친환경인증건축물 Trees Atlanta Kendeda Center에 나타난 친환경계획요소의 특징 및 사용자평가 연구

Implementation and Evaluation of Green Building Features: Case Study of Trees Atlanta Kendeda Center

최 영 오* 안 용 한**
Choi, Young-Oh Ahn, Yong-Han

Abstract

In the United States, the implementation of the LEED green building rating system has dramatically changed the construction industry to motivate construction participants to employ green building approaches into projects. The objectives of green building rating systems are to achieve the triple bottom line benefits including economic, social and environmental benefits that are able to not only provide an excellent amenity to building users, but also to reduce environmental problems associated with buildings and accomplish financial benefits. Since the implementation of green building features has many benefits, the purpose of this study is to identify occupants' satisfaction of green building and the transformation of occupants" attitude toward sustainability by conduct an in-depth case study of the cutting-edge green building project located in Atlanta, GA, USA. Based on this case study, it is possible to suggest construction participants in Korea to identify how green building can improve occupants" satisfaction of the building and change their attitude toward sustainability.

키워드 : 미국 친환경인증기준, 친환경인증건축물, 트리즈아틀란다 켄데다센터, 사용자평가
Key words : LEED Green Building Rating System, Green Building, Trees Atlanta Kendeda Center, User's Evaluation

1. 서 론

1.1 연구의 목적 및 배경

20세기에 들어 세계는 개발중심의 경제와 인위적 개발 및 조작으로 인해 자원의 고갈과 환경오염, 그리고 이에 따른 지구온난화의 진행 등으로 인해 많은 환경적, 사회적 문제를 유발하고 있다. 이로 인해 새로운 대안의 모색이 요구되고 있는데, 현재 세계적 주거환경에 나타난 두드러진 특징인 지속가능한 개발(ESSD: Environmentally Sound and Sustainable Development)의 패러다임은 이러한 새로운 대안의 하나로써, 주거환경의 친환경적인 질적 개선을 통한 주거수준의 향상을 도모하고 있다.

미국의 경우 LEED 시스템을 통해 친환경 인증기준을 마련하고 이에 맞는 친환경 건축물을 선정하고 있는데, 세부적 평가항목을 살펴보면 지속가능한 대지, 물절약, 에너지 절약, 쾌적한 실내환경, 친환경재료의 5개 카테고리로 평가가 이루어지고 있다. 결국 LEED의 인증절차를 통해 건립된 건축물은 자연환경에 유익한 영향을 주도록 계획되었으며, 실질적으로 건물의 경제적 이익을 창출할 수 있고, 실사용자에게 쾌적하고 건강한 환경을 제공할 수 있는 이점을 지니고 있다. 또한 신축건물 뿐 아니라 리노베리션을 통해 건립된 건물에 까지 이러한 인증기준을 강화하여 적용하고 있다.

따라서 본 연구에서는 USGBC(United States Green Building Council)에 의해 평가 및 인증된 친환경 건축물 중 리노베이션을 통해 platinum level[1]을 획득한 사례를 중심으로 LEED 인증에 부합한 실질적 사례조사를 실시하고, 실제 사용자의 평가를 통해 시설의 적합성과 사용자의 만족정도를 알아보고자 한다. 즉, LEED에 의해 인증된 platinum level의 건축물에 대한 세부적 사항과 탐방조사 및 인터뷰를 통한 사용자들의 실질적 평가사항을 분석하여, 현재 LEED시스템에 의해 인증된 건축물의 가치를 평가하고 향후 국내 기존건물의 에너지 효율을 위한 전략적 방안을 마련하는데 적용해 보고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구는 미국 내 친환경인증건축물 중 platinum level을 받은 건축물을 중심으로, LEED 인증프로그램이

* 주저자, 영남이공대학 건축과 전임강사, cyo5705@hanmail.net
** 교신저자, Assistant professor, East Carolina University, ahny@ecu.edu

1) LEED 스코어보드에서는 점수대에 따라 Certified:40-49점, Silver:50-59점, Gold:60-79점, Platinum:80점 등으로 나누어지며, Platinum Level의 경우 80점 이상의 스코어를 획득한 건물에 해당된다.

