현대 주거에서 나타나는 친환경 계획 요소에 관한 기초 연구

A Fundamental Study on the Environment-friendly Planning Elements Shown of the Contemporary Housing

Author 김정곤 Kim, Jung-Gon / 정회원, 건국대학교 건축공학과 교수
고귀한 Koh, Gwi-han / 정회원, 한국건설생활환경시험연구원 위촉연구원
한창환 Han, Chang-Hwan / 정회원, 건국대학교 건축공학과 석사과정*

Abstract The domestic industry of construction is requiring an application building concept which could be one of the solution to the environment problem sand to the sustainability of development. It means that the consideration of the housing from a environmental friendly point of view is importantly necessary all things and the housing should be planned or responding to the concept of a environmental friendly planing. For this reason, the purpose of this study is to derive the design elements for the environmental friendly housing and to choose the priority element and to bring the planning guideline for the environmental friendly housing. The purpose of this study is to identify pro-environmental attitude of environment-friendly apartment residents, to examine importance of environment-friendly planning features, and to examine environment-friendly planning features according to residents' environmental perception. and now i suggest that important improvement direction by housing estates be accessed and analyzed through environmental approach, because environmentally friendly paradigm is one of the most effective and fundamental methods for developing housing estates.

Keywords 친환경 주거, 친환경 계획, 계획기법, 지속가능한 건축
Eco-Friendly Housing, Eco-Friendly Plan, Planning Methodology, Sustainable Architecture

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

최근 저탄소 친환경 사회 형성으로 시대적 변화와 그에 따른 사회적 요구에 의해 저탄소 도시 조성의 필요성이 대두되면서 온실가스 감축을 위한 건축기법들은 선진국을 중심으로 주거단지 조성이나 도시계획 차원에서 적극 도입되고 있으며, 중국, 일본, 아랍에미리트 연합 등 세계 각국은 이미 '탄소제로도시' 건설 경쟁에 돌입한 상태이다. 일례로 지난 2008년 일본에서는 저탄소사회를 조성하기 위해 행동계획을 수립하여 저탄소형 도시 및 지역 만들기를 위해 집약형 도시구조의 실현, 지구 및 가구 단위의 포괄적인 도시환경대책 마련 등의 시책을 제시하고 있는 현실이다. 현재까지 친환경 저탄소 사회를 위한 건축계획 요소 측면에서는 요소 상호간의 중요도, 우선순위, 제약 조건등에 대한 논의보다는 가능한 많은 계획요소 도입의 중요성과 필요성이 논의의 중심이

되었으며 이런 배경아래 저탄소 도시 조성을 위한 계획요소 도입의 중요성과 타당성이 한 층 더 강조되고 있다. 이러한 계획 요소의 최소분자라 할 수 있는 주거도체감 가능한 친환경적 계획에 대한 연구는 지속되고 있으며 다양한 형태로 연구되고 있다. 즉, 삶의 가치를 정립하여 환경 친화적이고 쾌적한 주거환경을 조성하기 위해 주거공간 계획에 대한 명확한 개념정립이 필요한 실정이다. 이에 본 연구는 주거의 친환경을 조성하기 위한 계획요소를 체계적으로 분석함으로 이들의 상관성을 규명하고 향후 거주자의 삶의 질 향상을 위한 지속가능한 주거공간의 계획 및 구축을 위한 기초연구자료로 활용하여 계획 기법에 대한 사례적 지표를 마련하는데 있다.

1.2. 연구 방법 및 범위

본 연구에서는 친환경적인 주거건축을 계획하기 위한 계획요소와 기법을 도출하는 방법으로 연구의 기반은 본 연구와 맥락을 같이하는 기존 연구 동향 분석을 포함하여 국내 및 해외 문헌과 현대 주거 건축 사례를 바탕으로 하여 분석하고자 한다. 연구방법은 다음과 같다. 2장

* 교신저자(Corresponding Author); hchan1112@naver.com

에서 현대 주거 동향의 개념과 전개를 분석하고 기초가 되는 친환경 주거의 배경을 살펴본다. 3장에서는 친환경 주거 계획에 대한 분석을 위해 기법과 요소를 분석한다. 4장에서는 3장에서 도출된 내용을 중심으로 분석틀을 제시하고 현대주거를 기준으로 분석하여 친환경 주거 건축을 구성하는 디자인 계획요소를 추출하기로 한다.

