



## 친환경 인증 오피스 건축물의 공간 이용성 평가

### *Evaluation on Usability of Space in Leed-Certified Office Building*

강인호\* · 박정아\*\*

Kang, Inho\* · Park, Jung-a\*\*

\* Department of Architecture, Hannam University, South Korea (kanginho@hnu.kr)

\*\* Corresponding author, Department of Architecture, Hannam University, South Korea (pja0404@naver.com)

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the usability and satisfaction of space to which positive elements in Leed-Certified Office Building are applied. The study was conducted using the three-step approach. The first step was to understand the building and identify the issues which included the analysis of floor plans, documentations, and the interview with designers and facility managers. The second step was FGI(Focus Group Interviews), which were conducted with mixed employees of rank and location of workplace. Finally, a web-based questionnaire survey was conducted on the 319 executives and employees. Methods of analysis used were quantitative analysis of questionnaire, qualitative analysis of open ended free-answer, and FGI in the second step. Satisfaction, preference, and comfort level were studied using cross tab, co-relation, ANOVA for quantitative analysis. The results of this study are as follows: First, lobby and atrium are representative elements that are functioning positively and it is recognized as sustainable spaces being utilized by users. Second, there are several dead spaces like green shaft, roof garden and sunken space although they can contribute to Leed-certification. Third, there are some problematic spaces such as the O.A. room and the urinals even though they contribute to the Leed-certification.

#### KEYWORD

친환경 인증제도,  
오피스건축물,  
친환경성,  
효용적 공간사용

Green Building Rating System,  
Office Building,  
Sustainability,  
Effective Use of Space

#### ACCEPTANCE INFO

Received August 4, 2014  
Final revision received August 13, 2014  
Accepted August 18, 2014

© 2014 KIEAE Journal

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

친환경 건축물이란 인간과 자연이 서로 친화하며 공생할 수 있도록 설계되고 에너지와 자원 절약 등을 통하여 지구환경을 보전함과 동시에 거주자에게 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공하는 건축물을 말한다. 현재 세계 각국이 지속가능한 개발의 실현과 자연친화적인 건축물을 유도하기 위해 친환경 건축물 인증제도를 실시하고 있다. 따라서 각 나라의 많은 건축물들이 친환경 인증평가에 높은 등급을 받기 위해 노력하고 있으며, 일부 기업에서는 친환경건축물 평가 등급 획득을 기업홍보를 위한 도구로 사용하기도 한다.

친환경 건축물 인증방식을 살펴보면 각 나라마다 평가항목이나 가중치에 있어서는 약간의 차이가 있지만 인증 기준에 부합하는 항목별 점수 획득 방식이 일반적이다. 따라서 대부분의 친환경건축물에서 인증을 획득하기 위하여 점수획득이 가능한 설계요소들을 선택하고 적용하는데 관심을 집중하게 된다. 그러나 친환경건축물은 지구환경에 대한 부담을 줄이는 목적 이외에도 건축물을 사용하는 이용자에게 공간의 용도에 부합하는 적절한 환경으로 기능하거나 이용되지 못할 경우 의미가 상당히 축소될 수밖에 없다.

이에 따라 최근에는 친환경 건축물 인증제도가 에너지 성능차원만을 강조해서 생기는 문제점들을 지적하면서 사용자 관점에서의 거주 후 평가 필요성(Heerwagen, J & Zagreus, L., 2005; Lee, Y.S & Kim, S.K., 2008; Marlin, N., 2003)이 논의되어 왔다. 그러나 한국의 관련 연구들은 주로 친환경 건축물의 에너지 성능(배정익 외, 2001) 및 친환경 건축물 인증 항목(김삼열 외, 2010; 이현우 외, 2011; 김현아 외, 2013)에 관한 연구가 주요 쟁점이 되어왔다. 최근 친환경 공동주택을 대상으로 사용자 평가 연구(김해진외, 2007; 신영숙 외, 2006)가 진행된 바는 있지만 친환경 오피스 건축물을 대상으로 한 사용자 평가에 관한 연구는 상대적으로 부족하다.

본 연구는 국내에서는 최초로 LEED 인증에서 플래티넘 등급을 받은 오피스 건축물을 대상으로 공간에 대한 인식 및 이용성을 평가한 것이다. 친환경 건축물을 실현하기 위해 제공된 다양한 친환경 기술요소들 중 실제 사용자들이 경험할 수 있는 공간들 위주로 이용성을 평가함으로써 공간 사용자 입장에서의 실제적 효용성을 파악하고자 하였으며 이를 통하여 친환경 건축물로서 인정받는데 중요한 역할을 한 공간요소들이 실제 사용성에 있어서도 긍정적 기능을 하는데 필요한 고려요소를 검토하고자 한다.

