

# \*\*\*지속가능한 실내환경디자인 요소의 체계적 분류

- 초고층 아파트 단위 주공간의 디자인요소를 중심으로 -

## A Systematic Categorization of Interior Environmental Design Elements for Improving Sustainability

- With Particular Reference to Unit Plan Design Elements of High-rise Apartment -

이은정\* / Lee, Eun-Jung  
박영기\*\* / Park, Young-Ki

### Abstract

A sustainable building must produce an interior environment that is safe, healthy, comfortable and supportive of human performance and well-being. The medical human comfort, performance and productivity cost of unhealthy environment may cause much cost for healing. Research that buildings with daylight, fresh air, eco-materials and sustainable interior design are consistently rated as more comfortable and occupants performance, satisfaction and health.

This study is to categorize systematically interior environmental design elements for improving sustainability with a view to developing an evaluation model of super high-rise apartment unit plans. With a literature survey and design guide lines concerning sustainable design elements, three hierarchical categorization levels of human, environment, energy and resources systems that consists of upper, middle, low design elements have been proposed. A total of 6 items have been suggested for middle level of categorization and 24 items for lower level. Finally a total of 107 design elements concerning the 24 items and their relationships have been revealed. The needs for a systematic approach to interior environmental design for sustainability have been discussed.

키워드 : 지속가능디자인, 실내환경, 디자인요소, 분류체계

Keywords : Sustainable Design, Interior Environment, Design Elements, Systematic Categorization

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경과 목적

현재 서울을 비롯한 대도시에서 초고층 아파트는 대중적인 주거유형으로 자리 잡고 있으며 그 수요는 계속 증대될 것으로 예상된다. 그러나 초고층 아파트는 토지이용 효율의 극대화과 새로운 주거생활양식과 주 패턴에 대한 효과적 대응이라는 긍정적인 측면과 함께 고층화에 따른 고층주거의 생리적 부적응, 고밀·과밀화에 따른 병리현상의 발생 개연성 등 부정적 측면을 함께 지니고 있다.<sup>1)</sup>

또한 초고층 아파트의 환경적 문제로서 환기부족과 실내공기 오염, 화재 시 피난에 대한 불안감들 적지 않은 문제점들이

지적되고 있으며 단위 주거의 평면에 대한 거주자의 불만족도가 검증되어 있다.

특히 인간이 대부분의 시간을 보내며 생활하는 실내환경의 질은 그 안에 거주하는 인간의 육체적, 정신적 건강에 결정적으로 지대한 영향을 미치는 요인이 된다. 이러한 측면에서 볼 때 지속가능한 디자인에 대한 요구와 더불어 건강<sup>2)</sup>과 웰빙<sup>3)</sup>의 개념이 새로운 시대적 패러다임으로 대두되면서 보다 환경 친화적이고, 거주자의 풍요로운 삶을 달성하기 위한 주거계획에 대한 절대적인 요구 또한 증대되고 있다.

1) 박철수 외, 초고층 아파트의 의학적 병리현상에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 통권79호, 1993

2) 건강(Health)이란, 1948년 공포된 WHO에서 '단지 질병이나 질환이 없는 상태를 의미하는 것이 아니라 육체적, 정신적, 사회학적으로 완전한 평안의 상태'로 정의하였다.

3) 웰빙(Well-being)의 사전적 의미는 "인간의 편안하고 건강한 행복한 상태"로 인간이 사용하는 환경과 신체, 마음, 정신의 모든 면이 가장 조화롭고 만족스러운 상태를 지칭한다.

\* 정희원, 연세대학교 대학원 건축공학과 박사과정

\*\* 정희원, 연세대학교 건축공학과 교수

\*\*\* 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 2003년도 건설핵심기술연구개발사업(03산C04-01)에 의한 것임

이에 본 연구에서는 초고층 아파트를 대상으로 단위 주공간의 실내건축디자인 요소를 체계적으로 분류함으로써 지속가능성의 향상을 위한 초고층 아파트의 단위 주공간의 실내디자인의 평가를 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

본 연구의 목적은 친환경적이고 건강하며 환경의 변화에 장기적으로 대응할 수 있는 지속가능한 디자인을 위해 단위 주공간디자인의 위계적 디자인 요소들을 제시하고 그 상관성을 구명하는데 있다.

## 12. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 첫째, 지속가능한 디자인 요소들을 도출하기 위해 기존의 각종 문헌과 자료의 이론적 고찰을 통해 친환경 디자인 요소들의 분류체계를 비교한다.

둘째, 기존의 지속가능성의 개념 정의와 새로운 개념 인식 변화를 파악하고 지속가능한 환경디자인의 적극적 개념을 제정립한다.

셋째, 국내·외에서 시행하고 있는 친환경 인증제도와 친환경 디자인 가이드라인 중에서 실내환경디자인 요소들에 대한 비교분석을 한다.

넷째, 인간과 환경의 관계에서 본 건물생태계의 구성시스템의 이론을 중심으로 대, 중, 소분류체계를 설정하고 각각의 단계에서의 분류지표항목을 체계화한다.

## 2. 지속가능성 디자인에 대한 이론적 고찰

### 2.1. 지속가능성 개념

지속가능한 발전 또는 개발이라는 용어는 1972년 스톡홀름의 인간환경대회에서 바바라 워드가 최초로 사용하였고, 이듬해 UN회의에서 환경보전을 지속가능한 삶의 질을 성취하기 위하여 인간을 포함한 대가, 수질, 토양, 자연자원 및 생태계를 관리하는 것이라 정의 한 바 있으며, 1974년 멕시코 UN회의에서 공식적으로 '지속가능한 발전'이라는 용어를 사용하였다.

