논 문
CODE 30102

***주거환경 우수주택 인증단지의 거주 후 평가에 관한 연구

A Study on the Residents' Post Occupancy Evaluation of the Environment-Friendly Housing Certification

최윤아* / Choi, Yoon-Ah
송병하** / Song, Byung-Ha

Abstract

The importance of environment has been increased recently, and it has affected architectural area especially no less than any other area. This study performed POE on the housing sectors, which have been approved as 'The Environment-Friendly Housing Certification (KOEAM 2000)', to evaluate the recognition and value of the residents. The study employed survey method and the items of questionnaire are based on the detailed criteria of the 'The Environment-Friendly Housing Certification (KOEAM 2000)'. Through the analysis of investigated substance, this study compared the differences between the quantitative satisfaction and the qualitative satisfaction of the residents, and investigated the differences between the degree of satisfaction and the degree of importance, and the preference to the evaluation criteria.

As a result, it is deduced that the qualitative aspects rather than the quantitative aspects affects the satisfaction of residents more in some criteria. It is also investigated that the awareness and requirements level of residents varies according to the demographics, and the differences between the evaluation criteria of the residents and the certification system is also deduced.

Through this analysis, this study tried to find the supplemental points of the certification system which pursue the sustainable development and accommodate the requirements of residents.

키워드 : 주거환경 우수주택 인증제도, 거주 후 평가, 정량적 및 정성적 평가, 지속가능성

1. 서론

최근 환경의 중요성에 대한 문제가 제기되면서 전 세계적으로 사회, 문화 및 학계 전반에 걸쳐서 환경 패러다임이 화두로 부상하였으며 이는 환경과 밀접한 관련을 갖고 있는 건축분야에 특히 큰 영향을 미치고 있다. 이러한 움직임 속에서 환경에 관련된 제도는 선진 각국에서 이미 시행 중이거나 시행을 위한 준비가 상당정도 진척되고 있으며, 우리나라 역시 그린빌딩 인증제도와 주거환경 우수주택 인증제도를 시행하였고 그 이후 친환경건축물 인증제도가 시행되는 등 주거계획안의 평가기준에 대한 연구가 진행되고 있다.

그러나 이러한 인증제도의 시행이 우리나라의 주택건축 계획분야에 어느 정도 영향을 미치고 있고 실제로 어떻게 구현되고 있는지에 대한 체계적인 분석과 검증작업은 미흡하며, 제도의 초기단계로서 실제로 인증단지에서 거주하고 있는 거주자 측면의 연구는 부족한 실정이다. 또한 인증제도의 평가기준은 정량적 차원의 기준만으로 국한되어 있다. 그러나 실제 거주자가 느끼는 만족도는 정량적 크기뿐만 아니라 정성적 수준도 포함하고 있으므로 거주자의 두 가지 측면의 요구사항을 인증제도에서 수용해야 한다는 필요성을 제시할 수 있다.

본 연구는 이러한 배경 하에 인증제도의 거주자 측면에 대한 연구를 위하여 현재 시행되고 있는 친환경건축물 인증제도의 인증단지를 대상으로 거주 후 평가를 하고자 하였다. 그러나 아직 입주가 되지 않은 시점이므로 친환경건축물 인증제도의 모체인 주거환경 우수주택 인증제도에 의해 인증된 단지를 대상으로, 그 평가기준에 준하여 거주자가 인식하는 친환경주택에 대해 거주 후 평가를 하였다. 따라서 본 연구에서는 친환경 인증제도의 시행에 따른 시대적인 배경에 맞추어, 미래 공동주택의 나아가야 할 방향을 모색하고 향후 공급될 친환경주택을 개선할 수 있는 대안을 마련하고자 하였다.

* 정회원, 홍익대학교 건축공학과 박사과정
** 정회원, 홍익대학교 건축공학과 교수, 건축학 박사
*** 이 논문은 2003학년도 홍익대학교 교내연구비에 의하여 지원되었음.

2. 연구의 배경

지속가능한 개발(Sustainable Development)은 21세기 지구환경시대의 새로운 패러다임으로 등장하고 있다. 환경문제의 심각성에 대한 인식이 국제적으로 확대되면서 1992년 브라질 리오 데자네이로에서 열렸던 유엔 환경개발회의에서 ESSD 즉, '지속가능한 개발'을 기본원칙으로 한 리오선언이 채택되면서 새로운 이념에 대한 관심이 증폭되었고 1996년 개최된 UN의 제 2차 인간정주회의에서 지속가능한 정주지 개발이 세계적인 추진과업으로 채택되기에 이르렀다.[1] 이러한 배경 하에 우리나라에서는 건설교통부와 대한주택공사 주택연구소가 환경친화적 공동주택의 건설을 장려하기 위해 환경친화주거단지 평가모델인 주거환경 우수주택 인증제도(KOEAM 2000)를 평가도구로 개발하였다. 이 모델은 평가대상으로 평가과정에서 설계안을 보완할 수 있는 준공전의 주거단지로 하고 2000년도에 한시적으로 시행하여 삼성동 H, 서울 용강동 S. 부천상동 D, 부천상동 H. 일산대화동 H, 용인 성복리 B, 전남 광양 C1, 전남광양 C2 아파트의 8개 단지에 대한 시범인증을 부여하였다.

준공 전 평가에서는 예비 인증등급을 부여하고 준공 후에 현장에 대한 최종확인을 거쳐 본 인증을 부여하는 방식을 채택하고 있다. 평가지표는 토지이용과 교통, 에너지 및 자원, 생태환경, 실내환경의 4개 분야에서 기본항목 28개와 추가항목 6개를 포함하여 총 34개의 평가지표들로 구성되어 있다.[2]

<표 1> 국내의 주택관련 친환경 인증제도의 비교

인증제도	시범인증		본인증
	그린빌딩 인증제도	주거환경우수주택 인증제도	친환경 건축물 인증제도
인증기관	한국능률협회 인증원	대한주택공사	대한주택공사
시행일자	1999년 10월	2000년 3월	2002년 1월
주관	환경부	건설교통부	환경부/건설교통부 통합

3. 연구의 목적 및 방법

3.1. 연구의 목적 및 연구의 문제

현재 우리나라에서 시행하고 있는 친환경 인증제도는 지속가능한 개발을 그 목표로 하고 있다. 즉 지속가능한 정주지는 생태계 수용능력의 한계 내에서 자원을 효율적으로 이용하고, 환경에 대한 악영향의 예방을 원칙으로 하며 모든 사람에게 자연과 문화적 유산을 통한 정신적, 문화적 가치가 조화를 이루면서 건강하고 안전하며 생산적인 생활을 할 기회를 제공할 수 있는 터전을 의미한다. 이는 사회·경제적 지속성을 확보하고, 토지이용·에너지 이용·교통, 통신체계·생태환경 등 환경적 지속성을 유지, 발전시키는데 목적을 두고 있다.[3] 이와 같은 배경하에 주거환경 우수주택 인증제도 및 그 외 다른 친환경 인증제도에서 추구하고 있는 지속가능성은 결국 거주자에게 가장 친환경적이면서 좋은 주거환경이 제공되었을 때 비로소 궁극적으로 이루어지는 것이라 할 수 있다. 그러므로 본 연구는 거주자가 느끼는 만족도에 가능한 최대로 접근하여 그 결과를 인증제도에 접목시킴으로서 보다 거주자에게 근접한 인증제도로의 개선안을 제시하는 것을 연구의 목적으로 한다.

