다.

2. 제도 소개

2-1. 국내 친환경건축물 인증제도(KGBC)

친환경건축물 인증제도는 건축물의 자재 생산, 설계, 시공, 유지관리, 폐기 등 전 과정을 대상으로 에너지 및 자원의 절약, 오염물질의 배출 감소, 쾌적성, 주변 환경과의 조화 등 환경에 영향을 미치는 요소에 대한 평가를 통해 환경부하 최소화, 건물 에너지 절감, 쾌적한 주거환경 제공 등을 목적으로 2002년부터 국토해양부와 환경부가 공동으로 주관하고 있는 자발적인 신청이 있을 경우 인증해 주는 제도이다.

본 제도는 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염 방지, 유지관리, 생태환경, 실내환경의 9개 부문 44개 평가항목으로 구성되어 있으며, 각 평가항목별 기본 배점에 대한 획득 점수가 전체 136점 만점에 65점 이상이면 우수등급, 85점 이상이면 최우수등급으로 평가한다.

참고로, 본 제도는 2010년 7월 1일 개정되어 평가 대상 건축물 용도의 전체 확대, 평가항목 및 평가기준 조정, 최종 배점 계산방법의 변경 및 4개 등급으로 확장 등 많은 부분이 바뀌었지만, 본 연구의 대상 건축물은 기존 개정 전에 이미 예비인증을 받은 상태이기 때문에 본인증도 기존 기준을 따르므로 개정 기준을 고려하지 않았다.

2-2. 미국 친환경건축물 인증제도(LEED)

LEED는 미국의 친환경건축물 인증제도로써 미국 그린빌딩협회의 회를 통해 개발되고 발전되어 오고 있다. 기본 목표는 건물에너지 절약, 이산화탄소 배출량 저감, 실내환경 향상, 비용절감 등의 건물 효율 향상이며, 이를 통해 건축가, 엔지니어, 건축주 및 사용자 모두에게 그린빌딩의 가이드라인을 제시하고 있다.

본 제도는 총 7개 부문으로 구성되어 있는데, 지속가능한 대지(Sustainable Sites), 수자원의 효율적인 관리(Water Efficiency), 에너지 효율 증대(Energy & Atmosphere), 친환경 자재의 사용 및 폐기물 관리(Material & Resources), 실내환경 개선(Indoor Environmental Quality) 등 기본 5개 부문을 100점으로 평가하고, 혁신적인 설계(Innovation in Design), 지역성 고려(Regional Priority) 등 추가 2개 부문은 추가 10점씩을 부여하여 110점 만점을 기준으로 획득점수에 따라 80점 이상이면 Platinum, 60점 이상이면 Gold, 50점 이상이면 Silver, 40점 이상이면 Certified의 4개 등급으로 평가한다.

3. 평가항목의 상관성 분석

3-1. 대상 건축물 개요

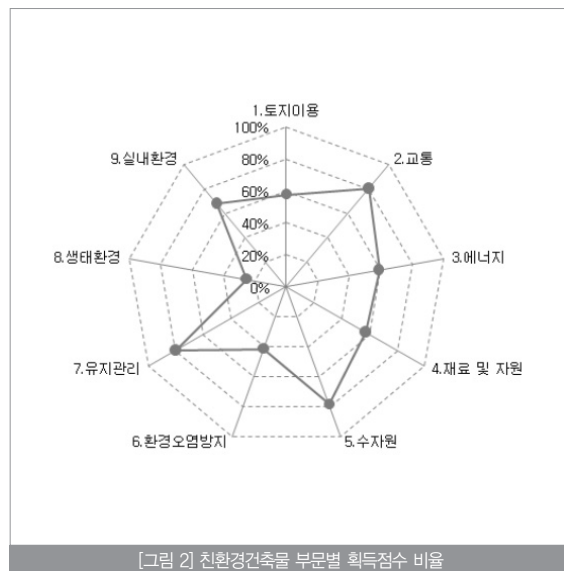
본 연구의 대상 건축물은 서울특별시 중구 회현동에 위치한 업무시설로서 2008년 국내 친환경건축물 우수등급으로 예비인증을 받았으며, 2009년 지하 터파기 공사가 진행 중일 때 LEED 인증을 위한 타당성 분석을 통하여 설계변경을 진행하여 2010년 5월 LEED C&S Silver 등급으로 예비인증도 받은 상태이다. 현재 국내 친환경건축물 본 인증, LEED 인증을 받기 위해 설계 변경된 내용을 바탕으로 배점계획을 수행 중에 있다.