어떻게 실제 프로젝트에 적용되는지에 대해 조사하였다. 그 후 실제사례의 심층적 조사와 세부항목에 대한 평가결과를 분석하고 사용자 만족도 조사를 위한 평가의 틀을 구성하였으며, 마지막으로 실제 사용자의 만족도 조사를 통해 차후 국내 적용 시 실현 가능한 방향을 모색하고자 한다. 사례에 대한 조사기간은 2010년 9월 3일부터 2010년 10월 20일 까지 총 43일간이 소요되었으며, 사용자 인터뷰 및 설문의 경우 2010년 10월 12일 및 2011년 7월 18일 실시하였다. 그에 따른 연구의 흐름은 다음과 같다.[그림1]

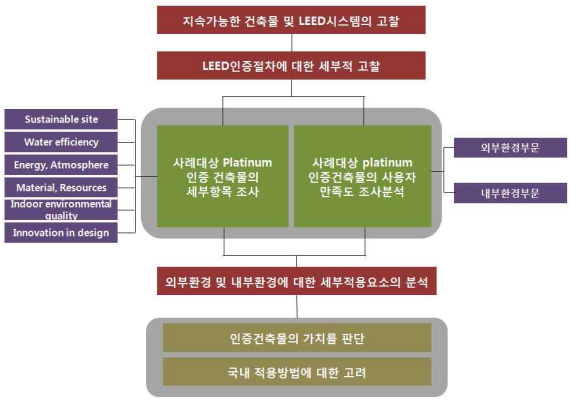

그림 1. 연구의 흐름도

2. Trees Atlanta Kendeda Center의 친환경 건축계획 요소별 적용사례 분석

2.1 사례대상 건축물의 일반적 개요

본 사례대상 건축물은 Atlanta Reynoldstown 근린주구에 위치하고 있으며, 복합개발지역 및 미래 개발지역의 인근에 위치하고 있다. 또한 TAK Center는 지속가능성 이라는 목표를 통해 리노베이션된 건축물로서, 지역주민들에게 만남의 장소를 제공함과 동시에 친환경적 기술이 총 망라된 Trees Atlanta의 본사이다. 세부적인 내용은 다음의 표와 같다. [표1]

표 1. Trees Atlanta Kendeda Center의 세부 개요

구분		세부내용
기본적인 사항	위치	Atlanta, GA, USA
	용도	사무소, 커뮤니티센터
	총비용	250만 달러
대지	대지조건	도시 내 개발지역
	대지면적	44,321 SF
건축물	소유주 형태	비이익 기관 (Non-Profit Organization)
	사용자 형태	비이익 법인 (non-Profit Corporation)
	준공일	2008년 2월
프로젝트 세부정보	시공방식	증축 18%, 개축82%
	시공범위	현재 건축물 단독
	연면적	13,442 SF

사례대상 건축물은 도시 내 개발지역에 위치하고 있으며 사회단체의 본사이면서 지역주민의 커뮤니티센터로서의 역할도 겸하고 있다. 프로젝트 세부정보에서 보면, 본 사례는 증축18%와 개축 82%로 이루어진 건축물이라는 것을 알 수 있다. 여기에 매우 중요한 의미를 담고 있는데, 본 사례는 새로 신축 되어 그 인증프로세스를 거친 건축물이 아니라 증축 및 개축을 통해 인증기준을 통과한 건축물이라는 것이다. 즉, 본 건축물은 기존의 신축건축물에 대한 인증이 아니라 리모델링을 통해 인증을 받은 건축물이므로 다른 시각적 가치를 지니고 있다고 할 수 있다. 이는 새로운 시도로써, 국내 친환경 건축인증에서도 그 case로써 활용할 만한 가치가 있다고 판단된다.

그림 2. TAK Center의 site plan

2.2 친환경 건축계획요소별 적용사례 분석

TAK center는 지속가능한 건축을 실현하기 위해 건물 환경, 자연환경 오염의 최소화 및 인류건강의 실현을 그 목표로 하고 있다. 이러한 TAK Center는 디자인 단계 및 건설단계에서 LEED Credit에서 제시하고 있는 전략들을 모두 만족하고자 노력하였는데, 그 세부 내용은 다음과 같다.[표2]

표 2. TAK Center에서 추구하고 있는 친환경적 요소

구분	세부적용요소
지속가능한 대지개발 (sustainable site development)	대지의 위치(접근성)
	대중교통수단의 이용
	자연생태계의 복원 및 오픈스페이스의 활용
	우수 처리
	열섬효과의 방지
	빛공해의 감소
물절약(water efficiency)	조경시설 물절약
	내부시설 물절약
에너지절약 (energy efficiency)	주광
	HVAC 시스템
	건물외피
	내부 온수시스템
	센서를 통한 효율적인 전등장치
	태양광 시스템
	친환경 전력의 공급
친환경재료 (materials and resources)	친환경재료의 사용
	쓰레기 및 폐기물 저감
	재활용 재료의 사용
쾌적한 실내환경 (indoor environmental quality)	실내 환기의 개선 및 실내공기질의 조절
	무해한 실내재료의 사용
	사용자의 의도에 맞는 디자인
	적절한 주광과 조망의 제공

