

# LEED for Homes의 인증제도 특성 및 인증 후 거주자 만족도 조사 - 미국 사례를 중심으로 -

## LEED for Homes Rating System and Resident Satisfaction with LEED-Certified Homes - Focusing on the US Cases -

김석경\*                      이은실\*\*  
Kim, Suk-Kyung              Lee, Eunsil

### Abstract

The major purposes of this study were to analyze main features of US Green Building Council's LEED for Homes rating system and examine residents' satisfaction on their LEED-certified homes and neighborhoods. The first part of this article shows the structure and features of the LEED for Homes rating system and the process to obtain credits of this rating system. The investigation to assess residents' satisfaction targeted LEED certified home residents in Midwest in the United State. The satisfaction was assessed in relation to socio-demographic and housing characteristics. To collect data, a quantitative survey was administered to the residents of LEED-certified homes in Midwest in the US. A total of 605 surveys was sent out and 235 were collected, yielding a 38.8% response rate. Findings revealed that LEED-certified home residents were highly satisfied with their homes and neighborhood although neighborhood satisfaction was lower than housing satisfaction. Residents' income and education were the significant socio-demographic factors that show significant relationships with housing satisfaction. Residents' home ownership, length of residence, housing types were significant housing characteristics on their satisfaction while the levels of LEED certifications (i.e., certified, silver, gold, and platinum) were not significantly related to housing satisfaction. The findings of this study suggest the importance of developing effective strategies for those who are less educated, lower income classes, renters, or multi-attached housing residents for more successful development of LEED-certified homes in the future.

Keywords : US Green Building Council, Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), LEED for Homes  
주요어 : 미국 그린빌딩협회, LEED, LEED for Homes

## 1. 서론

### 1. 연구의 배경 및 필요성

건축물과 건설 산업 전반의 지속가능성(sustainability)을 추구하기 위해 1993년에 설립된 이래 미국 그린빌딩협회(US Green Building Council, USGBC)는 몇 년간의 준비기간을 거쳐 2000년 3월에 LEED(Leadership in Energy

and Environmental Design) 인증프로그램을 선보였다(USGBCa, 2013). LEED 인증프로그램은 단일건물에 대한 에너지 및 친환경 성능 이외에 건물이 위치한 부지의 친환경적 특성을 평가하기 위한 "Sustainable Sites", 효율적인 수자원관리를 위한 평가항목인 "Water Efficiency", 에너지 및 환경보호를 위한 평가항목인 "Energy and Atmosphere", 건축재료 및 자원관리를 평가하기 위한 항목인 "Materials and Resources", 실내환경 질을 평가하기 위한 "Indoor Environmental Quality" 등을 기본 골자로 한 권장형 평가제도이다. LEED 인증이 시행된 초기에는 인증절차의 복잡성 및 인증을 받기 위한 초기비용의 부담 등으로 건축주와 건축가에게 크게 호응을 얻지 못했던 것으로 알려져 있다. 그러나, 전세계적으로 친환경 건물과 건설 산업에 대한 관심이 증가하고, LEED 인증을 받은 건물들의 에너지 효율, 실내환경의 질, 주변 경관과의 조화 등이 부각되면서, 점차 많은 관심을 받게 되었다. 미국 그린빌딩협회에 따르면, 2009년에 13,000 회원사와 기관, 181,000명의 LEED 전문가가 등록되어 있는데, 이

\*정회원(주저자), Ph.D., LEED Green Associate, Assistant Professor of Interior Design, School of Planning, Design and Construction, Michigan State University

\*\*정회원(교신저자), Ph.D., Assistant Professor of Interior Design, School of Planning, Design and Construction, Michigan State University

**Corresponding Author:** Eunsil Lee, School of Planning, Design, & Construction, Michigan State Univ., 552 W. Circle Dr. Human Ecology Building 201 L East Lansing, MI 48824, USA  
E-mail: leeeunsi@msu.edu

본 연구는 2011년 Michigan State University의 Institute of Public Policy and Social Research의 연구비지원으로 수행된 연구임.

숫자는 계속 증가하고 있는 추세이다(USGBCa, 2013).

2013년 현재, LEED 인증은 신축건물을 위한 인증프로그램인 LEED for New Construction and Major Renovation을 포함하여, 건물의 내장을 제외한 부분을 인증하는 LEED for Core and Shell, 초등학교에서 고등학교까지의 건물을 인증하기 위한 LEED for Schools, 판매공간을 위한 LEED for Retail, 사무실을 포함한 상업공간을 위한 LEED for Commercial Interiors, 단독주택 및 저층 아파트 건물을 위한 LEED for Homes, 건물의 운영 및 관리를 위한 LEED for Building Operations and Maintenance, 단일건물이 아닌 단지계획적인 측면을 보는 LEED for Neighborhood Development 등 다양하다(USGBCb, 2013). 이중 단독주택을 주대상으로 하고, 경우에 따라서 저층의 소규모 아파트 건물에도 적용될 수 있는 LEED for Homes는 다른 건물과는 다르게 많은 경우에 건축주가 거주자 및 관리자이며, 이들이 주로 LEED 인증을 받은 해당 건물에 거주하면서 지속적으로 친환경적인 성능을 경험하고 관리하므로, 시설관리전문가에 의해 관리되는 타 건물과는 인증 후의 운영과 관리상에 차이가 있다. 이러한 이유로, LEED for Homes에는 위에서 언급한 “Sustainable Sites” 등의 평가기준 이외에 거주자를 교육하기 위한 거주자 인식 및 교육(Awareness and Education)의 항목이 추가되어 있다. 또한, 단독주택을 짓는 경우에 주변경관에의 영향을 최소화하기 위한 위치 및 연계성(Location and Linkage)의 항목도 추가된다. 따라서, 다른 인증프로그램이 100점을 기본으로 하고 10점의 추가점수(Innovation In Design 6점, Regional Priority 4점)로 구성되어 최고 110점을 획득할 수 있는 반면에, LEED for Homes는 다소 높은 총 136점이 최고점수이다(USGBCb, 2009).

미국에서 LEED 인증을 받은 주택은 2010년 3월에 5천 가구에서, 2012년 4월 현재, 19,000가구가 넘는 것으로 나타나, 2년 사이에 3.8배의 증가율을 보이고 있다(Lee, Kim, & Philip, 2012). 이와 더불어, LEED 인증을 받은 주택의 유형을 살펴보면, 34%에 해당하는 2,540개의 프로젝트가 저소득층 주택을 포함한 경제적인 주택(affordable housing)인 것으로 파악되며, 인증을 받은 주택 중 676가구는 저소득층을 대상으로 하는 해비타트 주택(Habitat for Humanity Homes)인 것으로 나타났다(Lee, Kim, & Philip, 2012). 따라서, LEED 인증을 받은 주택이 비단 고소득층을 대상으로 하거나 친환경 주택에 대한 인식이 상대적으로 높을 것으로 기대되는 고학력층의 거주자만을 대상으로 하는 것이 아님을 보여주고 있다. 다시 말해서, LEED 인증은 다양한 계층을 대상으로 다양한 형태의 주택들에서 나타나고 있다.