이후 '환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(Environmental Sound and Sustainable Development ; ESSD)'란 용어는 환경과 개발에 관한 세계위원회(WCED)에 의해 1987년 공표된 브룬트란트 보고서(The Brundtland Report)의 「우리들의 미래(Our Common Future)」에서 '장래세대의 수요를 충족시키는 능력을 손상하지 않는 형태로 현 세대의 수요도 만족시키도록 하는 개발'로 정의하고 있다.<sup>4)</sup> 이 개념은 우리가 물려줄 환경과 자연자원의 여건 속에서 우리의 미래 세대도 최소한도 우리

4)1987년 노르웨이 수상 브룬트란트의 유엔보고서 : 'Sustainable development that meets of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs' 라고 정의하였다.

세대만큼 잘 살 수 있도록 담보한 범위 안에서 우리에게 주어진 환경을 이용하고 자연자원의 활용을 의미한다.

이후 1992년 브라질 라우 지구환경회의에서 그 의제를 「환경적으로 건전하고 지속가능한 발전」으로 채택하면서 세계인류가 공통적으로 사용하는 용어로서 그 개념이 확산되었다.

지속가능성이란 자연적 체계들의 건강과 생산성을 감소시키지 않으면서 인간의 요구들을 수용하는 균형을 말하며, 미국건축가협회(AIA)에서는 지속가능성을 '체계가 의존하는 주요 자원들의 고갈이나 과부하를 통해서 감소되게 하지 않고 미래까지 기능들이 작용하는 것을 계속하게 하는 사회의 능력'이라고 정의한다.<sup>5)</sup>

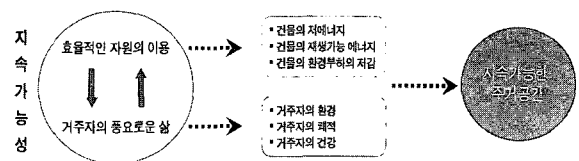
이 시대에 지속가능성의 개념은 물리적, 생물학적 논리에서 출발하여 사회 경제체제로서의 성장과 발전, 사회적 복지, 공평성의 문제, 인류사회 전체의 지속가능성에 까지 확대되어, 환경과 경제의 양립가능성을 제시하는 데 이르기까지 그 개념이 발전되었고 따라서 그 정의도 변화되었으며 전 산업계와 건축분야에서 이에 대한 논의와 기술개발이 계속되고 있으며 주요 이슈<sup>6)</sup>로 대두되고 있다.

### 2.2. 지속가능한 환경디자인의 개념

지속가능한 건축, 환경디자인은 지속가능한 발전개념에서 유래된 것으로서 효율적 자원이용과 거주자의 풍요로운 삶을 달성하기 위한 모든 건축 활동 및 환경디자인 활동을 포함한 개념이다.

현재까지의 지속가능한 디자인 개념은 건물자체가 환경에 미치는 영향만을 고려한 것으로, 최근 이 개념은 새로운 관점인 인간의 건강과 쾌적을 함께 고려한 총체적인 접근으로 전환되고 있다.

이는 기본적으로 환경에의 영향을 줄여주고, 효율적인 자원이용 측면에서 건물의 저에너지사용, 재생가능에너지의 사용, 환경부하의 저감과 환경적 요구, 쾌적, 건강추구를 통해 거주자들의 풍요로운 삶을 보장하도록 함에 목표를 두고 있다. 이러한 목표 달성을 위해 실내디자인, 건축디자인을 포괄하는 디자인 행위를 지속가능한 환경디자인이라 정의한다. <그림 1>은 이러한 개념을 보여주는 지속가능한 주거공간의 개념을 의미한다.



<그림 1> 지속가능한 주거공간 개념

5)The HOK Guidebook to Sustainable Design, Sandra F. Mendler, AIA, William Odell, AIA  
6)현재 국내에서도 대통령 자문기관으로 지속가능발전위원회를 두어 환경 친화적이고 지속가능한 국가의 발전과 이에 따른 사회적 갈등의 합리적 관리를 시도하고 있다.

실내 디자인은 기능적이고 안전하며 미학적으로 쾌적한 공간을 창조하는 예술이며 지속 가능한 디자인으로 구분되는 특별한 스타일이나 미학이 따로 있는 것은 아니다. 지속가능한 디자인은 실내환경의 질을 보장하기 위해 생리적, 심리적으로 건강하고 인간의 안전, 건강, 편안함, 복지, 성능을 증진시켜주는 환경을 거주자에게 제공하는 것이 포함된다. 이 모든 디자인 요소들을 중요도에서 동등하며 상호 연관되어 있다.<sup>7)</sup>

	소극적 개념	적극적 개념
건축 디자인 행위의 개념	인간의 기본적 행위 =반환경적활동 -디자인 활동의 최소화	디자인행위 -지속 가능한 환경과 삶의 구현 -철저한 계획과 의도를 가진 디자인 활동 -친환경 및 건강요소의 적극적 도입
인간 건강과의 관계	거주자의 건강에 해를 끼치지 않는 디자인 -건강위해요소의 배제	거주자의 건강이 증진되는 디자인건축 -건강증진요소 도입 및 능동적 참여유도
환경과의 관계	환경보전과 생태적 환경의 유지 -환경에 대한 부담을 최소화하는 디자인 -인간의 삶과 자연환경의 조화	환경 및 생태계의 치유/복원 -적극적으로 환경을 개선하려는 디자인 -지역 환경에 건강영향을 미치는 디자인

<그림 2> 지속가능한 환경디자인 개념

지속가능한 환경디자인은 생태적 순환 속에서 상호작용과 연관성을 고려하여 추진되어야 하며, 외부환경 조건의 변화, 이러한 변화에 대응하는 건물외피의 역할, 그리고 거주자의 건강과 쾌적을 제공하기 위한 다양한 기술적 요소들 사이의 상호연관성을 토대로 통합적 설계가 이루어져야 할 것이다. 건축설계의 개념을 미리 설정하고, 초기 계획단계에서부터 건축가와 엔지니어의 협의, 조정의 과정을 통해 거주자에게 쾌적한 삶의 공간을 제공할 수 있으리라 기대된다.

<그림 2>는 지속가능한 실내환경디자인의 개념 정의로서 소극적 개념과 적극적 개념을 실내디자인 행위, 그것과 인간의 건강, 그리고 환경과의 관계에서 정리하였다.