1) 지속가능한 대지개발

먼저, TAK Center의 경우 기존 창고건물의 개축 및 증축을 통해 다용도시설로 완공된 건축물이므로 도심 내 존재하여 접근성 혹은 주변 도시기반시설의 이용면에서 유리한 점을 지니고 있다. 또한 주변에 수공간과 습지대를 가지고 있으며, 주변공원과의 이용도 용이한 곳에 위치하고 있다. 또한 기존 개발지에 위치하고 있는 장점이 있어 대중교통의 이용 및 접근성 면에서 탁월한 위치라고 판단된

다. 여기서 착안하여 국내 건축물 친환경인증의 측면에서 볼 때, 새로운 신축보다는 리모델링을 통한 방법을 강구하여 입지 및 대지의 활용도 면에서 더 나은 환경을 유지하면서 다른세부요소들을 접목하는 것이 보다 유리할 수 있다고 사료된다. 세부적인 내용은 다음의 표와 같다. [표3]

표 3. TAK Center 지속가능한 대지개발의 세부내용

세부적용요소	내용
대지의 위치 (접근성)	- Chester AveSE 인근 기존 시가지 내 위치 - 도시기반시설 및 도시 내 공공시설의 이용이 용이함
대중교통수단의 이용	- 대중교통수단과 연계가 용이 - 기존 도시 커뮤니티와의 연계가 수월함(학교, 식당, 도서관, 병원 등 도보로 접근 가능한 거리에 위치)
자연생태계의 복원 및 오픈스페이스의 활용	- 대지 내 친환경적 공간의 마련 - 50여종 이상의 식물을 식재 - Atlanta 인근지역에서 자생하는 식물들을 위주로 식재함 - 옥상 및 외부공간을 중심으로 식재면적을 넓히고 친환경 토양을 사용하여 건물 내열섬현상을 최소화 - Silva Cell을 활용한 식재계획
우수 처리	- LID(Low Impact Development)를 통한 관리 - 트랜치, 침수포장, 빗물정원 등을 이용 - 우수를 집수할 수 있는 빗물탱크를 마련 - 포장공간을 최소화하며, 기존 자연공간을 최대한 확보(자연배수를 최대한 고려)
열섬효과의 방지	- 태양반사율이 높은 재료의 사용 - 특히 지붕시공 시 반사율이 높은 재료사용 - 배수 및 방수가 원활한 옥상정원의 활용 - 식재를 통해 보다 많은 그늘을 형성
빛공해의 감소	- 필요한 공간에만 전등을 설치 - 광선반, skylight등을 활용한 충분한 자연채광의 도입 - 자동조명시스템의 도입(전등의 자동조절과 사용자 부재 시 자동 점등이 될 수 있는 시스템) - 야간에 외부로 유출되는 실내 빛을 최대한 줄일 수 있는 구조로 계획

TAK Center의 경우 원활한 대중교통수단으로 기존 도시 커뮤니티시설과의 연계가 원만하다. 건물을 기준으로 400m 이내에 하나 이상의 버스정류장이 있고, 두 개 이상의 버스노선과 학교버스가 수시로 운행 중이다. 또한 자전거를 이용한 통근자 및 시설이용자를 위해 실내 자전거 보관소 및 샤워, 탈의실이 있어 편리성을 더하고 있다. 즉, 승용차를 이용하지 않고 대중교통수단 및 도보 혹은 자전거를 통해 각 현재시설에 접근이 가능하므로 도시 내 스프롤 현상을 감소시킬 수 있고 통근 시 승용차를 통한 대기오염 및 출, 퇴근시간의 시간적 낭비를 절약할 수 있다.

2) 물절약

TAK Center는 물소비의 절약 및 폐수를 최소화 할 수 있는 시스템을 구축하고 현실화하고 있는데, 세부내용을 보면 다음과 같다.[표4]

표 4. TAK Center 물절약의 세부내용

세부적용요소	내용
조경시설 물절약	-지역 환경에 적합한 자생식물의 식수 -빗물저장장치의 적극적 활용
내부시설 물절약	-건물의 옥상에 40ft*40ft의 빗물저장영역을 마련(옥상면적의 1/4에 해당) -4,500gallon을 모을 수 있는 2개의 저장탱크로 이동 될 수 있도록 계획 (수세식 화장실에 빗물을 활용하여 연간 83.3%의 물을 절약할 수 있음)

물절약을 위해 TAK Center는 먼저 Atlanta 지역환경에 적합한 자생식물을 식수하여, 계획적은 관리없이도 잘 자랄 수 있는 조경환경을 구축하였다. 또한 빗물저장장치를 적극적으로 활용하여 화장실 물로 활용함으로써, 다양한 방법으로 물절약을 실천하고 있다.