1.3. 선행 연구 분석

본 논문의 이론적 고찰을 위해 공간개념에 따른 이용자와의 관계성을 연구한 논문을 중심으로 선행 연구 분석을 하였다. 현재 친환경 주거를 중심으로 분석된 계획 기법 연구 분석을 명확히 제시한 부분은 미비하였으나 친환경 주거계획의 기준안과 친환경적 분석기법에 대한 연구 및 에너지 관리 기술에 대한 연구에서 실질적인 체험형 주거계획을 위한 연구방안이 제시되었다.

<표 1> 선행 연구 분석

논문	정의 내용
네덜란드 구조주의 건축의 친환경적 해석과 도시집합주거 계획안, 2001	집합 주거의 친환경 패러다임을 기반으로 네덜란드 구조주의 건축과 사상을 친환경적인 시각으로 접목하여 분석하였다.
소형주택의 친환경건축물 인증기준 개발 방안 연구, 2012	소형주택 개발에 대한 인증기준을 구축요소별로 분류하여 친환경 인증심사기준안을 제시하였다.
1인 가구를 위한 소형주택 공급 유형 연구, 2010	1인 가구의 유형을 분석하기 위해 기준점을 마련하여 제도 및 개선방향에 대해 제시하였다.
친환경 건축구현을 위한 건축요소 기술에 관한 연구, 2011	패시브 건축의 효율적 계획을 위한 에너지 기술 측면의 분석이 진행되었다.

기존 패시브 건축을 연구한 논문 동향은 친환경 건축 사상, 인증기준, 법-제도 개선방향, 에너지 기술 측면을 부각하여 연구, 분석 하였으나 본 연구에서는 패시브 건축의 계획 측면에서 연구할 수 있는 기법을 중심으로 분석하고자 한다.

2. 현대 주거에 대한 고찰

2.1. 현대주거 개념과 전개

60년대 이후 급속한 산업화는 자연환경을 배제한 고층화, 고밀도로 진행되었고, 사회구성 단위가 변화하면서 개인주의를 증대시켜 사유화된 내부공간만 발전시키는 결과를 가지게 되었다. 합리성과 경제성의 추구라는 목표 아래 기능적, 비인간적, 획일적인 계획은 결국 근대건축의 패망을 가져다 주었다. 1990년대 이후 자원의 고갈과 지구상의 환경문제는 사회의 각 분야에 친환경적 패러다임을 중요한 논점으로 이슈화되었다. 자발적 참여의 부족과 사회적, 환경적 고려의 부재로 인해 주변지역으로부터 고립된 Pruitt - Igoe 주거단지의 철거는 목적에 따른 기능만을 중요시한 당시 근대건축에 대한 문제점으로 주거건축뿐 아니라 모든 건축 환경에 있어 지대한 영향을 미쳤다고 볼 수 있다.

<그림 1> Pruitt - Igoe, Minoru Yamasaki, Saint Louis, 1955

<그림 2> Master plan

현대 도시생활의 중심이 되는 주거공간에서 이용자들의 높은 생활수준과 가치관의 변화 등을 반영한 환경 친화적인 주거공간을 제공하려는 산학간 노력은 기술 및 계획분야의 연구를 지속시켰으며 이러한 과정에서 다양한 주거건축 양식이 발생하게 된다. 효율성을 우선으로 하는 지금 20세기 초반 가치관의 다양함, 생활양식의 개성화가 활발히 진행되며 쾌적한 삶을 목표로 한 표준모델이 더 이상 주거의 최상 목표가 아니라 빠른 사회 발달이 가져다주는 불확정적인 다양한 목적을 중심으로 복수 이상의 대상자를 만족시켜야 하는 상황이 현대 주거의 시점이라 볼 수 있다.

<그림 3> Green tomorrow, korea, 2009
친환경 에너지 활용 주택

<그림 4> PAPI, Japan, 2005
유비쿼터스 주택

주거의 개념은 어원상 Dwell, House, Home 등의 뜻을 함축하고 있으며 인간이 일정한 장소에 거처를 정하여 내부 형태를 지니고 개인적인 가정생활을 영위하는 터전이며 안식처역할을 하며 일상생활의 본거지로 사회제도의 기본적인 모체가 되는 것을 의미한다.¹⁾ 주거의 형태는 시대의 트렌드에 맞춰 변천되어 왔다. 현대 시대의 주거 양식은 다양하고 다원적인 생활양식을 수용하기 위한 새로운 주거형태의 개발을 목적으로 하며 유기적으로 발전하고 있다. 이것은 기존 생활양식의 변화로부터 시작되었다. 가족해체, 개인위주, 인공 환경, 독립생활, 국제주의, 노동 업무등이 그 대표적 예라고 할 수 있으며 사회 환경적으로 인구구조, 정보통신 발달, 경제주체, 기술발달, 이념 변화등을 예로 들 수 있다. 현재의 주거는 가정생활을 위하여 복합된 목적을 충족시킬 수 있도록 하는 사회활동의 기본 단위로서, 인간 생활의 안식처, 인간 존재의 본질적인 근거지, 인간 행동을 창조하는 공간, 노동력의 재생산, 자녀의 양육 및 보호, 외부 방어, 평안 유지, 휴식장소, 독립성을 가진 프라이버시의 터전으로 표현된다.