이와 더불어, 미국에서 저소득층 주택을 보다 친환경적인 주택으로 보급하고자 하는 노력은 다른 곳에서도 엿볼 수 있다. 미국 주택도시국(US Department of Housing and Urban Development, HUD)과 에너지국(US Department of Energy, DOE)에서는 저소득층이나 생애처음 주택구입

자(first home buyers)들을 위해 에너지 효율이 높은 주택을 구입하는 것을 장려하고 있다. 특히 에너지 효율적인 모기지 프로그램(energy efficient mortgage program)을 통해 주택을 구입하기 위한 모기지(mortgage)의 세율을 낮추어 줌으로써 에너지 효율이 높은 주택의 구입을 장려하고 있다(HUD, 2013). 실제로 에너지국과 연계된 환경청(Environmental Protection Agency)에서 인증하는 에너지스타홈(ENERGY STAR HOMES)을 취득하려는 저소득층 주택의 숫자는 매년 증가하고 있다(Environmental Protection Agency, 2013). 에너지스타홈보다는 비용이 많이 들고 인증평가기준이 까다로운 LEED 주택인증은 초반에는 에너지스타홈에 비하여 저소득층에게 적용되는 비율이 상대적으로 낮았으나, 미국 그린빌딩협회(USGBC)에서 적극적으로 중저소득층을 대상으로 하는 경제적인 주택(affordable housing)의 LEED 인증을 장려하고 홍보하면서 현재에는 그 시장점유율이 많이 높아지고 있는 상황이다(Linstroth, 2013). 그러나, 아직도 LEED 인증을 받은 저소득층 주택은 전체 LEED 인증을 받은 주택에 절반에도 미치지 못하고 있어서, 저소득층을 위한 주택에 대한 LEED 인증제도의 실효성은 파악되지 않고 있는 실정이다(Lee, Kim, & Philips, 2012).

미국과 비슷한 시기인 2000년대 초반에, 토지주택공사의 전신인 대한주택공사가 주축이 되어서, 주택을 위한 친환경 인증제도를 도입한 한국의 경우에는, 초반에 시행된 인증제도의 주 대상에 민간 공동주택 뿐 아니라 다수의 공사주택 단지가 포함되어 있다는 점에서, 미국의 경우보다 높은 비율의 저소득층 거주자들이 친환경 주택에 거주하고 있다고 사료된다(Lee et al, 2000). 그러나, 그동안 대부분의 인증이 단위주택이나 저층의 소규모 공동주택이 아닌, 공동주택 또는 복합건축물을 주대상으로 하였으며, 최근 증가추세에 있는 타운하우스(townhouse)와 같은 소규모 공동주택이나 단독주택에 대한 인증제도는 아직 초기단계이므로 사후검증이 부족한 상황이다. 과거 1990년대와 비교해 보았을 때, 대단위의 아파트 단지의 건설 속도는 느려지고, 도심의 작은 필지나 교외의 단독주택지를 이용한 소규모 주택의 건설이 서서히 증가하고 있는 현 상황에서 이러한 주택을 대상으로 한 친환경 주택건설은 매우 절실하다(Chun, 2011). 더구나, 최근에는 고층 아파트의 개발을 지양하고 타운하우스(townhouse)의 형태로 짓는 소규모 공동주택이 늘어남에 따라, 이러한 주택의 친환경성을 평가하는 인증제도에 대한 도입이 필요한 시점이다.

## 2. 연구목적

이상과 같은 배경으로, 본 연구는 단독주택(detached single-family homes or attached single-family homes)이나 1-3층의 저층(low-rise multifamily)<sup>1)</sup> 또는 4-6층의 중층에 적어도 두가구 이상이 거주하는 소규모 공동주택건물(mid-rise multifamily)을 대상으로 하는 주택인증 제도

인 미국의 그린빌딩협회의 LEED for Homes 인증의 평가항목의 특성을 살펴보고, 이러한 LEED 인증을 받은 주택의 거주자의 특성과 만족도를 살펴본다, 실제로 LEED 인증을 받은 주택에 대한 실효성과 차후 적용방안에 대하여 논의해 보고자 한다.

구체적인 연구목적으로 첫째, LEED for Homes가 다른 건물을 대상으로 하는 LEED 인증프로그램과 어떤 차이가 있는지 파악해 보고자 한다. 둘째, LEED 인증을 받은 주택의 거주자를 대상으로 주택에 대한 만족도와 주변환경을 포함한 거주지역에 대한 만족도를 파악하고, 이러한 만족도에 영향을 미치는 사회인구학적 특성(연령, 성별, 교육수준, 경제적 수준)과 주택특성을 파악해 보고자 한다. 셋째, 이를 기초로, 차후 한국에서 LEED for Homes 인증제도를 적용하게 될 경우 보다 효율적인 적용을 위해 어떤 사항을 고려해야 하는지를 논의해 보고자 한다.

## II. LEED for Homes의 특성과 평가항목

앞서 언급한 바와 같이, 다른 인증프로그램이 110점이 최고점인 반면에 LEED for Homes는 136점이 취득할 수 있는 최고점수이다. 이러한 인증프로그램의 특수성은 인증등급별 취득할 수 있는 점수에도 영향을 미친다. LEED for Homes를 제외한 인증에서 가장 낮은 단계인 인증(Certified)을 받기 위해서는 40점에서 49점을, 다음 단계인 실버(Silver)인증을 받기 위해서는 50점에서 59점을, 골드(Gold)인증을 받기 위해서는 60점에서 79점을, 가장 높은 단계인 플래티넘(Platinum)은 80점 이상을 받아야 한다. 주택인증의 경우에는 45-59점이 가장 낮은 단계인 인증(Certified), 실버(Silver)인증은 60-74점, 골드(Gold)인증은 75-89점, 가장 높은 단계인 플래티넘(Platinum)은 90점 이상을 받아야 한다(USGBC, 2013). 또한, LEED for Homes는 2008년에 몇 번의 공청회와 토론을 거쳐 2009년에 본격적으로 소개된 제도로써(USGBC, 2009), 다른 인증에 비하여 실행기간이 짧은 편이다. 그럼에도 불구하고, LEED for Homes는 짧은 기간 동안 많은 주택들이 인증을 받은 것으로 파악된다.

<Table 1>에서 보는 바와 같이, 2010년 3월에 미국에서 LEED 인증을 취득한 주택은 5천 가구였으나, 2012년 4월 현재, LEED for Homes 인증을 받은 주택은 총 19,000가구가 넘는 것으로 나타나, 2년 사이에 3.8배의 증가율을 보이고 있다(Lee, Kim, & Philip, 2012). 이를 등급별로 살펴보면, 실버인증 받은 주택이 가장 많은 것으로 나타나고, 골드인증과 플래티넘 인증이 그 다음으로 나타나고 있다. 이러한 증가추세는 에너지 효율과 여러 가지 친환경 건물에 대한 관심이 늘어나고 있으므로, 앞으로도 지속될 것으로 예상되고 있다.

Table 1. Number of LEED-Certified Homes

Ratings	March 2010		April 2012	
	Number of project	Number of Homes	Number of projects	Number of Homes
Certified	380	490	1,177	1,310
Silver	1,621	2,470	3,298	7,248
Gold	530	1,328	1,705	5,545
Platinum	358	712	1,387	5,264
Total	2,889	5,000	7,567	19,357

Source. Lee, Kim, & Philips (2012), p. 9.