3) 에너지절약

TAK Center에서 주광의 경우 직접채광을 피하기 위해 shading 시스템이 활용되었고, 광선반을 설치하여 간접광이 내부 깊숙이 들어 올 수 있도록 디자인하였다.[표5]

표 5. TAK Center 에너지절약의 세부내용

세부적용요소	내용
주광	- 창을 활용한 주광의 내부유입을 고려 - 직접적 채광을 피하기 위한 차양시스템 - 광선반을 활용한 간접채광을 고려
HVAC 시스템	- 난방, 환기, 공기조절 시스템 - 지열시스템을 적극적으로 활용
건물외피	- 에너지모델링을 통해 최적화된 외피구조로 설계 - 특히 여름철 옥상부의 빛 반사를 위해 white roof화 함. - 벽체의 경우 R-13insulation으로 옥상의 경우 R-20insulation을 시공
내부 온수시스템	- 태양열 시스템을 적극 활용 - 태양열이 부족할 시 전기에너지로 자동대체
센서를 통한 효율적인 전등장치	- 주광을 최대한 활용하는 방식을 채택 - 절전형 전등을 활용 에너지 소비를 줄임 - 각 영역별로 전기센서를 설치함
태양광 시스템	- 5킬로와트의 태양광 시스템을 설치(SPR-210) - 연간 6,635kwh의 전기를 생산
친환경 전력의 공급	- Boulder Colorado의 Renewable Choice Energy로부터 79,580kwh의 전력을 공급 받고 있음.

그림 3. TAK Center의 빛차양재와 광선반

또한 HVAC 시스템을 적극 활용하여 고성능 친환경 건축물이 될 수 있도록 설계하였는데, 특히 지열을 활용한 시스템의 도입으로 여름과 겨울에 일정한 내부온도를 유지할 수 있도록 설계되어있다. 그리고 센서를 통해 전기에너지의 절전을 고려하고 있으며, 자체 태양광시스템뿐 아니라 전력공급에 있어서도 친환경에너지의 공급을 통해 친환경인증건축물로서의 가치를 더하고 있다.

4) 친환경재료

표 6. TAK Center 친환경재료의 세부내용

세부적용요소	내용
친환경재료의 사용	- 인체에 무해하고 환경적인 재료를 선택하여 사용함. - 10%이상 지역에서 생산된 제품을 사용 - 재활용가능한 대나무바닥재, MDF 등 활용
쓰레기 및 폐기물 저감	- 90%이상의 폐기물을 재사용(ex.기존 건축폐기물을 지반공사에 모두 사용함)
재활용 재료 사용	- 13%의 재활용재료를 활용(ex 철골구조재, 스터드, 카펫, 건식벽체, 창틀, 목문, 화장실 파티션 등)

TAK Center에서는 재료의 친환경성을 높이기 위해 내부재료의 63%를 나무재로 활용하고 있다. 특히 인체에 무해한 재료의 사용 및 13%의 재활용재의 사용으로 친환경성을 높이고 있다고 사료된다. 또한 리모델링 시 발생되는 다수의 건축폐기물을 소각하거나 지반공사의 재료로 활용하여 폐기물 발생을 최소화 하였다.

5) 쾌적한 실내환경

TAK Center에서는 내부 환경의 질을 높일 수 있도록 친환경적 시스템을 구축하고 있다. 즉, 실내 환기의 개선에서부터 내부의 적절한 주광까지 쾌적한 실내 환경을 구현하기위한 다양한 장치들을 실현하고 있는데 세부적인 사항은 다음과 같다.[표7]

그림 4. TAK Center의 내부전경

표 7. TAK Center 쾌적한 실내환경의 세부내용

세부적용요소	내용
실내 환기의 개선 및 실내공기질 조절	- ASHRAE standard 62.1-2004에 의거 기계적 환기장치에 의해 내부공기질을 개선
무해한 실내재료의 사용	- 접착제, 실리콘, 코팅제, 페인트 등 인체 및 피부에 유해하고 자극적인 재료의 사용을 자재
사용자의 의도에 맞는 디자인	- 사용자 개인별 취양에 적합한 lighting system을 설치(ex 15개의 사무공간에 각각의 lighting control system을 설치) - 각 사무공간에 외부창을 두어 자연환기를 유도 - 4개의 영역으로 나누어진 기계환기시스템 사용 (독립적 운용으로 에너지 소비를 줄임)
적절한 주광과 조망의 제공	- 각 사무공간에 외부창을 설치하여 적절한 주광과 조망을 제공 - 중정을 통해 다양한 영역에 조망 및 주광을 제공하고, 고성능 유리재의 사용으로 동측 및 서측 주광을 조절함.