2.2. 친환경 주거 건축 배경

친환경 주거의 계획 배경은 1990년대로 올라간다. 당시 환경에 대한 관심이 증대되며 심화되기 시작하였으며

1) 이명호, 건축개론, 기문당, 2002

우리나라에도 여러 연구기관에서 연구를 진행하였으며 해외사례 벤치마킹이 실행되며 발전의 기반을 마련하였다. 친환경의 개념은 웰빙이 유행하기 이전인 1990년대 말부터 환경의 중요성이 끊임없이 강조되면서 환경 친화적 건축, 환경 추구형 건축, 환경 보전형 건축, 유기적 건축 등의 형태로 건축 디자인의 화두가 되어왔다.

친환경 주거란 건축물의 계획, 설계, 생산, 유지관리 그리고 폐기에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 총체적으로 에너지 및 자원을 절약하고 자연경관과의 유기적 연계를 도모하여 자연환경을 보전하며, 인간의 건강과 쾌적성 향상을 가능하게 하는 주거라 할 수 있다. 이는 환경과 인간 활동 양자 간의 조화를 통하여 기존환경의 보존과 새로운 환경을 조성하는 새로운 주거환경과 생활양식을 의미하는 ‘환경 보전형’과 ‘환경 창조형’이 통합되는 미래지향적인 친환경주거의 개념이다.²⁾

<표 2> 친환경 개념 정리³⁾

	생태건축	지속가능한 개발	환경공생	환경친화형 건물
기본개념	친환경 친인간	친환경 친인간	친환경 친인간	친환경 친인간+경제
주요관점	자원, 에너지 주변 환경 건강	자원 인간 환경	자원, 에너지 주변 환경 건강, 쾌적성	자원, 에너지 주변환경 건강 및 편의
목표	에너지 이용 자연환경조화 건강한 생활	자연자원 이용 경제적 활용 주민참여 환경보존	지구 환경보전 주변환경 조화 주거환경 쾌적	에너지 절약 에너지 순환 주변환경 연계 건강, 편의제공
특징	생태학적으로 안정된 순환 사회적 고려	시간성 강조 인간중심 사고 사용한다 개념	에너지 절약 사회적 고려	건축 현실적용 경제적 초점

2.3. 친환경 주거 건축 특성

환경의 한계를 인식하고 현재 세대만을 위한 발전이 아닌 미래세대를 위한 제한된 발전을 추구하고 자원 능력을 잃지 않으면서 현 세대와 미래세대의 고려를 통한 상생의 삶을 지속시킬 수 있는 발전을 간구하였다. 이는 인간의 물질, 문화, 사회적 삶의 쾌적성의 실현을 가능하게 하기 위해 주변 환경 속에서 환경과 더불어 삶을 지속적으로 영위해 나갈 수 있는 것에 중심을 두고 있다. 여기서 명명한 ‘지속시킨다’라는 표현은 1713년 H.C Von Carlowitz에 의해 처음으로 사용되었다. 이후 여러 선진국들은 환경보존을 위한 자원과 에너지 절약형 주택 보급을 위해 기초연구과제로 부터 발전하기 시작하였으며 우리나라는 1990년대부터 환경에 대한 인식이 대두되기 시작하여 1990년대 중반부터 본격적으로 환경친화형 주거 개발과 적용에 대한 연구가 활발하게 진행되었다.

(1) 지속가능한 주거 공간

지속가능한 주거 계획은 지속가능한 발전개념에서 출발하여 효율적 자원이용과 거주자의 쾌적한 삶을 달성하

기 위한 주택의 내외부 환경의 공유 활동을 포함한 개념이라 볼 수 있다. 이는 주거환경의 질을 보장하고 생리적, 심리적으로 건강하고 인간의 안전, 건강, 복지, 기능을 증진시켜주는 환경을 제공하는 것 또한 포함된다. 이러한 맥락에서 지속가능한 주거 공간은 거주자가 많은 시간을 보내며 생활하는 환경에서 인간의 삶의 질을 향상시키고 주변 환경에 미치는 영향을 최소화하여 에너지 효율성과 자원절약을 통해 환경부하를 저감시킬 수 있는 것을 의미한다.

