

# 국내 건축물 환경성능(그린빌딩)관련 인증제도 및 사례

정지나 <한국에너지기술연구원 학연연구원> · 태춘섭 <한국에너지기술연구원 책임연구원>

## 1. 그린빌딩(신환경건축물)이란

그린빌딩이란 에너지절약과 환경보전을 목표로 '에너지부하 저감, 고효율 에너지설비(energy), 자원재활용, 환경공해 저감기술(environment) 등을 적용하여 자연친화적(ecology)으로 설계, 건설하고 유지 관리한 후, 건물의 수명이 끝나 해체될 때까지도 환경에 대한 피해가 최소화되도록 계획된 건축물'을 말한다.

에너지의 관점에서 볼 때 건물의 성능(에너지소비와 실내환경 등)은 수많은 인자들에 의해 좌우된다. 즉 건물구조(외피), 내부발열과 창을 통한 일사사입, 각종 설비의 효율과 실내 열적환경수준 등에 의한 열적 상호작용은 결과적으로 열의 과잉공급 또는 부족 등으로 나타나는 지속적인 변화를 가져오며 때로는 동일 건물 내의 각기 다른 부분에서 열의 과잉공급과 부족이 동시에 나타나기도 한다. 에너지 수지(energy balance)의 복잡성은 어떤 한 가지 조치 또는 조치들의 조합에 의한 복합적 효과를 신뢰성 있게 예측하여 쾌적한 실내환경을 구현하는데 어려움을 준다.

건물에서의 에너지 절약을 위한 방법으로는

- 에너지 요구량을 감소시키는 건축적인 방법

- 에너지 사용기기 및 시스템의 효율을 향상시키는 설비적인 방법

의 2가지가 있으며 이러한 제 요소로부터 개발·채용된 각 에너지 절약기법이 실제 건물에 어떻게 영향을 미치는가에 대한 예측기술, 즉 건물에너지 해석기술이 간접적인 에너지 절약 방법으로서 상당히 중요한 분야이다(그림 1 참조).

건물에너지절약기술이 제대로 보급되기 전 과거 수년 동안 기계적인 냉·난방, 환기, 조명계획의 발전은 건물에서의 에너지 다소비를 유발시켰다. 즉 커다란 유리창을 통해서 실내로 사입되는 일사를 정면으로 받으면서 강제로 냉방한다거나 보온처리가 제대로 되지 않은 주택에서 장판바닥이 검게 변할 정도로 불을 지펴도 실내공기는 차갑게 느껴지고, 인공조명에만 분별없이 의존해서 전기부하가 크게 되는 등 많은 건축물이 에너지 절약과는 무관하게 지어져 왔다. 이러한 에너지 다소비는 에너지 문제에만 그치는 것이 아니라 공기오염 등으로 과밀도시의 환경악화에 크게 영향을 주었다.

건물에너지기술의 특징은 타 산업제품과는 달리 건물은 설계자와 소유자의 취향에 따라 형태와 성능을 달리하고 소유자와 사용자가 다르기도 하여 최소 초기투자자 최소 유지관리비라는 서로 케를 달리하는

면에서 입장의 차이가 있는 특징이 있다. 기술적용 효과가 건물 소유자보다는 오히려 건물 사용자에게 장기간에 걸쳐서 미치는 기술이며 환경기술과 더불어 정부(국가)의 이익과 민간(기업)의 이익이 서로 상반되는 기술이다. 다른 어떤 기술보다도 공공성이 크고 특히 국민복지와 삶의 질 향상 차원에서 대량 공급됨으로써 크게 증가될 것으로 예상되는 주택의 에너지 소비를 감안할 때 정부예산에 의해 연구·개발되어야 하는 기술이다.