연구의 문제는 다음과 같다.

1. 인증제도의 정량적 평가와 거주자의 정량적 및 정성적 만족도에 차이가 있는지 조사해 보고 어떠한 요인이 영향을 미치는지 원인을 분석하고자 한다.

2. 거주자의 정량적 만족도와 정성적 만족도 사이에 차이가 있는지 조사해 보고 어떠한 요인이 영향을 미치는지 원인을 분석하고자 한다.

3. 거주자의 현재의 만족도와 향후 미래의 주택을 구입을 가정 했을 때 선택하는 중요도와의 사이에 차이가 있는지 조사해 보고 그 차이 및 선호도를 분석하고자 한다.

3.2. 조사방법 및 조사대상

본 연구는 설문조사법을 사용했으며 2004년 2월 예비조사를 통해서 인증제도의 평가항목 가운데 거주자가 인지 가능한 평가항목을 선정하였다. 2004년 7월 실시된 본조사는 배포된 416부 중 312부가 수집되었고 그 가운데 유효한 데이터 245부를 가지고 분석하였다. 수집된 데이터는 SPSS 10.0.7 통계 프로그램을 이용하였고 빈도분석, 독립표본 T-test, 대응표본 T-test, 집단별 평균분석, 다중응답분석 등이 이용되었다.

조사대상 주거단지의 선정기준은 주거환경우수주택 인증단지 중 1등급을 인정받은 단지로 제한함으로써 비교의 근거를 제시하였다. 그 단지들 가운데 근거리에 위치하여 입지조건이 유사하고 거주자의 특성과 평형분포가 비슷하여 사회·경제적 특성이 비교 가능한 2개의 단지를 선정하였고 본 논문에서는 표기를 A, B단지로 하였다.

인증기관의 평가결과는 해당 단지의 건설사와 관리사무실의 방문을 통해 자료를 수집하여 평가기준에 근거한 1차적인 분석을 하였고 이를 바탕으로 각 단지를 답사하여 2차적인 분석을 하였다. 분석된 내용을 친환경 건축물 인증센터에 통보하여 분석결과를 확인함으로써 본 연구에 사용하였다.

1)지속가능한 정주지개발을 위한 정책 및 제도 연구(Ⅲ), 대한주택공사 부설 주택연구소.

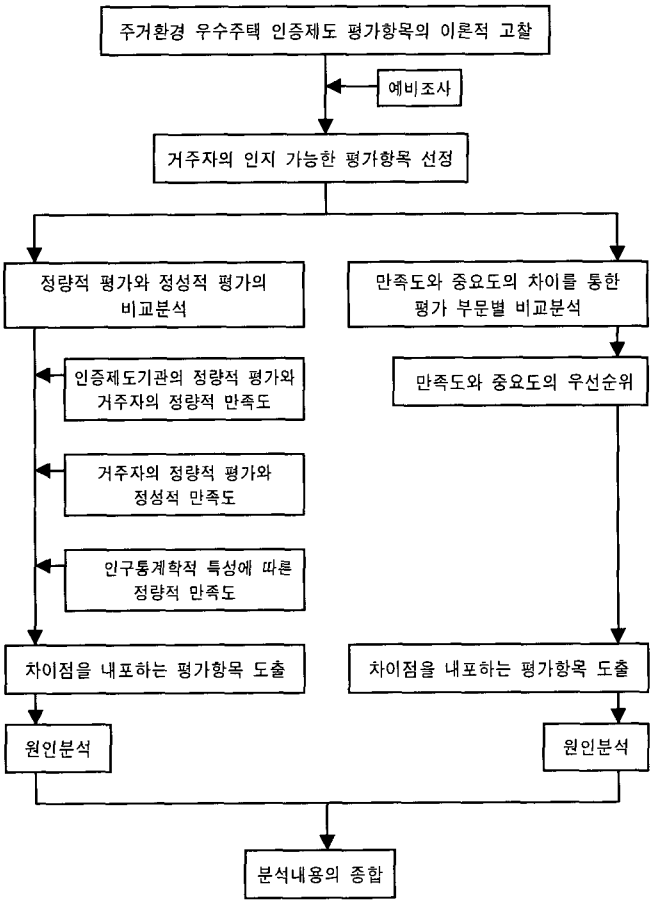
2)오수호 외, 주거환경 우수주택 인증단지 특성분석에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 2002년 3월.

3)대한주택공사 부설 주택연구소, 앞의 책

3.3. 연구의 방법 및 모형

친환경주거에 대한 접근은 개념적 접근과 동시에 과학적이고 체계적인 틀을 바탕으로 하는 객관적 접근이 요구된다고 할 수 있다. 본 연구는 설문의 아이템 도출을 위한 분석도구로 주거환경우수주택 인증제도에서 제시하고 있는 세부평가항목들을 사용하였다. 즉, 거주 후 평가를 위한 분석항목으로서 기존연구들의 주관적 관점에 의해 제시된 분석항목에서 벗어나 객관적인 평가항목을 사용하였다.

연구의 진행은 다음과 같다.



<그림 1> 연구의 모형

첫째, 예비조사를 통해 주거환경우수주택 인증제도의 평가항목 가운데 거주자가 인지 가능한 평가항목들을 선정하여 연구의 범위를 제한하였다. 둘째, 정량적 만족도와 정성적 만족도의 비교분석을 위해 인증기관의 정량적 평가와 거주자의 정량적 평가를 비교하고, 거주자의 정량적 만족도 및 정성적 만족도를 비교하였으며, 거주자의 인구통계학적 특성에 따른 정량적 만족도를 분석하였다. 셋째, 만족도와 중요도의 차이를 통한 평가부문별 비교분석과 우선순위 분석을 하였다. 마지막으로 이 두 가지의 분석틀에 의해 도출된 평가항목들을 통해 거주자의 만족도를 가장 높일 수 있는 방법을 모색하고 그 결과를 제안하였다.