(2) 생태 주거 공간

생태 주거 공간은 하나의 생태학적 관점에서 거주자와 공간 그리고 환경의 관계를 상호보완하는 것을 의미한다. 생태학에서는 생물과 자연의 관계를 통해 그 구조를 총체적으로 파악한다는 입장에서 이전까지 자연의 관리자 또는 지배자로 인식되어온 인류를 자연의 일부로 인식하는 시각의 전환이 요구된다. 생태 주거 공간은 자연을 살아있는 유기체로 인식하고 그 구성요소들 사이의 긴밀한 상호작용과 조화를 강조하는 주거 개념에 입각하여 환경과 주거의 심층적이고 물리적이고 형태적인 차원에서 주거환경과 체계적으로 연계된 관계로 나타난다.

(3) 저탄소 녹색 주거 공간

온실가스 저감과 기후변화에 대응하려는 노력에 따라 에너지 소비량과 탄소배출량을 제한하거나 대체할 신재생 에너지를 활용한 에너지 절약형 주거 공간 조성의 필요성이 대두됨에 따라 기획에서부터 설계, 시공, 자재 생산 등의 전 과정을 통합하여 저 탄소를 구현하는 에너지 생산 체계를 구현함과 동시에 거주자의 만족도를 주는 주거공간이라 할 수 있다.

(4) 미래형 친환경 주거 공간

현재의 기술과 근 미래 기술과 함께 이용자들의 선호도에 따른 기본적 주거의 형태를 기본으로 하여 생활의 편리함과 함께 디지털 기술 및 유비쿼터스 기술이 접목된 환경 친화적인 주거가 서로 상호관계를 유지하고 보완하여 지속적으로 발전해 나가는 형태의 미래주거가 형성될 것이다. 웰빙 시스템과 친환경 및 에너지 세이빙 기술이 접목된 디지털 홈의 모습으로 자가 발전할 수 있는 미래형 친환경 주거는 지능을 가지고 스스로 거주자 및 환경과 상호작용하는 모습으로 발전될 것이다.

3. 친환경 주거 계획 분석

3.1. 친환경 주거 계획 구축 요소

친환경 주거 공간은 환경에 가장 기민하게 대처하여 지역기후, 토지, 문화, 그 지역의 생태환경을 고려하며 에너지 사용을 최소화하고 다양한 기술을 융합하여 주거 공간 자체가 에너지를 생성함과 동시에 소비하는 자급자

2) 민양관, 환경친화형 주거단지의 계획요소에 관한 연구, 1998, p.6

3) 한국건설기술연구원, Green Town개발사업, 2000, pp.20-30

족의 지속가능한 공간계획을 실현하는 것이다. 2.3장에서 기술된 친환경 주거공간의 대표적 특성에서 다음과 같은 구축 요소로 분석할 수 있다.

(1) 지역 풍토성의 반영

지역의 환경과 밀접한 관계를 갖고 자연 생태계의 일부로 살아가면서 체득한 자연의 적응방식을 통해 만들어진 결과라 할 수 있다. 건축의 형태와 배치, 공간구성에 있어서 지역의 문화와 삶의 특성을 잘 반영해주고 있다.

(2) 대지 특성 및 미기후의 이용

지형에 순응하는 형태 및 배치는 냉난방시 사용되는 에너지를 절감하며 쾌적한 실내기후를 조성할 수 있다. 지형을 활용하여 건축물 입지의 최적지를 선택하는 것은 건축개발에 낭비되는 에너지를 절약하게 해주며 식생을 활용하여 지표면과 수직벽면, 옥상 녹화는 개발에 의한 토양의 보상효과와 열의 차단으로 인하여 에너지 절약의 효과가 크다고 할 수 있다.

(3) 에너지 자원의 보존과 절약

자연의 순환체계를 고려하여 물, 공기의 오염방지, 외부로 배출되는 열이나 폐기물이 없도록 하며, 생명체의 라이프 사이클처럼 독립적인 자생능력을 가지고 환경부하가 없도록 자연조건을 활용하면서 자연의 순환체계와 건축물이 통합된 시스템을 가지고 있다.

(4) 지역에너지의 이용

물, 공기, 바람, 해수, 태양광과 태양열, 지열 등 천연 에너지원을 최대한 활용한 자연에너지의 적극적인 이용 계획이 필요하다.

(5) 토지 및 지형의 고려

지형적 특성은 배치나 형태 또는 방위에 입각한 개구 부등을 결정하게 되는 원인이므로 이런 조건을 파악하고 계획하여야 하며, 배수성, 일사량, 바람, 건설의 난이도 등 토지에서 발생하는 모든 가시적 문제가 지세적인 요인과 관계하고 있다.