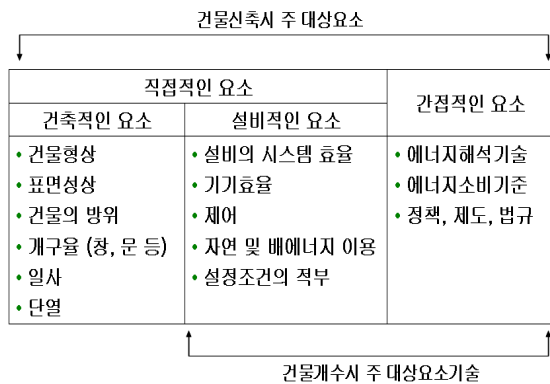


그림 1. 건물에너지 절약을 위한 요소

## 2. 국내 건축물 환경성능관련 인증제도

### 2.1 친환경건축물인증제도

친환경건축물인증제도는 2002년 처음 시행 이래 2010년 6월까지 공동주택에 관한 인증기준이 단 한번 개정되었으며, 다른 용도의 인증기준은 시행초기의 기준이 그대로 적용되고 있어 여러 학회논문을 통해 인증기준 개정의 필요성이 제기되었다.

친환경건축물인증은 2010년 7월 1일 전면 개정되어 인증등급, 인증대상, 평가항목수, 점수산정방법 등 제도의 전반적인 내용이 크게 변화되었다.

개정 전·후 인증제도의 평가대상은 기존의 6개 용도의 건축물에서 전용도의 건축물로 확대되었다.

기존의 '주거복합건축물기준'이 '복합건축물(주거)'와 '그 밖의 건축물'로 분리되며, '그 밖의 건축물' 기준에서는 병원, 유치원, 공장 등 다양한 용도의 건축물에 적용될 수 있도록 확대 시행되었다. 또한 공동주택과 별도의 복합건축물(주거) 기준이 제시되며 최근 신축되는 초대형 복합건축물의 주거부분 및 각 용도에 적합한 친환경건축물 인증기준으로 평가할 수 있도록 개정되어 친환경건축물인증 결과의 신뢰성이 높아졌다.

친환경건축물인증기준의 업무용건축물기준은 전체 35항목으로 구성되어 있으며 총점은 100점인데 그 중 에너지 부분의 항목은 4개항목이며 전체 점수의 25[%]로서 매우 큰 비중을 차지한다. 에너지 관련 4개 항목 및 점수산정표는 표 2와 같다.

'에너지 효율향상' 항목은 건물의 에너지절약 설계 기준의 '에너지성능지표검토서'에서 취득한 점수 또는 건물에너지효율등급에을 근거로 평가된다.

'계량기 설치여부' 항목에서는 냉방, 난방, 급탕 조명 등 용도별 계량기 설치여부에 대해 평가된다. 계량기를 설치함으로써 각 용도별 에너지 사용량을 확인할 수 있으며, 각각의 에너지소비실태를 파악하여 에너지소비의 체계적 운영 및 에너지절약을 유도하기 위한 평가항목이다.

'신·재생에너지이용' 항목은 신·재생에너지 시설의 설치 여부에 따라 점수를 부여하는데 그 식은 다음과 같다.

$$\text{신재생에너지시설의 설치비율([\%])} = [(\text{신재생에너지 난방용량} \div \text{전체 난방설비용량}) + (\text{신재생에너지 냉방용량} \div \text{전체 냉방설비용량}) + (\text{신재생에너지 전기용량} \div \text{전체 전기설비용량}) + (\text{신재생에너지 급탕부하} \div (\text{전체 급탕부하} \times 5))] \times 100$$

'조명에너지 절약' 항목은 조명밀도 및 조명방식에 대해 평가하는 것으로, 작업면 평균조도 확보, 조광센서 설치, 천장면 평균조명밀도를 고려하여 점수를 부여한다.