### 1.2. 연구의 방법 및 범위

연구는 3단계의 조사과정을 통하여 진행되었다. 1단계 조사는 도

면, 기록 및 현장조사, 설계자 및 관리자 면담조사, 2단계조사는 이용자를 대상으로 하는 집중집단면접, 3단계는 전 사원을 대상으로 하는 설문조사로 진행되었다. 먼저 1단계 조사에서는 도면분석, 기록조사를 통하여 친환경요소의 적용과 특성을 이해하고, 현장조사를 통해 실제 건축물의 상황, 특성을 파악하고, 사진자료로 기록하여 도면에서 파악되지 않은 부분에 대해 조사하였다. 이를 기반으로 설계자, 관리자를 대상으로 면담을 실시하여 친환경건축물로서 뿐 아니라 일반적인 사무소 건축물로서의 특징과 개선이 필요하다고 판단되고 있는 사항에 대하여 조사하였다. 2단계에서는 집중집단면접(FGI, Focus Group Interview)이 진행되었는데 사무동 근무자와 연구동 근무자, 직급별 구성이 혼재하도록 하여 2회 실시하였다. 이를 통하여 평가대상 건물에 대한 근무자의 반응과 인식특성을 파악하고, 주요 쟁점 항목들을 추출하였다. 3단계의 설문조사는 사원을 대상으로 하는 웹기반 설문조사방법을 이용하였으며, 조사대상은 근무 임직원 319명이며, 조사시기는 2011년 7월이다. 본 연구에서 평가하고자 하는 대상은 친환경 건축물에 적용된 기술 및 시스템 자체가 아니라, 이들이 적용되어 실제로 사용되고 있는 공간이며, 그 공간들에 대한 사용자의 반응과 이용성을 평가하고자 한다. 이는 다수의 친환경 기술 요소들이 공간을 중심으로 통합되고 사용자들은 이들을 공간 전체로 경험하므로 요소들보다는 공간 중심으로 평가하는 방식이 적합하기 때문이다. 분석방법은 설문의 정량분석과 자유응답, 사원 및 설계자를 대상으로 사전 FGI를 실시해서 얻어진 정성 분석결과를 복합하여 분석하였다. 정량분석에는 교차분석, 상관성 분석, 아노바 분석을 이용하고, 평가척도는 만족도, 선호도, 쾌적도 개념을 사용하였으며, 5점 리커트 척도를 사용하였다.

## 2. 평가대상 건축물 소개

평가대상 건축물(SC 사옥, 이하 SC사옥으로 지칭)은 서울 인근에 위치하고 있으며, 국내 친환경 건축물 인증에서 최우수 등급은 물론 2011년 8월 미국 그린빌딩협회(USGBC)로부터 플래티늄 등급을 받

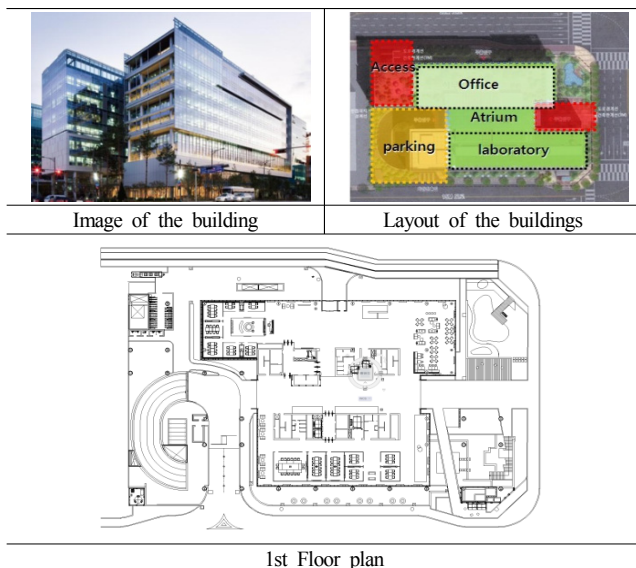


Fig. 1. Images and plan of the Evaluated Building

은 건축물로서 당시 국내 건축물 중 최고점수를 받은 건물이다. 건축물은 지하 5층, 지상 9층 규모로서 사무동과 연구동으로 이루어져 있으며, 친환경·에너지·IT 등 최첨단 기술 101가지를 적용하여 시공되었다<그림1>.

도면분석 및 현장조사 결과 친환경성 확보를 위해 적용한 요소기술들이 특성화되어 공간에서 인지될 수 있는 대표적인 단위공간은 ‘로비 및 아트리움’, ‘그린샤프트’, ‘옥상정원’, ‘OA실’, ‘화장실’, ‘썬큰공간’, ‘업무공간’으로 파악되었으며, 이들의 공간적 특성 및 친환경 기술 및 시스템에 따른 주요 이슈들을 정리하면 다음과 같다<표2>.

## 3. 조사결과 분석

### 3.1. 응답자 특성

응답자는 총 319명으로 남자직원 221명, 여자직원 98명이었으며, 현 직위는 대리, 과장이 49.8%로 가장 많은 비중을 차지하였다. 응답자의 근무위치는 사무동이 전체의 72.0%를 차지하였다<표1>.