Note. "Number of Project" above includes the entire project number. In a multi-family housing project, more than one unit can be certified. So, the number of certified homes is larger than the number of certified projects.

LEED for Homes의 평가항목과 다른 인증프로그램의 평가항목을 비교한 결과는 <Table 2>와 같다. <Table 2>에서 보는 바와 같이 각 인증제도마다 평가항목별 평가 기준에는 차이가 있다. LEED for Homes의 경우에는 지속가능한 부지(Sustainable Sites) 이외의 항목들에 대한 각각의 배점이 다른 건물을 대상으로 하는 인증기준보다 높은 것을 볼 수 있다. 특히 에너지 및 환경(Energy and Atmosphere)의 평가배점이 가장 높은 병원건물을 위한 LEED for Healthcare를 제외하고는 해당항목에 대한 배점이 높은 것으로 나타나, 주택에서 사용하는 에너지의 절약을 강조하고 있다. 상대적인 배점이 높은 평가항목은 실내환경의 질(Indoor Environmental Quality)로써 신축건물의 인증을 위한 LEED for New Construction과 같은 다 인증시스템이 해당 항목에 20점 이내의 점수를 배당한 것에 비해, LEED for Homes는 21점을 이 항목에 할당하고 있다. 이외에 앞서 언급한바와 같이 부지의 위치 및 인근지역과의 연계성(Location and Linkage), 혁신적 디자인(Innovation in Design)과 거주자의 인식 및 교육(Awareness and Education) 등의 세 개 평가항목이 LEED for Homes에만 추가되어 있다. 이는 해당 인증제도가 주택의 지속가능성(sustainability)과 친환경성을 높이고, 거주 후에도 인증주택의 특성을 유지할 수 있도록 고려한 것으로 보인다. 이러한 세 가지 항목의 세부항목은 <Table 2>에서 보는 바와 같다.

다른 인증제도와 차별되는 LEED for Homes의 또 다른 특성은 각 평가항목별 점수를 획득할 수 있는 방법이 획일적이지 않고, 두가지 경우의 수를 제시한다는 점이다. 가령, 에너지 및 환경(Energy and Atmosphere)의 38점을 취득할 수 있는 방법을 살펴보면, <Figure 1>에서 보는 바와 같이, 최적의 에너지 운영(Optimize Energy Performance)을 선택하여 최대 34점을 얻고, 다른 두가지 항목에서 3점을 추가로 얻고, 공통 항목인 냉동기의 관리(refrigerant management)에서 1점을 얻을 수 있다. 또 다른 방법으로 상대적으로 적은 배점을 가진 평가항목을 선택하여 최대 37점을 취득하고 공통 항목인 냉동기의 관리에서 1점을 얻어 총 38점을 취득할 수 있다(USGBC, 2009, p. 54

1) US Green Building Council (2009). LEED for Homes Guidelines for Eligible Projects, p. 2.

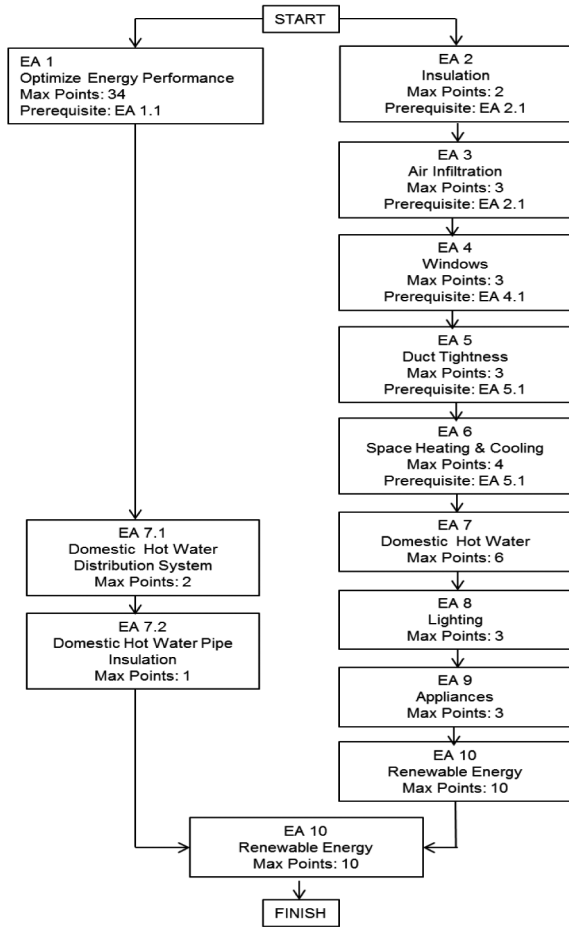


Figure 1. Two Paths to Achieve Energy and Atmosphere Credits in LEED for Homes

참조). 이와 유사하게, 실내환경의 질(Indoor Environmental Quality)의 점수를 얻기 위해서도 두가지의 방법이 있다 (USGBC, 2009, p. 85).

LEED for Homes의 평가는 미국 그린빌딩협회에서 직접 하는 것이 아니라 제 3기관인 LEED for Homes Certification Provider에 소속된 Green Rators에 의해서 이루어진다. LEED인증을 받으려는 프로젝트는 미국 그린빌딩협회의 홈페이지에서 제공하는 LEED for Homes Provider(또는 Green Rator)에게 연락을 취하고 프로젝트를 접수시킨다. LEED인증을 받기 위한 프로젝트를 담당하는 팀을 정하고, 이들은 인증신청을 위한 문서를 작성한다. Green Rator는 제출된 도면과 문서를 기초로 예비검증을 하고 인증여부를 예측한다. 예비검증에서 부족한 평가항목을 파악하여 추가 작업을 하고, 주택 시공에 들어간다. 주택이 완공되면 Green Rator는 LEED 인증시스템 기준을 근거로 현장에서 주택 측정 및 테스트를 실시한다. 일상적으로 두 번의 현장측정 및 테스트가 요구된다. 첫 번째는 내부벽체 시공 전, 두 번째는 주택 완공 전에 실시된다. 주택이 완공된 후에 Green Rator는 마지막으로 주택을 방문하여 살펴보고 주택성능을 테스트한 후에 프로젝트 신청서의 제출한 평가항목의 체크리스트와 완공 후에 실제로 구현된 평가항목을 비교하여 최종적으로 인증을 위한 문서를 완성한다. 이 문서는 LEED for Homes Certification Provider에게 보내지고 이들이 인증신청서류를 확인한 후에 미국 그린빌딩협회에 제출을 한다. 미국 그린빌딩협회는 제출된 서류를 근거로 인증등급을 승인한다. 여기서 LEED for Homes가 다른 인증제도과 다른 점은 Green Rators가 개입이 되고, 그 상위의 조직으로 LEED for Homes Provider가 다시한번 프로젝트의 인증을 검토한다는 점이다. 아직까지 LEED for Homes에서는 주택인증과 거주 후에 재평가를 요구하지는 않고 있다. 다른 LEED 인증제도들도 거주 후 재평가를 요구하지 않는다. 단, 건물의 관리와 운영에 대해 인증을 하는 LEED for Operation and Maintenance는 5년마다 재평가 서류를 제출하도록 되어 있다(USGBC, 2009).