(6) 자연 생태계와의 공존

생물서식의 공간을 건물의 옥상이나 외피의 내외부에 인공적으로 자연을 도입하여 생태계의 객체로서 상호작용할 수 있는 의도로서 인공토양을 이용한 옥상녹화, 습지를 이용한 생물서식 등 건축물의 경계에 생태계 일부가 내·외부로 개입하는 방법이 있다.

(7) 재료의 사용

지역 재료는 경제성과 지역 고유성을 가지고 있으며 지역 기후 조건에 적응하여 환경에 해로운 영향을 미치지 않으며 특유의 장소적인 문화를 만들어 준다. 알바알토의 빌라 마이레아는 지역에서 생산되는 천연재료를 건축재료로 사용하여 외부와 내부에 활용하였다.

(8) 지역기후 고려

대지자체가 가지고 있는 지형적 특징, 또는 대지에 영향을 미치는 기후적 특성으로 인해 건축물의 형태나 조

닝 계획, 또는 외피의 계획 등 모든 건축물의 요소들이 지역기후에 따라 순응하는 배치와 공간계획 또는 생태환경에 따른 전체적인 계획은 생태건축이 추구하는 건축, 인간, 자연이 공존하는 계획요소로 볼 수 있다.

(9) 미래 세대를 위한 고려

생태계를 미래 세대에게 물려 줄 수 있도록 보존하는 미래지향적 개념이다. 건축물로 인해 기존 구성요소가 파괴되지 않도록 하며, 공간의 가변성 및 미래세대를 위한 고려를 통해 기존 건축물의 재건축 및 유지 보수를 최소화하여 자연스럽게 보존되는 방법이다.

<표 3> 구축 요소 정리

특성	분류	내용
지속가능한 주거공간 + 생태주거공간 + 저탄소 녹색 주거공간 + 미래형 친환경 주거공간	에너지자원 보존	최소 에너지 사용, 독립적 자생능력, 자연조건 활용, 자연과 공생
	지역 에너지사용	천연 에너지 자원 활용
	지역풍토성의 반영	지역 전통주거 형태, 지역성에 따른 형태, 지역성에 따른 배치, 공간배치
	토지 및 지형 고려	방위에 입각한 개구부, 자연토양의 보전, 인접대지 배수성, 비오톱(Biotope)의 조성
	재료의 사용	천연 재료, 재생 재료, 지역 재료, 모둘화
	대지 특성 및 미기후 이용	자연지형 활용, 자연채광 활용, 식생 활용, 미기후 활용 배치, 녹화 네트워크 구성
	지역기후 고려	생태환경순응, 생태환경에 따른 배치, 생태환경에 따른 공간, 형태
	자연생태계와 공존	상호의존성, 인공자연도입, 부분녹화
	미래 세대 고려	자연 생태계 보존, 주변 환경과 기후 보존, 활용 에너지 최소화, 시간적 연속성 유지, 공간의 가변성

3.2. 친환경 주거 계획 특성

구축 요소는 건축계획의 기본 바탕이 되는 기본 계획 측면에서 재정립되어 나타난다. 디자인 요소 도출의 정립을 위한 주거 계획 특성은 지역, 대지, 내부, 외부, 재료 순서로 세부요소를 도출하였으며 다음 항목은 3.1장에서 제시한 구축 요소와 연계된 내용이며 각 요소별 키워드를 나열하여 세부요소 도출에 근거를 제시하였다.

(1) 지역

지역적 기후나 토지, 문화, 그 지역의 생태계를 고려하여 계획하는 주거 계획 방법이다. 대지보다 상위 개념으로 일정영역의 지역이라는 범위에서 풍토성과 생태계환경을 분석하는 시각으로 접근하여 계획한다.

<표 4> 주거 건축 계획 요소 지역의 분류항목

항목	키워드
지역 풍토성의 반영	Endemism
에너지·자원의 보존과 절약	Saving
자연에너지의 이용	Green enrgy
자연 생태계와의 공존	Interactive

(2) 대지

주거영역이 구축되는 대지에는 고려해야할 많은 요소가 존재하고 있다. 대지의 맥락을 우선으로 한 주거공간의 구축은 내외부의 공간연계성을 제공하고 환경과 순응한다.

<표 5> 주거 건축 계획 요소 대지의 분류항목

항목	키워드
토지 및 지형의 고려	Topology
자연채광 활용	Daylight
대지 특성 및 미기후의 이용	Site analysis
맥락성의 분석과 인식	Context

(3) 내부

내부공간은 상위 항목인 지역-대지의 분석결과에 따라 공간배치와 환경축에 대한 고려 그리고 지속적 공간을 위한 가변적 구성과 함께 환경 영역의 중재기능이 포함된다.