3.4. 분석항목

주거환경우수주택 인증단지의 거주자를 대상으로 한 설문문항은 <표 2>를 기준으로 주거환경 우수주택 인증제도의 기본항목인 28개의 평가항목 가운데 거주자가 판단하고 인지 할 수 있는 18개의 항목(가변형과 주문형은 분리)을 선별하였다. 그 중 현재 두개의 단지에 설치되어 있지 않은 3개의 항목(태양열 활용시설, 단지 내 녹지공간의 연계, 건강성 자연재료 사용)을 제외한 15개의 항목들로 정량적 만족도, 정성적 만족도를 조사하였고 18개의 항목들로 향후 주택의 선택을 고려한 중요도와 선택 우선순위를 조사하였다.

<표 2> 설문문항 분석

주거환경 우수주택 인증제도			설문 내용				
분류	평가항목		정량적 평가항목		정성적 평가항목		기타
토지이용 및 교통	용적률		O	%	O	쾌적성	O
	도시중심과 단지중심간 거리						
	지역중심과 단지중심간 거리						
	단지내 보행자 전용도로 조성		O	유/무	O	편리성, 안전성	O
	외부 보행자 전용도로 네트워크와의 연계						
	초등학교로 안전한 보행로 조성						
	자전거도로 네트워크 조성		O	유/무	O	편리성, 안전성	O
	단지내 자전거 주차장 설치 비율		O	호당주차대수	O	편리성, 기능성	O
	지하철과 단지중심간 거리						
	단지구획 도로폭						
에너지 및 자원	단지 내 이산화탄소 총발생량						
	지역난방시스템						
	태양열 활용시설						O
	우수, 중수 이용시설 설치						
	절수형기기 사용		O	유/무	O	경제성, 기능성	O
	투수성 포장면적 비율						
	단지 내 생활쓰레기 처리시설		O	유/무	O	편리성, 쾌적성, 기능성	O
	재활용 자재의 사용 비율						
생태환경	녹지 공간율		O	법상 초과 녹지율	O	쾌적성, 심미성	O
	수생비오톱 조성비율		O	1% 기준	O	유용성, 심미성	O
	육생비오톱 조성비율		O	1% 기준	O	유용성, 심미성	O
	단지주변 하천, 산림 등으로의 접근성		O	500m 이내	O	쾌적성, 건강성	O
	단지 내 녹지공간의 연계						O
실내환경	남향배치비율		O	80% 이상	O	쾌적성	O
	건강성 자연재료 사용						O
	발코니녹지공간 조성비율		O	발코니 면적대비 %	O	쾌적성, 건강성, 심미성	O
	붙박이 형태의 수납공간 설치		O	전용면적 대비 %	O	기능성, 심미성	O
	가변형, 병합형, 주문형의 평면개발	가변형	O	유,무	O	유용성, 다양성	O
		주문형	O	유,무	O	유용성, 다양성	O

또한 현 주택의 인증여부에 대한인지도, 인지도에 의한 주택 선택에의 영향 및 조사대상의 인구통계학적 특성 등을 모두 5점과 7점 리커르트 척도를 이용하여 조사하였다.

같은 항목에 대한 정량적 만족도와 정성적 만족도 및 중요도를 비교함으로써 그 차이를 통해 거주자의 실질적인 요구를 도출하고 주택 계획 시 더욱 강화되어야 하는 요소들을 파악할 수 있었다.

4. 정량적 평가와 정성적 평가의 비교분석

4.1. 인증기관과 거주자의 정량적 평가 비교

주거환경우수주택 인증제도는 주택에 대한 평가제도로서 친환경적인 요소들이 단지 내에 설치된 유, 무와 정량적인 정도를 평가하는 기준을 제시하고 있다. 이러한 평가기준이 실제 거주하고 있는 거주자들의 정량적인 만족도와 어떠한 관련이 있는지를 분석하였다.

(1) 용적률은 두 단지 모두 약 200%를 전후하는 정도로서 모두 평가기준 이상이고 보통이상의 만족도를 보이고 있다.

(2) 보행자 전용도로에 대한 만족도는 B단지가 높은 점수를 나타내고 있는데 이는 A단지의 연면적이 B단지보다 2.5배의 크기를 가지고 있어서 옥외공간이 매우 넓은데도 불구하고 옥외 주차장이 설치되어 있어 차량이 통행하는 반면 B단지의 경우 모든 주차공간이 지하에 설치되어 지상에는 차량이 통행 할 수 없도록 설계되어 있다. 그러므로 보행자 전용도로의 조성유, 무보다는 보행자의 안전하고 쾌적한 통행 공간의 확보가 거주자의 만족도를 높이는 결과로 분석되었다.

(3) 자전거도로 네트워크는 B단지의 경우 평가점수는 A단지보다 낮으나 만족도는 높게 나온 것으로 보아 보행자 전용도로와 같은 맥락으로 분석 할 수 있다.

(4) 자전거 주차장의 설치 비율은 모두 평가기준 이상이지만 A단지의 경우 낮은 만족도를 보이고 있다. 이는 자전거 주차장 비율의 상향 조정이 요구됨을 의미할 수 있다.

(5) 수생비오톱의 조성은 A단지의 경우 평가기준을 상회하면서 정량적인 기준인 면적은 충족시키고 있으나 낮은 만족도를 보이고 있다.

(6) 육생비오톱 역시 두 단지 모두 점수를 부여 받았지만 거주자의 인지도도 떨어지고 이용률도 낮게 조사되었으며 매우 낮은 만족도를 나타내고 있다. 옥외 공간에 텃밭, 구릉, 자연학습원 등과 같은 요소들은 친환경 아파트 내에서 거주자들에게 자연환경을 느끼고 접할 수 있는 요소들이다. 설계과정에서 인증제도의 평가기준만을 고려하여 면적을 확보는 하였으나 거주자 측면의 고려는 부족한 것으로 파악된다.

(7) 발코니 녹지공간 조성비율은 A단지의 경우 평가 기준보다 낮은 점수를 받았지만 만족도는 매우 높게 측정되었다. 분석 결과 녹지공간 자체의 면적은 넓지 않지만 발코니 공간이 매우 넓게 설계되어 발코니 자체에 대한 만족도가 영향을 미친 것으로 파악된다.