환경디자인 행위의 소극적 개념은 인간의 기본적 행위로서 디자인 활동은 그 자체가 반환경적 활동이므로 최소화하는 것이다. 인간 건강에 해를 끼치지 않는 디자인을 위해서는 건강위해 요소를 배제하여야 하며, 환경보존과 행태적 환경을 유지하기 위해서는 환경에 대한 피해를 최소화하는 디자인 그리고 인간의 삶과 자연환경과의 조화를 위한 디자인이 되어야 한다.

한편 적극적 개념에서 디자인 행위는 지속가능한 환경과 삶

의 구현을 위해 철저한 계획과 의도를 가진 디자인 활동이 요구될 뿐 아니라 친환경 및 건강요소의 적극적 도입이 필요하다. 뿐만 아니라 건강요소 도입과 거주자들의 능동적 참여를 유도함으로써 거주자들의 건강이 증진되는 디자인을 하여야 한다. 또한 적극적으로 환경을 개선하고 지역 환경에 건강을 담보할 수 있는 디자인을 통해 환경을 치유하고 생태계를 복원시킬 수 있어야 한다. 따라서 소극적 개념보다는 적극적 개념으로 모든 디자인 활동이 전개되어야 앞서 언급한 지속가능한 발전을 달성 할 수 있을 것이다.

### 2.3. 지속가능한 디자인의 인증제도와 선행연구

#### (1) 친환경건축물 인증제도와 선행연구

현재 친환경건축물의 건설을 유도·촉진하기 위해서 친환경건축물(Green Building) 인증제도를 도입·시행하고 운영체계, 인증심사기준, 심사절차 등 시행에 필요한 세부사항을 마련하였다. 인증제도의 목적은 건축물에서의 환경 부하를 줄이고, 쾌적하고 건강한 거주환경의 조성을 유도하기 위한 것으로 주택의 질을 향상시킬 뿐만 아니라 경제적인 효과를 누릴 수 있고 대중의 인지도를 높일 수 있는 지침이라 할 수 있다.

이 인증제도에서 명시되어 있는 내용 중 내부 공간 환경에 관계된 요소는 환경에 관한 광범위한 이슈와 실내 환경을 긴밀하게 연결시켜 실내환경에서의 환경친화성을 중요하게 다루고 있으며, 생활공간과 작업공간의 창조를 통해 사람들의 생각과 행동에 영향을 미칠 수 있는 실내디자인의 환경친화의식을 강조하고 있다.

이 중에서 실내환경디자인과 관련되어 있는 부문별 평가항목과 상대적 심사기준의 배점비율을 표시하면 다음 <표 1>과 같다. <표 1>에서 보는 바와 같이 요소들의 비중을 보면 에너지 및 환경오염부문에서 환경부하, 에너지이용, 수자원이용, 유지관리의 순으로 그 비중이 높게 나타났으며, 실내환경 부문에서는 주광·조명과 온열환경의 순으로 그 비중이 높았다.

<표 1> 친환경건축물 인증심사기준 부문별 평가항목 <sup>8)</sup>

부문	범주	친환경건축물인증 제도(한국)	BREEAM (영국)	LEED (미국)	GB TOOL (캐나다)
에너지 및 환경오염 부하/관리	에너지이용	12.50	2.44	21.74	6
	재료이용	2.5	9.76	17.4	5
	환경관련기술	2.5	-	4.35	0
	환경부하	4.16	48.78	4.35	20
	수자원이용	10.0	2.44	8.7	6.5
실내환경	유지관리	5.83	4.88	7.25	25
	주광·조명	3.33	7.32	2.9	6
	공기환경	5	7.32	13.05	6
	온열환경	1.67	2.44	2.9	6
	소음진동	5	7.32	-	6
기타	디자인성능	5	-	2.9	0
	합계	42.51	7.3	14.46	13.5
합계		100.0	100.0	100.0	100.0

7)연세대학교 밀레니엄환경디자인연구소, 친환경 공간디자인: 생태건축, 에코인테리어, 그린라이프, 연세대학교 출판부, 2003, p.106

(2) 디자인 가이드라인

① 국외 사례 : 미네소타 지속가능한 디자인 가이드라인

미네소타 주 지속가능디자인 가이드라인을 기획디자인, 디자인, 시공, 입주자 사용단계 별 지속가능 디자인에 대한 목표와 디자인 가이드라인을 제시하고 있다. 특히 기획단계에서부터 지속가능디자인을 고려하여 진행되어야 하며 계획, 디자인 발전, 상세설계 및 시방서 작성에 이르기까지 지속가능디자인 요소에 대한 입력이 이루어져야 한다. 이중 실내환경에 대한 디자인 목표와 전략을 요약하면 다음과 같다.

실내환경 질(IEQ)<sup>9)</sup>의 목표 :

- 생리적, 심리적으로 건강한 환경을 거주자에게 제공하는 것
- 공기오염원의 전달과 발생의 극소화
- 오관을 통해 감지되는 쾌적한 모든 지각조건(후각, 온열, 진동, 시각, 촉각)을 거주자에게 제공
- 거주자들에게 필요한 운용제어시스템을 제공
- 인간의 쾌적, 웰빙, 성능, 생산성 증진 시킬 수 있는 환경제공

② 국내의 사례 : S 공사 친환경 주거단지 디자인 매뉴얼

다음은 S 공사에서 제안한 친환경 디자인 가이드라인의 주요내용을 요약하면 다음과 같다.