<표 6> 주거 건축 계획 요소 내부의 분류항목

항목	키워드
자연 및 유입	Lighting
생태환경에 따른 공간 배치	Zoning
생태환경에 따른 구축	Tectonic
공간 활용가치 증대(가변)	Variability
외부와 연계	Out-connection

(4) 외부

기 구축된 내부공간을 중심으로 외부영역 역시 환경에 대한 연계를 통해 상호보완적 역할을 하게된다.

<표 7> 주거 건축 계획 요소 외부의 분류항목

항목	키워드
자연토양의 보전	Sustainable
인접대지 배수성	Symbiosis
인공자연 및 부분녹	Biotope
녹화 축 구성 자연지형 연계	Landscape
내부와 연계	In-connection

(5) 재료

특정 장소나 지역에서만 발생하는 천연재료가 있다. 이런 토착적 재료의 활용은 지역의 경제성과 고유성을 가지고 있으며 지역 기후조건에 적응한 재료이므로 환경에 해를 주지 않으며 지역의 장소적 문화도 만들어준다.

<표 8> 주거 건축 계획 요소 지역의 분류항목

항목	키워드
환경 친화 지역 재료 사용	Textile
재생 재료	Recycling
재료의 모듈화	Module
무가공 자연의 재료화	Biomorphic
재료의 지속성	Restoration

4. 현대 주거 분석

4.1. 분석 대상

분석 대상의 선정은 3.1장, 3.2장에서 도출된 분석의 세부 내용과 부합되는 친환경 설계 기법 양상이 주로 나타나는 2000년대 이후의 사례를 대상으로 하였으며 그 범위는 국내 및 해외사례로 선정하였다. 각 사례분석 대상과 방법은 다음 <표 9>, <표 10>과 같으며 각 이미지 출처는 작가의 홈페이지 등을 통해 취득하였다.

<표 9> 사례 분석 대상

작품명	건축가	장소	년도
Hill House	Andrew Maynard Architects	Australia	2012
Iseami House	Robles Arquitectos	Costa Rica	2010
The Matchbox House	Bureau Architecture and Urbanism	USA	2012
Villa Bio	Enric Ruiz Geli	Spain	2005
Edgeland House	Bercy Chen Studio	USA	2012
Net Zero Energy House	Lifethings	korea	2012
e+green home	kolon	korea	2011

<표 10> 사례분석 방법

대표 이미지	대표 이미지	대표 이미지	대표 이미지	대표 이미지
기본 개념 내용				
지역	대지	내부	외부	재료
해당이미지	해당이미지	해당이미지	해당이미지	해당이미지
3.2.(1)장 해당 항목	3.2.(2)장 해당 항목	3.2.(3)장 해당 항목	3.2.(4)장 해당 항목	3.2.(5)장 해당 항목
3.2.(1)장 해당 항목	3.2.(2)장 해당 항목	3.2.(3)장 해당 항목	3.2.(4)장 해당 항목	3.2.(5)장 해당 항목

4.2. Edgeland House, Bercy Chen Studio, USA, 2012

북미 원주민이 살던 오래된 움집에서 영감을 받아 현대적으로 모던하게 재해석한 계획으로 움집의 장점인 태양열을 분산시키고 일정한 온도로 유지시킨다. 약 2미터 아래 주거공간이 위치하고 여름에는 자연 쿨링시스템, 겨울에는 자연 히팅 시스템을 가동한다. 순환수식 HVAC시스템을 적용하여 순환수식 냉난방과 그린 루프 사용으로 에너지 효율을 극대화 시켜 에너지를 절감한다.

지역	대지	내부	외부	재료
지역 풍토성 반영	토지 및 지형의 고려	생태환경에 따른 구축	자연토양의 보전	환경 친화 지역 재료
자연 에너지 이용	대지 특성 및 미기후	공간 활용 가치 증대	녹화 축 구성 자연지형 연계	재료의 모듈화

4.3. Hill House, Andrew Maynard Architects Australia, 2012

호주 멜버른에 힐 하우스는 인공 녹지 축의 구성과 함께 주변 상황에 유기적으로 대응하여 공간을 배치하였으며 자연채광의 적극적인 도입으로 활용 에너지를 최소화 한 주거공간이다.

