

국내 친환경 공동주택의 활성화를 위한 개정 건물 성능 평가제도 비교 연구

A Study on Comparison and Analysis of Revision Building Rating System for Environment-friendly Residential Building

박 경 순* 김 철** 권 문 희***
Park, Kyung Soon Kim, Chul Kwon, Moon Hee

Abstract

As design tools, building performance certification systems can be applied to provide adequate guidelines on design process to create environment-friendly buildings. Domestic certification systems of residential building took effect by doing supply to designers and contractors from affiliated organization of governments in the early 2000s. As a result, Building Energy Rating System, Apartment Performance Rating System, Green Homes and other means to promote green designs have been operated. International trends of applying certification systems were started in the early 1990s as forms of LEED in USGBC, BREEAM in BRE, GBTool Canada. These systems aim to evaluate building performance in line with the Climatic Change Convention and realize sustainable building design. In 2009, residential buildings accounted for the largest portion of the internal real estate market with 67.9 percent according to the National Statistical Office data. And for 18 years since 1991, apartments among constructed residential buildings have ranked top taking up 77.7% as of 2009. Apartment performance evaluations accordingly are to promote to constitution of improving tenant quality of life, the residential environment and saving energy and resources in the internal building market. The purpose of this study is to compare and analyze valuation bases of each sector in evaluation systems of residential buildings at home and abroad to upgrade current systems through reflecting the characteristics of residential buildings. Implementation of this study basically include comparison of valuation bases and partial analysis on properties of rating systems to suggest requisites for improvement in building performance certification.

키워드: 공동주택, 친환경건축물인증제도, LEED for Homes, BREEAM EcoHomes, 주택성능등급표시제도

Keywords : Residential building, Green Building Certification Criteria 2010(GBCC 2010), LEED for Homes, BREEAM EcoHomes, Housing Performance Grading Indication System 2009

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

최근 환경문제에 대한 위기감의 고조로 국내외에서는 친환경에 대한 관심이 높아지고 기후변화협약의 발효에 따라 건물의 환경적 성능을 평가하는 제도들이 각국에서 시행되고 있다. 국내에서 공동주택의 환경성능평가제도는 2000년대 친환경건축물인증제도부터 건물에너지효율등급인증제도, 주택성능표시제도, 그린홈, 초고속정보통신인증제도 등이 시행되고 있으며, 해외에서는 1990년대부터 LEED, BREEAM, GBTool, CASBEE 등의 친환경 건축물 관련 인증제도와 HERS, SAP2005와 같은 에너지 효

율관련 제도가 시행되고 있다. 또한 최근 건물의 장수명화를 위한 오픈빌딩에 대한 개념이 재조명되어, 국내에서도 주택의 장수명화를 위해 리모델링에 대한 특례가 건축법에 추가로 입법되었다. 이러한 다양한 제도들의 기본방향과 목적은 기본적으로 기후변화에 대응하고 나아가 인류의 생존과 직결하여 지속가능한 건축의 실현하는데 그 의의를 두고 있다. 이를 위해 정부는 건축분야에서 에너지, 자원 등의 수요저감과 효율성증대, 신재생에너지 시스템 등을 고려하고 있으며, 지난 2009년 발표한 녹색성장 정책에 따라 건축분야의 친환경 건축물 보급이 강조되고 있다.

2009년 국토해양통계연보에 따르면 국내 용도별 건축물 총량은 약 656만동에 이르며, 이중 주거용 건축물은 4,452,403동으로 전체 건축물의 67.9%를 차지하고 있다. 또한 1991~2008년까지 18년간 건설된 주택에서 아파트형 공동주택이 차지하는 비율은 약 77.7%에 이른다. 따라서

* 이에이엔테크놀로지 공학박사(pks2180@hotmail.com)

** 교신저자, 토문엔지니어링건축사사무소 연구원(ckim@tomoon.co.kr)

*** 토문엔지니어링건축사사무소 연구원(mhkwon@tomoon.co.kr)

국내 건축물에서 아파트형 공동주택의 성능평가는 주거 환경개선을 촉진하고 에너지효율과 자원의 절약, 거주자의 삶에 질에 직접적인 영향을 미쳐 환경적으로 개선의 의의가 있으며, 그 파급력도 매우 크다고 할 수 있다. 이에 본 연구는 개정된 국내 친환경건축물인증제도를 중심으로 공동주택 평가제도의 평가항목 비교분석을 통해 각각의 제도 특성을 분석하고, 이를 통해 국내 제도개선을 위한 자료를 제공하는 데 목적을 두고 있다.

1.2 연구문헌의 검토

최근 국내외에서는 건축물의 성능평가 인증제도의 개정이 활발하다. 국내에서는 지난 2009년 그린홈이 발표되고, 12월에는 건물에너지효율등급제도가 확대 시행되고, 주택성능등급표시제도가 개정되었다. 또한 금년 5월에는 친환경건축물인증제도가 개정되었다. 국외에서는 미국의 대표적인 인증제도인 LEED가 LEED 2009(v3)로 업그레이드되었으며, 주택부문인 LEED for Homes 부문은 현재 평가제도를 개발 중에 있다. 이와 관련하여 국내에서도 건축물의 성능평가 제도연구가 활발히 이루어지고 있으며, 이에 대한 연구를 요약하면 표1과 같다.

표 1. 연구문헌의 검토

연구내용	
김동희 외, 2010	현행 친환경 건축물 인증기준의 난이도를 평가하고, 2008년 인증받은 390개 건축물을 대상으로 심사결과를 분석
신동협 외, 2009	국내의 제도를 비교하여 기획 단계부터 발주자의 인식전환의 측면에서 제안
김명신 외, 2009	주택성능등급표시제도와 친환경건축물인증제도의 환경관련등급 평가목적과 방법을 분석하고 평가방법의 통합을 모색
송승영 외, 2008	국내 각 브랜드별 친환경 인증 공동주택의 항목별 심사결과와 설계 시공현황 분석을 통해 득점비율이 미흡한 항목들과 개선점을 도출
이현우 외, 2007	LEED2.2와 BREEAM, GBTool2005과 CASBEE의 업무용이나 신축부문의 인증 영역별 항목을 분석하고, 인증제도 개선에 필요한 사항을 제시
신동규 외, 2007	국내의 친환경 공동주택 인증시스템의 평가지표 구성과 가중치 배분, 적용상황 분석을 통해 개선방안을 도출
이연구, 2002	해외 친환경건축물인증제도의 사례를 소개하고 민간주도의 다양한 인증제도가 지역적 특성에 맞는 운영의 필요성을 주장

기존 연구는 보급부터 평가항목, 득점비율, 특성 등 다양하게 다루어졌다. 또한 본 연구의 방향인 인증평가항목에 대해서는 비교연구가 주로 이루어졌다. 하지만, 인증평가 항목의 분석에서 주로 신축건물이나 업무용 평가지표에 대한 연구가 주로 이루어지고 있으며, 공동주택에 대해서는 지표의 가중치에 관한 연구가 이루어졌다. 따라서 국내 주거용 건축물의 환경적 성능향상을 위해 해외 대표적인 친환경건축물인증제도인 LEED와 BREEAM의 ‘주거부문’과 최근 개정된 국내 공동주택 평가제도인 주택성능표시제도와 친환경건축물인증제도의 특성과 평가항목을 비교분석하여, 국내에서 친환경 건축물 인증제도의 보완 및 개선을 위한 참고자료를 도출하는 것이 기존연구와 차별성이 있다고 판단된다.

2. 연구목적과 방법

본 연구의 목적은 최근 개정된 국내 공동주택 평가제도를 중심으로 국내외 공동주택 평가제도를 비교, 분석하여 평가시스템의 분류와 부분별 평가항목의 특성을 분석하고, 향후 친환경 건축물인증제도의 평가항목에 반영될 수 있도록 공동주택의 특성이 반영된 평가요소를 도출하는 데 목적을 두고 있다. 연구의 수행은 기본적으로 국내외 공동주택 관련 제도의 인증의 기준을 비교하고 각 인증제도의 평가시스템과 성능, 부분별 특성을 분석하여, 공동주택의 환경적 성능평가에서 기초자료로 활용될 수 있는 요소 또는 개선방향을 도출하였다.