Table 2. LEED Rating Systems and The Credits per Category

Evaluation Category	New Construction	Commercial Interiors	Schools	Healthcare	Neighborhood Development	Homes	Additional Credits for LEED for Homes
Sustainable Sites (SS)	26	21	24	18	-	22	Innovation in Design
Water Efficiency (WE)	10	11	11	9	-	15	1. Integrated project planning
Energy and Atmosphere (EA)	35	37	33	39	-	38	2. Durability management process
Materials and Resources (MR)	14	14	13	16	-	16	3. Innovative or Regional process
Indoor Environmental Quality (IEQ)	15	17	19	18	-	21	Location and Linkages
Innovation in Design	6	6	6	6	27	11	1. LEED for Neighborhood Development (ND)
Regional Priority	4	4	4	4	44	-	2. Site selection
Location and Linkages	-	-	-	-	-	10	3. Preferred locations
Education and Awareness	-	-	-	-	-	3	4. Infrastructure
Smart Location and Linkage	-	-	-	-	29	-	5. Community resources
Neighborhood Pattern and Design	-	-	-	-	6	-	6. Access to open space
Green Infrastructure and Buildings	-	-	-	-	4	-	Education and Awareness
							1. Education of the homeowner or tenant
							2. Education of building manager
Total	110	110	110	110	110	136	

Note. This table was created based on the information available at <http://www.usgbc.org/leed/rating-systems> (Diagramed by S. Kim based on USGBC, 2009, p.54)

이상에서 살펴본 바와 같이, 단독주택이나 중저층의 소규모 공동주택 건물에 대한 친환경성을 평가하는 LEED for Homes는 단일 건물과 실내환경 이외에 건물이 위치한 주변환경, 주택이 완성된 후 거주자들이 올바르게 주택의 친환경적 특성을 인지하고 운영할 수 있는 거주전 교육까지를 총체적으로 고려하고 있는 것으로 파악되었다.

### III. LEED 인증주택 거주자의 만족도 평가

#### 1. 선행연구 고찰

지금까지 LEED 인증 건물 거주자의 만족도에 대한 연구는 상업용 빌딩과 정부기관 건물 등에 대해서 활발하게 이루어져 왔다(Altomonte & Schiavon, 2013; Frontczak, Goins, Schiavon, & Wargocki, 2012; General Service Administration [GSA], 2010; Heerwagen & Zagreus, 2005; Turner, 2006). LEED 인증을 받은 사무용 건물에 대한 거주후 평가 연구들은 거주자들이 LEED 인증을 받은 건물의 실내환경에 대해 높은 만족도를 가지고 있음을 보여주었다(Frontczak et al., 2012; Turner, 2006). 미연방조달청(GSA, 2010) 주관으로 실시한 22개의 연방조달청 건물에 대한 거주후 평가 실시결과 LEED 인증을 받은 건물이 일반 건물에 비하여 거주자 만족도에 있어서, 평균 26% 더 높게 나타났다. LEED 인증을 받은 건물로의 이전과 거주 후 만족도를 비교하는 연구들에서도 LEED 빌딩으로 이사한 이후의 거주자 만족도가 이사전보다 높은 것을 보여주었다(Brown, Cole, Dowlatabadi, & Robinson, 2010; Korkmaz, Singh, & Syal, 2011). LEED 빌딩과 Non-LEED빌딩 거주자들의 만족도를 비교한 연구들은 대부분 LEED빌딩의 거주자들의 만족도가 Non-LEED 빌딩의 거주자들 보다 높은 것으로 나타났으나(Brown et al., 2010; GSA, 2010), 최근에 실시된 Altomonte와 Schiavon(2013)의 연구에서는 65 LEED 빌딩과 79 Non-LEED 빌딩을 비교한 결과 LEED 인증이 거주자의 실내환경 만족도에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

한편, LEED 인증 주택에 대한 연구는 현재까지 거의 알려진 것이 없다. 최근에 실시된 Beauregard et al.(2011)의 LEED 인증 주택에 대한 사례연구(case study)에서 뉴잉글랜드(New England)의 7개 LEED 인증주택에(Platinum 1, Gold 3, Silver 2, Certified 1)에 대하여 주택 성능과 거주자 만족도를 조사한 결과 2개의 골드와 2개의 실버 인증 주택 거주자는 높은 만족도를 보여주었으나, 플래티넘 인증 주택은 오히려 낮은 만족도를 보여주었다. 이 연구에서는 거주자가 LEED와 그린설비에 대해 제대로 정보를 제공받지 못한 경우 거주자들이 낮은 만족도를 보여주었다고 설명하고 있다.

#### 2. 설문조사

##### 1) 조사목적

본 연구의 두 번째 목적인 LEED 인증 주택의 거주자

의 만족도를 살펴보고, 이에 영향을 주는 요인을 조사하기 위해, LEED 인증주택 거주자를 대상으로 양적연구를 실시하였다. 앞서 살펴본 바와 같이, LEED for Homes 인증제도는 주택 뿐 아니라 주변환경을 고려하므로, 거주자들이 해당 주택에서 일정기간 거주 후에 주택과 주변환경에 대하여 만족도를 평가하는 것은 건물 및 관련된 다른 항목들을 총체적으로 고려한 만족도라고 여겨진다. 따라서, 이러한 만족도 평가는 차후 LEED 인증 주택 보급시에 고려할 사항을 제시해 줄 것으로 기대된다.

##### 2) 조사대상 및 절차

본 연구의 모집단은 미국의 LEED 인증주택 거주자이고 이들의 주택 및 거주지역에 대한 만족도를 조사하기 위하여 미중서부 지역 7개주(Michigan, Minnesota, Missouri, Ohio, Illinois, Indiana, Wisconsin)의 LEED 인증 주택 거주자를 표본대상으로 선정하였다. 미국 그린빌딩협회에서 제공하는 LEED for Homes 인증을 획득한 프로젝트 리스트에 의하면 2011년 8월 현재 총 LEED for Homes 인증을 획득한 주택 프로젝트는 5,834개였고 총 가구수는 12,69호였다. 이들 중 미중서부 지역 7개주의 LEED 인증 주택 프로젝트는 총 455 개였고 총 가구수는 906호였다. 본 연구의 파트너인 Alliance for Environmental Sustainability(AES)는 미중서부 지역의 LEED 인증서비스를 제공하는 기관으로 AES에 의해 LEED 인증 서비스 받았던 349 개 LEED 인증 주택 프로젝트, 총 715 가구를 본 연구의 표본으로 사용하였다.

우편 설문조사를 실시하기 위하여 먼저 설문지 내용과 설문조사 절차에 대해 미시건 주립대(Michigan State University)의 Institutional Review Board(IRB)의 검토를 받고 승인을 얻었다. IRB 지침에 따라 설문지의 안내문(coverletter)에 응답자의 자발적 설문참여, 설문자료 내용에 대한 완벽한 비밀 보장성, 참여자의 익명성을 분명하게 서술하였다. 우편 설문조사를 실시하기 위하여 2011년 10월부터 11월 사이에 미시건 주립대의 조사기관인 Office for the Survey Research를 통하여 설문조사 대상자에게 조사에 대한 안내 편지를 먼저 발송하였다. 본조사는 2012년 1월부터 3월 사이에 실시하였으며 최종 주소가 정확하게 확인된 미중서부 7개주에 거주하는 LEED 인증 주택의 거주자 605명에게 발송하였다. 딜만(Dillman)(1978)의 설문조사 방법에 근거하여 첫 우편설문지를 발송한 이후 일주일 뒤에 엽서를 발송하여 설문지 참여에 대해 상기시켰고 약 3주 후에 두번째 엽서를 설문조사에 아직 참가하지 않은 대상에게만 보내 설문 참여를 권장하였다.