(8) 붙박이 형태의 수납공간은 매우 특이한 현상이 나타났는데 두 단지 모두 평가기준보다 낮아서 배점을 받지 못하였으나 다른 항목들에 비해 만족도는 비교적 높게 나왔다. 이것은 거주자들의 만족 기준이 평가기관의 기준에 비해 작은 면적에도 만족하고 있음을 알 수 있다.

두 단지 모두 1등급을 부여받은 단지이나 거주자의 만족도는 차이를 보이고 있다. 이는 정량적인 기준만으로 주거환경을 평가하기는 다소 부족함이 있음을 나타내며 이를 더욱 심도 있게 분석하기 위해 다음절에서 거주자의 정성적 만족도와의 비교를 하였다.

<표 3> 인증기관의 평가와 거주자의 정량적 평가 비교

주거환경 우수주택 인증제도		A단지		B단지	
분류	평가항목	인증기관의 평가 *	거주자의 정량적 평가 **	인증기관의 평가	거주자의 정량적 평가
토지이용 및 교통	용적률	●	3.53±1.00	●	3.76±1.00
	단지 내 보행자 전용도로 조성	●	3.55±1.04	●	4.13±0.92
	자전거도로 네트워크 조성	●	2.42±1.14	◎	3.67±1.07
	단지 내 자전거 주차장 설치비율	●	2.67±1.14	●	3.42±1.05
에너지 및 자원	태양열 활용시설	○	-	○	-
	절수형기기 사용	●	2.44±0.99	●	3.56±1.05
	단지 내 생활쓰레기 처리시설	○	-	●	3.58±1.09
생태환경	녹지 공간율	◎	3.34±1.14	●	3.92±1.02
	수생비오톱 조성비율	●	2.12±1.04	●	3.52±1.11
	육생비오톱 조성비율	●	1.86±.096	●	2.72±1.13
	하천, 산림 등으로의 접근성	●	3.11±1.08	●	3.16±1.15
	단지 내 녹지공간의 연계	○	-	○	-
실내환경	남향배치비율	●	3.88±1.08	○	3.58±1.10
	건강성 자연재료 사용	○	-	○	-
	발코니녹지공간 조성비율	◎	4.18±.095	◎	3.88±1.16
	붙박이 형태의 수납공간 설치	○	3.79±1.07	○	3.99±1.04
	가변형 평면개발	●	3.66±0.91	●	3.88±1.05
	주문형 평면개발	○	-	●	3.57±1.07

* 현실적 배점기준 ≤ 인증기관의 평가 ≤ 이상적 배점기준 : ●
배점 없음 (0) < 인증기관의 평가 < 현실적 배점기준 : ◎
인증기관의 평가 = 배점 없음 (0) : ○

** $\overline{X} \pm SD$

4.2. 거주자의 정량적 만족도와 정성적 만족도의 비교

다음의 <표 4>에서와 같이 동일한 항목에 대하여 면적이나 비율 및 수량 등에 대한 정량적 만족도와 편리성, 안전성, 쾌적성 및 디자인 등의 정성적인 만족도를 조사하여 그 차이를 대응표본 T-test를 이용하여 비교, 분석하였다.

<표 4> 거주자의 정량적 만족도와 정성적 만족도의 차이

주거환경 우수주택 인증제도		A단지				B단지				전체			
분류	평가항목	$\bar{X} \pm SD$		t-value	유의확률	$\bar{X} \pm SD$		t-value	유의확률	$\bar{X} \pm SD$		t-value	유의확률
		정량적 만족도	정성적 만족도			정량적 만족도	정성적 만족도			정량적 만족도	정성적 만족도		
토지이용 및 교통	용적률	3.53±1.00	3.51±1.01	0.238	0.812	3.76±1.00	3.86±0.95	-1.450	0.149	3.66±1.01	3.70±0.99	-0.895	0.372
	단지 내 보행자 전용도로 조성	**3.55±1.04**	**3.38±1.00**	2.219	**0.028***	**4.13±0.92**	**4.00±0.94**	2.213	**0.029***	**3.87±1.01**	**3.72±1.01**	3.136	**0.002****
	자전거도로 네트워크 조성	2.42±1.14	2.60±1.05	-2.308	**0.023***	3.67±1.07	3.60±1.09	1.026	0.307	3.11±1.26	3.16±1.18	-0.883	0.378
	단지 내 자전거 주차장 설치비율	2.67±1.14	2.74±1.08	-1.209	0.229	3.42±1.05	3.53±1.02	-1.515	0.132	3.08±1.15	3.17±1.12	-1.934	0.054
에너지및 자원	절수형기기 사용	2.44±0.99	2.34±1.02	1.653	0.101	3.56±1.05	3.46±1.06	1.529	0.129	**3.07±1.17**	**2.97±1.18**	2.228	**0.027***
	단지 내 생활쓰레기 처리시설	**3.27±1.02**	**3.11±1.06**	2.330	**0.022***	**3.58±1.09**	**3.38±1.12**	3.003	**0.003****	**3.44±1.07**	**3.26±1.10**	3.805	**0.000*****
생태환경	녹지 공간율	3.34±1.14	3.39±1.11	-0.529	0.598	3.92±1.02	4.04±0.91	-1.626	0.106	3.66±1.11	3.74±1.06	-1.467	0.144
	수생비오톱 조성비율	2.12±1.04	2.15±1.01	-0.313	0.755	3.52±1.11	3.45±1.04	0.971	0.333	2.90±1.28	2.87±1.21	0.498	0.619
	육생비오톱 조성비율	1.86±0.96	2.02±0.90	-1.990	**0.049***	2.72±1.13	2.82±1.10	-1.450	0.149	**2.32±1.14**	**2.45±1.09**	-2.423	**0.016***
	하천, 산림 등으로의 접근성	3.11±1.08	2.77±1.16	3.762	**0.000*****	3.16±1.15	3.14±1.14	0.220	0.826	**3.14±1.12**	**2.97±1.16**	2.957	**0.003****
실내환경	남향배치비율	3.88±1.08	3.71±1.09	3.131	**0.002****	3.58±1.10	3.51±1.01	1.317	0.190	**3.72±1.10**	**3.60±1.05**	3.018	**0.003****
	발코니녹지공간 조성비율	**4.18±0.95**	**3.72±1.02**	6.007	**0.000*****	**3.88±1.16**	**3.72±1.19**	2.165	**0.032***	**4.01±1.08**	**3.72±1.11**	5.469	**0.000*****
	붙박이 형태의 수납공간 설치	**3.79±1.07**	**3.57±1.08**	3.286	**0.001****	**3.99±1.04**	**3.96±0.97**	0.396	0.693	**3.90±1.06**	**3.79±1.04**	2.585	**0.010****
	가변형 평면개발	3.31±1.13	3.17±1.07	2.468	**0.015***	3.53±1.07	3.50±1.06	0.507	0.613	**3.43±1.10**	**3.35±1.08**	1.954	**0.052***
	주문형 평면개발	-	-	-	-	3.70±1.08	3.67±0.98	0.576	0.566	3.67±1.07	3.59±1.04	1.834	0.068

P< .05* P< .01** P< .001***

A단지의 경우 B단지에 비해 전체적으로 정량적 만족도에 비해 정성적 만족도가 낮은 수준이었다. 유의미한 차이가 있는 평가항목의 수도 많은 것으로 파악되고 있는데 이것은 평가기준에 준하는 양적인 수준의 설계는 이루어 졌으나 질적인 수준의 설계가 부족함을 의미하고 있다.