지역	대지	내부	외부	재료
자연에너지 이용	자연 채광 활용	자연 빛 유입	내부와 연계	재생 재료
에너지 자원의 보전	맥락성의 분석, 인식	공간활용가치 증대	부분 녹화	-

4.4. Iseami House, Robles Arquitectos, Costa Rica, 2012

Iseami House는 지속가능성, 생태성, 미를 종합적으로 추구한 주거공간이다. 열대기후에서 발생할 수 있는 주거조건에 불리한 요소를 친환경적 공간 구성으로 해결하였다. 방위에 따른 일사량 조성 및 우수 및 지열, 풍량을 이용한 에너지 활용등의 구성은 열대기후에서 구축된 주거공간의 모범적인 예를 보여준다.

지역	대지	내부	외부	재료
에너지자원 보존, 절약	토지 및 지형의 고려	자연 빛 유입	인공자연	재료의 지속성
자연생태계와 공존	대지 특성 미기후 이용	외부와 연계	내부와 연계	재료의 모듈화

4.5. Villa Bio, Enric Ruiz Geli, Spain, 2005

Villa Bio는 주변 자연 지형에 순응하는 자연주의 철학이 담겨있는 주거공간이다. 남북으로 길게 늘어진 파차다를 시작으로 외벽은 물결치듯 바닥의 일부로 일어나 주변환경 높이와 함께 외관을 규정한다. 지붕은 지대가 높은 곳으로부터 자연스럽게 내려오면 연결선을 만들어 주며 환경과의 조화를 만들어주었다.

지역	대지	내부	외부	재료
지역 풍토성 반영	토지 및 지형 고려	자연 빛 유입	자연토양의 보전	환경 친화 지역 재료
자연 생태계 공존	맥락성의 분석과 인식	외부와 연계	인공자연 및 부분 녹화	무가공 자연의 재료

4.6. Net Zero Energy House, Lifethings, Korea 2012

남해 소솔집은 외부의 전력 배선망을 통한 전력공급 없이도 자체적으로 에너지를 생산해 자급자족할 수 있는 주택이다. 에너지 효율성을 높이고 신재생 에너지를 생산해 자원을 보존하고 환경의 영향을 최소화하는 디자인으로 건축단계에서부터 지속가능한 건물을 완성해 스스로 필요한 에너지를 생산할 수 있다.

지역	대지	내부	외부	재료
자연에너지의 이용	토지 및 지형의 고려	자연 빛 유입	내부와 연계	-
에너지 자원의 보존	-	-	생태환경에 따른 공간	-

4.7. E+House, Unsangdong Architects, Korea, 2011

친환경 기술들이 적용돼 에너지 효율을 높여 난방비를 줄이고, 화석연료의 사용을 최소화 하는 것을 목표로 다양한 기술 및 친환경 요소를 도입하여 에너지를 생산하고 세이브할 수 있는 시스템을 구축하였다.

지역	대지	내부	외부	재료
에너지 자원의 보존	자연채광 활용	자연채광 활용	인접대지 배수성	재생 재료
자연에너지 이용	대지 특성 및 미기후	공간활용가치 증대	녹화 축 구성	재료의 모듈화

4.8. 소결

친환경 주거 건축에서 나타나는 계획 요소를 기초로 한 환경 친화적인 요소를 개념화 하여 분류하고 적용함으로써 기능, 구조, 미에 따른 시각에서 바라본 친환경 주거 디자인의 흐름은 건축물이 주변 환경과 적극적인 관계성을 가지고 있으며 인간이 지금까지 이루어낸 결과로 인간과 자연, 그리고 건축의 관계가 서로 상호의존성을 가지고 융합될 수 있는 통합된 디자인 방법론으로서의 가능성을 보여주고 있다.

<그림 5> 사례 분석으로 나타나는 항목별 분포도

환경 친화적인 주거 공간을 계획하기 위해 가장 먼저 선행되어야 할 것은 환경문제에 대한 올바른 인식에서부터

터 출발하여 생태계와 물질 순환체계를 이해하는 것을 전제로 하여 주어진 자연조건의 적절한 활용, 에너지 및 자원의 절약과 순환활동, 친환경적인 내-외부공간의 조성이라 할 수 있다. 또한 물리적 환경 조성만 우선시 되는 것이 아니라 인간, 공간, 자연환경의 관계를 통한 사회-심리적 환경이 함께 고려되어 반영 되었을 때 비로소 모든 항목을 만족시킬 수 있는 친환경 주거공간이 될 수 있을 것이다. 사례 분석을 통해 각 항목별 분포가 다음과 같이 나타났다. 수치는 해당 사례에서 나타난 항목 개수에 따라 누적하였다.