Table 3. Summary of Data Collection

Item	Key facts
Sample	349 LEED-certified projects, 715 units
Method	Mail-in Survey (Oct-Nov, 2011)
Distributed	605 questionnaires
Returned	235 questionnaires (38.8% of response rate)

최종적으로 총 235개의 완성된 설문지가 수거되어서, 최종 응답률은 38.8%였다.

3) 설문내용

설문지의 구성은 크게 세부분으로 이루어졌으며 첫번째는 응답자의 사회인구학적 특성에 대한 질문으로 응답자의 성별, 인종, 교육정도, 소득수준, 연령 등을 포함하였다. 소득수준은 지난해의 가구당 총수입을 조사하기 위하여 응답자에게 \$20,000 미만부터 \$100,000 이상까지의 해당 카테고리 중에서 하나를 체크하도록 하였다. 두번째 부분은 응답자의 주거특성에 관한 질문으로 주택소유 여부, 거주기간, 해비타트(Habitat) 주택 여부, 거주 주택 유형, LEED 인증등급 등을 포함하였다. 주택소유여부는 응답자에게 본인이 LEED 인증주택의 소유자인지 임차인인지를 질문하였고 거주기간은 응답자가 LEED 인증주택에서 거주한 기간을 명시하도록 하였다. 저소득층 주택인 해비타트(Habitat for Humanity) 주택 거주자의 만족도를 파악하기 위하여 응답자가 해비타트(Habitat) 주택의 거주자인지 표시하도록 했고 거주하는 주택 유형을 알아보기 위해 해당주택이 (1) 단독주택, (2) 듀플렉스 또는 타운하우스 형태의 저층의 소규모 공동주택, (3) 아파트인지를 표시하도록 하였다. LEED 인증 등급을 조사하기 위하여 (1) 플래티넘(Platinum) 등급, (2) 골드(Gold) 등급, (3) 실버(Silver) 등급, (4) 인증(Certified) 등급 중에서 하나를 체크하도록 하였다.

세번째 부분은 응답자의 주거 만족도에 관한 질문으로 이루어졌다. 선행 연구에서 거주자의 주거환경에 대한 만족도는 두가지 방법으로 측정되어왔다. 하나는 단일 질문을 이용하여 주택이나 주거지역에 대한 만족도를 측정하는 방법이며 또 다른 하나는 다양한 주거환경 항목들에 대한 만족도를 평가하여 총체적으로 측정하는 방법이다. Harris(1976)의 선행연구에서 단일 질의 측정과 여러 항목에 대한 총체적 측정은 서로 간에 유의한 상관관계가 있음을 발견하였고 Morris, Crull, and Winter (1976)와 Galster(1987)의 연구에서는 단일 질의가 더 적절하고 포괄적 측정이라고 제안한 것을 고려하여 본 연구에서는 단일 질의를 이용하여 응답자의 주택만족도 및 주거지역 만족도를 측정하였다. 전반적인 (1) 주거 만족도 및 (2) 주거지역 만족도를 7점 척도(1점 “매우 불만족”부터 7점 “매우 만족”)를 이용하여 “당신은 현재 거주하는 당신의 LEED 인증 주택에 (거주 지역에) 대하여 얼마나 만족/불만족 하십니까?”라는 질문에 답하도록 구성하였다.

4) 분석방법

분석은 SPSS통계분석프로그램을 활용하여, 응답자의 사회인구학적 특성과 주택특성에 대한 기초통계와 교차분석을 실시하여, 연관성을 찾고자 하였다. 주거만족도에 대한 분석은 빈도와 평균값을 얻어내고, 집단간 차이를 보기 위해 분산분석(one-way ANOVA)를 실시하였다.

IV. 조사 분석 결과 및 해석

1. 응답자 일반사항

1) 사회인구학적 특성

본 연구의 설문조사 응답자의 사회인구학적 특성은 <Table 4>과 같다. 응답자 중 여성이 약 42.5%, 남성이 약 57.5%로 남성 응답자가 약간 많았고 대다수의 응답자인 68.9%가 백인이었으며 절반이 약간 넘는 56.8%의 응답자가 4년제 대학 졸업 미만의 학력 소지자였다. 응답자의 57.5%가 연 \$20,000 이상의 수입자였고 응답자의 평균 연령은 약 51세였으며 38세 미만이 26.7%, 38-51세가 약 25%, 52-63세가 27.6%, 64세 이상이 20.7%였다.

Table 4. Respondents' Demographic Characteristics

Demographics		Frequency (%)
Gender (N=233)	Male	99 (42.5%)
	Female	134 (57.5%)
Race (N=235)	Caucasian	162 (68.9%)
	Other races	73 (31.1%)
Education (N=234)	Less than 4 year college degree	133 (56.8%)
	4 year college degree or above	101 (43.2%)
Income (N=219)	Less than \$20,000 per year	93 (42.5%)
	\$20,000 or above per year	126 (57.5%)
Age (N=232)	Under 38 years old	62 (26.7%)
	38-51 years old	58 (25.0%)
	52-63 years old	64 (27.6%)
	Over 64 years old	48 (20.7%)

2) 주택특성

응답자의 주택 특성은 <Table 5>와 같다.

Table 5. Respondents' Housing Characteristics

Housing Characteristics		Frequency (percent)
Ownership (N=235)	Own home	110(46.8%)
	Rent home	110(46.8%)
	Others	15(6.4%)
Length of residence (N=210)	One year or less	81(38.6%)
	More than one year	129(61.4%)
Habitat (N=208)	Habitat for Humanity home	33(14%)
	Non Habitat for Humanity home	175(74.5%)
Housing types (N=235)	Single-family detached house	90(38.3%)
	Apartment	101(43%)
	Multi-family attached house (e.g.,condominium or town house)	36(15.3%)
	Other	8(3.4%)
	Platinum	34(15.8%)
LEED ratings (N=215)	Gold	30(14.0%)
	Silver	47(21.9%)
	Certified	21(9.8%)
	Not sure	83(38.6%)

총 235명의 응답자 중 약 절반(46.8%)인 110명이 LEED 인증 주택 소유자였고 나머지 약 절반의 응답자는(46.8%) LEED 인증 주택에 거주하는 세입자였다. 응답자의 약 61.4%인 129명이 현 LEED 인증 주택에서 1년 이상 거주하였고 응답자의 38.6%인 81명이 현 주택에서 1년 미만의 기간 동안 거주한 것으로 나타났다. 응답자의 약 14%인 33명이 해비타트(Habitat) 주택의 거주자였고 약 74.5%의 응답자는 해비타트 주택이 아닌 일반주택 거주자였다. 총 응답자의 38.3%인 90명의 응답자가 단독주택에 거주하였으며 43%가 아파트에, 15.3%가 타운하우스 또는 듀플렉스 형식의 저층의 소규모 공동주택에 거주하였다. 응답자에게 자신이 살고 있는 주택의 LEED 인증 등급을 질문한 결과 약 38.6%의 응답자가 잘 모르겠다고 응답하였고 실버(Silver)등급으로 답한 응답자가 21.9%로 가장 많았으며 그 다음은 플래티넘(Platinum)등급 15.8%, 골드(Gold)등급 14%, 인증(Certified)등급 9.8%의 순으로 나타났다.