A단지에서 유의미한 차이가 있는 항목 가운데 가장 큰 것은 발코니 녹지공간의 조성비율이었는데 이는 비교적 넓은 발코니 면적으로 녹지공간율이 확보되어 정량적으로는 충족되었으나 정성적인 만족도가 낮은 것을 의미하며 또한 이 항목은 선호도의 조사에서도 낮은 순위를 기록하고 있다. 원인을 분석하기 위해 조사한 결과 대부분의 주택에서는 발코니를 확장하면서 녹지공간의 활용이 잘 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이는 친환경 인증제도의 궁극적 목표인 지속가능성에 위배되고 오히려 자원의 낭비와 환경오염을 가중시키는 결과로서 제도 차원에서 단순히 설치를 유도하는 것 보다 거주자의 특성을 파악하여 진정한 지속가능한 주택 계획이 이루어져야 할 것이다.

B단지의 보행자 전용도로는 정량적, 정성적 만족도 모두 매우 높은 것으로 나타났다. 특히 정성적 만족도는 정량적 만족도에는 미치지는 못하지만 녹지공간에 대한 만족도와 함께 가장 높은 만족도를 보이고 있는 것으로 보아 단지의 외부공간의 면적도 중요하지만 설계의 질적 수준만으로도 거주자의 친환경적인 삶의 질을 높일 수 있는 중요한 단서라고 할 수 있다.

붙박이 형태의 수납공간은 두 단지 모두 평가기준에 못 미치어 배점을 받지 못하였으나 어느 정도의 설치가 되어 있어서 조사해본 결과 거주자의 평가는 양적으로나 질적으로 보통 이상의 만족도를 나타내고 있다. 이것은 수납공간의 확보율은 매우 중요한 요소이지만 인증제도의 평가기준이 거주자의 요구보다 큰 것으로 분석된다.

두 단지를 포함한 전체적인 분석 결과 보행자 전용도로, 절수형 기기, 생활쓰레기 처리시설, 육생비오톱, 하천·산림으로의 접근성, 남향배치비율, 발코니 녹지공간, 붙박이 형태의 수납공간, 가변형 평면 개발의 항목에서 정량적 만족도와 정성적 만족도의 통계적으로 유의미한 차이를 나타내고 있다.

여기서 차이가 나타나는 항목들이 의미하는 것은 친환경 주택을 계획함에 있어서 정량적인 면적의 확보도 중요하지만 질적인 수준을 고려하고 거주자의 주(住)요구를 반영한 기준의 마련과 설계의 도입이 필요하다고 할 수 있다.

4.3. 인구통계학적 특성에 따른 거주자의 만족도 비교

집합주택에서는 다양한 사람들이 같은 주거공간에 거주하는 것이 특징이다. 그러므로 전체를 평균으로 살펴보는 것도 중요하지만 인구통계학적 특성에 따라 같은 평가항목에 대해서 어떻게 다른 만족을 나타내는 가를 파악하는 것은 보다 거주자를 세분화하여 접근 할 수 있는 방법이다. <표 5>에서는 인구통계학적 특성 가운데 빈도수가 5이하인 집단을 제외한 가족구성형태와 연령의 구분에 따라 만족도의 분포를 파악하였다.

(1) 주거환경우수주택 인증단지의 평가 결과 만족도의 분포에서 평균이 3.80 이상으로 나타난 집단이 가장 많은 항목은 발코니 녹지공간 조성비율과 붙박이 형태의 수납공간 및 보행자 전용도로이었다. 다음으로 남향 배치율 및 용적률과 녹지 공

<표 5> 인구통계학적 특성에 따른 거주자의 정량적 만족도

평가항목	인구통계학적 특성																			
	가족구성형태												연령							
	아이 없는 부		아이가 있는 부		취학 전 유아가 있는 세대		초등 자녀가 있는 세대		중,고등 자녀가 있는 세대		20세 이상 자녀가 있는 세대		자녀 출가한 노부부		30대		40대		50대		60대	
	A*	B*	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
용적률			●					●		◑		●					●					◑
보행자 전용도로 조성	●		●			●		●		◑	●	●			●		●		●	●	●	◑
자전거도로 네트워크 조성						●						●					●					
자전거 주차장 설치비율												●								●		
절수형기기 사용												●										◑
생활쓰레기 처리시설								●				●							●			
녹지 공간율								●		●		●					●		●		●	
수생비오톱 조성비율												●										
육생비오톱 조성비율																						
하천, 산림 등으로의 접근성																						
남향배치비율					●								●	●	●		●				●	●
발코니녹지공간 조성비율	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●
붙박이 형태의 수납공간	●		●		●	●		●		●	●	●	●		●			●		●	●	●
가변형 평면개발														●								●
주문형 평면개발											●			●								●

* 단지명

** ● : 3.80 < $\overline{X}$

간율의 항목이 많은 분포를 나타냈고 그 밖에 생활쓰레기 처리시설 등이 나타났다. 이러한 항목들은 기존의 아파트에 비해 보다 강화된 요소들로서 친환경적인 삶의 질을 높이는데 인증제도가 긍정적으로 작용한 것으로 해석 할 수 있다.

(2) 집단을 세분화하여 분석한 결과로서 현재 거주하고 있는 아파트에 가장 만족하고 있는 가족구성형태는 자녀가 출가한 노년의 부부이며 연령은 60대이다. 다음으로는 초, 중, 고등 및 20세 이상의 자녀가 있는 세대이며 40~50대의 연령이 만족도의 분포에서 많은 수를 나타내고 있다. 마지막으로 아이가 없거나 취학 전 유아가 있는 30대의 경우 만족도의 분포에서 가장 적은 수를 보이고 있는데 이러한 분포가 의미하는 것은 친환경 주택에 대해 젊은층보다는 중, 장년에서 노년층으로 갈수록 만족의 정도가 높은 것으로서, 친환경적인 계획이 전혀 이루어지지 않았던 기존의 아파트에서 오랜 기간을 생활해온 세대가 더욱 친환경 주택에 대해 차별화를 느끼는 것으로 해석되며 친환경 인증제도가 주거환경의 발전에 영향을 미치고 있음을 짐작하게 하는 부분이다. 또한 미래의 주택은 30대의 라이프 사이클에 맞는 계획안이 보다 적극적으로 반영되어져야 할 것을 의미한다.