Table 1. Characteristics of Respondents f (%)

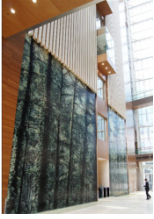

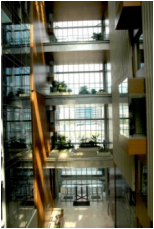




Rank	Employee	37 (11.6)
	Manager	42 (13.2)
Sex	Assistant manager/Section chief	159 (49.8)
	Team manager/Department head/Deputy department head	71 (22.3)
	Executive	10 (3.1)
Location of workplace	Male	221 (69.3)
	Female	98 (30.7)
Total	Office	229 (72.0)
	Laboratory	90 (28.0)
Total		319 (100)

### 3.2. 친환경 공간의 이용실태 및 평가

#### 1) 로비 및 아트리움

로비 및 아트리움은 직원들이 사옥에 들어섰을 때 최초로 경험하게 되는 공간으로서 이곳에는 친환경 이미지를 배경으로 한 벽천이 설치되어 있다. 벽천은 10미터 높이의 초대형 숲 사진을 따라 흐르는 물로 여름에는 냉방효과를, 겨울에는 가슴 효과를 내고 있으며 벽천에 사용되는 물은 건물에서 사용한 물을 재활용하여 사용하고 있다. 아트리움 상부 창에는 마이크로 루버를 달아 유해한 직사광선은 반사하고, 자연채광을 위한 확산광만 통과시킴으로써 조명 및 냉방 에너지를 절감하는 효과를 얻고 있다. 이러한 로비/아트리움 공간에 대해 직원들은 어떠한 공간으로 느끼고 있는지 인지특성을 조사하였는데, 응답자의 62%가 ‘기업의 이미지를 상징하는 공간’으로 인지하고 있는 것으로 나타났다<표3>. 이러한 결과는 아트리움이 아트월(인등산 벽천)을 통하여 기업이미지를 표현하고 있는데 따른 것으로 판단된다. 로비/아트리움의 기능적 특성으로는 외부인이 진입하는 공간으로서 외부 외관에 이어 회사의 대외적 이미지를 가장 먼저 표현하는 기능에 주목하고 있으며, 구체적 기능으로는 외부인과 직원이 만나는 장소로서 외부 관련인과의 미팅장소로 적극 활용하고 있는 것으로 나타났다. 그

Table 2. The Characteristics of the Selected Spaces for Evaluation and Major Issues According to the Sustainable Items

Spaces	Photos	Spatial characteristics	Sustainable items	Major issues
Lobby and atrium		-Lobby and atrium are separated -Atrium is located between office and laboratory complex -Cafe in lobby is located on the ground floor	-Art wall with fountain <sup>1</sup> -Natural lighting using micro louver <sup>2</sup> -Natural ventilation using atrium <sup>3</sup> -Sustainable finishing materials	-Do the users recognize it as a sustainable space? -How do the users feel for the space images? -Do the users feel comfortable?
Roof garden		-Roof top space for rest	-Green roof for reducing heat energy and providing higher level of insulation	-Do the users often use the space? -Do the space function well for relaxing ? -Is there any accessibility problems with workplace? -Do the users recognize it as a sustainable space?
Green shaft		-Exists on 3, 5, 7, 9 floors -Connected only to the office building. -Rest area, green images	-Green and rest space within the building	-Do the space function well for relaxing? -Is there any accessibility problems with workplace -Do the users recognize it as a sustainable space?
Sunken space		-Sunken is visually linked to cafeteria on the basement floor but not connected with each spaces	-Ecological environments with wall vegetation & biotope -Natural lighting system <sup>4</sup>	-Is there any circulation problems with cafeteria on the basement floor? -Is there any problems with environmental friendly vegetation on the wall? -Do the users recognize it as a sustainable space? -Do the users feel comfortable?
O.A. room		-Separated O.A. room for reducing high temperature and decrease carbon dioxide levels	-Protection for air pollution by OA equipments <sup>5</sup> -Control system to reduce CO <sub>2</sub>	-What is the work efficiency due to the separated OA room?
Rest room		-No openness to outdoor space	-Installation of water saving equipments (waterless urinal system <sup>6</sup> , water saving type toilet bowl)	-What is the opinion about waterless urinal system? -Do the users feel comfortable?
Workplace		-Open floor plan system -Carpet floor finishing -Curtain wall system	-Energy-saving triple glazing curtain wall -Automatically operated roll screen depending on indoor temperature <sup>7</sup> -Control system measure to reduce CO <sub>2</sub> <sup>8</sup> -Under floor air distribution system <sup>9</sup> -Intelligent LED systems <sup>10</sup> -Finishing materials with good indoor air quality	-What is satisfaction and comfort level for overall workplace? -What are the opinions for improvement?

1 Wall fountain with huge fir tree image in atrium make water-friendly space and increase the effect of air-conditioning in summer and humidification in winter.  
 2 Micro louvers on top of atrium avoid direct sun light and pass through only a diffused light. It also reduces the dependence on electricity to light these spaces during the daytime.  
 3 Atrium facilitates natural ventilation through air control system using difference in air pressure by using temperature difference in the upper and the lower atrium. It also reduces energy cost.  
 4 The system using independent light collector transmits the light by a ray of light incident into interior.  
 5 The OA room enclosed with air tight door and wall shuts off the toxic substance and is equipped with independent exhaust systems.  
 6 There are equipments like waterless urinal system or water saving type toilet bowl for water saving.  
 7 Office environments have energy-saving triple glazing curtain wall, automatically operated roll screen depending on indoor temperature, control system measure to reduce CO<sub>2</sub>, under floor air distribution system, intelligent LED systems, and finishing materials with good indoor air quality.  
 8 The system controls temperature, humidity, ventilation and airflow automatically using recognition of location information, and radar sensor  
 9 The air cleaning system flows the air through outlet of air under floor and uses it for air-conditioning or heating.  
 10 The LED lighting system deems automatically by amount of natural light entered through the window side

러나 세부적으로 분석하여 보면, 로비/아트리움의 이와 같은 특성은 1층 로비에 있는 카페 공간이 중심적 기능요소이며, 로비 자체의 기능은 아님을 알 수 있다. 1층 카페는 사육내 각종 공간 중 ‘가장 마음에 드는 공간’ 1위를 차지하여 가장 선호받는 공간이라는 것을 알 수 있으며, 만족도와 쾌적도 평가에서도 상당히 높은 수준

의 평가를 받는 것으로 조사되었다<표5>.