친환경 디자인 가이드라인<sup>10)</sup> :

- 생태계에 순응하여 지속가능한 가치를 극대화하기 위한 공동주택 디자인 매뉴얼
- 생태시스템의 지속적인 균형을 위해 생태계를 유지시키거나 복구를 유도하고 에너지를 절약하며 폐기오염물은 저감시키는 방안
- 자연생태계의 한 유기체로서의 인간이 신체적, 정신적, 사회적 차원 등 보다 전인적 차원에서 건강하게 삶을 유지하게 하기위한 방안 제시
- 폐기물 및 오염물질 발생 저감, 화석연료 사용의 최소화를 지향
- 건강한 실내·외 환경을 조성하고 지역 및 주거단지 내 다양한 커뮤니티 공간을 개발함으로써 거주민의 육체적, 정신적 건강을 추구

(3) 지속가능한 실내환경디자인 요소의 중요도 분석

본 연구에서는 앞에서 기술한 친환경 접근을 위한 개념과 경향을 알아보고 실내환경디자인에 있어서 적용할 수 있는 지속가능한 디자인 요소를 도출하기 위하여 기존에 연구 문헌을 고찰하였다. 관련된 문헌을 근거로 친환경 실내환경디자인요소의 항목들을 분석 정리하면 다음<표 2>와 같다.

8) 남지연, 공동주택 친환경성능평가의 전산화 및 활용방안, 연세대학교 석사 학위 논문, 2004, p.20  
 9) http://www.msdcg.umn.edu  
 10) S공사 친환경 주거단지 디자인 매뉴얼, 2005

<표 2> 기존연구에서 제시된 친환경실내환경 디자인요소의 빈도분석

평가항목의 분류	공간 환경 계획	건강과 쾌적성	라이프 사이클	인접성	실내 환경	설비 시스템	에너지	유지 관리	재료 및 자재	유니버설 디자인	장수명	환경 부하	쓰레기 처리	실내 녹지 공간
국내 외 친환경 건축물 인증제	A	0			0		0	0	0			0		
	B													
	C	0			0				0					
	D				0				0					
	E		0			0	0	0	0					
	F					0		0			0	0		
	G					0			0					
	H					0			0					
	I					0				0		0		
	J		0			0				0				
	K					0								0
	L	0	0		0	0		0			0			
	M					0	0	0	0					
국내 외 디자인 가이드라인	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	O					0		0	0				0	
	P					0			0					0
	Q						0		0					0
	R		0			0		0		0				0
관련 문헌 및 논문	S		0		0	0								0
	T	0	0		0		0			0			0	0
	U								0				0	0
	V		0		0	0		0	0				0	0
	W					0	0	0	0	0			0	0
	X		0		0	0								0
	Y		0			0								0
	빈도	4	12	2	6	20	6	19	8	19	4	3	10	9
순위	9	3	12	8	1	8	2	6	2	10	11	4	5	7

- 1 국내·외 친환경건축물인증제  
 A : BREEM [영국, New Homes Version 391]  
 B : Eco-House [2001]  
 C : Leed [미국, 그린빌딩평가시스템, 2002]  
 D : Bepac [캐나다, British Columbia 대학, 1994]  
 E : 환경공생주택 [일본, 일본 건설성(환경공생주택연구회), 1990]  
 F : GBC [캐나다 외 19국, British Columbia 대학, 캐나다 천연자원청, 각국 EA/ECBCS-Annex31 등, 2000]  
 G : KICTEAC [한국건설기술연구원, 1998]  
 H : KOEAM [대한주택공사, 2000]  
 I : 그린빌딩시범인증 [한국에너지 기술 연구원, 1998]  
 J : 친환경건축물인증제도 [대한건축학회, 2001]  
 K : 친환경건축물 인증제도 [한국건설기술연구원, 2003]  
 L : 주택성능 인증제도 [건설교통부, 2006]  
 M : 일본의 CASBEE [지속가능한 건물 평가시스템]  
 2. 디자인 가이드라인  
 N : G 건설 [간강테마 아파트 디자인 가이드라인, 2005]  
 O : H 공사 [친환경 주거단지 디자인 매뉴얼, 2005]  
 P : MSDG [http://sustainabledesignguide.umn.edu]  
 Q : 대한주택공사 [주거환경 우수 주택 인증제도, 2000]  
 3. 관련 문헌 및 논문  
 R : Pilatowicz [양세화·오찬욱 역], 예코인테리어-친환경친화적인 인테리어디자인 지침, 울산대학교출판부, 2002  
 S : 김상호 외, 그린타운(Green Town)개발사업, 한국건설기술연구원.  
 T : 권오진, 아파트 단위주거의 환경친화적 계획요소에 관한 실무자 의식조사, 연세대학교 석사학위 논문, 2003.  
 U : 박원규, 지속가능한 주거단지 계획모형 개발 및 적용에 관한 연구, 서울대학교 박사학위논문, 1999.  
 V : 임미경, 공동주택의 환경 친화적 리모델링 계획에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 2002.  
 W : 유수준, 환경친화적 공동주택의 지역별 영향인자분석에 관한 연구, 대한건축학회, 2004.  
 X : 허미경, 웰빙 트렌드에 따른 아파트의 건강관련 실내 디자인 요소에 관한 연구, 한국실내디자인학회, 2005.  
 Y : 정유선 외, 친환경주거의 계획 및 기술요소 적용특성에 대한 한·일 사례비교, 대한건축학회, 2004.

가장 빈도가 많이 나타나는 지속가능성 평가항목은 실내환경(20회), 에너지 및 자재(원)절약(19회), 건강과 쾌적성(12회), 환경부하저감 에너지(10회), 이 밖에 쓰레기처리, 유지관리, 실내 녹지공간, 설비시스템, 안정성, 유니버설디자인, 공간환경계획, 장수명, 라이프사이클 등의 순위로 그 중요도를 알 수 있다.

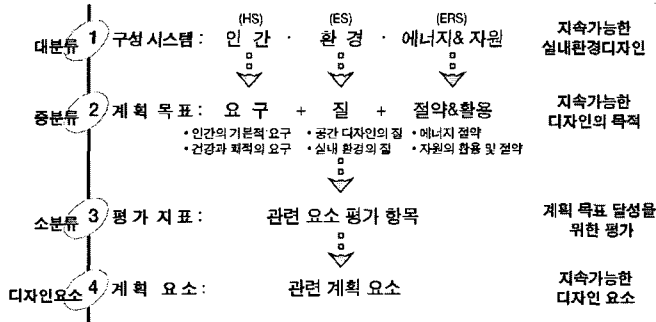
3. 실내환경디자인 요소의 체계적 분류

3.1. 지속가능한 실내환경디자인 요소의 대,중,소분류

지금까지 선행연구에서 분석한 실내디자인과 관련 깊은 요소들을 정리하면 인간·환경·에너지 및 자원시스템으로 대 분류되며 이 세 가지 요인들은 지속가능한 실내환경디자인의 구성시스템이 된다.