(3) 그 밖에 평형별, 성별 및 맞벌이 여부에 의한 분포는 표에서는 생략하였으나 그 결과로는 평형이 40~50 평대가 20~30 평대보다 만족도가 높게 나타났다. 이는 연령 분포와 같은 맥락으로 해석할 수 있다. 또한 남성이 여성보다 만족도가 높고 맞벌이의 경우가 전업주부인 경우보다 만족도가 높은 것으로 나타났다.

5. 평가항목에 의한 만족도와 중요도 비교분석

5.1. 평가항목에 의한 만족도와 중요도의 차이를 통한 부문별 비교

평가항목에 대한 거주자들의 만족도와 중요도의 차이를 대응표본 T-test를 이용하여 <표 6>을 통해 분석하였고 그 차이를 부문별로 해석하였다.

부문별 비교를 볼 때 만족도와 중요도의 차이가 두드러지게 드러나는 부문은 에너지 및 자원 부문과 생태환경 부문이다. 조사 결과 에너지 및 자원부문은 거주자의 인지도가 낮고 선호

<표 6> 평가항목에 의한 거주자의 만족도와 중요도의 차이

주거환경 우수주택 인증제도		A단지				B단지				전체			
분류	평가항목	$\overline{X} \pm SD$		t-value	유의확률*	$\overline{X} \pm SD$		t-value	유의확률*	$\overline{X} \pm SD$		t-value	유의확률*
		만족도	중요도			만족도	중요도			만족도	중요도		
토지이용 및 교통	용적률	3.509±0.916	4.54±0.69	-9.831	0.000	3.820±0.906	4.56±0.73	-9.029	0.000	3.681±0.922	4.55±0.71	-13.240	0.000
	단지 내 보행자 전용도로 조성	3.469±0.931	4.17±0.89	-5.916	0.000	4.058±0.858	4.42±0.78	-4.906	0.000	3.794±0.937	4.31±0.84	-7.606	0.000
	자전거도로 네트워크 조성	2.500±1.016	3.85±1.04	-10.526	0.000	3.639±1.014	4.03±0.92	-4.177	0.000	3.135±1.161	3.95±0.98	-9.868	0.000
	단지 내 자전거 주차장 설치비율	2.703±1.071	3.63±1.04	-7.450	0.000	3.471±0.940	3.86±0.92	-3.895	0.000	3.130±1.069	3.76±0.98	-7.844	0.000
에너지및 자원	태양열 활용시설	2.063±1.009	3.94±1.05	-14.004	0.000	2.568±1.071	3.91±1.04	-11.446	0.000	2.348±1.072	3.92±1.04	-17.525	0.000
	절수형기기 사용	2.386±0.959	4.32±0.85	-16.223	0.000	3.500±0.987	4.33±0.90	-8.370	0.000	3.013±1.119	4.33±0.87	-15.619	0.000
	단지 내 생활쓰레기 처리시설	3.204±0.977	4.37±0.76	-10.412	0.000	3.482±1.028	4.47±0.84	-10.827	0.000	3.357±1.013	4.42±0.80	-14.999	0.000
생태환경	녹지 공간율	3.336±0.990	4.58±0.72	-11.533	0.000	3.986±0.875	4.59±0.69	-7.519	0.000	3.696±0.981	4.58±0.70	-13.010	0.000
	수생비오톱 조성비율	2.112±0.929	3.91±1.00	-14.124	0.000	3.500±0.995	4.49±4.41	-2.710	0.008	2.880±1.186	4.23±3.35	-6.396	0.000
	육생비오톱 조성비율	1.933±0.829	3.78±1.05	-14.020	0.000	2.787±1.030	3.72±0.94	-8.186	0.000	2.401±1.034	3.75±0.99	-14.814	0.000
	하천, 산림 등으로의 접근성	2.968±1.021	4.23±0.81	-12.169	0.000	3.165±1.076	4.12±0.86	-9.183	0.000	3.078±1.054	4.17±0.84	-14.647	0.000
	단지 내 녹지공간의 연계	2.790±1.032	4.19±0.84	-12.532	0.000	3.532±0.975	4.18±0.84	-7.237	0.000	3.202±1.065	4.18±0.84	-13.274	0.000
실내환경	남향배치비율	3.774±1.031	4.61±0.60	-7.767	0.000	3.557±1.011	4.40±0.78	-8.887	0.000	3.654±1.024	4.49±0.72	-11.823	0.000
	건강성 자연재료의 사용	2.535±1.006	4.80±0.50	-20.835	0.000	3.040±1.084	4.60±0.77	-13.494	0.000	2.813±1.077	4.69±0.67	-22.577	0.000
	발코니녹지공간 조성비율	3.956±0.857	4.02±0.88	-0.690	0.492	3.807±1.094	4.09±0.97	-2.854	0.005	3.874±0.996	4.06±0.93	-2.707	0.007
	붙박이 형태의 수납공간 설치	3.696±0.978	4.47±0.73	-7.195	0.000	3.975±0.953	4.51±0.78	-6.236	0.000	3.851±0.972	4.50±0.76	-9.459	0.000
	가변형 평면개발	3.220±1.040	3.59±1.01	-3.016	0.003	3.514±0.996	3.70±0.99	-2.007	0.047	3.385±1.024	3.65±1.00	-3.557	0.000
	주문형 평면개발	3.568±1.035	4.02±0.91	-3.896	0.000	3.696±0.968	4.07±0.84	-3.995	0.000	3.639±0.999	4.04±0.87	-5.587	0.000

* $P< .05^{*}$ $P< .01^{**}$ $P< .001^{***}$

우선순위에서도 낮은 순위를 보이고 있지만 경제성을 고려하여 중요한 요소들로 인식하고 있으므로 그 차이가 크게 나타났다고 볼 수 있다. 생태환경부문의 경우는 거주자들이 주거환경에서 매우 중요하게 생각하는 항목들이지만 현재의 수준이 만족도를 충족시켜주지 못하고 있으며 또한 거주자들의 인식부족으로 인해 중요도와의 차이가 커진 것으로 조사과정에서 나타났다. 이것은 거주자의 입장에서 볼 때 미래의 주택계획에 있어 다른 부문에 비해 생태환경부문의 중요성을 의미하며 제도적인 장치뿐만 아니라 보다 현실적으로 거주자들에 사용을 유도할 수 있는 방안이 필요한 듯 하다.