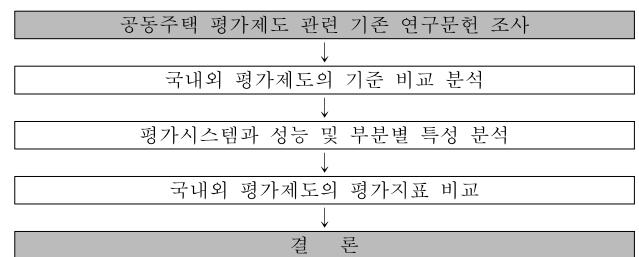


그림 1. 연구과정과 방법

3. 국내외 공동주택 성능평가 평가제도

3.1 LEED for Homes(USGBC)

미국의 대표적인 친환경 건축물 인증제도인 LEED는 미국 친환경 건축물 협의회(USGBC: United State Green Building Council)에서 시행하는 프로그램으로 현재 1,300개 이상의 단체가 가입되어 있다. 지난 2009년 v2.2에서 v3으로 업그레이드되었으며, 4개의 평가등급(일반, 실버, 골드, 플래티넘)으로 구분된다. 공동주택분야 인증평가는 LEED for Homes의 기준에 따라 이루어지며, 2008년 개정된 LEED for Homes는 모두 8개의 대분류 항목과 114개 세부항목으로 구성되어 각 항목마다 중요도에 따라 점수가 배정되어 총 배점의 합계는 136점이다. LEED for Homes의 인증등급별 획득 심사점수는 표2와 같다.

표 2. LEED for Homes 인증등급별 획득 심사점수

LEED for Homes 인증등급	심사점수
일반(Certified)	45-59
실버(Silver)	60-74
골드(Gold)	75-89
플래티넘(Platinum)	90-136
총 획득가능 점수	136

또한 LEED for Homes 프로그램에서는 국내 친환경 인증과는 달리 대분류의 최소획득점수가 존재하며, 이것은 기본요구조건(Prerequisites)과 별도로 존재한다. 이것은 LEED 프로그램에서 공동주택의 특성을 반영하여 각각의 대분류에서 점수획득이 용이한 항목을 중심으로 편중되지 않도록 유도하고, 대분류별 의무조건을 두어 공동주택의 최소성능에 대한 기준을 제시한 것으로 풀이된다.

의무조건은 점수의 배점이 없으며, 인증을 위해 필수적으로 달성해야하는 목표이며, 각 분야별 의무조건은 다음 표3과 같다.

표 3. LEED for Homes 프로그램의 인증 의무조건(Prerequisites)

대분류	기본조건 항목
1 Innovation and Design Process (ID)	인증등급과 분야별 점수획득 예비평가 외피, 시스템, 구성요소의 내구성 및 성능에 대한 계획 및 관리
3 Sustainable Site(SS)	토양의 침식 및 침강제어 지역 자연환경을 침해하지 않는 식재계획
5 Energy and Atmosphere(EA)	Energy Star for Homes의 성능조건 충족 R-value의 최소 기준성능치 충족 ¹⁾ 외피 침기량 감소설계 창호의 에너지 성능극대화 설계
6	냉난방 분배시스템의 열교나 틈을 통한 에너지 손실 최소화
7	Energy Star나 ASHRAE 기준에 적합한 냉난방설비 설계
8	Energy Star라벨이 표시된 조명기기의 사용 공조기의 오존층 파괴 냉매사용 억제
9	Waste Factor기준에 적합한 구조재 사용 FSC인증된 열대목재 사용 건설폐기물 관리
10	기본 연소가스 배출 측정
11	ASHRAE Standard 62.2-2007 기준에 따른 건물환기시스템 설계
12	Indoor Environmental Quality(EQ)
13	모든 화장실과 부엌에서 국부배기장치 설계 실마다 부하계산을 통한 적정 설계와 덕트 시공 MERV8이상의 공기필터 설치
14	EPA기준에 따른 고위험지역 라돈-저항 시공 차고안 덕트 및 공조장치 설치억제
15	Awareness & Education(AE)
16	기본운용 및 유지관리 매뉴얼 및 교육 제공

3.2 BREEAM for EcoHomes(BRE)

BREEAM은 건물의 환경영향을 평가하기 위해 영국 BRE에서 1990년에 환경성능평가도구로 개발되었다. BREEAM은 건축물의 친환경성능을 인증하는 프로그램으로, 건물의 환경성능평가에 있어서 에너지, 교통, 환경오염, 재료, 수자원, 토지이용 및 생태, 건강, 유지관리 등 거시적 관점에서부터 단계적으로 건물 내부의 환경 성능까지 평가요소로 다루고 있다. BREEAM은 환경적 목표달성을 위해 건물의 성능은 4개 단계로 구분하며, 주거부분의 심사점수는 아래 표4와 같이 분류된다.

표 4. BREEAM for EcoHomes 인증 등급별 획득 심사점수

BREEAM EcoHomes 인증등급	심사점수(%)
승인(Pass)	36
우수(Good)	48
매우 우수(Very Good)	58
최우수(Excellent)	70
총 점(%)	100

3.3 친환경건축물인증제도

1) R-value는 International Energy Conservation Code의 chapter4의 기준이나 대체 기준으로 structural insulated panels(SIPs) 혹은 insulated concrete forms(ICFs)의 기준에 따른다.

친환경건축물인증제도는 공동주택 부문은 2002년 처음 제정되어 2005년, 2010년 평가항목이 개정되었으며, 공동주택에 대한 인증심사기준은 2010년 5월 개정기준 총점이 100점으로 구성되어 있다. 친환경 건축물 인증제도의 인증등급은 4개로 50점 이상~58점 미만 일반, 58점 이상~66점 미만 우량, 66점 이상~74점 미만 우수, 74점 이상 최우수로 등급으로 구분된다.<표5> 새로이 개정되는 친환경건축물인증제도는 기존제도와 비교할 때, 평가등급이 기존 최우수, 우수 2단계에서 4단계(최우수, 우수, 우량, 일반)으로 세분화된 것은 현재 인증등급이 2단계로서 인증등급간 점수차가 너무 커 고득점의 친환경인증 건축물로 유도하기 어려움을 반영한 것이다.

표 5. 공동주택 인증등급별 점수기준

등급	2005년 개정안		2010년 개정안	
	심사점수	비고	등급	심사점수
최우수	85점 이상	100점 만점	최우수	74점 이상
			우수	66점 이상
우수	65점 이상	100점 만점	우량	58점 이상
			일반	50점 이상

표 6. 친환경건축물인증제도 의무조건

대분류	기본조건 항목
1 에너지	에너지 절약
2	재활용 생활폐기물 분리수거
3 재료 및 자원	유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용 여부
4 수자원	생활용 상수절감 대책의 타당성
5 유지관리	운영/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성
6 생태환경	생태면적률
7 실내환경	실내공기오염물질 저방출 자재의 사용

이번 개정의 특징은 의무조항과 배점의 가중치가 새로이 생긴 점이며, 의무조항은 에너지, 자원, 유지관리, 생태면적률 등 각각의 대분류에 고르게 분포하고 있고, LEED와는 달리 점수배점이 존재한다. 가중치를 고려한 분야별 점수의 실제 가치는 에너지와 유지관리 부분이 가장 크게 나타나 이번 개정에서 에너지와 유지관리 부분의 중요성이 증대된 것으로 나타났다. <표6> 참조

3.4 주택성능등급표시제도

지난 2009년 12월22일에 개정된 주택성능등급표시제도는 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제59조제3항 및 제59조의2제3항의 규정에 따라 쾌적하고 안락한 주거환경 조성을 목적으로 추진되었으며, 주택의 장수명화 및 국가 에너지 절약과 객관적인 성능검증으로 하자 및 분쟁예방의 효과가 있다. 개정된 성능등급의 표시는 기존 평가분야/항목별 3~4단계에서 4단계로 모두 통일되었으며, 평가항목은 5개 성능부문, 18개 성능범주, 28개 세부성능항목으로 성능범주는 4개, 세부항목은 8개씩 증가하였다. 제도의 개정방향은 평가등급을 4등급으로 통일하면서 세부기준의 강화가 이루어져, 가변성의 경우 최종마감재와 접착제 외에도 기타내장재와 내장가구, 수납가구까지 대상이 확장되었다. 또한 거주환경에서 소음문제와 안전문제

에 대한 기준이 강화되어 표7와 같이 외부소음과 홈네트 워크, 방법안전, 피난안전에 대한 기준이 신설되었다.