3-2. 국내 친환경건축물 예비인증 배점계획

업무용 건축물에 대한 국내 친환경건축물 인증기준은 9개 부문 40개 평가항목으로 구성되어 있으며, 각 평가항목별 획득점수의 합계에 따라 인증 등급이 결정되는데, 본 대상건물은 다음 <표 1>과 같이 배점계획을 수립하였다.



[그림 1] 대상 건축물 조감도



[그림 2] 친환경건축물 부문별 획득점수 비율

표 1 친환경건축물 예비인증 배점계획

구분(배점)	평가항목	점수
토지이용(7)	기존대지의 생태학적 가치	2.00
	건폐율	2.02
교통(5)	대중교통에의 근접성	2.00
	초고속정보통신설비의 수준	2.00
에너지(23)	에너지소비량(EPI)	8.35
	조명에너지 절약	4.20
재료 및 자원(21)	공업화방법 및 환경친화기술 적용	2.00
	화장실 소비재 절약	1.00
	건설폐기물 재활용 비율	2.00
	재활용 인증제품 사용 여부	3.00
수자원(14)	재활용 가능자원의 분리수거	3.00
	생활용 상수 절감대책의 타당성	4.00
대기오염(6)	우수 이용	3.00
	중수도 설치	4.00
유지관리(10)	이산화탄소 배출 저감	1.50
	오존층 보호	1.00
생태환경(19)	체계적인 현장관리	2.00
	효율적인 운영관리	4.00
실내환경(31)	시스템 변경의 용이성	2.00
	인공환경 녹화기법	2.00
	육생비오름 조성	2.80
	친환경 건축자재의 사용	5.00
	금연정책	3.00
	외기 급배기구의 설계	1.00
	공기정화작업의 실시	1.00
	석면 포함 자재 사용 금지	1.00
	실내 자동온도조절장치 설치	2.00
	건물 내 휴게 및 식재공간 조성	4.00
거주자를 위한 쾌적한 실내환경	2.00	
노약자, 장애자 배려의 타당성	1.00	
합계		77.87

본 대상 건축물은 토지이용 4.02점, 교통 4.0점, 에너지 12.55점, 재료 및 자원 11.0점, 수자원 11.0점, 환경오염 2.5점, 유지관리 8.0점, 생태환경 4.8점, 실내환경 20.0점으로 총점 77.87점으로 우수등급으로 인증 받았다.

3-3. LEED2009 C&S 예비인증 배점계획

LEED2009 C&S는 기본 5개 부문에서 필수항목(Prerequisite) 8개와 평가항목(Credit) 46개, 추가 2개 부문에서 3개의 평가항목으로 구성되어 있으며, 기본적으로 8개의 필수항목을 모두 만족하지 못하면 평가항목에서 아무리 높은 점수를 받더라도 인증

자제를 받을 수 없는 구조로 되어 있고, 필수항목을 모두 만족할 경우, 평가항목에서 받은 점수의 총합에 따라 인증 등급이 결정된다. 본 대상 건축물은 <표 2>와 같이 지속가능한 대지(SS) 19점, 수자원의 효율적인 관리(WE) 10점, 에너지 효율 증대(EA) 10점, 친환경 자재의 사용 및 폐기물 관리(MR) 6점, 실내환경 개선(EQ) 7점, 그리고 추가 평가항목인 혁신적인 설계(ID)에서 2점을 획득하여 총 54점으로 Silver 등급으로 예비인증을 받았다.