3. Trees Atlanta Kendeda Center 사용자평가 분석

3.1 설문 조사를 위한 일반적 개요

인터뷰조사의 경우 TAK Center사용자를 중심으로 진행되었다. 먼저, 2010년 10월 7일 메일전송을 통해 pilot survey가 진행되었으며, 기본적인 인적사항 및 업무내용 등을 조사하였다. 2010년 10월 12일 직접 TAK Center를 방문하여 현장조사를 실시하고 사용자 인터뷰 및 설문을 통한 평가를 진행하였다. 사용자 인터뷰의 경우 사전조사의 성격으로 진행되었으며, 사전조사 후 설문조사가 진행되었다. 그런 후 2011년 7월 18일 다시 방문하여 TAK Center의 방문자와 대상시설을 이용해 본 인근주민을 중심으로 설문이 진행하였으며 총 50부를 배포하여 48부를 수거하였고 불성실한 응답을 한 2부를 제외한 46부를 분석하였다. [표8]

표 8. 설문대상자의 일반적 개요

구분		직책			인원
응답자	시설담당자	Membership Manager			1
		NeighborWoods Coordinator			1
		Office Coordinator			2
		Forest Restoration Coordinator			2
		Program Director			1
		Executive Director			1
	방문자	-			23
	인근주민	-			15
구분		빈도	백분율	누적빈도	누적백분율
성별	남	12	26 %	12	26%
	여	24	74 %	46	100%
연령	20대	7	15 %	7	15%
	30대	12	26 %	19	41%
	40대	11	24 %	30	65%
	50대이상	16	35 %	46	100%

평가의 방법으로는, 먼저 사례조사에서 나타난 세부사항을 중심으로 인터뷰가능한 요소를 추출하였다. 추출된 요소를 중심으로 정량적 평가를 위해 만족도를 조사하는 방식으로 이루어졌다. 먼저 크게 외부환경부문과 내부환경부문으로 나누어 인터뷰 및 설문조사가 이루어졌는데, 세부적인 사항은 다음과 같다. [표9, 10]

표 9. 인터뷰 가능한 세부적용요소의 도출

구분	적용요소	인터뷰 가능한 세부적용요소
외부환경부문	지속가능한 대지개발	접근성, 대중교통수단의 이용, 오픈스페이스의 활용, 열섬효과의 방지
	물절약	조경시설 물절약
내부환경부문	친환경재료	친환경재료이 사용, 재활용재료의 사용
	쾌적한 실내환경	실내공기질, 사용자의도에 맞는 디자인, 적절한 주광 및 조망
	에너지절약, 물절약	내부온수시스템, 효율적인 전등장치, 태양광시스템

표 10. 세부적용요소의 설문내용

구분	세부적용요소	인터뷰 및 설문내용
외부환경부문	접근성, 대중교통수단의 이용	접근성 및 대중교통수단에 이용에 대한 만족도
	오픈스페이스의 활용	대지 내 오픈스페이스의 빈번한 활용여부 및 만족도
	열섬효과의 방지	옥상조경 및 대지 내 식재계획에 대한 만족여부
	조경시설물절약	자생종을 통한 물절약 여부 및 외부조경에 대한 만족도
내부환경부문	친환경 및 재활용재료의 사용	친환경 및 재활용재료의 사용으로 인한 쾌적도 및 만족도
	실내공기질	무해한 재료의 사용으로 인한 피부 및 알러지반응 정도 및 실내공기 만족도
	사용자의도에 맞는 디자인, 적절한 주광 및 조망	전등시스템 및 자연채광과 관련된 사용자별 만족도, 적절한 조망에 대한 만족도
	에너지절약 물절약	각각의 친환경시스템에 의한 에너지효율과 관련된 의견 내부시설의 물절약 정도

3.2 세부적용요소 별 사용자평가 분석

세부적용요소 별 사용자 평가를 위해 총 8개의 분류를 통해 설문조사가 이루어졌다. 먼저 인터뷰조사를 위해 본문에서 기술하고 있는 체크리스트를 활용하였으며, 설문조사의 객관성을 높이기 위해 만족유무를 5점척도법을 활용하여 조사하였다. 설문의 방법은 우선 근무자를 중심

으로 세부항목들에 대한 설문평가가 이루어졌으며, 차후 방문자 및 인근주민을 중심으로 같은 설문항목을 구성하여 설문을 실시하였다. 그런 후 근무자와 방문자 및 인근주민으로 나누어 설문의 조사 결과를 비교분석하였다. 이를 통해 두 모집단의 만족도 성향차이를 비교하고자 하였고, 실제 친환경 인증건축물에 대한 시각차를 알아보고자 하였다.