특집 : 건물의 그린화를 위한 신기술동향 및 구축사례 현황

표 1. 친환경건축물인증제도의 개요

구분	공동주택	주거복합건축물 <sup>1)</sup>		업무용 건축물	학교 시설	판매 시설	숙박 시설	그 밖의 건축물
		주거부분	주거이외 부분					
시행일	2002.1.1.	2003.1.1.	2003.1.1.	2003.1.1.	2005.3.1.	2006.9.1.	2006.9.1.	2010.7.1.
개정일	2006.4.11.	2010.7.1.	2010.6.30삭제	2010.7.1.	2010.7.1.	2010.7.1.	2010.7.1.	-
	2010.7.1.							
범주	24	22		21	24	19	20	19
항목수	40	34		35	39	32	36	30
필수이행 항목	에너지 절약							
	유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부							
	재활용 생활폐기물 분리수거							
	생활용 상수절감 대책의 타당성							
	운영/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성							
	실내공기오염물질 저방출 자재의 사용							
	공동주택은 8.2.1 생태면적을 포함							
인증 점수	$\cdot \text{점수 산정} = (\text{분야별 총점} \div \text{분야별 획득점수} \times \text{분야별 가중치}) + \text{가산점수}$ $\cdot \text{복합건축물 총점} = \frac{\sum (\text{용도별 총점} \times \text{용도별 바닥면적})}{\text{대상건축물의 총바닥면적}}$							
인증 등급	최우수(그린1등급)		우수(그린2등급)		우량(그린3등급)		일반(그린4등급)	
공동주택 (100점 만점)	74점 이상		66점 이상		58점 이상		50점 이상	
공동주택 이외 (100점 만점)	80점 이상		70점 이상		60점 이상		50점 이상	

주 1) 2010년 7월 1일부터 '주거복합건축물(주거부분)'은 '복합건축물(주거)'로 명칭이 변경되었음.

표 2. 에너지 부문 평가항목

부문	범주	평가항목	세부평가기준	구분	배점
에너지	3.1 에너지 절약	3.1.1 에너지 효율향상	건축물의 에너지절약 설계기준(국토해양부 고시 제)의 '에너지성능지표 검토서'에서 취득한 점수 또는 건축물 에너지효율 인증 등급을 근거로 평가	필수항목	12
		3.1.2 계량기 설치 여부	용도별 사용에너지를 측정할 수 있는 계량기 설치 여부	평가항목	2
		3.1.3 조명에너지 절약	조명밀도 및 조명방식에 대한 평가	평가항목	4
	3.2 지속가능한 에너지원 사용	3.2.1 신·재생에너지 이용	신·재생에너지 시설의 설치 비율에 따라 점수를 부여	평가항목	3

## 2.2 주택성능등급표시제도

주택성능등급표시제도는 주택의 전반적인 품질향상과 성능향상 요구에 부응하여 국민에게 쾌적하고 안락한 주거환경을 제공함과 동시에 주택의 주요성능을 등급화하여 공표함으로써 소비자에게 정확한 정보를 제공하고, 우수한 품질의 주택생산을 유도하기 위해 주택법 개정('05.1.8)에 의거 2006년 1월 9일부터 시행되고 있다.

주택성능등급을 인정받은 경우 '주택품질 향상에 따른 가산비용기준'에 따라 각 항목별 등급은 점수로 환산되며 항목별 점수 합계로 기본형 건축비 가산비용의 비율이 결정된다. 그 비율에 따라 공동주택 분양가격 산정 시 점수의 비율에 따라 분양가격을 상향하여 산정할 수 있다.

## 2.3 건물에너지효율등급 인증제도

건물에너지효율등급 인증제도는 건물부문에서의 합리적인 에너지 절약을 위해 건물에서 사용되는 에너지에 대한 정확한 정보를 제공하여 에너지 절약기술에 대한 투자를 유도하고 경제적 효과를 가시화하여 에너

지절약 인식을 제고함과 동시에 편안하고 쾌적한 실내 환경을 제공하기 위해 자발적인 신청에 의해 에너지 절약적인 건물에 등급을 부여하는 제도로 시작하였다. 건물에너지효율등급제도는 2001년부터 공동주택을 대상으로 시행되었으며, 에너지 저소비형 건축물의 보급확산을 위해 2010년 1월부터 신축 업무용 건물을 인증대상으로 포함하여 확대시행하고 있다.

평가항목은 공동주택의 경우 기존에 평가항목 그대로 난방에너지 1개 항목에 대해서 평가되고, 신축 업무용 건축물의 경우 난방, 냉방, 환기, 급탕, 조명에너지까지 총 5개 항목에 대해 에너지 성능을 평가한다. 공동주택의 에너지성능평가를 위해서는 건물의 위치, 평면구성, 난방시스템, 방위, 창호, 벽체, 지붕, 바닥 등의 면적, 열관류율 등이 제시되어야 한다. 각각의 평형별 단위세대의 창호열손실, 벽체열손실, 환기열손실, 실내발생열 취득, 태양열취득 값을 계산하여 단위세대의 난방에너지 소요량을 계산하고 표준주택대비 에너지절감율에 따라 등급이 결정된다. 또한 에너지성능평가지 감안되지 못하는 부분은 에너지절약 계획서의 단위공동주택 가산 절감율 항목을 마련해두고 있으며 각항목별 적용여부를 검토하여 총 에너지 절감율에 포함한다.