공간에 대한 이미지 평가에 있어서는 로비/아트리움의 공간은 ‘친환경적 이미지(48.9%)’, ‘고급스러운 이미지(35.4%)’를 지적하여 친환경적이며, 고급스러운 이미지라는 긍정적 평가를 하고 있음을 알 수 있다<표 4>. 이와 같은 평가는 다른 중요 공간에 대한 이미지 평가

Table 3. The functions of Lobby and Atrium f(%)

Recognitions of lobby/atrium	Respondents
Open space for outsiders	13 ( 4.1)
A space representing the company image	198 (62.0)
Meeting space for employee and visitors	89 (27.9)
Interaction Space for employee	19 ( 6.0)
Total	319 (100)

Table 4. The Image Characteristics for Each Space f(%)

Image types	Building exterior	Lobby and atrium	Workplace
High-tech	75 (23.5)	15 (4.7)	17 (5.3)
Sustainable	54 (16.9)	156 (48.9)	31 (9.7)
Luxurious	79 (24.8)	113 (35.4)	44 (13.8)
Warm	9 (2.8)	19 (6.0)	39 (12.2)
Plain	102 (32.0)	16 (5.0)	188 (58.9)
Total	319 (100)	319 (100)	319 (100)

Table 5. Favorite Space by Sex f(%)

Spaces	Sex			Total
	Male	Female		
G-rium hall	63 (28.6)	26 (26.3)		89 (27.9)
Atrium and lobby	23 (10.5)	4 ( 4.0)		27 ( 8.5)
Art wall	31 (14.1)	9 ( 9.1)		40 (12.5)
Cafe(D.O.M.)	64 (29.1)	43 (43.4)		107 33.5)
Exterior of the building	4 ( 1.8)	0 ( 0.0)		4 ( 1.3)
Fitness room	22 (10.0)	6 ( 6.1)		28 ( 8.8)
Roof garden	4 ( 1.8)	4 ( 4.0)		8 ( 2.5)
Green shaft	0 ( 0.0)	3 ( 3.0)		3 ( 0.9)
Workplace	1 ( 0.5)	0 ( 0.0)		1 ( 0.3)
Nothing	8 ( 3.6)	4 ( 4.0)		12 ( 3.8)
Total	220 (100)	99 (100)		319 (100)

Chi sq : 20.503 : p=0.015

와 비교하여 보면 더욱 분명한 평가특성을 확인할 수 있는데 직원들과 가장 밀착성이 높은 업무공간은 평범한 이미지(58.9%), 고급스러운 이미지(13.8%), 따뜻한 이미지(12.2%)로 나타났고, 외부적 표현의 중심인 '사옥외관 이미지'도 평범한 이미지(32.0%), 고급스러운 이미지(24.6%), 첨단 이미지(23.5%)로 다소 산포하는 경향을 보이고 있다. 따라서 아트리움에 대하여는 '회사를 상징하는 공간'으로 인지하면서, 동시에 이미지 인지 특성으로서 '친환경적 이미지'를 강하게 인식하고 있지만 외부에 직접 이미지를 형성하는 외관과 일상활동의 중심인 업무공간은 다양한 친환경 요소의 적용에도 불구하고 매우 평이한 이미지를 형성하고 있음을 알 수 있다. 이러한 인지특성은 아트리움의 벽천이 매우 중요한 역할을 하고 있는 것으로 평가되며, 친환경요소의 적용을 통한 실질적 친환경성의 실현 뿐 아니라 이의 시각화를 통한 인지적 특성을 형성하는 노력 또한 매우 중요하다는 것을 보여주는 것으로 해석할 수 있다.

2) 옥상정원

옥상정원은 건물의 냉난방 에너지 부하를 줄임으로써 에너지 사용량을 감소시키고, 직원들에게 휴식공간을 제공하기 위한 목적으로 채용한 것이다. 그러나 조사 결과 목적과는 다르게 매우 저조한 이용 수준을 보여서 일주일간 사용한 경험이 있는 직원은 5%에 불과한 것으로 조사되었다<표6>. 이용률이 저조한 이유로는 '특별히 갈 일이 없다(34.2%)', '접근성이 좋지 않다(33.2%)', '업무시간에 가는 것

Table 6. Weekly Visits of Roof Garden f(%)

Weekly Visits	Respondents
None	303 (95.0)
1 time	10 ( 3.1)
2 times	3 ( 0.9)
3 times	2 ( 0.6)
Over 4 times	19 ( 0.3)
Total	337 (100)