1) 설문조사결과

먼저, 인터뷰조사는 사무실에 상시 근무하고 있는 8명을 통해 실시하였다. 인터뷰 조사를 통해 기본적인 설문의 내용이 합당한지에 대한 조사가 이루어졌고, 이를 통해 설문이 진행되었다. 인터뷰 대상자들은 현재 TAK center에서 1년 이상 근무하고 있었고, 일주일에 20시간 이상 사무실에서 시간을 보내고 있었다. 또한 내근직으로서 대부분이 기술직 혹은 관리직에 종사하고 있었다. 연령대의 경우 25세부터 56세까지 다양한 분포를 보이고 있었다.

표 11. 근무자의 세부요소 만족도 분석 및 신뢰도 검증

평가항목	세부요소	N	만족도 평균	최소값	최대값	cronbach's α
외부환경부문	접근성, 대중교통수단의 이용	8	3.20	2.00	4.00	0.721
	오픈스페이스의 활용	8	4.40	3.00	5.00	
	열섬효과의 방지	8	4.60	3.00	5.00	
	조경시설 물절약	8	4.00	3.00	5.00	
외부환경 전체		8	4.05	2.00	5.00	
내부환경	친환경 및 재활용 재료의 사용	8	4.80	3.00	5.00	0.753
	실내공기질	8	4.80	3.00	5.00	
	적절한 주광 및 조망	8	4.60	3.00	5.00	
	에너지절약, 물절약	8	4.80	3.00	5.00	
내부환경 전체		8	4.70	3.00	5.00	

표 12. 방문자 및 인근주민의 세부요소 만족도 분석 및 신뢰도 검증

평가항목	세부요소	N	만족도 평균	최소값	최대값	cronbach's α
외부환경부문	접근성, 대중교통수단의 이용	38	3.70	2.00	4.00	0.691
	오픈스페이스의 활용	38	4.10	3.00	5.00	
	열섬효과의 방지	38	3.60	3.00	4.00	
	조경시설 물절약	38	3.30	2.00	4.00	
외부환경 전체		38	3.80	2.00	4.00	
내부환경	친환경 및 재활용 재료의 사용	38	3.80	2.00	4.00	0.732
	실내공기질	38	3.80	2.00	4.00	
	적절한 주광 및 조망	38	4.60	3.00	5.00	
	에너지절약, 물절약	38	3.60	2.00	4.00	
내부환경 전체		38	3.70	2.00	5.00	

2) 외부환경부문

먼저 접근성의 경우, 방문자의 경우 도시 내 위치하고 있는 시설이므로 접근의 용의성에는 만족을 하고 있었으나, 근무자의 경우 대중교통을 이용하고 있지는 않았기 때문에 만족도가 상대적으로 낮게 나타나고 있었다. 그리고 대부분의 응답자들이 외부조경으로 인해 매우 만족하고 있었으며, 특히 사무공간에서 바라보는 조경공간의 모습과 풍경에 상당한 만족감을 나타내고 있었다. 특히 계절의 변화와 날씨의 변화들을 한눈에 알아볼 수 있어서 좋다는 응답한 응답자도 있었다. [표13]

표 13. 외부환경에서 두 모집단의 만족도 및 신뢰도의 비교

평가항목	근무자		방문자 및 인근주민	
	만족도 평균	cronbach's α	만족도 평균	cronbach's α
접근성, 대중교통수단의 이용	3.20	0.781	3.70	0.676
오픈스페이스의 활용	4.40	0.753	4.10	0.772
열섬효과방지	4.60	0.785	3.60	0.693
조경시설물절약	4.00	0.773	3.30	0.774
외부환경전체	4.05	0.721	3.80	0.691