공동주택 인증등급 평가기준은 다음과 같다.

$$\text{단위공동주택의 에너지 절감율(\%)} = \frac{\sum(\text{단위세대의 에너지 절감율} \times \text{단위세대의 전용면적})}{\text{단위공동주택의 총 전용면적}} + \text{기타(에너지 절감 효과가 있다고 인정되는 설계기술의 해당 절감율)}$$

$$\text{총 에너지 절감율(\%)} = \frac{\sum(\text{단위공동주택의 에너지 절감율} \times \text{단위공동주택의 총 전용면적})}{\text{공동주택의 총 전용면적}}$$

업무용 건축물의 인증등급 평가기준은 다음과 같다.

$$\text{단위면적당 에너지소요량}(kWh/m^2) = \frac{\text{난방에너지소요량}}{\text{난방에너지면적}} + \frac{\text{냉방에너지소요량}}{\text{냉방에너지면적}} + \frac{\text{급탕에너지소요량}}{\text{급탕에너지면적}} + \frac{\text{조명에너지소요량}}{\text{조명에너지면적}} + \frac{\text{환기에너지소요량}}{\text{환기에너지면적}}$$

$$\text{단위면적당 1차 에너지소요량}(kWh/m^2) = \text{단위면적당 에너지소요량} \times \text{1차 에너지 환산계수}$$

특집 : 건물의 그린화를 위한 신기술동향 및 구축사례 현황

표 3. 건물에너지효율 인증등급

등급	신축 공동주택	신축 업무용 건축물
	에너지 절감율	연간 단위면적당 1차에너지소요량(kWh/m <sup>2</sup> ·년)
1	40% 이상	300미만
2	30%이상 40%미만	300이상 350미만
3	20%이상 30%미만	350이상 400미만
4	10%이상 20%미만	400이상 450미만
5	0%이상 10%미만	450이상 500미만

2.4 친환경주택의 건설기준 및 성능 제도

친환경주택의 건설기준 및 성능 평가는 에너지 소

비절감 및 탄소배출량 감소를 위한 에너지절약형 친환경 주택의 건설기준 및 성능을 마련하여 친환경적인 주택을 건설하기 위한 제도적 기반을 마련하기 위해 시행되고 있다. 친환경주택 평가의 경우 사업승인의 조건으로 설계단계에서 신청하여 인정을 받고, 건축물 준공단계에서는 별도의 신청없이 감리자의 친환경주택 건설이행 확인서를 작성하여 준공 전에 제출하여 최종적으로 친환경주택으로 평가된다.

친환경주택의 건설기준 및 성능제도에서는 9개 항목의 설계방향 및 3항목의 권장사항을 제시하고 있다. 또한 의무이행항목으로는 창의 기밀성능, 고효율 기자재의 사용, 대기전력자동차단장치의 설치, 일괄