이들 시스템들은 각각 사용자의 다양한 주생활 요구를 충족시키기 위한 편의와 기능을 중시한 인간의 요구와 건강과 쾌적

성 요구의 인간시스템(Human System : HS), 둘째, 융통성 있는 공간계획과 물리적 관점에서 쾌적한 실내 환경을 조성하려는 환경시스템(Enviornment System : ES), 셋째, 자원경제성 원리와 자연에너지의 보존 및 효율적인 활용으로 자원의 손실을 최소화하려는 에너지 및 자원시스템(Energy & Resource System : ERS)으로 대분류 할 수 있다.



<그림 3> 지속가능한 실내환경디자인의 체계적 접근 방법

<그림 3>은 대분류의 세 가지 구성시스템을 6개의 계획목표로 나누어 중분류 하였다. 이들 인간의 요구, 환경의 질, 그리고 절약 및 활용이라는 계획목표들은 지속가능한 디자인의 목적이 된다. 각 중분류 내에는 다시 24개 항목으로 소분류 하였으며 이들 24개의 평가항목들은 계획목표달성을 위한 평가지표로 분류할 수 있다. 그리고 관련 평가항목들은 다시 수많은 계획요소로 구성된다.

### (1) 인간시스템

인간은 생의 80 ~ 85%를 실내 환경에서 지내게 되므로 거주자의 안전, 건강, 심리적 쾌적감, 복지 그리고 생산성이 지속 가능할 수 있는 환경을 만드는데 건축의 역할은 필수적이다. 인간시스템은 거주자의 다양한 주생활 요구를 충족시켜주는 기본적인 요구 (Basic Needs)로서 ①거주자의 라이프스타일, 심리적 안정성, ③안전성 및 보안성, ④프라이버시 및 조망성의 4가지 요소를 포함하고, 둘째로 건강과 쾌적의 요구로서 정신적, 육체적, 심리적 건강과 쾌적을 내포한다.

최근 웰빙은 물질적인 가치보다 더 나은 삶을 위한 마음의 평안과 건강이란 세계보건기구의 정의에 의하면 단지 질병이나 질환이 없는 것 뿐 만 아니라 육체적, 정신적, 사회적으로 완전한 평안의 상태를 의미한다. 건강문제에 환경디자인이 관련되는 이유는 명백하다. 그것은 인간의 조건이 인간개체와 환경으로 구성되어 있고 끊임없이 상호작용하고 있기 때문이다. 따라서 웰빙의 본질은 정신적, 육체적 사회적 평안함과 쾌적함에 있다고 볼 때 물리적으로 무해하고 쾌적한 주거환경은 사람을 안도시키고, 건강을 증진시키며 병을 치유하는 효과가 있다. 이러한 의미에서 건강과 쾌적의 요구는 ①웰빙의 추구, ②건강프로그램, ③공간규모와 거주밀도, ④실내 환경의 쾌적성으로 구

성할 수 있다.

### (2) 환경시스템

환경시스템은 인간 시스템의 기본 요구와 건강 및 쾌적성의 목적을 달성하기 위한 물리적 공간 디자인의 질과 실내 환경의 질을 유지하기 위한 환경적 요구를 의미한다.

①공간디자인의 질(Space Design Quality)과 ②실내환경의 질(Indoor Environmental Quality)로 구성되며, 첫째로 주공간 디자인은 ①공간의 가변성과 융통성, ②공간의 효율성, ③부수적공간의 활용성, ④유니버설디자인으로 구성되며, 둘째로 실내 환경 질에는 ①공기환경, ②열환경, ③음환경, ④빛환경(시각환경)으로 구성된다.

### (3) 에너지와 자원시스템

지속가능한 디자인을 위한 환경부하의 저감과 자원의 재활용 및 절약을 의미한다. 첫째로 에너지 절약은 가장 중요한 지속가능 디자인의 요소로서 ①자연 에너지의 이용, ②에너지의 재활용, ③에너지의 효율화, ④각종 제어 설비 시스템의 효율성 제고를 통해 환경부하를 감소시키므로서 온실가스의 저감을 목표로 한다. 둘째로 자원의 활용 및 절약은 ①건축부품 및 소재활용, ②순환형 건축재료의 사용, ③수자원 절약 ④유지관리로 구성된다.

<그림 4>는 앞서 언급한 지속가능한 단위 주거공간의 구성 시스템, 계획목표, 평가지표 및 계획요소들의 대, 중, 소 분류체계와 요소들 간의 위계적 상호관계를 정리한 것이다.

이들 위계적 상호관계들은 인간, 환경, 건물로 구성되는 건물 생태계의 개념<sup>11)</sup>과 일치한다. 다만 실내건축디자인은 이미 구조화된 건물시스템의 내부공간을 다루기 때문에 인간의 요구, 환경의 질 확보를 위한 에너지 및 자원시스템으로 구성된다고 본 것이다.

## 3.2. 지속가능한 실내환경디자인 계획요소의 상관성

실내환경디자인 계획요소는 무수히 존재한다. 그러나 지속가능한 실내환경디자인을 위한 건물생태 구성시스템(대분류), 계획목표(중분류), 평가지표(소분류)들과 주요 관련계획 요소들의 위계적 관계를 정리하면<표 3>에서 보는 바와 같다.

24개의 소분류 평가지표 항목에는 각각 2 ~ 5가지 계획요소로 구성되며 총 107개의 항목이 된다. 이 항목들은 서로 상호관련성이 있으며 각 요소들 간의 상관관계가 매우 복잡하게 나타난다.