표 14. 외부환경부문 세부적용요소의 모집단간 시각차

구분	근무자	방문자 및 인근주민
접근성, 대중교통수단의 이용	접근성은 양호하다고 평가하고 있으나, 대부분의 직원들이 자가용을 통해 통근함으로써, 대중교통수단의 이용효율이 상대적으로 낮게 나타남	시내에 위치하고 있어 접근성이 원활할 것이라 생각하고 있었으며, 대중교통에 대한 효율은 낮은 것으로 인식
오픈스페이스의 활용	근무공간에서 바라보는 중정의 모습을 좋아하고 있었으며, 휴식시간 시 중정을 통해 다양한 외부공간체험을 경험하고 있었음.	방문 시 중정에서 다양한 휴식이 가능하다고 응답하고 있었으며, 매우 쾌적한 공간이라고 응답.
열섬효과의 방지	외부 조경시설과 옥상정원의 빈번한 사용 뿐 아니라 식재를 통한 친환경적 공간의 마련에 높은 평가를 함.	외부조경에 대한 만족도는 양호하였으나, 열섬효과에 대한 인식의 부족
조경시설 물절약	우수를 통해 조경시설 뿐 아니라 화장실에도 적극 활용하고 있다고 응답. 자생종을 통해 적은 량의 물로도 관리가 원활하다고 응답.	조경시설에 대한 시각적 만족도는 비교적 높으나, 물절약을 위한 자생종의 식재에 대한 인식부족

3) 내부환경부문

표 15. 외부환경에서 두 모집단의 만족도 및 신뢰도의 비교

평가항목	근무자		방문자 및 인근주민	
	만족도 평균	cronbach's α	만족도 평균	cronbach's α
친환경 및 재활용재료의 사용	4.80	0.721	3.80	0.734
실내공기질	4.80	0.698	3.80	0.732
사용자의 의도에 맞는 디자인, 적절한 주광 및 조망	4.60	0.736	4.60	0.729
에너지절약, 물절약	4.80	0.698	3.60	0.732
내부환경전체	4.70	0.753	3.70	0.732

내부환경부분의 경우, 근무자에 비해 방문자들의 만족도가 상대적으로 낮은 것을 알 수 있다. 이는 내부환경에서 친환경 재료의 설치 및 설비적 재원의 활용 등에 대한 기존 지식이 부족한 방문자들이 그것의 활용 및 이점에 대해 원활하게 파악하고 있지 못하다는 방증이라 사료된다. 따라서 이러한 교육적 측면의 부각은 친환경 관련연구의 또 다른 화두가 될 수 있을 것이라 판단되며, 저변의 확대를 위해서는 이루어져야 하는 사안이라 생각한다.

표 16. 외부환경부문 세부적용요소의 모집단간 시각차

구분	근무자	방문자 및 인근주민
친환경 및 재활용재료의 사용	재활용 카펫과 싱크대의 활용에도 전혀 문제가 없다고 인터뷰하였고, 특히 지열시스템의 사용으로 인해 내부환경이 매우 안락하게 변모하였다고 응답함.	내부공간의 친환경 재료에 대한 인식은 부족하였으나, 재활용재의 사용에 대한 강한 긍정 보임
실내공기질	자연스러운 환기와 공조시스템으로 인해 실내공기질에 높은 만족도를 보임	근무자에 비해 오랜시간 정주하지 않음으로 인해, 비교적 낮은 만족도를 보임
사용자의 의도에 맞는 디자인, 적절한 주광 및 조망	오픈된 사무공간으로 인해 다소간의 소음발생을 우려하고 있었으나, 적절한 주광과 뛰어난 조망으로 인해 만족도가 높은 것으로 나타남.	실내공간에서 보이는 조망과 적절한 주광의 유입에 높은 만족도를 나타냄
에너지절약, 물절약	우수저장장치를 통한 화장실 물의 사용과 passive system을 활용한 채광성능의 향상으로 높은 만족감을 나타냄.	채광성능의 향상에 높은 만족도를 보이고 있으나, 친환경 설비시설에 대한 인식의 부족

마지막으로 인터뷰를 통해 향후 본인의 주택 혹은 건축물에 이러한 친환경 시스템을 도입하고자 했을 때 적극적으로 그렇게 하겠느냐는 질문에 약 80%의 응답자가 그렇게 할 것이라고 강하게 응답하여 친환경 인증건축물에 대단한 자부심을 가지고 있는 것으로 나타났다. 즉, TAK Center 사용자들은 친환경이라는 개념을 자연스럽게 받아들이고 있었고 에너지절약과 쾌적한 환경, 그리고 커뮤니티가 자연스럽게 융화되고 있음을 인터뷰 및 설문을 통해 알 수 있었다.

4. 결 론

본 연구에서는 LEED 평가를 통해 platinum level을 획득한 사례 중 리노베리션을 통해 인증된 사례인 TAK Center를 중심으로 사례조사를 실시하고 실제 사용자의 인터뷰 및 평가를 통해 LEED 시스템에 의해 인증된 건축물의 가치를 평가하는데 그 목적이 있다. 이러한 의미에서 세부적인 결론은 다음과 같다.