표 4. 국내 건축물 환경성능관련 인증제도의 개요 비교

	친환경건축물 인증제도	주택성능등급표시제도	건물에너지효율등급제도	친환경주택의 건설기준 및 성능
시행시기	2002.01(통합) (2010.07 개정시행)	2006.01(의무화) (2009.12 일부개정)	2001.1.10(주거) 2010.1.1(전면개정 및 비주거포함)	2009. 10
인증대상	-공동주택 -복합건축물(주거) -업무용 -학교시설 -판매시설 -숙박시설 -그 밖의 건축물	-모든 공동주택	-18세대 이상의 신축 공동 주택 -신축 업무용건물 공공업무용건물 : 의무 일반업무용건물 : 권장	-공동주택 20세대 이상의 주택사업
인증등급	1~4등급 (4등급)	1~4등급 (4등급)	1~5등급 (5등급)	사업승인 가능 사업승인 불가능
인증신청	계획승인단계(예비인증), 사용승인단계(본인증)	계획승인단계(설계도서)	계획승인단계(예비인증), 사용승인단계(본인증)	계획승인단계(평가서) 사용승인단계(이행확인서)
평가분야	토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염방지, 유지관리, 생태환경, 실내환경	소음, 구조, 환경, 생활환경, 화재소방	에너지소요량 평가 -신축공동주택 : 난방에너지 -신축업무용건물 : 난방, 냉 방, 환기, 급탕, 조명에너지	난방, 급탕, 전력, 열공급원 등에 대한 에너지절감을 및 이산화탄소 배출 저감을
운영기관	환경부, 국토해양부	국토해양부	지식경제부, 국토해양부	국토해양부
인증기관	한국에너지기술연구원 한국토지주택공사 (사)한국교육환경연구원 크레비즈인증원	한국토지주택공사 한국감정원 한국건설기술연구원 한국시설안전공단	한국에너지기술연구원 한국건설기술연구원 한국토지주택공사	사업승인 해당관청

소등스위치의 설치, 조명(고효율조명기구, 공용화장실 자동점멸스위치설치), 실별 온도조절장치의 설치, 절수기기설치 등이 있다.

친환경주택 성능평가에서는 의무이행 항목의 경우 세부항목별 제한적인 기준은 제시되어 있지 않으며 단지 적용여부 만으로 평가되고, 주요 평가내용은 에너지절감율 및 이산화탄소 저감율 평가이다.

에너지절감율 및 이산화탄소 저감율은 친환경평가 소프트웨어-Ver1을 통해 신청자가 직접 계산할 수 있다. 친환경 주택 성능평가 소프트웨어 프로그램의 입력데이터는 각 단위세대별로 입력하고 결과값은 단

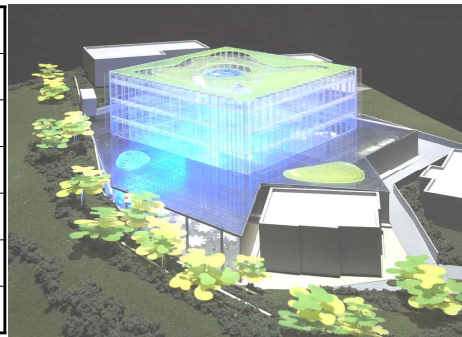
지를 기준으로 나타나게 된다. 계산결과를 세대기준으로 출력할 수 있도록 되어 있으며 사업승인 여부도 확인이 가능하다.

### 3. 친환경건축물 사례

친환경건축물인증은 2010년 5월 17일 전면개정·공포되어 현재 본인증을 획득한 건축물은 존재하지 않으므로 개정 전 기준으로 친환경인증을 획득한 건축물의 사례를 소개하고자 한다.

#### (1) 아산정책연구원







용도	교육연구시설	
위치	서울특별시 종로구 신문로 2가 1-176	
인증등급	최우수	
인증일자	2010.01.21	
면적	대지면적	1,862.25[m <sup>2</sup> ]
	건축면적	927.22[m <sup>2</sup> ]
	연면적	6,299.65[m <sup>2</sup> ]



부문	적용된 항목
에너지부문	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지성능지표검토에서 82.8점 획득으로 평점 13.68점 인정</li> <li>기준층사무공간이 작업면 평균 조도를 확보하고 천장면 평균 조명밀도를 16(W/m<sup>2</sup>)이하로 설계</li> <li>업무공간 바닥면적의 100[%]를 Access Floor 시공, 바닥공조시스템 59.87[%] 적용</li> </ul>

<p>&lt;직강압방식 변압기/역률제어장치&gt;</p>	<p>&lt;고효율 기저제/고효율유도전동기&gt;</p>

특집 : 건물의 그린화를 위한 신기술동향 및 구축사례 현황

	
<p>&lt;CO 감지기/주차장 환기팬&gt;</p>	<p>&lt;조명/전력/환기/보일러 자동제어&gt;</p>
	
<p>&lt;고효율 펌프 및 대수제어&gt;</p>	<p>&lt;온수순환펌프 대수제어&gt;</p>
	
<p>&lt;조명기기/직부등,매입파라보닉&gt;</p>	<p>&lt;비덕공조시스템 / OA플로어&gt;</p>

(2) LIG손해보험(주) 대구사옥

용도	업무시설	
위치	대구광역시 수성구 범어동 41-3번지	
인증등급	최우수	
인증일자	2010.01.21	
면적	대지면적	3,105.00[m <sup>2</sup> ]
	건축면적	1,745.29[m <sup>2</sup> ]
	연면적	44,520.75[m <sup>2</sup> ]