토지이용 및 교통부문은 친환경적 건축물을 구축해야 한다는 제도적인 목적이 중요하므로 거주자의 의식과는 별도로 중요시해야 하는 부문이다. 다만, 용적률을 제외한 다른 항목들은 거주자의 중요도와 만족도의 차이는 거의 없음을 알 수 있다.

실내환경부문의 차이는 매우 중요한 차이는 보이는 것과 그렇지 않은 항목들이 공존하고 있는데 어느 부문보다 거주자의 생활에 밀접한 관련이 있다는 사실에 기인하여 간과되어서는 안되며 이와 같이 차이를 보이고 있는 항목들은 향후 주택의 계획에 있어 반드시 개선되어야 할 부분이며 우선적으로 그 차이를 극복할 수 있는 재도적인 강화가 시급하다고 할 수 있다.

주거환경의 질적 수준을 높이려면 거주자가 필요로 하는 사항들이 먼저 충족되어져야 할 것이다. 만족도와 중요도의 차이 분석을 통하여 중요도는 높으나 만족도가 낮은 항목들은 평가기준의 상향 조정이 필요하며 상대적으로 낮은 중요도에 비해 높은 만족도를 보이는 항목들은 자원과 자산이 제한되어 있다는 가정 하에 적절한 범위 내에서 조절이 가능할 것이다.

5.2. 평가항목에 의한 만족도와 중요도의 우선순위

4장에서는 각각의 평가항목들에 대한 개별적인 만족도를 파악하였다면 본 절에서는 거주자가 인지하는 평가항목 가운데 만족하는 항목의 우선순위와 미래의 주택 선택 시 중요하게 생각하는 항목의 우선순위를 파악하였다. 이를 위해 각 항목들 가운데 1, 2, 3순위를 선택하게 한 후 다중응답분석을 통해 그 결과를 표 7에서 도출하였다.

(1) 만족도의 경우 총 245부 가운데 두개의 데이터를 제외한 243개의 유효한 데이터로 분석한 결과 만족도의 순위는 붙박이 형태의 수납공간 > 녹지공간율 > 남향배치율 > 발코니 녹지공간 및 용적률 > 보행자 전용도로 > 건강성 자연재료 > 하천, 산림으로의 접근성 등의 순으로 나타났으며 가장 높은 만족도를 보인 붙박이 형태의 수납공간은 46.1%, 녹지공간율은 44.9%의 다중응답이 있었다.

(2) 중요도의 경우 한 개의 데이터를 제외한 244개의 유효한 데이터로 분석되었으며 중요도의 순위는 녹지공간율 > 건강성 자연재료 사용 > 남향 배치율 > 붙박이 형태의 수납공간 > 용적률 > 하천, 산림으로의 접근성 > 주문형 평면개발 > 보행자 전용도로 > 녹지공간의 연계 및 태양열 활용시설 > 발코니 녹지공간 등의 순으로 나타났다.

<표 7> 평가항목에 의한 만족도 및 중요도 우선순위

평가항목	만족도*			중요도**		
	Count	Pct of Responce	Pct of Cases	Count	Pct of Responce	Pct of Cases
용적률	69	9.5	**28.4**	65	8.9	**26.6**
보행자 전용도로	54	7.4	**22.2**	29	4.0	**11.9**
자전거도로 네트워크	7	1.0	2.9	5	0.7	2.0
자전거 주차장 설치	3	0.4	1.2	4	0.5	1.6
태양열 활용시설	3	0.4	1.2	20	2.7	8.2
절수형기기 사용	13	1.8	5.3	11	1.5	4.5
생활쓰레기 처리시설	29	4.0	11.9	15	2.1	6.1
녹지 공간율	109	15.0	**44.9**	131	18.0	**53.7**
수생비오톱 조성비율	25	3.4	10.3	16	2.2	6.6
육생비오톱 조성비율	2	0.3	0.8	9	1.2	3.7
하천, 산림으로의 접근성	35	4.8	**14.4**	42	5.8	**17.2**
녹지공간의 연계	18	2.5	7.4	20	2.7	8.2
남향배치비율	100	13.8	**41.2**	105	14.4	**43.0**
건강성 자연재료 사용	36	5.0	**14.8**	126	17.3	**51.6**
발코니녹지공간 조성	69	9.5	**28.4**	18	2.5	7.4
붙박이 형태의 수납공간	112	15.4	**46.1**	73	10.0	**29.9**
가변형 평면개발	12	1.7	4.9	7	1.0	2.9
주문형 평면개발	29	4.0	11.9	33	4.5	**13.5**
Total Responses	725	100.0%	298.4%	729	100.0%	298.8%

* 2 missing cases ; 243 valid cases
** 1 missing cases ; 244 valid cases

다중응답 분석을 통해 나타나는 만족도의 우선순위는 각각의 평가항목의 만족도를 개별적으로 조사했을 경우와 유사한 결과로 보아 분석의 신뢰도를 입증할 수 있었다. 여기서 특이한 사항은 상위 우선순위의 항목들이 용적률과 보행자 전용도로를 제외하고는 평가기준 이하의 배점을 받은 항목들이다.

중요도의 우선순위는 만족도의 우선순위와 비슷한 항목들간에 순위의 차이만 나타내고 있다. 미래의 주택을 선택할 때 가장 중요시 여기는 항목으로 녹지공간율이 53.7%의 다중응답이 있었고 이와 거의 같은 수준으로 건강성 자연재료의 사용이 51.6%의 다중응답이 있었다. 건강성 자연재료에 대한 거주자의 인식은 최근 사회적 경향에 부응하여 더욱 높아졌는데 안타깝게도 조사대상 단지는 모두 사용되지 않은 것으로 분석되어 무엇보다도 제도적 차원에서 더욱 강화되어야 할 항목임에는 틀림없을 것이다. 이와 반대로 발코니 녹지공간의 중요도는 7.4%로 나타나 만족도 순위는 높으나 하위의 중요 우선순위를 나타내고 있다. 거주자들에게 중요하지 않은 항목이므로 상대적으로 만족도가 높게 나타났다고 해석 할 수 있고 앞에서도 언급되었 듯이 이러한 항목들은 오히려 환경의 지속가능성을 저해하는 요소로 작용할 수 있으므로 제도적 차원에서 약화되어야 할 부분이라고 볼 수 있다.