11)브로드벤트는 인간이 환경과 상호의존적 관계를 가질 때 이것을 인간-환경시스템(man-environment system)이라고 하며 건축물의 사용자와 건축공간은 전체 생태계(eco-system)중에서 건물생태계의 구성을 지적한다.

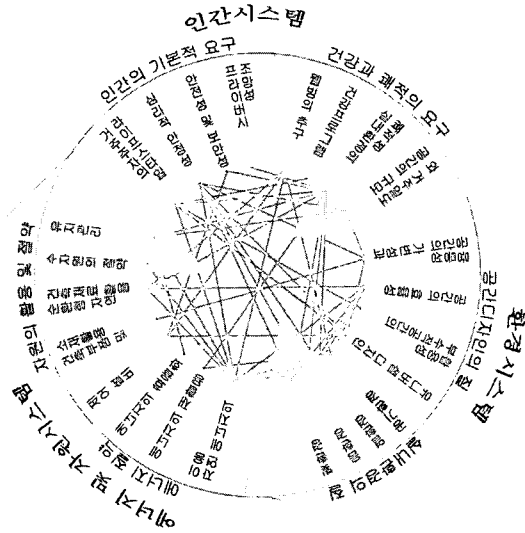
지속가능한 단위 주거공간

대분류 (구성시스템)	인간시스템 Human System (HS)		환경시스템 Environment System (ES)		에너지 및 자원시스템 Energy & Resources System (ESR)	
중분류 (계획목표)	인간의 기본적 요구	건강과 쾌적의 요구	공간디자인의 질	실내환경의 질	에너지 활용 및 절약	자원 활용 및 절약
소분류 (평가지표-24항목)	- 거주자의 라이프 스타일 - 심리적 안정성 - 안전성 및 보안성 - 프라이버시 및 조망성	- 웰빙의 추구 - 실내환경의 쾌적성 - 공간규모와 거주밀도 - 건강 프로그램	- 공간의 가변성과 융통성 - 공간의 효율성 - 부수적공간의 활용성 - 유니버설 디자인	- 공기환경 - 열환경 - 음환경 - 빛환경	- 자연에너지이용 - 에너지의 재활용 - 에너지의 효율화 - 제어 설비	- 건축부품 및 소재활용 - 순환경 건축재료의 활용 - 수자원의 절약 - 유지관리
계획요소 (총 107개)	20개	14개	20개	18개	17개	18개

<그림 4> 지속가능한 단위 주거공간의 구성 시스템

다만 <그림 5>는 각각의 구성시스템, 계획목표, 평가지표 간의 상호관계를 개념적으로 도식화 한 것이다. 이러한 지속가능한 실내환경디자인 요소들의 우선순위와 중요도를 객관적으로 검증하여 그 핵심적 디자인 요소들을 추출하는 작업이 필요하다.

지속가능한 실내환경의 계획요소 간 상관관계를 분석하기 위하여 상관분석(Correlation Analysis)<sup>12)</sup>를 실시하였으며, 분석 결과는 평가항목들 간의 상관성을 제시할 수 있는 상관계수로 나타내었으며 평가항목들 중에서 중요 계획요소들 간의 상관관계 ( $p < 0.05$ )를 요약하면 다음과 같다.



<그림 5> 지속가능한 실내환경디자인요소의 상관관계

중분류체계에 따른 「인간의 기본적 요구」에서는 ‘안전한 방범설비’와 ‘경보 및 소화설비’( .787), ‘라이프스타일 변화에 따른 리모델링’과 ‘가족구성 변화에 따른 대응’( .450), ‘가족구성 변화에 따른 대응’과 ‘여유있는 수납공간’( .442)은 서로 상관관계가 각각 높게 나타났다. 「건강과 쾌적의 요구」에서는 ‘신체적 피로가 야기되지 않은 환경’과 ‘정상적인 가정생활과 사회생활에 안락감 제공’( .884), ‘주거 내 활동이 편리하고 쾌적한 환경’과 ‘공간의 규모’( .608), ‘정상적인 가정생활과 사회생활에 안락감제공과향’( .638)은 서로 상관성이 높은 것으로 나타났다.

「공간디자인의 질」은 ‘적절한 실 깊이와 적절한 천정고’( .656), ‘노인, 장애인 고려한 계획’과 ‘노약자의 안전시설’( .769)이 높은 상관성을 나타내고 있다. 「실내환경의 질」에서는 ‘충간, 실간 방음 고려와 방음창 설치’( .848)의 상관계수가 높게 나타났다.

「에너지 절약」은 ‘필요한 조명만을 선택적으로 사용하는 것’과 ‘조도감지기에 의한 차광제어’( .705), ‘연면적 대 외 피면적비 과 고단열·고기밀 성능창문 사용’( .683)이 상관성 있는 것으로 나타났다. 「자원의 활용 및 절약」은 ‘절수형 기기의 사용과 중수도 시스템의 사용’( .790), ‘사용자 매뉴얼 제공은 효율적인 제어시스템’( .728)과 서로 높은 상관계수를 나타냈다.

이와 같은 상관분석을 통해 지속가능한 실내환경디자인 계획요소 간의 상호관계를 기초로 설계 시 활용한다면 매우 높은 시너지 효과를 얻을 수 있을 것이다.

12)본 분석은 선정된 107개의 평가항목에 대하여 중요도를 1부터 5까지 SD법을 사용한 5점 척도로 작성된 예비설문지를 통하여 통계처리에 유효한 설문지 52개를 가지고 SPSS PC 12.0 통계프로그램을 이용하여 분석한 결과의 일부이다.