이와 같이 인증을 받기 위해서 ①필수항목 검토 ②기존 설계에 반영된 내용으로 점수를 받을 수 있는 평가항목 결정 ③목표 등급을 받기 위하여 최소 비용발생을 고려한 평가항목의 선정 등의 순서로 검토가 수행되었다.

1) 필수항목 검토

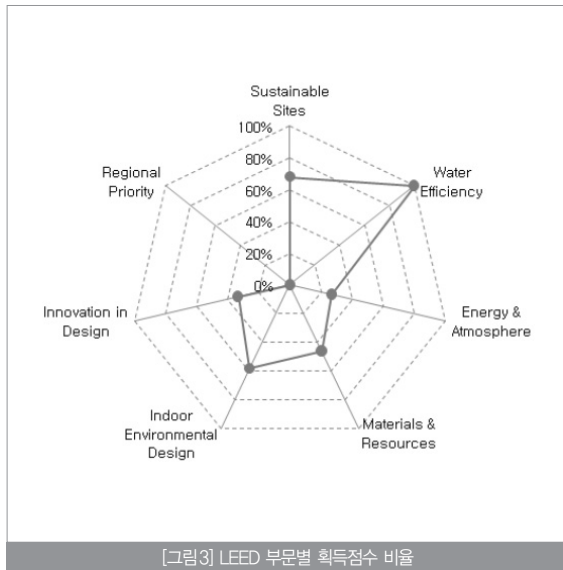
LEED 인증을 받기 위해서는 필수적으로 취득해야 할 8개 항목이 있다. 이 중 물 사용량 20% 저감(WEp1)과 에너지 소비량 10% 저감(EAp2)을 위해서는 설계변경과 추가비용이 발생하였으며, 빌딩에너지 커미셔닝(EAp1)을 위해서는 CxA 전문가가 프로젝트에 참여해야 했고, 건설공사 중 공해방지(SSp1), 기본적인 냉매관리(EAp3), 재활용 자원의 보관 및 수집(MRp1), 최소 실내공기질 성능(IEQp1), 담배연기 통제(IEQp2)는 기존 설계에 반영되어 있거나 최소한의 설계변경이 필요하여 추가비용을 거의 발생시키지 않고 진행할 수 있었다.

2) 기존 설계내용 검토

지속가능한 대지(SS) 부문에서는 부지 선정, 개발밀도 및 지역사회 연결성, 대중교통 접근성, 열섬현상 방지를 위한 비-지붕층 계획, 사용자 매뉴얼 등의 항목들이 설계변경과 금액 변경 없이 가능한 것으로 추출되었다. 수자원의 효율적인 관리(WE) 부문에서는 수자원의 효율적인 사용계획 항목이 관개용수가 필요 없는 식재계획을 하는 것으로 고려되었다.

에너지 효율 증대(EA) 부문에서는 향상된 커미셔닝 계획 항목을 필수항목에서 선정한 커미셔닝 전문가를 계획단계 뿐만 아니라 시공단계, 시공 후 단계까지 활용하는 것으로 계획하는 것과 향상된 냉매관리 항목 또한 필수항목에서 검토할 때 ODP 및 GWP까지 고려하여 냉매를 선정하는 것으로 계획하였고, 측정 및 확인을 위한 사용자 계측은 기본계획에 반영되어 있었다.

친환경 자재의 사용 및 폐기물 관리(MR) 부문에서는 건설폐기물의 75% 이상을 재활용하고, 건설공사비의 20% 이상 금액에 해당하는 만큼 재활용 자재를 사용할 뿐만 아니라 500mile 이내에서 생산되는 자재를 사용하는 것으로 계획하였다.