첫째, TAK Center는 기존 창고건축물을 리모델링 한 사례로서 국내에서도 이러한 사례를 본받아 도시 내 건축물의 리모델링을 통해 이러한 친환경건축물을 시범적으로 도입하는 방안이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

둘째, 본 건축물의 접근성 및 대중교통시스템은 원활하였으나, 이용자들의 성향 상 대중교통을 충분히 이용하지 않는 것으로 나타났다. 이러한 것들은 교육을 통해 보다 적극적 이용을 부추길 수 있을 것이라 사료된다. 다만 국내 적용 시 이러한 사항은 크게 문제가 되지 않을 것이라 판단된다.

셋째, 에너지 절약 및 물 절약을 위해 도입된 시스템들은 국내에서도 충분히 적용 가능할 것이라 판단된다. 즉, 에너지 절약을 위한 패시브시스템과 물절약을 위한 우수저장장치 등의 활용은 건축물에 충분히 활용될 수 있으며, 특히 소규모의 건축물에서 더욱 빛을 발할 것이라 판단된다.

넷째, 친환경재료의 사용 및 공기질의 경우 국내에서도 지금까지 충분한 연구가 이루어졌던 부분이므로, 중요한 것은 이러한 사항들을 실질적으로 활용하여 보다 대중적으로 사용할 수 있는가에 대한 문제가 중요할 것이라 판단된다.

다섯째, 사용자평가를 통해 보면, 근무자의 경우 대부분 만족도가 높은 것으로 나타났으나, 방문자의 경우 상대적으로 낮은 만족도를 보이고 있었다. 이는 의식의 차이에서 비롯된다고 생각될 수 있으며, 근무자의 관련시설에 대한 지식이 방문자의 그것에 비해 보다 높다는 방증이라 사료된다. 따라서 친환경시설의 국내 적용 시 시설의 설치 뿐 아니라 사용자, 특히 인근 주민들의 교육적인 측면을 고려해야 할 것이라 사료된다. 즉, 시설의 설치에 국한된 것이 아니라 시설의 활용 및 설치 이유에 대한 궁극적인 교육적 측면을 고려하는 것이 보다 쉽게 일반인들이 친환경시설에 다가갈 수 있는 방법이라 사료된다. 이는 시설 주체의 몫이며, 실제로 TAK Center에서도 이러한 점을 간과하고 있었다. 궁극적으로 시설의 설치 뿐 아니라 실질적인 사용 및 활용을 위한 교육적 측면을 고려하는 것은 매우 중요한 사항이며, 이를 통해 친환경이라는 개념이 건축물에 자연스럽게 연계될 수 있을 것이라 사료된다.

지금까지 우리는 친환경 건축물이라는 개념을 보통의 건축물과는 매우 다른 것으로 취급하여 왔다. 매우 특별하고 독특하여 일반사람들이 접근하기 힘든 공간이라 생각하고 있었다. 하지만 사례조사 및 인터뷰조사에서도 나타났듯이, 친환경 건축물은 특별한 존재가 아니며, 더욱이 친환경 건축물은 우리가 앞으로 나가야 할 방향이고, 대중화를 통해 미래에는 이러한 인증절차 없이도 자연스럽게 적용될 수 있는 사회적 분위기가 요구되어져야 할 것이다. 국내에서도 현재 친환경건축물에 대한 많은 관심이 생기고, 그 세부 요소 또한 정착되고 있다. 이제 이러한 관심과 기술력을 통해 보다 대중화되고 건축물의 성능향상 뿐 아니라 사용자의 커뮤니티에도 부합하는 친환경 건축물이 국내에도 나타나야 할 것이라 사료된다.

참고문헌

1. 고동환, LEED 2009와 국내 친환경건축물 인증제도에서의 건물에너지 효율평가기준에 따른 에너지 절감률과 연간소비량 연구, 대한건축학회논문집, 제 26권 5호, 2010
2. 정종대, 친환경주거단지의 계획과 평가, 한국학술정보(주),2006
3. Shah, S. Sustainable Practice for the Facility Manager, Blackwell Publishing, Oxford, UK. 2006
4. Ahn, Y. H., and Pearce, A. R. "Green Construction: Contractor Experiences, Expectations, and Perceptions." Journal of Green Building, 2(3), 2007
5. Ding, G. K. C. "Developing a multicriteria approach for the measurement of sustainable performance." Building Research & Information, 33(1), 2005
6. Kibert, C. J. (2005). Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.

투고(접수)일자: 2011년 12월 7일
수정일자: (1차) 2012년 2월 17일
(2차) 2012년 2월 23일
게재확정일자: 2012년 2월 25일