6. 결론

본 연구는 주거환경우수주택 인증단지 거주자의 거주 후 평가를 통해 인증단지를 분석함으로써 거주자의 요구에 보다 부응할 수 있는 제도적인 보완점을 찾고자 하였다.

이를 위해 먼저 거주자가 인지 가능한 항목들을 중심으로 정량적 크기에 대한 평가와 정성적 수준에 대한 평가를 비교하였고, 또한 각 항목에 대한 만족도와 중요도를 비교하고 우선순위를 분석함으로써 거주환경 개선을 위한 보다 의미 있는 내용들을 발견 할 수 있었다.

첫째, 인증제도는 정량적 크기에 대한 평가이므로 면적이나 수량의 확보만으로도 좋은 평가를 받을 수 있으나 실제 거주자가 만족하는 수준은 양적인 측면 뿐만 아니라 질적인 측면도 내포되어 있다는 것이다. 대표적인 예로 보행자 전용도로의 경우 면적의 크기와 상관없이 질적인 수준에 의해 거주자의 만족도가 결정된다는 결과가 도출되었고 자전거도로 네트워크 및 자전거 주차장 설치비율, 수생·육생 비오톱 등의 경우에서도 그 예를 찾을 수 있었다. 반대로 발코니 녹지공간과 붙박이 형태의 수납공간은 평가기준보다 낮은 점수를 받았지만 질적 수준에 있어서 거주자의 만족도가 높게 나타났다. 이러한 비교분석의 의미는 편중되지 않게 정량적인 차원과 정성적인 차원을 모두 고려하여 거주자의 요구에 적절하게 부응할 수 있는 평가기준 마련의 필요성을 제시는 것이다.

둘째, 분석 결과 같은 평가항목에 대해서도 연령 및 가족구성형태 등 인구통계학적 구분에 의해 거주자의 의식과 요구사항이 다르게 나타났다. 이것은 같은 항목을 전 세대에 일률적으로 설치를 유도하기 보다는 거주자의 특성에 맞추어 다양한 주거환경을 제시할 수 있는 기준을 마련해야 함을 의미한다.

거주자의 선택이 가능한 항목에 거주자가 선택을 결정할 수 있는 Option제를 평가기준에 도입한다면 거주자의 만족도도 높아지며 지속가능성 역시 높아질 수 있을 것이다.

셋째, 인증제도의 평가항목의 선정과 기준에 거주자의 만족도과 중요도가 반영되어 거주자가 부족하게 느끼는 항목들의 기준이 상향조정 되어져야 할 것이다. 그 예로 실내환경부문의 건강성 자연재료의 사용에 관한 항목이나 생태환경부문의 여러 항목들이 중요도는 매우 높으나 만족도가 낮아서 양자간에 큰 차이를 보이고 있었다. 이러한 항목들은 향후 계획에 있어서 반드시 개선되어야 할 부분이며 우선적으로 그 차이를 극복할 수 있는 평가기준의 보완이 시급하다고 할 수 있다.

넷째, 현재의 평가항목 가운데 거주자의 우선순위를 고려한 평가기준을 마련하여 거주자가 체감하는 친환경적인 주거환경을 만들어야 한다. 예를 들어 건강성 자연재료의 사용, 남향 배치율, 붙박이 형태의 수납공간, 주문형 평면개발 등 발코니녹지공간과 가변형 평면개발을 제외한 실내환경부문의 여러 항목들은 다른 부문에 비해 거주자의 중요도 우선순위가 높았고 주거생활과 가장 밀접한 관련을 맺고 있는 항목들이므로 거주자에게 보다 큰 의미로 작용할 것이다. 또한 평가항목에 포함되지는 않았지만 조사 결과 실내 환기와 소음에 대한 내용이 거주자에게 중요한 항목들로 인식되고 있었다. 실내환경부문은 거주자들이 가장 우선시 하는 부문으로서 보다 강화된 평가기준이 마련되어 거주자 측면에서의 진정한 친환경적인 주거환경이 조성되어야 할 것이다.

인증제도가 추구하는 궁극적인 목표는 환경의 지속가능성에 있고 거주자가 인식하지 못하거나 큰 관심을 두지 않은 부분에까지 전문가적 배경 하에 그 기준을 두어야 함은 매우 중요한 사실이다. 더 나아가 전문가들에 의해 구축된 제도의 틀 위에 거주자의 의식이 반영된다면 진정한 의미의 친환경 인증제도로 나아갈 수 있을 것이다.

향후에는 친환경건축물 인증제도에서 인증된 아파트 단지들을 대상으로 한 거주 후 평가를 통해 현 인증제도에 대한 실질적인 연구가 이루어져야 할 것이며, 또한 인증제도가 현실적으로 활성화되어 업계의 적극적인 참여를 유도하기 위해서 인증제도의 마케팅 효과에 관한 연구가 진행되어야 할 것이다. 이러한 지속적인 학계의 연구와 정부의 제도 차원의 다양한 노력들이 향후 시행될 많은 친환경주거단지의 계획안에 반영되기를 기대한다.

참고문헌

1. Wolfgang F. E. Preiser, Harvey Z. Rabinowitz, Edward T. White, Post-Occupancy Evaluation, New York, Van Nostrand Reinhold, 1988.
2. McGraw-Hill, Building Evaluation Techniques-Center for Building Performance Research, Victoria University of Wellington, 1996.
3. 지속가능한 정주지 개발을 위한 정책 및 제도연구(Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ), 대한주택공사 부설 주택연구소, 2000.
4. 오수호 · 장선영 · 정종대 · 김홍식 · 이규인, 주거환경 우수주택 인증단지 특성분석에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 2002. 3.
5. 정종대 · 심우갑, 환경친화 계획요소의 적용 및 인식특성에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 2002. 11.
6. 배정익 · 이경희, 건축물 환경성능평가에 관한 기초적 연구, 대한건축학회 논문집 계획계, 2001. 9.
7. 정유선 · 윤정숙, 환경친화형 주거단지 계획에 관한 전문가 의식조사, 대한건축학회논문집 계획계, 2002. 11.
8. 이강희 · 황은경, 건물의 지속가능성 평가항목 선정방법에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 2002. 4.
9. 이규인 · 정종대, 21세기 미래주택 계획기술 개발 연구, 주택 도시연구원 친환경 건축물 인증센타 연구논문, 2001. 3.
10. 김홍식 · 오수호 · 현경학 · 정종대, 환경친화형 주거단지 주요 계획요소의 계획지침 작성 및 적용방안 연구, 주택 도시연구원 친환경 건축물 인증센타 연구논문, 2001. 12.

<접수 : 2004. 7. 30>