Table 7. Difficulties for Use of Roof Garden f(%)

Reasons for difficulties	Respondents
Uncomfortable to go there during business hour	71 (22.3)
No facility installation to use	21 ( 6.6)
Low accessibility	106 (33.2)
No need to go there	109 (34.2)
No problems to use	12 ( 3.8)
Total	319 (100)

Table 8. Satisfaction of Each Spaces (5 Point Scale)

Spaces	Satisfaction	Satisfaction in each space			T-test
		Total	Office complex	Laboratory complex	
Workplace	3.36	3.66	3.06	4.552***	
Atrium	3.82	3.98	3.65	3.145***	
Rest room	3.04	2.83	3.25	-2.857***	
Rest area on the basement(sunken)	3.14	3.28	2.99	2.758***	
Lobby/Cafe	4.02	4.15	3.89	2.738***	
Green shaft	3.03	3.11	2.94	1.395NS	
Roof garden	2.84	2.96	2.72	1.868NS	

\* <0.05 \*\*<0.02 \*\*\*<0.01

이 부담스럽다(22.3%)'의 순으로 나타났다<표8>. 이는 옥상정원이 다른 일상 동선과 유리되어 일부러 찾아가야 하는 목적 공간의 특성을 가지고 있다는 점, 위치 특성상 임원실을 거쳐서 가야 한다는 점 등이 이용성을 떨어뜨리는데 작용하는 것으로 판단된다.

또한 옥상정원에 대한 만족도는 보통 이하 수준으로 나타났으며 <표8>, 이는 각 요소공간별 만족도 평가에서 가장 낮은 수준에 해당한다. 만족도는 사무동 근무자(2.96)에 비하여 연구동 근무자(2.72)의 만족수준이 더 낮은 것으로 나타났다. 따라서 옥상정원은 냉난방 부하를 줄이는 효과에 대한 기대와 별도로 사원들의 휴게공간으로서의 기능은 거의 충족시키지 못하는 것으로 평가되었다. 이러한 문제의 중심적 원인은 '접근성' 부족이며, 다른 측면에서는 사원들의 일상적인 동선과 이격되어 '일부러 찾아가야 하는 공간'의 특성이 있기 때문이다.

3) 그린 샤프트 (Green Shaft)

그린 샤프트 공간은 사무동 건물의 3,5,7,9 층의 4군데 공간에 마련된 휴식공간으로서 아트리움으로 개방되어 있으며, 건물내부에 녹지로 조성된 공간이다. 이 공간에 대한 직원들의 인식과 이용률을 살펴본 결과, 그린 샤프트의 기능에 대한 인식은 매우 다양하게 산포하는 것으로 나타나 기능적 특성이 명확하지 않은 상태임을 알 수 있었다.<표9>.

또한 이용빈도에 있어서 일주일간 이용경험이 없는 비율이 전체의 74.3%를 차지하여 매우 높은 비율을 보였으며<표10>, 이용

Table 9. Functions of Green Shaft f(%)

Functions	Respondents
Space modeling atrium	81 (25.4)
Rest area for employee	79 (24.8)
Space planted a tree for environment-friendly	75 (23.5)
No special function	84 (26.3)
Total	319 (100)

Table 10. Weekly Visits of Green Shaft f(%)

Weekly Visits	Respondents
None	237 (74.3)
1 time	41 (12.9)
2 times	22 ( 6.9)
3 times	8 ( 2.5)
Over 4 times	11 ( 3.4)
Total	319 (100)

Table 11. Difficulties in Use of Green Shaft f(%)

Reasons for difficulties	Respondents
So noticeable from atrium	30 ( 9.4)
Low accessibility	85 (26.6)
No facility installation to use	24 ( 7.5)
No need to go there	134 (42.0)
No problems to use	46 (14.4)
Total	319 (100)

률의 차이는 직급, 근무층수, 근무동 등에 따른 차이가 없었다. 이용이 저조한 이유로는 ‘특별히 갈 일이 없다(42.0%)’는 응답이 가장 많은 비중을 차지하여 명확한 기능적 특성이 인지되지 않고 있다는 것을 알 수 있다.<표11>. 이에 더하여 2개 층마다 설치되어 있는 그린 샤프트의 특성상 접근성이 낮은 것도 이용률 저하의 한 가지 원인으로 지적되었다. 따라서 현재는 그린 샤프트가 친환경 건물물의 인증을 위해서는 도움이 되지만 직원들의 적극적 이용을 통한 실질적 휴게공간으로서의 기능은 매우 취약한 상황임을 알 수 있다. 따라서 그린 샤프트의 이용률 증대를 위해서는 공간 자체의 기능을 명확하게 설정하고 이용에 어려움이 없도록 접근성을 확보하는 것이 필요하다.

4) 썬큰 공간

썬큰 공간은 지하식당과 인접하여 자연채광, 벽면녹화, 비오톱 등 다양한 친환경 기술요소를 도입하여 조성하였다. 그러나 썬큰 공간의 주당 이용빈도를 조사한 결과, 전체의 76.2%가 사용한 적이 없는 것으로 나타났다.<표12>.