<표 3> 지속가능한 실내환경디자인 요소의 분류체계

대분류	중분류	소분류	No.	계획요소	중분류	소분류	No.	계획요소			
Human System (HS)	인간의 기본적인 요구	거주자의 라이프스타일 HS1-1	HS11-1	라이프스타일 변화에 따른 리모델링	건강과 쾌적의 요구	웰빙의 추구 HS2-1	HS21-1	새로운 첨단기술의 이용			
			HS11-2	거주자의 생활습관			HS21-2	감성제어기능, 바이오리듬으로 감정치료			
			HS11-3	가족구성 변화에 따른 대응			HS21-3	초고속 정보통신 도입과 자동화			
			HS11-4	복합가족 (3세대)			HS21-4	홈서버			
			HS11-5	재택근무			HS21-5	홈도메이션			
		심리적 안정성 HS1-2	HS12-1	공간의 폐쇄, 고립감에 대한 안정감		건강프로그램 HS2-2	HS22-1	가정과 병원이 연계된 건강프로그램			
			HS12-2	쾌적하고 건전한 이웃관계			HS22-2	거주자의 건강유지 프로그램			
			HS12-3	기준층 로비의 외기접면성 (로비의 채광도입)			HS22-3	원격진료서비스			
			HS12-4	화재 및 재난 시 피난에 대한 불안감			실내환경의 쾌적성 HS2-3	HS23-1	신체적 피로가 야기되지 않은 환경		
			HS12-5	고층 주거에 대한 심리적 불안감				HS23-2	주거 내 활동이 편리하고 쾌적한 환경		
		안전성 및 보안성 HS1-3	HS13-1	안전한 방범설비		HS23-3		정상적인 가정생활과 사회생활에 안락감 제공			
			HS13-2	경보 및 소화설비		공간규모와 거주밀도 HS2-4		HS24-1	공간의 규모		
			HS13-3	외출 시 자동 및 보안 시스템				HS24-2	사회적 요구조절이 가능한 거주 밀도		
			HS13-4	화재 및 재난 시 피난시설			생활, 프라이버시, 휴식 등과의 안전성을 위한 공간 규모	HS24-3	생활, 프라이버시, 휴식 등과의 안전성을 위한 공간 규모		
			HS13-5	주출입구 및 주차장의 경비시스템과의 연계성							
		프라이버시 및 조망성 HS1-4	HS14-1	이웃집, 인접건물로부터의 시각적 프라이버시							
			HS14-2	이웃 간에 청각적 프라이버시							
			HS14-3	이웃 간의 사회적 프라이버시							
			HS14-4	주택내부에서의 외부 자연조망							
			HS14-5	앞 건물로 인한 조망 침해 여부							
		Environment System (ES)	공간 디자인의 질	공간의 가변성과 융통성 ES1-1		ES11-1	가변성이 있는 평면	실내 환경의 질	공기환경 ES2-1	ES21-1	자연환경 및 통풍을 위한 창문개폐방식
						ES11-2	주문형, 맞춤형 평면			ES21-2	강제 환기 시설(상기 소용량 환기시스템)
						ES11-3	이동식 칸막이 평면			ES21-3	부엌, 욕실 등에 기계환기 설비
						ES11-4	공간의 확장성(발코니, 수납공간)			ES21-4	먼지, 분진, CO, CO2 개스의 저감
						ES11-5	장수명화			ES21-5	알레르기 요인, 곰팡이, 진드기 방지
				공간의 효율성 ES1-2		ES12-1	공간의 연계성		열환경 ES2-2	ES22-1	실별 자동온도 조절 장치
						ES12-2	적절한 실 깊이			ES22-2	습도조절
						ES12-3	적절한 천정고			ES22-3	재실자 개개인에게 적합한 온열환경시스템
ES12-4	외기접면 배기구				ES22-4	쾌적한 평균 복사온도(MRT), 기류속도 유지					
ES12-5	여유있는 수납 공간				음환경 ES2-3	ES23-1	내부소음흡수				
부수적 공간의 활용성 ES1-3	ES13-1			발코니 공간		ES23-2	세대간 소음 차단				
	ES13-2			녹지 공간		ES23-3	외부 소음 차단				
	ES13-3			취미활동 가능한 공간		ES23-4	충간, 실간 방음 고려				
	ES13-4			손님 접대 공간		ES23-5	방음창 설치				
	ES13-5			운동 공간	빛환경 ES2-4	ES24-1	눈부심 없는 간접조명 설치				
유니버설 디자인 ES1-4	ES14-1			노인, 장애인의 고려		ES24-2	블라인드 차양 설치				
	ES14-2			노약자의 안전시설		ES24-3	채광, 일조 확보				
	ES14-3			바닥단차의 해소		ES24-4	세대내 일조 확보				
	ES14-4			여유 있는 실내통로							
	ES14-5			미끄럽지 않은 욕실바닥							
Energy & Resource System (ERS)	에너지 활용 및 절약			자연 에너지의 이용 ERS1-1	ERS11-1	태양 에너지의 이용(온실, 선풍)	자원 활용 및 절약		건축부품 및 소재활용 ERS2-1	ERS21-1	절약형 설비(수도꼭지, 변기)
					ERS11-2	자연채광, 설비형 태양열 활용				ERS21-2	부품화, 규격화에 의한 자체사용
					ERS11-3	향(orientation)				ERS21-3	공간계획 치수와 MC화
					ERS11-4	태양광 발전				ERS21-4	시스템 건축 부품 사용
					ERS11-5	건물의 외피녹화				순환형 건축재료 사용 ERS2-2	ERS22-1
				에너지의 재활용 ERS1-2	ERS12-1	폐열의 회수 등을 통해 버려지는 에너지의 재활용			ERS22-2		재이용 가능한 재료 이용
					ERS12-2	HRV(열회수 환기 시스템)			ERS22-3		자연소재의 사용
					ERS13-1	절약, 효율형 냉난방 설비			ERS22-4		내구성인 우수한 재료의 이용
		ERS13-2	고효율, 고성능 기계의 사용		ERS22-5	내재 에너지가 적은 재료 사용					
		ERS13-3	에너지 고효율 전기기기 사용		수자원의 절약 ERS2-4	ERS24-1		빛을 저장하여 재이용 설비			
		에너지의 효율화 ERS1-3	ERS13-4	연면적 대 외피 면적비 최소화, 열 완충 공간 조성		ERS24-2		절수형 기기의 사용			
			ERS13-5	고단열, 고기밀 성능 창문 사용 (고단열, 소음, 결로방지)		ERS24-3		중수도 시스템 사용			
			제어 설비 ERS1-4	ERS14-1		전등의 on/off를 위한 타이머 적외선 스위치		ERS24-4	주택 내 생활하수의 재사용(화장실)		
				ERS14-2		냉난방에 대한 실별 온도제어 장치		유지관리 ERS2-5	ERS25-1	효율적인 건물, 세대, 운영관리 시스템	
				ERS14-3	조명과 온도에 대한 자동 제어	ERS25-2			사용자 메뉴얼 제공		
		ERS14-4		필요한 조명만을 선택적으로 사용	ERS25-3	효율적인 제어 시스템					
		ERS14-5		조도감지기에 의한 차광 제어	ERS25-4	쓰레기 처리					
					ERS25-5	중앙집중식 청소 시스템					