표 7. 주택성능등급표시제도 평가지표의 개정사항

부 문	2008년 개정안		2009년 개정안		비고
	성능범주	세부항목	성능범주	세부항목	
S	경계소음	-	경계소음	-	3→4등급
	-	-	외부소음	전층 실외소음도 기준적용 실외소음도(5층 이하)와 실내소음도(6층 이상) 기준 적용	신설
T	내구성	-	내구성	-	3→4등급
E	실내 공기질	저방출제품 사용	실내 공기질	저방출제품 사용	3→4등급
		환기성능확보	환기성능확보	환기성능확보	
L	높이터등	-	높이터등	-	3→4등급
	사회적 약자배려	전용/공용	사회적 약자배려	전용/공용	
	-	-	홈네트 워크	홈네트 워크 종합시스템	신설
			방법안전	방법안전 관리시스템	
F	화재소방	화재감지경보	화재소방	3→4등급	
		배연·피난 내화성능	배연·피난 내화성능		
	-	-	피난안전	수평피난거리 복도 및 계단 유효폭 피난설비	신설

* 약어: 소음관련 등급(S), 구조관련 등급(T), 환경관련 등급(E), 생활환경 등급(L), 화재·소방 등급(F)

4. 공동주택 성능평가제도 평가지표 비교

4.1 비교 및 분석방법

평가제도의 평가지표 분석은 인증제도들이 갖는 특성에 따라 고유의 목적, 성능기준, 배점, 분류방식을 따르고 있기 때문에 직접적인 상호비교가 불가능하여 각각의 인증제도에 포함된 평가항목의 재분류가 필요하다. 따라서 이를 체계화된 분류 방식에 따라 재분류할 필요가 있으며, 이에 본 논문에서는 4개 인증제도에 포함된 지표를 내용에 따라 재분류하여 분석하였다.

본 연구에서는 국내외 인증제도의 평가지표를 내용의 특성 따라 국내제도의 분류기준을 중심으로 11개 재분류하여 분석하였다. 연구대상은 국내외 공동주택 평가제도 중 4개 제도의 평가지표를 분석하였으며, 친환경건축물인증제도는 최근 발표된 2010년의 개정사항을 반영하였다. 또한 BREEAM for EcoHomes의 경우 2006년 기준을 LEED for Homes의 경우 2009년 개정된 v3에서 현재 개발 중인 관계로 2008년 기준을 분석하였다. 분석 대상 인증제도에서 평가지표의 총 수는 203개로, 이를 대분류를 통합하여 정리하면 11개 성능부으로 나누어 중복을 정리하였다. 대분류의 경우 LEED의 통합설계부분은 성능부으로 분류하였으나, BREEAM의 토지이용 및 생태는 토지이용과 생태항목으로 구분하였으며, 주택성능등급표시제도의 구조부분은 유지관리로 소음과 생활환경 부분

은 실내환경부분으로 판단하였다. 그 외에 부분적으로 항목의 재분류가 이루어졌으며, 소방부분은 평가대상에서 제외하였다. 분석방법은 국내 친환경건축물인증제도를 중심으로 국내외제도를 비교분석하였다.

4.2 인증제도의 비교

본 연구의 대상으로 수행된 4개 평가시스템은 건축물의 성능을 평가하고, 이를 설계과정에서 검토할 수 있도록 개발된 것으로 공동주택을 평가할 수 있는 도구이다. 그림2를 참조하면 친환경건축물인증제도의 경우 국내 실정에 맞추어 개발된 범용도구로서 9개의 범주를, LEED와 BREEAM은 각각 8개, 주택성능등급표시제도는 5개를 포함하고 있으며, 각각의 분류는 내용에 따라 국내기준에 중복적으로 해당된다. 각각의 제도의 대분류는 목적에 따라 차이가 있는데 국내 친환경건축물인증제도와 비교할 때, LEED의 경우 통합디자인(IDP)과 지역과의 연계, 유지관리 중에서도 교육을 통한 거주자와 운영자의 인지를 중심으로 접근한 점에서 분류에 차별성이 있으며, BREEAM은 토지이용과 생태환경을 통합적으로 고려하여, 주거환경을 건강과 웰빙으로 접근하고 있는 것이 특징이다. 이들 제도는 모두 단일건물을 넘어 근린개발, 공동주택에 적용이 가능하며, 이중 친환경건축물인증제도와 LEED의 경우 인증에 필요한 필수항목이 요구된다. 한편, 다른 제도는 단순히 점수를 합산하거나, 일부 가중치에 의해 등급이 산정되는 반면, 주택성능등급표시제도의 경우 각각의 항목에 대해 등급에 의해 항목에 대한 성취도를 평가하는 방법을 채택하였다.

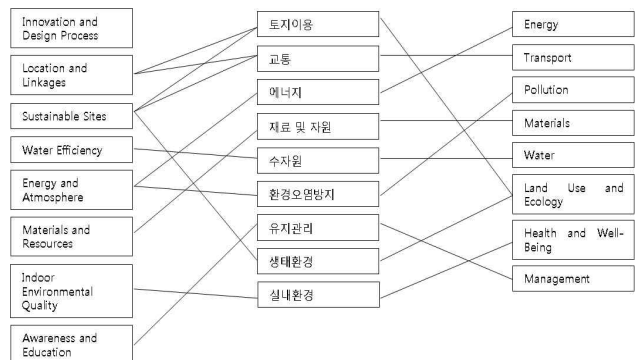


그림 2. 국내외 공동주택 성능평가제도의 부문별 재분류

배점 상 나타나는 각 제도의 특징은 친환경건축물인증제도의 경우 에너지와 실내환경의 배점이 가장 높았으며, LEED의 경우 에너지와 토지이용, 실내환경 부문이, BREEAM은 에너지 부문이 가장 크게 나타나, 에너지와 실내환경이 가장 비중있게 다루어지고 있음을 알 수 있다.

4.3 부문별 특성

1) 통합설계

LEED for Homes의 특징은 다른 평가 틀과는 달리 통합설계에 대한 평가가 이루어지는 점으로 3개 항목에서 11점으로 다루어졌다. 팀의 구성원의 업무분야부터 워크

삽의 일정까지 상세하게 규정하고 있다. 통합설계팀은 건축이나 주거건물 디자인과 기계 및 에너지 엔지니어링, 빌딩사이언스나 성능검사, 친환경건축설계, 토목, 조경, 서식지복원, 대지계획 등에 대해 일정수준 이상의 역량을 갖고 있어야 하며, 프로젝트팀은 시공업자와 인증평가 전문가 등이 참여해서 구성되어야 한다. 또한 프로젝트 팀은 매월 한번이상 현황에 대한 점검을 하고 문제상황에 대한 토론을 통해 프로젝트의 목적을 달성해야 한다. 이를 위해 개념설계와 디자인발전 단계 사이에 적어도 하루이상 전일을 통합디자인워크샵을 개최하여 통합된 전략을 구상하도록 하고 있다. 통합설계에서 또 다른 특징은 내구성관리 프로세스를 정립하도록 한 것으로, 시공 전 프로젝트팀이 내구성계획을 수립하고 건설기간동안 품질관리를 진행하며, LEED 기준에 따른 검사항목을 제3자 평가를 통해 신뢰성을 확보하도록 하여, 성능과 품질확보 기준을 제시하였다. 반면 친환경건축물인증제도에서는 현재 통합설계에 대한 항목이 전무하며, 현재 국내의 설계는 기존의 설계프로세스에 따라 설계이루어지고 있는 실정이다. 따라서 통합설계를 통한 건물성능의 최적화가 요구된다. <표 8>참조