이러한 공간 이용률의 저하는 지하식당에서 썬큰 공간으로 동선이 직접 연결되지 않아 독립성이 지나치게 강하고, 실제로 사용되기 보다는 시각적으로만 경험할 수 있는 공간으로 되어 있기 때문이다.<표 13>은 지하부대시설 배치에 대한 의견으로 부대시설들이 실내

Table 12. Weekly Visits of Sunken Space f(%)

Weekly Visits	Respondents
None	243 (76.2)
1 time	33 (10.3)
2 times	17 ( 5.3)
3 times	14 ( 4.4)
Over 4 times	12 ( 3.8)
Total	319 (100)

Table 13. Layout of Amenity Spaces of the Basement f(%)

Layout of amenity spaces	Respondents
Located indoor as it is	136 (42.6)
Connected with outdoor sunken	163 (51.1)
Located on top of the building	20 ( 6.3)
Total	319 (100)

Table 14. Space for Rest After Lunch f(%)

Space to use after lunch	Sex		
	Male	Female	Total
Amenities on the basement	0 ( 0.0)	1 ( 1.0)	1 ( 0.3)
Pantry in workplace	11 ( 5.0)	5 ( 5.1)	16 ( 5.0)
Green shaft	1 ( 0.5)	1 ( 1.0)	2 ( 0.6)
Sunken space	2 ( 0.9)	0 ( 0.0)	2 ( 0.6)
Cafe on the ground floor	118 (53.6)	73 (73.7)	191 (59.9)
Outside of the building	88 (40.0)	19 (19.2)	107 (33.5)
Total	220 (100)	99 (100)	319 (100)

Chi sq : 16.879, p=0.005

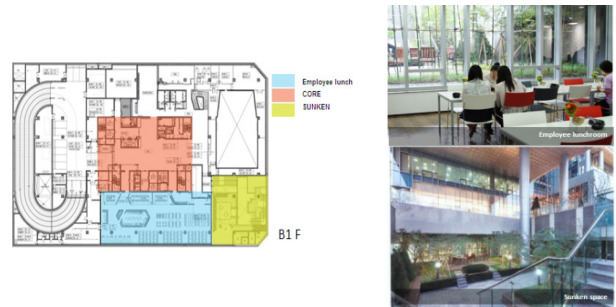


Fig.2. Sunken space

공간과 연결되면서 옥외 썬큰 공간과 연결되기를 원하고 있음을 알 수 있다. 이러한 특성은 점심식사후 휴게장소에 대한 조사에서도 나타난다. 썬큰 공간은 지하식당과 인접하여 배치되어 있으므로 점심식사후 휴게공간으로 사용될 잠재력이 가장 큰 공간이지만, 실제로는 거의 이용되지 않는다.<표14>

5) O.A.룸

업무공간내 쾌적한 실내공기 질을 위해 OA실이 별도의 공간으로 마련되어 있다. OA실은 벽과 기밀도어를 이용하여 유해물질이 업무공간으로 확산되는 것을 차단하고 오염물질의 신속한 배기를 위한 독립 배기 시스템이 설치되어 있다. 친환경 인증조건을 만족시키기 위해 별도로 마련되어 있는 OA실로 인한 업무효율성 정도를 파악하기 위해 이용빈도를 조사하였는데, 하루 4회 이상 사용하는 경우가 매우 높게 나타났다<표15>. 면담 조사 및 자유응답 조사에서 일부 응

Table 15. Daily visits of OA Room f(%)

Daily Visits	Working location		Total
	Office complex	Laboratory complex	
None	2 ( 0.6)	2 ( 0.6)	4 ( 1.3)
1 time	10 ( 3.1)	9 ( 2.8)	19 ( 6.0)
2 times	22 ( 6.9)	13 ( 4.1)	35 (11.0)
3 times	34 (10.7)	18 ( 5.7)	52 (16.4)
Over 4 times	161 (50.6)	47 (14.8)	208 (65.4)
Total	229 (72.0)	89 (28.0)	318 (100)

Chi sq 10.091 p= 0.039

Table 16. Opinions of O.A. Room system f(%)

System of O.A. room	Respondents
Existing system	112 (35.1)
Several OA rooms in workplace	45 (14.1)
Copy machine in OA room as it stands and printers in one's working area	135 (42.3)
All of copy machine and printer in one's working area	27 ( 8.5)
Total	319 (100)

답자는 OA실의 이격으로 인한 업무장애를 지적하는 경우도 있었다. OA실 이용빈도는 업무시간에 자리를 이석해야 하는 빈도를 의미하므로, 업무효율, 생산성과 연관된 것으로 업무효율의 저하요인으로 작용할 수 있다. 이러한 우려는 OA실 구성에 대한 의견에서도 나타난다. 즉, '복사기는 현상대로 두고, 프린터는 분산'하는 방식에 대한 요구가 가장 높게 나타났다. 이는 이용빈도가 높은 기기는 부서, 팀별로 분산하고, 복사기는 통합하여 OA실에 설치하는 방안을 요구하는 것으로 해석할 수 있다<표16>.