2. 주거 만족도

LEED 인증을 받은 주택과 주거지역에 대한 거주자 만족도 결과는 <Table 6>와 같다. 먼저 응답자의 LEED 인증 주택에 대한 만족도는 7점 척도를 기준으로 평균 6.15점, 표준편차 1.244로 나타났다. 응답자의 절반 이상이 (53%) 자신의 주거에 대한 만족도를 7점으로 평가했고 26.7%가 6점, 11.6%가 5점으로 평가한 것으로 나타났다. 한편 응답자의 거주지역 만족도는 7점 척도 기준으로 평균 5.85점(표준편차 1.432)으로 주거 만족도 보다 낮게 나타났지만, 대체로 긍정적인 것으로 파악되었다. 응답자의 43.5%가 거주지역 만족도를 7점으로 평가했고 26.5%가 6점, 15.2%가 5점으로 평가하여서, 긍정적으로 평가한 거주자는 85.2%로 나타났다.

Table 6. Frequencies and Descriptive Statistics of Respondents' Satisfaction on Housing and Neighborhood

Variables	Scale	Frequency (%)	N	Mean	Standard deviation
Housing satisfaction	1	4 (1.7%)	232	6.15	1.244
	2	2(.9%)			
	3	5(2.2%)			
	4	9(3.9%)			
	5	27(11.6%)			
	6	62(26.7%)			
	7	123(53%)			
Neighborhood satisfaction	1	6 (2.6%)	230	5.85	1.432
	2	4(1.7%)			
	3	6(2.6%)			
	4	18(7.8%)			
	5	35(15.2%)			
	6	61(26.5%)			
	7	100(43.5%)			

3. 주거 만족도의 영향 요인

1) 사회인구학적 영향 요인

응답자의 LEED 인증 주택에 대한 주거 만족도 및 거주지역 만족도에 대한 사회인구학적 영향 요인을 조사하기 위하여 (1) 성별, (2) 인종, (3) 학력, (4) 연소득, (5) 연령에 따른 만족도의 차이를 분석하였다<Table 7>. 응답자의 성별, 인종별, 학력별, 연소득별 만족도의 차이를 t-test를 실시하여 분석한 결과 성별, 인종별에 따른 주거 만족도와 거주지역 만족도는 둘 다 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며 응답자의 학력정도과 소득정도에 따른 주거 만족도는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

응답자의 학력의 경우 4년제 대학 졸업 이상 학력 소지자의 평균 주거 만족도는 6.33점으로 4년제 대학 졸업 미만의 학력 소지자의 평균 주거 만족도 6.02점에 비하여 통계학적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 응답자의 소득정도의 경우 연 \$20,000 이상 소득자의 주거 만족도가 6.29점으로 연 \$20,000 미만 소득자의 만족도 5.95점에 비하여 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 그러나 거주지역 만족도는 학력정도와 소득정도에 따라서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 응답자의 연령별 주거 만족도 및 거주지역 만족도 차이를 one-way ANOVA test를 실시하여 분석한 결과 응답자의 주거 만족도 및 거주지역 만족도 둘 다 연령에 따라서 통계학적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서, 사회인구학적 영향요인 중에는 학력과 소득정도만이 LEED 인증 주택에 대한 만족도에 영향을 주는 것으로 나타났다. 학력이 높은 응답자가 학력이 낮은 응답자보다, 소득이 높은 응답자가 소득이 낮은 응답자보다 자신들의 LEED 인증 주택에 대해 더 크게 만족하는 것으로 드러났다.

2) 주거환경적 영향요인

응답자의 주거 만족도와 거주지역 만족도에 대한 주거 특성적 영향요인을 조사하기 위하여 (1) 주택소유 여부, (2)거주기간, (3) 해비타트(Habitat) 주택인지의 여부, (4) 주택유형, (5) LEED 인증 등급에 따른 만족도의 차이를 분석하였다. 이에 대한 t-test 결과와 주택 유형, LEED 인증등급에 대한 ANOVA test 결과는 <Table 8>과 같다. 각각의 주거환경적 요인에 대한 주택만족도 분석 결과 세 가지 요인: 주택소유 여부, 거주기간, 주택유형에 따른 주거 만족도의 차이가 통계학적으로 유의하게 나타났고 거주지역에 대한 만족도는 다섯가지 요인 즉 주택 소유여부, 거주기간, 해비타트주택 여부, 주택유형, LEED 인증 등급에 따라서 통계학적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

주택소유 여부의 경우 LEED 인증주택 소유자의 평균 주거 만족도가 6.32점으로 주택 임차인의 평균 만족도 5.98점보다 통계학적으로 높은 것으로 나타났고 거주기간의 경우 LEED 인증주택에 1년 넘게 거주한 응답자의 평균 만족도가 6.31점으로 1년 이하로 거주한 응답자의 평균 만족도 5.77점보다 유의적으로 높게 나타났다. 주택유

Table 7. Results of t-test and one-way ANOVA test for Demographic Factors on Housing and Neighborhood Satisfaction

Independent Variable	Dependent variable	Mean (SD)				t-test		
						t-value	df	p
Gender		Man		Woman				
	Housing Satisfaction	6.18 (1.170)		6.14 (1.300)		0.239	228	0.811
	Neighborhood satisfaction	6.01 (1.270)		5.73 (1.540)		1.445	226	0.138
Race		Caucasian		Other races				
	Housing satisfaction	6.11 (1.296)		6.25 (1.123)		-0.813	230	0.417
	Neighborhood satisfaction	5.91 (1.416)		5.71 (1.467)		0.997	228	0.320
Education		Less than 4 year college degree		4 year college degree or above				
	Housing satisfaction	6.02 (1.470)		6.33 (0.850)		-1.979	214	0.049
	Neighborhood satisfaction	5.73 (1.526)		5.90 (1.310)		-0.553	224	0.581
Income		Less than \$20,000/year		\$20,000 or above/year				
	Housing satisfaction	5.95 (1.573)		6.29 (0.966)		-1.979	214	0.049
	Neighborhood satisfaction	5.73 (1.620)		5.90 (1.260)		-0.553	224	0.581
Age Group		1 (under38)	2 (38-51)	3 (52-63)	4 (over63)	one-way ANOVA test		
						SS	df	F
	Housing satisfaction	6.00 (1.160)	6.24 (1.117)	6.22 (1.370)	6.14 (1.290)	2.095	3	0.443
	Neighborhood satisfaction	5.64 (1.495)	5.74 (1.322)	5.94 (1.392)	6.04 (1.513)	4.970	3	0.497

형의 경우 단독주택 거주자의 평균 주거 만족도는 6.41점, 아파트 거주자의 평균 주거 만족도는 6.1점, 그리고 듀플렉스와 같은 저층의 소규모 공동주택 유형의 주택 거주자의 평균 만족도는 5.67점이었다. Scheffe의 사후검증(post hoc test)을 이용하여 다중비교(multiple comparison) 분석을 실시한 결과 단독주택 거주자의 만족도가 소규모 공동주택 거주자의 만족도보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 드러났다( $p < 0.01$ ). LEED 인증 등급별 응답자의 주거 만족도는 플래티넘(Platinum)등급 주택 거주자의 평균 주거 만족도가 6.24점, 골드(Gold) 등급 주택 거주자

는 6.50점, 실버(Silver)등급 주택 거주자는 6.28점, 인증(Certified)등급 주택 거주자는 6.10으로 골드등급주택 거주자의 만족도가 가장 높았고 인증(Certified)등급 주택 거주자의 만족도가 가장 낮게 나타났으나 만족도의 차이가 통계학적으로 유의하지 않았다.