2) 토지이용

국내기준인 친환경건축물인증제도 2010의 토지부문항목은 모두 5개로 기존대지의 생태환경의 보존과 체계적 계획 및 보행자 중심의 계획이 고려되었다. 또한 일조권에 대한 보호와 외부환경과의 연계를 검토하고 있다. 이번개정에서는 그 비중이 22점(가산포함)에서 12점으로 총점대비 10%로 크게 줄었으며, 용적률과 체계적 상위계획 항목은 삭제되었다. 반면 생태면적율이 평가항목으로 신설되어 주택성능등급표시제도와 동일하게 다루어지고 있으나, 우수에 의한 토양의 손실 등을 다루고 있지 않다. 주택성능등급표시제도에서는 생활이나 환경 분야에서 토지이용이 다루고 있으며, 주된 항목은 주민공동시설의 설치 여부를 다루고 있다.

반면 해외제도의 경우 LEED의 토지이용 관련 대분류는 2개로 '지역과의 연계(LL)'와 '대지의 지속가능성(SS)' 부문으로 인프라를 활용하고 개발지나 보존가치가 낮은 대지를 이용하여, 생태적 가치를 유지하는데 주요항목을 다루고 있다. 또한 국내 제도와 달리 지역개발 인증인 LEED Neighborhood Development(ND)와 연계하여, 개별 건물의 인증이 지역적인 환경과 연계되어 평가가 이루어지도록 하는 한편 개발기간동안 발생할 수 있는 토양의 침식이나 손실을 최소화 하도록 요구한다. 반면 BREEAM의 경우 지역과의 연계적 관점보다 대지의 생태적 보존에 가치를 두어 분류하였다.

국내제도와외의 차이점은 국내제도는 홍수위험에 따른 토양의 손실을 다루지 않는 반면, LEED는 개발지의 홍수위험에 대한 항목을 Location & Linkages(LL)에서 다루고 있으나 BREEAM은 이를 Pollution분야에서 다루고 있는 점이다. 이것은 LEED의 경우 대지선정 상의 고려 대상으로 평가하고 있는 반면 BREEAM에서는 홍수위험

혹은 가능지역을 피하거나 입지할 경우 피해경감을 위한 설계를 하도록 하는 차이가 있다. 또한 BREEAM의 경우 토지이용에 대한 내용이 생태적 부문과 함께 대분류로 다루어지며, 토지의 생태적 가치에 중점을 둔다. 기준에 따르면 생태적 가치가 낮은 지역의 개발을 촉진하고 시공기간 동안 대지의 기존 생태적 요소의 보호할 것을 언급하고 있으며, 생태전문가의 자문을 통해 개발 전후에 대지의 생태적 가치가 더욱 강화되도록 요건을 제시하고 있다. <표 9>참조

3) 교통

교통부문의 비중은 친환경건축물인증제도에서 5%로 개정 전과 비교할 때, 4개 항목에서 3개 항목으로 초고속정보통신 항목이 줄었다. 친환경건축물인증제도에서 교통에 대한 접근성과 대중교통의 이용의 촉진, 대체교통수단 등을 통해 주요에너지 소비 대상인 교통수단의 에너지 사용량과 온실가스 저감을 유도하고 있음을 의미하며, 초고속 정보통신은 관련 타인증제도에서 이미 제시되어 있으므로 중복적 항목을 제외한 것으로 판단된다. 반면 LEED의 경우 LLc5 Community Resources /Transit에서 LEED ND와 연계되어 단위반경 내(1/4,1/2마일)에 지역사회의 편의시설²⁾³⁾ 인접유무와 대중교통수단과의 연계를 통해 지역내 교통량을 저감하는 관점이 강조되었고, BREEAM에서는 단지 내적인 관점에서 대체교통수단으로 자전거보관소 설치 유무와 홈오피스를 위한 공간 및 서비스 설계를 요구하고 있다. 이것은 재택근무로 인한 교통량 및 에너지 사용량 감소를 교통부문에서 반영하여 평가한 것으로 BREEAM의 특징이라 볼 수 있는 점에서 국내제도와 차별화된다. <표 10>참조

4) 에너지

에너지 부문은 모든 인증제도에서 가장 큰 비중을 차지하는 부문이다. 친환경건축물인증제도는 2개 항목을 요구하고 있으며, 이번 개정에서 에너지 부문은 과거 11%에서 20%로 비중이 크게 강화되었다. 친환경건축물인증제도의 에너지부문의 항목은 과거 EPI(Energy Performance Index)기준에 따라 평가되었으나 판단기준에서 에너지효율등급인증제도의 기준이 추가로 적용되었다는 점에서 주택성능등급표시제도와 동일한 기준으로 적용된다. 또한 에너지 절감이 필수항목으로 지정되고 대체에너지 항목이 가산항목에서 평가항목으로 바뀐 점에서 에너지 부문의 강화된 기준을 나타내었다. 하지만 에너지효율등급인

2) LEED에서는 지역사회의 편의시설을 Basic Community Resources로 명명하여, 아트&엔터테인먼트 센터, 은행, 커뮤니티센터, 편의점, 테이커센터, 소방서, 피트니스센터나 체육관, 드라이크리닝, 도서관, 의료시설, 약국, 경찰서, 우체국, 종교시설, 레스토랑, 학교, 슈퍼마켓, 리테일샵, 업무용시설, 고용지원센터 등이 해당된다.
3) BREEAM에서는 Local Amenities로 명명되며, 보도로 반경 500m안에 식료품점과 우체통이 있는 경우 1점, 반경 1km안에 우체국, 식료품점, 은행, 약국, 초등학교, 의료시설, 레저센터, 종교시설, 어린이 놀이시설, 술집, 공적인 외부공간 중 5개이상 해당되는 경우 1점, 위의 1혹은 2의 경우의 시설로 안전 보행자 경로를 제공하면 1점을 획득한다.

증제도의 공동주택은 난방에너지만이 반영된 한계가 있다.

반면, LEED의 에너지 부문의 평가항목은 11개 항목, 38점으로 LEED for Homes의 평가분류 중 가장 큰 점수 배점을 갖는다. LEED의 평가항목은 에너지 성능의 최적화와 환기시스템과 냉난방시스템, 급탕시스템, 조명시스템 등 주요부하요소의 고효율화와 외피의 단열 및 기밀성 강화 등이 주된 방향이다. 또한 연간 전기수요의 3~30%⁴⁾를 신재생에너지로 대체하고 오존층 파괴하는 냉매의 사용을 금지⁵⁾하고 있다.

BREEAM의 에너지 평가항목은 6개로 구성되며, 배점은 총 22점으로 BREEAM의 평가분류 중 배점비율이 가장 높다. 특징적인 것은 LEED는 에너지성능의 최적화를 통해 에너지소비량을 평가하지만 BREEAM은 연간 이산화탄소 방출량(온실가스)을 기준으로 에너지성능을 평가⁶⁾한다는 점이다.