[그림 3] LEED 부문별 획득점수 비율

표 2 LEED 예비인증 배점계획

구분	평가항목	점수
Sustainable Sites(28)		19
SSp1	Construction Activity Pollution Prevention	-
SSc1	Site Selection	1
SSc2	Development Density & Community Connectivity	5
SSc4.1	Alt. Transport-Public Transportation Access	6
SSc4.3	Alt. Transport-Low Emitting&Fuel Eff. Vehicles	3
SSc5.2	Site Development-Maximize Open Space	1
SSc7.1	Heat Island Effect-Non Roof	1
SSc7.2	Heat Island Effect-Roof	1
SSc9	Tenant Design & Construction Guidelines	1
Water Efficiency(10)		10
WEp1	Water Use Reduction-20% Reduction	-
WEc1.1	Water Efficient Landscaping	4
WEc2	Innovative Wastewater Technologies	2
WEc3	Water Use Reduction	4
Energy & Atmosphere(37)		10
EAp1	Fundamental Commissioning	-
EAp2	Minimum Energy Performance	-
EAp3	Fundamental Refrigerant Management	-
EAc1	Optimize Energy Performance	3
EAc3	Enhanced Commissioning	2
EAc4	Enhanced Refrigerant Management	2
EAc5.2	Measurement & Verification-Tenant Submetering	3

Material & Resources(13)		6
MRp1	Storage and Collection of Recyclables	-
MRC2	Construction Waste Management	2
MRC4	Recycled Content	2
MRC5	Regional Materials	2
Indoor Environmental Quality(12)		7
IEQp1	Minimum Indoor Air Quality Performance	-
IEQp2	Environmental Tobacco Smoke(ETS) Control	-
IEQc1	Outdoor Air Delivery Monitoring	1
IEQc3	Construction IAQ Management Plan-During Con.	1
IEQc4.1	Low Emitting Materials-Adhesives & Sealants	1
IEQc4.2	Low Emitting Materials-Paints & Coatings	1
IEQc5	Indoor Chemical & Pollutant Source Control	1
IEQc7	Thermal Comfort-Design	1
IEQc8.2	Daylight and Views-Views	1
Innovation in Design(6)		2
IDc1.1	SSc4.1	1
IDc2	LEED Accredited Professional	1
합계		54

실내환경 개선(IEQ) 부문에서는 외기 도입을 위한 모니터링 시스템, 시공단계 오염물질 관리계획 수립, 오염물질 저배출 자재 사용, 열 쾌적성 설계, 일조 및 조망을 위한 창호계획 등의 항목들이 기존 설계내용 및 필수항목 검토에서 반영이 되도록 계획하였다. 마지막으로 혁신적인 설계(ID) 부문에서는 인근 대중교통 수단의 개수에 따라 1점, LEED AP 참여에 따른 1점을 획득할 수 있는 것으로 나타났다.

3) 목표등급 획득을 위한 검토

이상의 1차 검토결과와 추가적으로 확보 가능한 배점 및 경제성 등을 복합적으로 검토한 결과, LEED Silver 등급을 획득하는 것을 목표로 가장 경제적인 항목을 재설계하였다.

그 결과 저배출 고효율 차량 우선 배려, 외부조건, 열섬현상 방지를 위한 옥상층 대책과 절수형 수전류 설치, 중수도 시설과 우수 재활용시설 등을 이용하여 배수량을 40% 이상 감소시킴과 동시에 물 사용량 또한 40% 이상 절감하는 것으로 계획하였으며, 에너지 시뮬레이션을 통한 에너지 절감량이 12% 이상 되도록 외관, 창호, 기계 및 전기 설비 등을 계획하였고, 출입구에 롤매트를 설치하여 정기적으로 관리하는 계획 수립 등 목표등급 기준에 해당하는 50점 이상을 만족하도록 항목을 선별하였다.

3-4. 국내 친환경건축물 본 인증 배점계획

대상 건축물은 현재 공사가 진행 중이며, LEED 인증제도에 따른 Silver 등급으로 예비인증을 받기 위해 설계변경이 완료된 상태에서 국내 친환경건축물 본 인증을 받기 위한 배점계획을 검토하는 과정에서 나타난 몇 가지 큰 특징을 살펴보면 다음과 같다.