이러한 결과는 주택 소유자가 임대자 보다, 1년 이상 거주자가 1년 미만 거주자보다, 단독주택 거주자가 듀플렉스나 타운하우스 거주자보다 LEED 인증을 받은 주택에 대한 만족도가 높다는 것을 통계적으로 뒷받침하고 있다. 또한, 통계적으로 유의적이지는 않으나, 해비타트

Table 8. Results of t-test and one-way ANOVA test for Housing Factors on Housing and Neighborhood Satisfaction

Independent Variable	Dependent variable	Mean (SD)				t-test		
						t-value	df	p
Ownership		Owner		Renter				
	Housing Satisfaction	6.32 (0.877)		5.98 (1.541)		1.987	216	0.480
	Neighborhood satisfaction	5.85 (1.333)		5.79 (1.560)		0.315	214	0.754
Length of Residence		One year or less		More than one year				
	Housing satisfaction	5.77 (1.535)		6.31 (1.037)		-3.068	208	0.002
	Neighborhood satisfaction	5.60 (1.532)		5.91 (1.409)		-1.495	205	0.137
Habitat for Humanity Homes		Habitat Homes		Non-Habitat Homes				
	Housing satisfaction	6.33 (0.957)		6.15 (1.245)		-0.804	205	0.422
	Neighborhood satisfaction	5.45 (1.502)		5.95 (1.350)		-1.909	203	0.058
Housing Types		Single-family detached house	Apartment building	Multifamily attached house (ex. duplex, townhouses)		one-way ANOVA test		
						SS	df	F
	Housing satisfaction	6.41 (0.860)	6.10 (1.454)	5.67 (1.373)		14.763	2	4.844**
	Neighborhood satisfaction	5.87 (1.325)	5.92 (1.525)	5.69 (1.508)		1.310	2	0.314
LEED Ratings		Platinum	Gold	Silver	Certified	one-way ANOVA test		
						SS	df	F
	Housing satisfaction	6.24 (1.458)	6.50 (0.861)	6.28 (0.852)	6.10 (1.091)	2.229	3	0.639
	Neighborhood satisfaction	5.82 (1.660)	6.00 (1.225)	6.02 (1.207)	5.81 (1.662)	1.224	3	0.203



(Habitat) 주택 거주자가 일반 주택 거주자보다 LEED 인증을 받은 주택에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났다. 한편, 다섯가지 주거특성 모두 응답자의 거주지역(neighborhood)에 대한 만족도와는 관계가 없는 것으로 나타났다. 해비타트 주택 거주자의 경우 주변지역에 대한 만족도가 5.45점으로 일반주택 거주자의 거주지역에 대한 만족도인 5.95점에 비해 낮았다. 이는 통계학적으로 유의한 차이에 근소하게 못 미치는 것으로 나타났다( $p=0.58$ ). 실제로 해비타트 주택이 위치하는 곳은 저소득층 주거지역이나 오래된 주거지가 많아서 주변 환경에 대한 만족도가 낮게 나타난 것으로 파악된다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 단독주택이나 소규모 중저층 공동주택 건물을 대상으로 친환경성을 평가하는 미국 그린빌딩 협회의 LEED for Homes의 특성에 대하여 살펴보고, LEED 인증주택 거주자의 주거 만족도 및 거주지역 만족도를 살펴본다. 상업시설과 공공시설 분야에서는 LEED 인증건물에 대한 거주후 평가를 통해 LEED 프로그램과 그린빌딩에 대한 장점 및 단점을 파악하고, 이를 개선하려는 노력이 활발하다(Lee & Km, 2008). 그러나, LEED 인증을 획득한 주택에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 LEED 인증주택 거주자의 만족도와 관련된 영향 요인을 조사 및 분석함으로써 앞으로 보다 효과적인 LEED 프로그램의 발전과 단독주택이나 소규모 공동주택에 대한 보급을 논의하고자 하였다.

먼저 LEED for Homes 인증프로그램의 특성을 살펴 본 결과, 주택의 친환경성을 평가하는 이 프로그램은 다른 인증프로그램에 비하여 다소 늦은 2009년에 처음 소개되었으나, 친환경 건축에 대한 사회적 관심의 증가로 많은 주택들이 인증을 받고 있는 것으로 파악되었다. 또한, 저소득층을 위한 주택이 LEED 인증을 받을 수 있도록 주택도시국과 에너지국에서 함께 손잡고 운영하는 프로그램을 통해 보다 많은 저소득층들이 LEED 인증을 받은 주택에서 거주할 수 있는 기회를 갖는 것으로 파악되어서, 차후 한국에서도 보다 많은 저소득층을 위한 주택의 친환경 인증을 권장하기 위해 정부와 지방자치단체에서 공동으로 장려하는 프로그램을 개발할 필요가 있음을 보여준다.

LEED for Homes는 단일 주택건물의 성능 뿐 아니라, 주변경관과 거주후 거주자들이 주택의 성능을 잘 이해하고 관리할 수 있는 거주자를 위한 교육부분까지를 인증평가내용에 구성하고 있다. 이는 친환경 인증을 받은 주택의 성능을 거주자가 잘 이해하고 본래의 주택계획 목적에 맞게 관리할 수 있도록 하는 지침으로써, 거주자를 위한 주택성능 매뉴얼이나 교육자료를 마련하도록 하고 있다. 이를 기초로, 한국에서도 별도의 관리주체가 없는, 단독주택이나 소규모 공동주택 건물의 친환경 인증 시 거

주자 교육부분을 강화할 필요가 있을 것으로 사료된다. LEED 인증주택 거주자에 대한 설문조사 결과 LEED 인증 주택 거주자의 주거 만족도는 상당히 높은 것으로 드러났고 거주지역 환경에 대한 만족도는 주거 만족도에 비하여 낮게 나타났지만 전반적으로 높은 만족도를 나타냈다. 주거 만족도의 경우 소득수준과 교육수준이 높은 응답자, 주택 소유자의 만족도가 저소득층, 저학력층, 세입자의 만족도보다 상대적으로 높게 나타났다. 저소득층, 저학력층, 세입자의 만족도 평가점수는 중간점수(4.0)이상으로 역시 긍정적인 것으로 파악되었지만, 소득수준과 교육수준이 높고, 주택 소유자인 응답자들보다 만족도가 낮게 나타난 이유는 이들의 LEED 인증주택에 대한 인식부족 또는 그린(Green)주택 시스템의 비효율적 활용 등으로 보여진다. 실제로 자신이 거주하는 LEED 인증 주택의 등급을 잘 모르는 경우가 주택소유자보다는 세입자인 경우가 많았다. 따라서, LEED 인증주택과 같은 지속가능한 주택을 좀 더 다양한 계층에 성공적으로 확대하기 위해서는 저소득층, 저학력층, 세입자의 친환경적 사고방식을 높이고 그린(Green)주택의 각 요소들이 제대로 활용될 수 있도록 하는데 좀 더 초점을 맞춰야 할 것으로 보인다.