친환경건축물인증제도와 비교할 때, LEED에서는 국내 에너지효율등급인증인증제도와 유사한 HERS에 따른 ENERGY STAR 기준을 따르고 있으며, BREEAM에서는 이산화탄소 발생량을 기준으로 에너지부문을 검토하는 점에서 온실가스를 감축을 중점적으로 판단한다. 신재생에너지의 경우 BREEAM에서는 에너지가 아닌 환경오염부문의 평가항목으로서 환경부하를 저감시키는 측면에서 판단하였고, LEED의 경우 에너지적인 측면에서 성능평가가 이루어졌다는 점에서 두 제도의 접근상의 차이가 있다. <표 11>참조

5) 재료 및 자원

재료 및 자원의 친환경건축물인증제도의 비중은 8개 항목, 15%비중으로 구성되며, 주택성능등급표시제도에서는 재료 및 자원에 대한 계획이 평가항목에 전무하다. 이것은 주택성능등급인증제도의 경우 구조적인 부문에서 일부 재료가 다루어지고 있으나, 내구성과 가변성 등 공동주택의 장수명 요소를 다루고 있는데서 차이가 나타난 것이며, 친환경건축물인증제도에서 재료 및 자원 부문은 구조부의 재사용을 리모델링으로 분류한 것 외에 추가적인 개정이 없음을 볼 때, 개정을 통해 생애주기와 구조재뿐만 아니라 재료의 생산단계부터 시공, 유지관리, 폐기단계까지 발생하는 모든 자원요소에 대한 평가가 이루어지는 것이 환경부하발생과 온실가스저감을 위해 타당하다고 본다.

한편, LEED와 BREEAM에서는 각각 3개, 4개 항목으로 구성되어 있으며 각각의 배점은 16점, 14점이다. LEED에서는 공사자재의 효율적인 사용⁷⁾과 공사장 쓰레

기, 자재의 인증여부에 관련된 항목이 주요한 항목으로 지정되어 있으며, BREEAM의 경우 친환경가이드(Green Guide)를 건축물의 주요부재와 마감재의 신뢰성을 평가하고 있다. 주목할 점은 재료 및 자원의 사용에서 환경적 인증표지와 폐기물 관리가 중요하게 나타난다는 점이다. <표 12>참조

6) 수자원

친환경건축물인증제도의 수자원 항목은 개정전후와 비교할 때, 항목상의 변화는 없으며 비중만이 9.6%에서 10%로 소폭 증가하였다. 우수침투를 위한 투수성 포장면 설치비율이나 환경표지 인증을 얻은 제품의 적용 여부, 우수를 중수도 시설 기준에 의한 살수용수, 조경용수 이용시설 설치, 중수의 살수용수, 조경 용수 등으로의 활용시설 설치 여부 등을 평가한다. 수자원 관련 항목은 주택성능등급표시제도의 경우 우수에 대한 고려가 되지 않았다.

LEED의 수자원 항목은 3개 항목에서 다루어지고 있으며, BREEAM에서는 2개 항목으로 구성되어 있다. 수자원 부문의 특징은 국내 기준과 동일하게 우수의 재사용과 조경 용수의 절수 등이 주요항목을 이루는 점이며, LEED에서만 나타나는 특징은 대지 내의 우수 및 중수사용 외에 지하체의 재처리된 물(비음용수)을 조경용수에 사용하는 경우도 평가항목으로 고려되어 지역적 차원의 고려가 이루어지는 점(WEc1.3)이다. 또한 BREEAM의 Wat2 항목에서는 생활상수의 사용량을 실거주자(bed 기준)의 연간소비량을 기준으로 52m²/bedspace/yr이하로 사용하도록 하고 있다. 이것은 수자원의 이용의 효율성의 측면에서 검토한 것으로 보이며, 국내 제도에서도 실거주자의 이용량에 따른 실질적 사용량과 지역적 기반시설을 이용한 경제적·환경적 효과의 제고는 검토할 필요가 있다. <표 13>참조

7) 환경오염

환경오염 부문은 친환경건축물인증제도에서 5%를 차지하며, 지구온난화 방지를 위해 난방 부하의 20%이상을 열병합발전의 배열을 이용하거나 사용 에너지원 및 이산화탄소 배출량을 산정하여 구체적인 온실가스 발생을 예측한다.

반면 주택성능등급표시제도에서는 구체적 사항이 제시되어 있지 않다. 또한 친환경건축물인증제도의 경우 최근 공동주택의 냉동기 사용이 증가함에 따라 냉매에 대한 규제가 신설되어 평가되고 있다. BREEAM에서 환경오염은 5개 항목으로 다루어지며, LEED에서는 동일 분류가 토지이용이나 수자원 등의 부문에서 다루어지고 있다. BREEAM에서는 ODP(Ozone Depleting Potential)⁸⁾, GWP(Global Warming Potential)의 개념을 적용하여, 지구온난화를 유발하는 단열재의 사용을 지양하고, 건물의 난

과 초과 주문된 부재의 비로서 정의된다.

8) ODP란 물질이 대기 중 정적상태에 있을 때, 단위물질당 오존의 변화량으로 정의된다.(BREEAM EcoHomes Poll Supplementary Guidance)

4) LEED for Homes의 EAc10의 신재생에너지에서는 연간 전기수요량의 3%를 신재생에너지로 대체할 때마다 Credit 1점을 받으며 최대 30%이상 설치하여 10점을 받을 수 있다.

5) CFC과 HCFC계열의 냉매를 금지하고 오존층파괴가 전혀 일어나지 않는 R410a 등의 HFC계열의 냉매를 사용하도록 권고하고 있다.

6) BREEAM에서는 Ecohomes 2006 Pre Assessment Estimator를 통해 40kg/m²/yr이상~10kg/m²/yr 15단계로 구분하여 평가하고 있으며, -10kgCO₂/m²는 카본제로 상태를 의미한다.

7) MRc1에서는 부재의 효율적인 사용을 위해 Waste factor를 10%로 제한하고 있다. Waste factor는 개발에 필요하다고 추정되는 부재량

방, 급탕시스템의 운영에서 발생하는 질소산화물(NOx)의 양을 3단계로 구분하여 규제한다.

특징적인 점은 국내제도와 달리 표면유수(run-off)에 대해 대지부문에서 다른 LEED와는 달리 이를 환경오염으로 규정하여, 개발지로부터 발생하는 표면유수가 하수나 하천으로 흘러들어가 2차적으로 홍수나 오염, 다른 환경적 피해를 유발하는 것을 예방한 것이다. <표 14>참조

8) 유지관리

친환경건축물인증제도의 유지관리는 5%에 그치고 있으나 이번 개정에서 배점당 가중치는 1.25배로 에너지 다음으로 큰 부분이다. 유지관리 항목은 크게 현장시공과 입주 후 운영 및 유지관리 차원으로 나누어져 있다. 먼저 현장관리의 경우는 시공회사의 ISO14001 획득여부와 현장운영지침의 환경우선정책 채택을 기준으로 평가가 이루어지며, 운영/유지관리 단계에서는 지침⁹⁾ 제공을 의무화하고 있다.

주택성능등급표시제도는 주택을 장수명적 관점에서 분석하여 전용부분의 개보수 및 점검의 용이성과 세대 수평·수직 통합·분리 계획을 평가하며 공용부분의 개보수의 용이성과 더불어 미래수요 및 에너지원의 변화 대응성을 고려하였다. 또한 구조에 대한 고내구성을 평가하여 1~3 등급으로 분류하여 물리적 수명을 30년에서 최대 100년까지 구분하여 공동주택의 장수명화에 따른 구조 및 사용성의 대응성 확보를 추구하고 있다.

유지관리 부문에서 LEED는 평가항목을 ‘인지 및 교육(AE)’부문에서 평가항목을 제시하고 있으며, 2개 항목으로 구성되어 있다. 구성은 1)관리자와 입주자 교육을 통해 건물의 성능유지가 되도록 하며, 2)LEED 인증의 특징과 설비의 운영 및 유지관리 가이드를 지도한다. 3)입주자 교육의 경우 교육과정의 강화정도와 대중적 인지에 따라 추가적인 점수획득이 가능하여, 실질적인 교육이 이루어지도록 강조한 것이 특징이다.