## 4. 결론

지속가능한 실내환경디자인은 생태적 순환 속에서 생리적, 심리적으로 인간의 안전, 쾌적, 건강, 편안함, 복지 및 인간 활동을 증진시켜주는 환경을 거주자에게 제공하는 디자인 행위이다.

개발과 환경보존은 상충관계이다. 그러나 환경을 개선하고 지역 환경을 건강하게 할 수 있는 지속가능한 디자인을 통해 훼손된 환경을 치유하고 생태계를 복원시키는 적극적 개념의 디자인 활동이 요구된다. 이러한 디자인 활동은 부품디자인→단위공간디자인→실내·건축디자인→커뮤니티디자인→도시설계에 이르는 콘티늄(Continuum)속에서 체계적으로 진행되어야 한다.

이러한 관점에서 본 연구는 단위 주공간디자인에 관련되는 수많은 요소들을 체계적으로 분류함으로써 지속가능성을 향상시킬 수 있는 실내환경디자인의 평가를 위한 기초연구이다.

기존 문헌을 통해서 관련 디자인 요소를 분석하여 볼 때 이 요소들의 분류체계가 각 연구자 또는 국가별로 복잡 다양하다. 지속가능성의 개념에 입각한 위계적 디자인 요소들의 체계적 분류를 통해서 그 상관성을 규명하였으며 다음과 같이 요약된다.

첫째, 인간, 건물, 환경간의 상호의존적 관계가 있으며 이들은 건물생태시스템을 형성한다. 인간, 환경 그리고 에너지 및 자원시스템으로 대분류하고, 각각의 시스템을 6개의 중분류 항목으로 체계화한 후, 관련된 24개의 평가지표 항목으로 소분류하였다.

둘째, 24개의 평가지표들은 모두 107개의 계획요소로 구성하고 일부 주요 계획요소들 간의 상관관계를 검증하였다.

셋째, 인간·환경·에너지 및 자원시스템의 24개 평가지표 항목들 간에 위계적 상호관련성을 체계화하였다.

본 연구는 지속가능성 향상을 위한 친환경 디자인 가이드라인, 거주환경 향상, 환경성능평가 기준연구 및 지속가능한 실내환경디자인의 평가도구를 개발하는데 긴요한 자료로 이용될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

1. 김자경, 자연과 함께하는 건축, 시공사, 2004
2. 연세대학교 밀레니엄 환경디자인연구소, 친환경 공간디자인, 연세대학교 출판부, 2003
3. 이경희, 건축계획방법, 문운당, 2004
4. 이연숙, 친환경 공간디자인, 연세대학교 출판, 2003.
5. 이연숙, 삶의 질과 환경디자인: 개인·가족·사회를 위한 환경디자인, 연세대학교 출판부, 1999
6. 권오진, 아파트 단위주거의 환경친화적 계획요소에 관한 실무자 의식조사, 연세대학교 석사학위 논문, 2003
7. 남지연, 공동주택 친환경성능평가의 전산화 및 활용방안, 연세대학교 석사 학위 논문, 2004
8. 박원규, 지속가능한 주거단지 계획모형 개발 및 적용에 관한 연구, 서울대학교 박사 학위 논문, 1999

9. 박철수 외, 초고층 아파트의 의학적 병리현상에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 통권79호, 1993.
10. 유수훈, 지역특성을 고려한 환경친화적 공동주택의 영향인자 분석에 관한 연구, 연세대학교 박사 학위 논문, 2003
11. 이승민 외, 국내의 친환경건축물 인증기준의 평가항목 비교분석에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 2006.2.
12. 이승준, 우리나라 아파트에 나타난 환경친화적 계획개념의 적용특성에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위 논문, 2002
13. 이옥화, 건강한 주거공간의 환경친화적 실내디자인요소 적용방안, 연대학교 석사학위 논문, 2004
14. 임미경, 공동주택의 환경 친화적 리모델링 계획에 관한 연구, 중앙대학교 석사 학위 논문, 2000
15. 정유선 외, 친환경주거의 계획 및 기술요소 적용특성에 대한 한일 사례비교, 대한건축학회 논문집, 2004.
16. 하미경 외, 웰빙 트렌드에 따른 아파트의 건강 관련 실내 디자인 요소에 관한 연구, 실내디자인학회논문집, 2005.6
17. 김상호 외, 그린타운개발사업, 한국건설기술연구원, 2000
18. 공동주택단지의 디자인 매뉴얼, 대한주택공사 주택도시연구원, 2000
19. S 공사 친환경 주거단지 디자인 매뉴얼, 한국생태환경학회, 2005
20. G 건설 디자인 가이드라인 매뉴얼, 한국생태환경학회, 2005
21. Broadbent, G., Design in Architecture, John Wiley and Sons, 1973
22. Grazyna Pilatowicz 저, 양세양·오찬욱 역, 에코인테리어, 2002
23. The HOK Guidebook to Sustainable Design, Sandra F. Mendler, AIA, William Odell, AIA
24. <http://www.hoksustainabledesign.com>
25. <http://www.iaenv.kict.re.kr>
26. <http://www.msdg.umn.edu>

<접수 : 2006. 4. 26>