또한 설문조사 결과에서 듀플렉스와 타운하우스 같은 공동주택 거주자의 만족도가 단독주택 거주자의 만족도에 비해 현저하게 낮게 나타났는데 해당 주택의 거주자대부분이 상대적으로 저소득이거나 세입자인 점을 고려할 때 이들에 대한 친환경적 사고방식의 고취와 LEED 인증주택의 성능과 효과에 대한 보다 정확한 교육이 필요할 것으로 보여진다. 이를 위해 다양한 매체와 방법을 통한 계속적인 정보전달과 지속적인 교육을 위한 세심한 전략이 필요할 것으로 보인다. 또한, 저소득층 주택 소유자인 해비타트(Habitat) 주택 거주자가 일반 주택 거주자보다 LEED 인증을 받은 주택에 대한 만족도가 다소 높은 것으로 보아, 저소득층을 위한 주택을 친환경 주택으로 공급할 경우에 주거만족도의 향상에 기여할 것으로 사료된다.

이상의 결과를 기초로 다음과 같은 제안을 하고자 한다. 첫째는, 다른 인증프로그램과 마찬가지로 LEED for Homes를 차후 한국의 단독주택이나 소규모 공동주택에의 적용을 할 경우, 비단 단일 주택뿐 아니라 주변경관에 부여되는 평가점수의 비중이 높은 점을 감안하여, 주택을 둘러싼 지역의 총체적인 친환경성을 높여야 할 것이다. 둘째, LEED 인증이 소규모의 공동주택에도 적용된다는 점을 감안하여, 친환경적인 4-6층 이하의 타운하우스나 한 건물에 두가구가 거주하는 듀플렉스 형태의 소규모 공동주택을 공급하여, 보다 다양한 친환경 공동주택 공급을 꾀할 수 있을 것이다. 셋째, 경제적인 여유가 있고 친환경 주택에 대한 인식이 높은 거주자 계층과 더불어 사회경제적인 한계로 인하여 친환경 주택의 혜택을 받지 못하는 해비타트 주택의 거주자나 저소득층 세입자들을 위해 LEED 인증과 같은 친환경 인증을 받은 주택의 공급을 장려해야 할 것이다. 이를 위해서는 개개인의 노력보

다는 지자체나 정부의 장려정책이 더욱 효과적일 것으로 사료된다. 앞서 언급한 바와 같이, 미국의 경우에는 저소득층 주택을 보다 친환경적인 주택으로 보급하고자 하는 노력으로 주택도시국(US Department of Housing and Urban Development)과 에너지국(US Department of Energy)에서 함께 운영하는 에너지 효율적인 모기지 프로그램(Energy Efficient Mortgage)이 있다(HUD, 2013). 이는 저소득층이나 생애처음 주택구입자(first home buyers)들이 에너지 효율이 높은 주택을 구입할 수 있도록 장려하는 프로그램으로 성과가 높은 것으로 평가되고 있다. 한국에서도 이러한 노력을 통해 보다 친환경적인 저소득층 주택의 보급을 위해 노력해야 할 것으로 사료된다. 미국보다 한발 앞선 2000년대 초반에 이미 공동주택에 대한 친환경 평가 제도를 도입한 한국이 단독주택이나 소규모 공동주택에 대한 친환경 평가제도 있어서 다소 미비한 점을 보완한다면, 국가 전체적인 주택의 지속가능성(sustainability)을 실현하는 전 세계적인 모범사례가 될 수 있을 것으로 기대된다.

## REFERENCES

- Altomonte, S., & Schiavon, S. (2013). Occupant satisfaction in LEED and non-LEED certified buildings. *Building and Environment*, 68, 66-76.
- Beauregard, S., Berkland, S., Hoque, S. (2011). Ever green: A post-occupancy building performance analysis of LEED-certified homes in New England. *Journal of Green Building*, 6(4), 138-145.
- Brown, Z., Cole, R.J., Robinson, J., & Dowlatabadi, H. (2010). Evaluating user experience in green buildings in relation to workplace culture and context. *Facilities*, 28(3/4), 225-238.
- Chun, B. Y (2011). Energy efficient, eco-friendly housing getting popular. MoneyTodayNews. 2011. 5.26. 15:29 <http://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2011052609571488607&type=>
- Dilman, D. A. (1978). *Mail and telephone surveys: The total design method*. New York: John Wiley & Sons.
- Environmental Protection Agency (2013). ENERGY STAR certified buildings and plants. <http://www.energystar.gov>.
- Frontczak, M., Schiavon, S., Goins, J., Arens, E., & Zhang, H., & Wargocki, P. (2012). Quantitative relationships between occupant satisfaction and satisfaction aspects of indoor environmental quality and building design. *Indoor Air*, 22(2), 119-131.
- Galster, G. (1987). Identifying the correlates of dwelling satisfaction: An empirical critique. *Environment and Behavior*, 19(5), 539-568.
- GSA Public Building Service (2011). Green building performance: A Post Occupancy Evaluation of 22 GSA buildings. <http://www.gsa.gov>.
- Harris, C. M. (1976). *The relationship between housing quality, housing satisfaction and residential adaptation: A normative housing study*. Unpublished doctoral dissertation, Iowa State University, Ames, Iowa.
- Heerwagen, J., & Zagreus, L. (2005). *The human factors of sustainability: Post Occupancy Evaluation of the Phillip Merrill Environmental Center*. Berkeley, CA: University of California Center for the Built Environment.
- Lee, E., Kim, S. K. & Phillips, T. (2012). Economic benefits and environmental sustainability from low-income green home development in Michigan. Final report for the Institute of Public Policy and Social Research, Michigan State University, East Lansing, Michigan. <http://ippsr.msu.edu/publications/Economic%20Benefits%20and%20Sustainability.pdf>.
- Lee, K., Oh, S., Kim, S. K., & Jang, S. (2000). *Policies and systems for the development of sustainable human settlements III*. Sungnam, Korea: Land and Housing Corporation.
- Linstroth, T. (2013). Moving on Up: The Growth of Green Affordable Housing. <http://www.usgbc.org/article/moving-growth-green-affordable-housing>.
- Morris, E. W., Crull, S., & Winter, M. (1976). Housing norms, housing satisfaction, and the propensity to move. *Journal of Marriage and Family*, 38, 309-320.
- Turner, C. (2006). LEED Building Performance in the Cascadia Region: A Post Occupancy Evaluation Report. <http://dev.heatinghelp.com/files/articles/740/51.pdf>.
- US Department of Housing and Urban Development (2013). Energy Efficient Mortgage Program. <http://portal.hud.gov>
- US Green Building Council (2013). History of USGBC. <http://www.usgbc.org/about/history>.
- US Green Building Council (2009). LEED for Homes rating system. <http://www.usgbc.org>.
- US Green Building Council (2009). LEED for Homes guidelines for eligible projects. <http://www.usgbc.org>.
- US Green Building Council (2009). LEED for Homes reference guide. Washington DC: US Green Building Council.

접수일(2013. 12. 27)

수정일(1차: 2014. 4. 4)

게재확정일자(2014. 4. 21)