BREEAM은 4개 항목으로 구성되며, 유지관리를 위해 ‘거주자 가이드’¹⁰⁾를 통해 대지와 1)주변환경에 대한 정보와 2)각각의 세대의 운용과 3)환경적 성능에 대해 안내해야 한다. 또한 4)CCS(Considerate Constructor Scheme)의 체크리스트 작성으로 개발자가 사회적으로 책임있는

9) 건축물 관리자를 위해 효과적인 운영/유지관리를 위한 매뉴얼 및 지침이 제공되는지의 여부를 평가하는 항목으로 (1) 모든 주요 장비 및 설비의 조정 순서를 위한 단계적인 지침과 checklist류 (2) 주요 유지, 보수작업을 위한 단계적인 절차 및 checklist류 (3) 주요 장비 및 시스템의 제조업체로부터 권고사항으로부터 도출된 검사 (4) 유지관리, 보수 점검 주기에 기초한 정기적인 예방보전 활동 계획 및 양식 (5) 제조업체의 성능제원 데이터 및 고장 발견 절차 (6) 표준 예비부품의 규격 목록 (7) 장비 및 설비 설치업체, 유지관리 담당자의 연락처 등의 내용이 포함되어야 한다.

10) 거주자 가이드(Home User Guide)는 1) 환경적 전략/디자인과 특징 2) 에너지 3) 물사용 4) 재활용 및 폐기물 5) 지속가능한 DIY 6) 응급정보(화재) 7) 효율적 사용과 환경적 사용을 위한 추가정보에 수집을 위한 안내 8) 재활용 9) 대중교통수단 10) 지역 편의시설 11)신뢰성있는 구매안내(환경인증제품) 12) 응급상황(의료) 13) 교통, 소비, 시설이용으로 발생하는 환경적 충격경감 위한 추가정보에 수집을 위한 안내에 대한 내용을 포함해야 한다.

운영과 모니터링을 통해 자원의 이용과 에너지 소비, 폐기물관리, 오염원이 환경적으로 건전하게 관리되도록 유도한다. 한편, 범죄나 시설의 오작동 등으로부터 삶의 질과 커뮤니티의 결속성이 훼손되지 않도록 거주자의 안전을 고려한 설계 적용 여부를 평가한다.

하지만 친환경건축물인증제도의 경우 개정된 지침에서는 유지관리부문에서 강화된 부분이 나타나지 않았으며, 친환경건축물인증제도의 유지관리(7.2.1~7.3.1)은 운영상의 설비의 성능유지와 안전, 에티켓 등의 한정적인 가이드 제시에 그치고 있어 실제 운영에서 지속적인 모니터링이 어려운 점 등에서 생애주기 동안의 성능유지 및 개선에 대한 한계를 갖고 있다. <표 15>참조

9) 생태환경

생태환경 부문은 친환경건축물인증제도에서 5개 항목에서 10%의 비중을 차지하고, 기존 자연자원을 활용한 녹지공간의 형성과 연계 및 녹지공간률과 비오톱 구성 등의 항목으로 구성된다. 이번 개정에서는 육생·수생비오톱으로 나누어 평가하던 것을 하나의 항목으로 통일하여 비오톱의 비중을 줄였으며, 표토재활용을 대신 자연지반 녹지율을 통해 생태적 관점 볼 때, 자연 녹지율을 강화한 것으로 판단된다. 반면 주택성능등급표시제도에서는 외부의 자연지반녹지율 항목만이 조경에서 다루고 있다. 그중 녹지공간율의 경우 친환경건축물 인증제도에서는 녹지공간 면적을 대지면적에서 건축면적, 도로·보도면적 부속시설면적을 제외한 면적으로 평가하여 법적기준 초과한 녹지율 확보를 촉진하며, 주택성능등급표시제의 경우 자연지반녹지율로 대지면적 대비 자연지반녹지면적의 비율에 따른 평가라는 점에서 차이가 있다.

BREEAM에서는 국내와 달리 토지부문과 동시에 다루어지는 부문으로 용적을 평가를 통해 개발에 따른 토지 및 자원의 사용을 최적화하고 개발전후 자연 서식종의 감소를 최소화하여 생태적 가치를 향상시키도록 하였다. <표 16>참조

10) 실내환경

실내환경 부문은 친환경건축물인증제도에서는 20%의 비중으로 에너지부문과 더불어 가장 비중이 크며, 실내 공기환경과 음환경, 빛환경 등을 다루고 있다. 특히 소음과 실내공기질, 환기기준이 강화되어 공동주택의 특성상 발생하기 쉬운 층간·세대간 소음항목 외에 화장실소음 및 교통소음이 추가로 반영되었고 또한 휘발성유기화합물(VOCs) 저방출자재¹¹⁾의 사용은 의무화되었다. 또한 환기 설계에 대한 평가가 자연환기 성능으로 내용이 전환되어, 재실자의 쾌적도와 패시브 설계에 대한 기준위주로 강화된 것으로 판단된다. 실내환경 부문의 항목을 국내의 제

11) 실내에 적용된 자재로부터 실내공기 중으로 방출되어 거주자의 건강에 직접적인 영향을 미치는 포름알데히드와 휘발성 유기화합물 등 유해물질 저함유 자재의 사용을 유도하는데 목적이 있으며, 실내재료마감표 및 환경표지(마크)기준에 적합한 마감재, 접착제, 내장재의 명세를 관련서류로 제출한다.

도와 비교하면, 친환경건축물인증제도는 10개, 주택성능 표시제도는 6개, LEED와 BREEAM은 각각 10개, 3개를 다루고 있다.

이를 타제도와 비교하면, 주택성능등급표시제도에서는 외부환경에 대한 소음에 대한 기준이 신설되었으나, 친환경건축물인증제도와 법적기준이 동일하며, 유비쿼터스의 확산과 안전에 대한 관심이 높아짐에 따라 홈네트워크와 방법안전 관리시스템에 대한 기준이 신설되었다. LEED의 경우 재실자와 작업자의 쾌적을 위해 공사단계부터 공기질 관리가 이루어지며, 연소 및 자동차의 배기가스 처리, 실내습도 조절과 환기시스템의 성능검사, 실별 부하계산과 제어를 통해 재실자의 쾌적한 환경이 조성되도록 평가하고 있다. 또한 일조와 관련해서 LEED는 솔라디자인이 실내환경이 아닌 통합설계과정의 일부로 평가되는데 반해, BREEAM에서는 실내 부엌, 거실, 식당 등의 주광율과 조망을 평가하고 있다. 또한 외부의 세대별 사적·준사적 공간을 조성하여 거주자의 삶의 질을 높이도록 관련 평가항목을 지정하였다. <표 17>참조

표 8. 통합설계

통합설계	LH	BE	GC	HP
1 통합설계팀의 구성	◎			
2 신기술 및 지역적 디자인 적용	◎			
3 프로젝트팀의 인증평가등급 사전평가 (성능목표설정)	◎			
4 친환경 인증전문가의 프로젝트팀 참여	◎			
5 통합디자인 워크샵 실시여부 ¹²⁾	◎			
6 솔라디자인을 위한 건물의 향배치	◎			
7 고내구성과 성능축전	◎			◎
8 개발자의 내구성 품질관리과정 운영	◎			
9 제3 평가자의 내구성검사	◎			
10 리모델링 및 유지관리의 용이성				◎

표 9. 재료 및 자원

재료 및 자원	LH	BE	GC	HP
1 생애주기를 고려한 재료의 환경영향 최소화		◎		
2 환경적으로 적합한 자재의 사용	◎	◎		
3 재활용 가능자원의 보관/분리수거		◎	◎	
4 공업화 공법 및 환경 신기술 적용	◎		◎	
5 유효자원 재활용을 위한 친환경인증제품 사용 여부			◎	
6 기존 건축물의 재사용으로 재료 및 자원의 절약			◎	
7 라이프 사이클 변화를 고려한 평면개발			◎	
8 생활용 가구재 사용억제 대책의 타당성			◎	
9 음식물 쓰레기 저감			◎	
10 구조재의 효율적인 이용	◎			
11 건설폐기물 관리 및 저감	◎			

12) LEED for Homes에서는 개념설계 단계부터 디자인 개발단계 전까지 적어도 하루(전일)이상 LL1.2의 통합설계팀이 모여서 건물디자인, 도면 등 모든 면에서 통합 친환경전략계획 워크샵을 개최하도록 규정하고 있다.