6) 화장실

화장실에는 물 절약을 위하여 무수 소변기, 절수형 대변기가 설치되어 있다. 그러나 화장실에 대한 만족도, 쾌적도는 모두 낮은 수준을 보였다. 특히 남자직원의 경우 만족도와 쾌적도 모두에서 매우 낮은 평가를 보여서 모두 보통 이하의 평점을 보였다<표17>. 이는 친환경성 확보를 위해 남자화장실에 적용한 무수 소변기에서 발생하는 냄새 때문인 것으로 판단된다. 무수 소변기는 면담과정에서도 상당한 개선요구가 있었고, 설문문의 자유응답에서도 가장 빈번한 지적이 이루어진 항목으로서, 친환경 인증을 위한 긍정적 기여방법이 사용성에 있어서 문제의 요인이 되는 대표적인 사례라 할 수 있다.

Table 17. Evaluations of Rest Room by Sex (5-point scale)

Contents	Sex	Number of respondents	Mean	S.D.	T-test
Satisfaction	Male	220	2.81	1.178	0.003
	Female	99	3.24	1.179	
Comfort Level	Male	220	2.63	1.032	0.000
	Female	99	3.16	.955	

7) 업무공간

업무공간은 개방형 평면구조로서 바닥은 카펫 마감되어 있으며, 다양한 친환경 기술이 구현되어 쾌적한 사무환경을 조성하고 있다. 외벽은 에너지 절약형 3중 커튼월 구조로 되어 있으며, 태양의 고도와 방위에 따라 연동하는 전동 롤스크린, 실내 자동 환기조절시스템, 실내바닥의 급기구를 통한 공기정화시스템, 외부에서 유입되는 자

Table 18. Opinions on Daylight by Working Complex f(%)

Opinion on daylight of workplace	Office complex	Laboratory complex	Total
More direct sun light than now as much as possible	25(10.9)	15 (16.9)	40 (12.6)
Reducing influx of direct sun light and increasing lighting by the borrowed light or artificial lighting	60(26.2)	26 (29.2)	86 (27.0)
Feeling good on existing condition	144(62.9)	48 (53.9)	192(60.4)
Total	229 (100)	89 (100)	318 (100)

Chi sq 0.239 p = NS

Table 19. Opinions on Exterior Wall/Window by Complex f(%)

Opinions	Working location	Office complex	Laboratory complex	Total
Feeling good on existing condition	153 (66.8)	47 (52.8)	200(62.9)	
Not curtain wall but general wall with windows	24 (10.5)	17 (19.1)	41 (12.9)	
In addition to existing condition, windows allow them to open and close	52 (22.7)	25 (28.1)	77 (24.2)	
Total	229 (100)	89 (100)	318(100)	

Chi sq 6.459 p=0.040

Table 20. Glare of Computer f(%)

Glare phenomenon	Respondents
Yes	39 (12.2)
Not so good	53 (16.6)
No	227 (71.2)
Total	319 (100)

Table 21. Opinions on Flooring Materials of Workplace f(%)

Opinions on flooring materials	Respondents
Feeling good on existing condition	214 (67.1)
Favoring change floor finishing materials	105 (32.9)
Total	319 (100)

연광량에 따라 자동 조절되는 LED시스템, 실내공기질을 고려하여 최우수 등급 마감재 등이 적용되어 있다. 이에 대하여 근무자들은 일조에 있어서는 60% 이상이 현 상태에 만족하고 있는 것으로 나타났다<표18, 19>.

그러나 일부 의견으로는 지금보다 직사광선의 유입을 줄이고, 간접채광이나 인공조명을 강화하는 것이 좋다는 의견이 있었다. 면담 조사과정에서 연구동의 경우 고가장비는 일사광선을 받지 않아야 하는 경우가 있고, 이 경우 현재는 블라인드 등으로 처리하고 있는 것으로 파악되었다. 커튼월로 인하여 생기기 쉬운 컴퓨터의 글래어 현상은 큰 불편이 없는 것으로 분석되었다<표20>. 반면, 업무공간의 바닥재에 대해서는 32.9%가 '다른 재료로 바꾸는 것이 좋다'는 의견을 나타냈다<표21>. 그 이유로는 카펫먼지로 인한 알러지, 날씨가 습할 경우 냄새, 연구동의 경우 실험 시약으로 인한 바닥 변색 등의 유지관리상 문제 등으로 분석되었다. 특히 바닥마감재를 바꾸고 싶다는 응답이 현상태가 좋다는 응답에 비하여 낮은 수준을 보이고 있으나 집중 집단면담과 설문문의 자유응답에서는 매우 집중적인 문제지적이 이루어지고 있어 일부 집단에서 매우 강한 문제를 제기하는 특성을 보여준다. 이는 냄새, 먼지로 인한 알러지 등 신체에 미치는 영향이 매우 직접적이기 때문인 것으로 판단된다.

4. 결론

본 연구는 LEED 인증 건축물을 대상으로 친환경 기술요소가 구현된 공간에 대하여 사용자 입장에서의 실제적 효용성을 검토하였다. 분석결과는 다음과 같다.

첫째, 친환경인증에 긍정적 요소로 기능하면서 공간 이용자에게도 동일한 인식 및 사용이 이루어지는 공간은 로비 및 아트리움이 대표적이다. 이 공간의 경우 '친환경적 이미지를 갖고 있는 회사의 상징 공간'으로 인식하고 있으면서 친환경 공간으로서의 사용자들에게

긍정적인 효과를 나타내고 있었다. 이는 친환경요소의 도입도 중요하지만 이를 시각화하여 이용자에게 친환경성을 직접 인지할 수 있도록 공간을 구성하는 노력도 매우 중요하다는 것을 의미한다.