건폐율이 51.92%에서 46.11%로 약간 줄어들면서 0.98점을 더 획득하였고, 자전거보관소와 샤워실을 설치하였지만 국내 인증을 받기 위해서는 지붕이 필요하기 때문에 현재 지붕 설치를 검토 중에 있다. 외관 설계변경에 따라 커튼월을 현장에서 조립 시공해야 하는 구조이기 때문에 공업화 공법으로 인정받지 못하게 되었으며, 재활용 폐기물 보관장소는 설치하지만 기준층 각 층에 4종 이상의 분리수거용기를 설치하지 않는 것으로 계획되어 배점을 받지 못하며, 절수형 수도꼭지와 절수형 양변기는 환경마크 인증을 받은 제품이 아닌 외국산 제품으로 대체되었기 때문에 이 또한 점수를 받지 못한다. 마지막으로 내부공간계획을 함에 있어 휴게공간을 조성할 때 식재공간까지는 고려하지 않았기 때문에 이 항목에 대한 배점도 획득할 수 없게 되었다. 이상과 같이 설계변경을 통하여 얻은 점수와 잃은 점수를 종합적으로 고려할 경우 예비인증을 받을 때보다 5점 정도가 낮은 72.77점 수준으로 검토되었으며, 따라서 75점 이상을 획득하기 위하여 최소 설계변경과 최소 비용 투입을 목표로 배점계획을 수립하고 있다.

4. 결론

국내 친환경건축물 인증제도를 통하여 우수등급으로 예비인증을 받은 업무용 건축물을 대상으로 미국의 친환경건축물 인증제도인 LEED Silver 등급을 받기 위하여 설계변경을 진행한 후 국내 친환경건축물 인증제도에 의한 본 인증을 받기 위해 배점계획을 수립하는 과정에서 발생한 문제점과 대응방안 수립에 대하여 간략하게 소개하면 다음과 같다.

- 1) 대상 업무용 건축물은 국내 친환경건축물 인증제도에 따라 토지 이용 4.02점, 교통 4.0점, 에너지 12.55점, 재료 및 자원 11.0점, 수자원 11.0점, 환경오염 2.5점, 유지관리 8.0점, 생태환경 4.8점, 실내환경 20.0점 등 총점 77.87점으로 예비인증을 받았다.
- 2) 착공한 상태에서 미국의 친환경건축물 인증제도인 LEED 인증을 받는 것으로 결정되어 외피 변경, 기계 및 전기 설비 시스템 변경 등 대대적인 설계변경을 통하여 LEED Silver 등급으로 설계단계 인증(Pre-certification)을 받았다.

3) 이러한 설계변경으로 인하여 국내 친환경건축물 인증제도에 따른 배점계획을 전면적으로 재검토하였으며, 그 결과 자전거보관소 설치기준의 차이, 공업화 공법 기준의 준수 여부, 재활용 폐기물 수집방법의 차이, 자재 인증제도의 차이, 공간 배치계획 고려 등 경미한 내용에 대한 고려만으로도 예비인증단계 배점을 획득할 수 있는 것으로 평가되었다.

4) 이상과 같이 국내 친환경건축물 예비인증을 받은 업무시설을 LEED 인증을 받기 위해서는 외피, 기계 및 전기 설비 시스템에 대한 대대적인 설계변경이 필요하지만 설계변경이 이루어진 상태에서 국내 친환경건축물 인증에는 큰 변화가 없는 것으로 나타나 상대적으로 LEED 인증을 받는 것이 훨씬 어렵다는 것을 알 수 있다.

5) 이러한 이유는 LEED 인증기준이 국내 친환경건축물 인증기준보다 정량적인 평가방법으로 되어 있기 때문으로 판단되며, 국내 친환경건축물 인증기준도 자재 선정기준과 같은 시방기준보다는 성능기준에 입각한 정량적인 평가방법으로 변화를 모색해야 할 것이다. S

참고문헌

- 1) 박상혁, LEED 인증 타당성 검토용역 사례연구, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2009. 11.
- 2) 국토해양부, 환경부, 친환경건축물 인증기준
- 3) USGBC, LEED2009 for Core and Shell Development, 2010. 7.