표 10. 토지이용

토지이용	LH	BE	GC	HP
1 기존대지의 생태적 가치에 따른 입지선정	◎	◎	◎	
2 기존 자연자원			◎	◎
3 생태면적율			●	◎
4 생태전문가 참여의 대지의 생태적 가치강화		◎		
5 계획용적율(건폐율) 평가/적정 개발밀도 산정	◎	◎	○	
6 환경적으로 민감한 지역의 개발 억제	◎			
7 기존의 인프라를 이용할 수 있는 지역개발	◎			
8 개발기간 동안 토양의 침식 조절 계획수립	◎			
9 영구적 우수 침식 조절	◎			
10 주차장의 투수성포장	◎			
11 지붕면 우수관리	◎			
12 일조권 간섭방지의 타당성			◎	
13 개발기간 동안 대지의 생태적 요소의 보호		◎		
14 바람길/신재생에너지 설치를 고려한 주동배치				
15 커뮤니티 센터 및 시설 계획 여부			◎	◎
16 단지 내 보행자 전용도로 조성여부			◎	
17 외부보행자 전용도로 네트워크 연계 여부			◎	
18 LEED ND의 기준요건의 충족으로 대지개발의 환경적 충격 최소화	◎			
19 개발대지의 홍수위험 완화	◎	◎		
20 체계적 상위계획 수립여부			○	

표 11. 교통

교통	LH	BE	GC	HP
1 대중교통과의 근접성	◎	◎	◎	
2 단지 내 자전거 보관소 및 도로 설치여부		◎	◎	
3 지역 내 편의시설의 유무	◎	◎		
4 재택근무를 위한 공간 및 서비스 제공		◎		
5 초고속정보통신설비/홈네트워크			○	●
6 도시중심 및 지역중심과 단지중심간의 거리	◎		◎	

표 12. 에너지

에너지	LH	BE	GC	HP
1 관련 기준에 적합한 에너지 소비량(효율)	◎	◎	◎	◎
2 대체에너지의 사용	◎		◎	
3 건물외피의 열성능 평가		◎		
4 건조공간(Drying Space) 계획		◎		
5 고효율 기기 사용(공조/조명/주변기기 등)	◎	◎	◎	
6 조명에너지 사용량 절감		◎		
7 에너지 성능 최적화	◎			
8 급탕배관의 단열강화	◎			
9 기밀성 설계로 침기량 제어	◎			
10 열교나 틈을 통한 냉난방 분배시스템의 에너지손실 최소화	◎			
11 초고속 정보통신 설비의 수준			○	

표 13. 수자원

수자원	LH	BE	GC	HP
1 생활용 상수절감 대책의 타당성(절수용품)		◎	◎	
2 우수부하 절감대책의 타당성(투수성포장)			◎	
3 우수이용	◎	◎	◎	
4 중수도 설치로 관수 이용	◎		◎	
5 지역공급의 대체리된 물 사용	◎			
6 고효율 관수 시스템	◎			
7 관수수요를 저감한 조경계획	◎			

표 14. 환경오염

환경오염	LH	BE	GC	HP
1 오존파괴물질이나 GWP ¹³⁾ 5미만 단열제 사용 억제		◎	●	
2 NOx방출량 규제		◎		
3 이산화탄소 배출저감		◎	◎	◎
4 신재생에너지나 저방출 에너지 사용		◎		
5 개발대지의 홍수위험 완화		◎		
6 표면유수 저감		◎		
7 지역 열섬효과 저감	◎			

표 15. 유지관리

유지관리	LH	BE	GC	HP
1 사용자 교육(매뉴얼 등) 제공	◎	◎	◎	
2 준공 후 환경/성능 모니터링계획		◎		
3 준공 후 대지 내 건축폐자재의 분류		◎		
4 개발지 모니터링 및 폐기물 재활용 전략		◎		
5 거주자 안전기준에 적합한 설계 여부		◎		
6 환경을 고려한 현장관리계획의 합리성			◎	

표 16. 생태환경

생태환경	LH	BE	GC	HP
1 외부에 사적 혹은 준사적 공간조성		◎		
2 외부 개방공간으로의 접근성	◎			
3 개발대지의 기존 식생 보존계획 수립	◎			
4 지역 자연환경을 침해하지 않는 식재계획	◎			
5 잔디 조경의 제한	◎			
6 건조환경에 내성이 있는 식재	◎			
7 개발전후 대지의 자연종의 변화 저감		◎		
8 연계된 녹지축 형성			◎	
9 녹지 공간률(수목, 연못, 개울 등)			◎	◎
10 생태환경을 고려한 인공환경녹화기법 적용			◎	
11 비오름 조성			◎	
12 표토재활용률			◎	
13 자연지반녹지율			●	
14 무독성 해충 조절	◎			

12) GWP란 global warming potential의 약자로 GWP 5미만은 ODP (ozone depleting potential)이 Zero인 것을 의미한다.

표 17. 실내환경

실내환경	LH	BE	GC	HP
1 일조 및 조망의 적합성 평가		◎	◎	◎
2 층간 경계바닥 충격음 차단성능수준		◎	◎	◎
3 실간 경계벽 차음 성능 수준		◎	◎	◎
4 외부소음			●	●
5 관련 기준에 적합한 외기환기	◎		●	
6 제 3자의 외기환기 성능검사	◎			
7 연소가스 배출 계획	◎			
8 실내 온도/습도 조절	◎		◎	
9 부엌과 화장실의 습기와 오염물 배기 조절	◎			
10 실별의 냉난방 분배의 쾌적도 유지와 에너지 성능증대	◎			
11 관련 기준에 적합한 공기정화 필터 사용	◎			
12 실내 오염원 제어 설계	◎		◎	◎
13 라돈 및 토양오염가스로부터 거주자 보호	◎			
14 주차장 발생 오염물질의 실내 거주자 노출 보호	◎			
15 화장실 급배수 소음			●	◎
16 방법안전 콘텐츠 및 관리시스템				●
17 노약자, 장애인 등 사회적 약자에 대한 배려			○	◎

* 약어: LEED for Homes: LH, BREEAM EcoHomes: BE, 친환경건축물 인증제도(2010): GC, 주택성능등급표시제도: HP로 표기
* 표기: 평가항목: ◎, 신설/기준강화: ●, 철폐/기준완화: ○

11) 소결

국내외 공동주택 평가제도의 평가항목을 비교 분석한 결과, 국내 친환경건축물인증제도 2010은 주택성능등급인증제도, LEED나 BREEAM과 비교할 때, 에너지, 실내환경, 재료 및 자원 부문에 큰 비중을 두고 있으며, 이는 최근 공동주택의 트렌드인 기후변화협약과 에너지 문제, 삶의 질 문제를 고려한 것으로 판단된다.

이를 정리하면 먼저, 평가항목의 접근에 있어서 통합적 설계(IDP)를 통한 효과적인 설계과정이 고려되지 않았으며, 친환경의 영역을 대지 내로만 한정하여 지역적 맥락의 연계성과 열섬문제의 해결, 배기가스나 보안 문제 등에서 반영하지 못한 한계를 갖고 있었다. 한편 에너지부문에서는 건축물의 성능적 요건이 강화되었으나, 난방에너지 외에 냉방, 조명, 급탕 등 에너지수요에 대한 검토가 요구된다. 그리고 유지관리부문에서는 장수명화 거주자의 환경적으로 건전한 삶과 생애기간 동안의 지속적인 업그레이드를 위한 항목이 반영되지 못한 한계가 있었다. 또한 거주자의 삶의 질이 강화됨에 따라 안전과 실내의 공기환경에 대한 사항이 강화되었다. 국외제도와 같이 필수 항목과 가중치를 반영한 점은 기존의 평가제도에서 배점이 일부 편중된 항목에 나타났던 점을 고려할 때 개선된 점으로 사료된다.