둘째, 친환경인증에는 긍정적 기여를 하지만 사용자에게 이용이 되지 않는 공간들이 다수 존재한다. 이들에 해당하는 공간은 그린 샵트, 옥상정원, 썬큰 공간이다. 이들 공간이 잘 사용되지 않는 이유는 친환경인증의 점수획득을 위해 설치하였으나 설계과정에서 평면 구성의 기능적 고려가 충분히 이루어지지 못했기 때문이며, 이는 친환경인증을 위한 조치와 공간구성의 기능적 배려가 동시에 이루어져야 함을 의미한다. 공간이용상의 문제가 생기는 가장 큰 요인은 접근성의 문제로 집약된다. 이는 친환경인증점수 획득을 위한 공간요소를 도입하는데 치중하고, 이를 일차적인 공간요소로서 기능적으로 통합하는데 더욱 세심한 주의가 필요하다는 것을 보여준다.

셋째, 친환경인증을 위한 점수획득 자체에는 긍정적 기여를 하지만 그 자체가 곧 다른 문제의 요인이 되는 현상이 나타나는데 OA실과 화장실이 이에 해당한다. 즉 OA실은 유해물질의 통제를 위해 사무공간에서 이격하였으나 이로 인하여 업무효율의 저하를 초래하며, 화장실은 물사용을 줄이기 위해 무수소변기를 설치하였으나 이로 인하여 냄새 등 문제가 발생하고 있다. 따라서 친환경인증을 위한 요소들은 그 자체의 독립적 효과만을 대상으로 하기보다 종합적으로 긍정적 환경을 조성하는지를 판단할 필요가 있다. 본 연구를 통해 친환경 인증평가를 위해 유용한 요소들이 기능적으로도 활발히 이용될 뿐 아니라 인지적 특성에 있어서도 친환경적 요소로서 긍정적 수용이 이루어지도록 간격을 좁히는 노력이 필요함을 알 수 있었다. 따라서 친환경 건축물 인증방식에 있어서도 친환경 기술요소 적용과 동시에 사용자의 공간이용성 측면도 함께 평가할 수 있는 방안에 대한 논의도 이루어져야 할 것이다.

## References

- [1] Bae, J. I. & Lee, K.H.(2001), A Basic Study on the Methods for Evaluating the Environmental Performance of Buildings, Journal of Architectural Institute of Korea, 17(9)
- [2] GSA Public Building Service(2008), Assessing Green Building Performance - A Post Occupancy Evaluation of 12 GSA Buildings
- [3] Heerwagen, J. & Zagreus, L.(2005). The human factors of sustainable building design; post-occupancy evaluation of the Philip Merrill Environmental Center, Annapolis, MD. Report prepared for Building Technology Program of U.S. Department of Energy. Retrieved January 15, 2014, from [http://www.cbe.berkeley.edu/research/pdf\\_files/SR\\_CBF\\_2005.pdf](http://www.cbe.berkeley.edu/research/pdf_files/SR_CBF_2005.pdf)
- [4] Joon-Ho Choi, Vivian Loftness, Azizan Aziz, Post-occupancy Evaluation in 20 Office Buildings towards Future IEQ Standards and Guidelines. Retrieved March 25, 2014, from <http://www.sustainablehealthybuildings.org/PDF/4th/05.Joon-Ho%20Choi.pdf>
- [5] Kim, H. J. & Kim, B. S.(2007), A Study for Improvement of Green Building Rating System through POE, Journal of Korean Institute of Architectural Sustainable Environment and Building System, 1(2), pp.50-55.
- [6] Kim, H. A. & Kim, K.H.(2013), A Study on the Direction of Revision for Green Building Certification Criteria on Office Building -Focused on the Comparison with LEED and BREEAM-, Journal of Architectural Institute of Korea, 29(10), pp.13-22.
- [7] Kim, S. U. & Kim, H. B.(2010), A Study on the Improvement of Korea Green Building Certification System by the Comparison with BREEAM and LEED, Journal of Architectural Institute of Korea, 26(12), pp. 271-278.
- [8] Lee, H. W., Choi, C. H. & Cho, M. G.(2011), A Study on Comparing and Analyzing Items of Foreign Green Building Certification Criteria, Journal of Korean Institute of Architectural Sustainable Environment and Building System, 1(2), pp.41-49.
- [9] Lee, Y.S. & Kim, S.K.(2008). Indoor environmental quality in LEED-certified buildings in the U.S Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 7(2), pp.293-300.
- [10] Mardelle M. S.(2008), Architectural Office Post-Occupancy Evaluation, Journal of Interior Design, 34(3)
- [11] Marlin, N.(2003). Post-occupancy evaluation: Learning from experience with green buildings. Retrieved March 19, 2013 from <http://www.buildinggreen.com/auth/article.cfm?fileName=120901a.xml>
- [12] Shin, Y. S. & Cho, M. E.(2009). A Study on Housing Satisfaction and Preference of Environment-Friendly Planning Factors of Apartment Complex Residents, Journal of Architectural Institute of Korea, 22(8).