부문	적용된 항목
에너지부문	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지성능지표검토에서 66.65점 획득으로 평점 3.99점 인정</li> <li>신재생에너지로 활용시설로 태양광가로등 설치</li> <li>기준층 업무공간이 작업면 평균조도를 확보하고 천장면 평균 조명밀도를 16[W/m<sup>2</sup>] 이하로 설계</li> <li>기준층 업무공간 내에 OA 플로어를 100% 설치</li> </ul>



<고효율 펌프 및 대수분할 제어>



<고효율 유도전동기>



<직강압방식 변압기 / 전자식전력량계>



<자동 제어>



특집 : 건물의 그린화를 위한 신기술동향 및 구축사례 현황



(3) GREEN TOMORROW

용도	업무시설(전시시설)	
위치	경기도 용인시 기흥구 중동 1025번지	
인증등급	최우수	
인증일자	2009.11.2	
면적	대지면적	2,456.1[m <sup>2</sup> ]
	건축면적	622.35[m <sup>2</sup> ]
	연면적	714.96[m <sup>2</sup> ]



부문	적용된 항목
에너지부문	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지성능지표 검토에서 74.4점 획득으로 평점 8.64점 인정</li> <li>신·재생에너지로 지열히트펌프시스템, 태양광발전시스템, 태양열 급탕시스템 설치</li> <li>모든 업무공간이 작업면 평균 조도를 확보하고 천장면 평균 조명밀도를 10[W/m<sup>2</sup>] 이하로 설계</li> <li>지열히트펌프 통한 냉난방설비 적용으로 이산화탄소 배출 저감</li> <li>기준층 업무공간 전체에 전력/음성/통신배선의 설치 및 변경이 용이한 바닥구조 및 바닥공조시스템 채택</li> </ul>





#### 4. 맺음말

본 고에서는 현재 국내에서 시행중인 건축물 환경성능 관련 인증제도에 대한 이해를 돕고자 하였으며, 친환경건축물인증을 획득한 건물 사례(에너지부문 관련)를 소개하였다.

선진외국과는 달리 국내에서는 친환경건축물에 대한 국민적 인식이 부족하고 기술적, 경제적 제약으로부터 자유롭지 못한 점들이 그린빌딩 보급촉진의 장애가 되었다. 그러나 최근에는 정책적 결정으로 인해 국내 친환경건축물 보급 확산이 매우 큰 것으로 사료된다. 현재 친환경건축물인증 뿐만 아니라 건축물 환경성능평가 관련 인증실적이 증가하는 경향을 보이고 있으므로 관련 제도의 활성화와 국민들의 인식 제고가 기대된다.

#### 참 고 문 헌

- (1) 국토해양부 고시 제2009-1014호, 친환경 주택의 건설기준 및 성능.
- (2) 국토해양부 고시 제2008-178호, 친환경건축물인증기준.
- (3) 박상동, 그린빌딩 건축계획, 기문당, 2009.
- (4) 박철용, 주택성능등급 표시제도와 친환경.
- (5) 에너지관리공단홈페이지 [www.kemco.or.kr](http://www.kemco.or.kr).
- (6) 주택성능등급표시제도홈페이지 [www.goodhousing.or.kr](http://www.goodhousing.or.kr).

#### ◇ 저 자 소 개 ◇



정지나(鄭지나)

1981년 6월 12일생. 한국에너지기술연구원 학연연구원, 영남대학교 박사수료.  
전공분야/관심분야 : 건물환경공학/친환경건축물



태춘섭(太春燮)

1956년 9월 10일생. 한국에너지기술연구원 책임연구원.  
전공분야/관심분야 : 공조설비 / 친환경건축물