5. 결론

본 연구에서는 국내외 공동주택의 평가제도인 친환경건축물인증제도 2010과 주택성능등급표시제도 및 미국의 LEED for Homes, 영국의 BREEAM를 비교 분석하였다. 특히 우리나라의 대표적인 주거유형인 공동주택과 관련한 평가항목을 분석하여, 개선가능한 방안을 제시하는 것에 의의가 있다고 사료된다. 이를 바탕으로 국내 공동주택

친환경 평가제도의 향후 추진방향을 도출하고자 하였으며, 이를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 친환경건축물인증제도에서는 공동주택의 특성상 주거자의 니즈나 라이프사이클 등이 반영될 필요가 있으며, 건축물의 장수명적 요소를 고려할 때, 이를 반영하기 위해 통합적인 설계과정(IDP)과 다양한 세대거주를 수용할 수 있는 노약자를 배려한 설계 등이 인증과정에서 추가적으로 고려되어야 한다.

둘째, 현재 친환경건축물인증제도는 수자원이나 에너지 등의 영역에서 대지 내의 요소만을 한정지어 평가하는 한계점이 있다. 이것은 우수집수시설이나 중수시설 등에 투자비용이 크다는 것을 고려할 때, LEED의 수자원부문(WEC1.3)과 같이 식용수가 필요하지 않은 조경용수나 세정용수 등에 지역 내에 재처리 공급자 등이 제공하는 자원(비식용수)을 사용하는 것 또한 현실적인 대안으로 검토될 수 있다. 따라서 지역적 차원까지 연계하여 판단하는 것 역시 현실적인 대안으로 사료된다.

셋째, 현재 개정된 지침에서는 유지관리부문에서 기준이 강화된 부분이 나타나지 않았으며, 입주 후에는 매뉴얼 제공 등의 가이드제시에 그치고 있어 실제 운영에서 지속적인 모니터링과 지속가능성에 대한 배려 등에서 생애주기 동안의 성능유지 및 개선에 대한 한계를 갖고 있다. 이것은 LEED에서 관리자와 입주자 교육을 통해 대중적 인지를 강화하고, LEED제도에 대한 교육을 통해 친환경에 대한 인지가 이루어지도록 강조한 것(AEC1~2)과 비교되며, BREEAM에서 '거주자 가이드'를 통해 대지 주변 환경에 대한 정보와 세대의 운용, 환경적 성능에 대해 안내하고 CCS(Considerate Constructor Scheme)의 체크리스트 작성하여 개발자가 사회적으로 책임있는 운영과 모니터링을 통해 자원의 이용과 에너지 소비, 폐기물관리, 오염원이 환경적으로 건전하게 관리되도록 유도하는 것과 거주자의 안전을 고려한 설계 적용 여부를 평가하는 것(Man1)을 비교할 때 친환경건축물인증제도의 유지관리(7.3.1)은 운영상의 설비의 성능유지와 안전, 에티켓 등을 한정적으로 다루고 있어 지속가능성의 측면에서 미흡하다고 사료된다. 따라서 친환경건축물인증제도의 유지관리부문과 재료 및 자원의 관점에서 건물의 장수명화 거주자의 환경적으로 건전한 삶을 위해 매뉴얼 세부내용 및 교육을 강화하고 건축물의 생애기간 동안의 지속적인 업그레이드를 위해 인증항목의 추가적인 논의가 필요할 것으로 사료된다.

넷째, 친환경건축물인증제도의 에너지 소비평가는 과거 EPI를 통해서만 평가되어 정량적 지표로서 한계가 있었다. 이번 개정에서는 이를 반영하여 에너지효율등급인증제도를 기준으로 반영하였으나 2009년 개정에서는 공동주택은 난방에너지만이 반영된 한계가 있다. 또한 현재 단위세대에서 난방부하의 비중이 크지만 최근 가정용기기 사용이 증가하고 냉방부하가 급격히 증가¹³⁾하는 것을

미루어 볼 때, 단위세대의 실질적인 에너지 사용량 평가를 위한 보다 정량적 기준에 대한 논의가 필요하다.

다섯째, 친환경건축물인증제도에서는 온실가스의 감축과 모니터링의 대상으로 이산화탄소만을 한정하였으나, 효율적인 온실가스 감축을 위해 질소산화물(NOx)등도 논의될 필요가 있다.

여섯째, 실내환경 평가항목으로 고려된 VOCs 외에 거주자의 쾌적한 삶을 위해 도시 내에 거주자가 장시간 노출되는 연소가스 및 배기가스의 처리 등이 고려될 필요가 있다. 또한 건축물의 환기성능에 대한 검증을 통해 건축물의 성능을 실질적 구현을 촉진할 필요가 있다고 판단된다.

참고문헌

1. 친환경건축물의 인증에 관한 규칙 일부 개정령안 입법예고, 국토해양부, 2010.01.26
2. 이현우, 최창호, 조민관, 해외 친환경건축물 인증제도에 대한 비교분석 연구, 한국건축친환경설비학회 논문집 제1권 제2호 41-50, 2007
3. 신동협, 김상범, 국내·외 친환경 건축물 인증제도에 대한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집 447-453, 2009
4. 이연구, 친환경건축물 인증제도의 시행과 향후 발전방향, 주택도시(주택도시연구원), 제72호(2002-03)
5. 이연구, 친환경건축물인증제도의 해외사례, 주택도시연구 통권 제72호 (2002. 봄) 20-31, 2002
5. 이성욱, 김수암, 주택성능등급표시제도 가변성 성능항목의 특성 및 현황, 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집 통권 17호 213-217, 2009
6. 박철용, 주택성능등급 표시제도와 친환경건축물 인증제도의 평가항목별 상관관계 분석 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 계획계 제29권 제1호 통권53집, 2009
7. 김명신, 황재우, 천정길, 하대웅, 박경순, 손원득, 주택성능등급과 친환경건축물인증의 평가방법 비교를 통한 개선안 연구, 대한설비공학회 하계학술발표회 논문집 9-15, 2009
8. 송승영, 이현화, 이현우, 친환경 공동주택 인증 심사항목별 특점비율 분석을 통한 개선 필요항목 도출, 한국태양에너지학회 논문집 제28권 제4호, 2008
9. 왕정준, 친환경건축물 인증제도의 실제사례와 경향분석, 한국그린빌딩협회의지, 제9권 제1호, 2008
10. LEED for Homes Checklist, 2008
11. LEED for Homes Rating System, USGBC, 2008.01
12. EcoHomes2006-The environmental rating for homes, BRE, 2006.04
13. 공동주택 친환경건축물 인증기준, 국토해양부, 2005, 2010
14. 주택성능등급 인정 및 관리업무 세부운영지침, 대한주택공사 외 3개 기관, 2001.11
15. 주택건설기준 등에 관한 규정, 국토해양부, 2009.12
16. 친환경건축물 인증기준, 국토해양부, 환경부, 2010.05

투고(접수)일자: 2010년 5월 31일

심사일자: 2010년 6월 4일

게재확정일자: 2010년 8월 6일

방기기인 에어컨은 0.09에서 2006년 0.48로 증가하였다. 에어컨의 경우 계절별 소비전력은 동일기간 1,474W에서 1725W로 증가하였으며, 규모별로 보면, 11~15평형이 가장 많이 보급되었고, 보급률증가에 대비한 전력증가량의 차이는 기기의 고효율화에 따라 증가량 대비 소비전력의 증가는 둔화된 것으로 사료된다.

13) 통계청 가전기기보급률 및 가정용 전력소비행태조사의 전국 가정 내 가전기기의 보급률을 분석하면, 주요가전기기인 TV는 1994년 1.08에서 2006년 1.46으로, 컴퓨터는 0.32에서 0.80으로, 가정용 냉