(1) 지역

Edgeland House에서 나타나는 지역성을 고려한 친환경 계획 방법은 다른 사례와 차별화된 독자적 형태를 보여주고 있다. 본 주거공간이 계획되는 과정은 지역성을 기반으로 하여 자연환경을 최대한 고려하고 태양으로부터 서로를 보호하는 두 개의 지붕을 배치함과 동시에 텍사스 중심의 기후 분석을 통해 지열을 활용할 수 있게 지하로 배치된 공간 구조는 쾌적성을 높이고 있다.

<그림 6> 두 개의 지붕

<그림 7> section plan

(2) 대지

Iseami House의 계획안을 살펴보면 주거영역이 구축되는 대지에 대한 지형의 고려와 자연채광의 적극적 활용과 동시에 미기후를 이용하는 시스템을 보여준다. 이것은 대지가 가지게 되는 맥락성에 기반한 분석에서부터 도출되는 환경이며 이에 대비된 주거환경의 구축은 쾌적성 증대로 나타난다. 또한 열대의 기후에 대비하여 공간 외부에 계획된 수공간의 계획과 지열, 풍력, 태양열, 우수를 활용하는 재생에너지 활용 시스템의 도입은 현대 주거공간이 가져야 할 기본적인 요소라 할 수 있다.

<그림 8> 대지 특성과 미기후를 이용한 재생에너지

<그림 9> 친환경 주거 시스템

(3) 내부

Hill House의 경우 기존 주거 공간을 확장하기 위해 리모델링한 사례이다. 주거 밀집지역에서 발생하는 빛 유입의 감소와 반-친환경적인 쾌적성 감소를 커버하기 위한 대안으로 공간 활용가치를 증대하며 환경 친화적인 녹지축구성을 통

해 주거공간이 가질 수 있는 최대의 요소를 실현하였다.

<그림 10> 확장 공사 모습

<그림 11> 확장된 공간 구조의 모습

(4) 외부

Villa Bio의 사례를 보면 외부환경과 조화된 주거공간의 모습을 볼 수 있다. 대지와 지붕의 경계가 한 면으로 연계되며 녹지축의 내부와 외부의 연계성은 생태환경과 하나된 공간 경계의 모호성을 보여준다. 외부로 도출된 거대한 창 역시 외부환경과 경계를 허물어 환경의 상호 연계성을 표현하는 건축가의 의도된 장치로 보여진다.

<그림 12> 경계의 모호성

<그림 13> 단면 구조

(5) 재료

E+House에 디테일을 살펴보면 PCM창호와 이끼를 활용한 단열효과를 통해 재료의 친환경적인 사용의 예를 볼 수 있다. 이끼는 겨울에 단열효과를 높여주고 여름철에는 직사광선을 받아내어 실내온도를 낮추는 효과가 있으며 PCM(phase change material) 창호의 경우 26℃ 이하에서는 고체였다가 그 이상 올라가면 액체 상태로 변하여 26℃ 이하에서는 냉기를 품고 있다가 더워지면 그 열을 내보내면서 실내온도를 유지해주는 역할을 한다.

<그림 14> PCM 창호

<그림 15> 확장된 공간 구조의 모습

(6) 항목 간 분포의 정도

항목 간 많은 분포를 나타냈던 자연 빛 유입, 토지 및 지형의 고려, 자연에너지 이용, 에너지-자원의 보존과 절약 사항이 있었다. 이는 거주자의 편의를 위해 설계과정에서 제일 고려가 많이 되었다는 것을 반증하는 수치이자 공간 내 생활에 제일 밀접한 연관성을 가지고 있는 사항이라 할 수 있다.

<그림 16> Iseami House
자연 빛 유입 개념도

<그림 17> Iseami House
해당 내부 공간

무가공 자연의 재료화, 재료의 지속성, 비오름, 인접대지 배수성, 생태환경에 다른 내부 공간 배치는 1이하의 수치로 낮은 분포를 보여주었다.

<그림 18> Edgeland House
무가공 자연의 재료화

<그림 19> Edgeland House
해당 개념도

외부공간이 내부공간에 미치는 영향이 없다고 할 수 없으나 거주자의 생활 영역에 소극적으로 미치는 부분으로 계획 시 다수의 사례에서 고려되지 못하였음을 나타내고 있으며 이러한 수치정도는 친환경 주거계획 기법의 향후 연구방향을 보여준다.

5. 결론

본 연구는 환경친화적인 주거공간에 대한 디자인 요소를 분석해 보았다. 지구환경 문제에 대한 논의가 활발해지고 있는 현 시점에서 환경인식 수준에 대한 연구 분석과 기술개발에 대해 귀납적 분석으로 사례를 분석하는 것은 문제 해결에 대해 접근하는 출발점이라 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 제한적인 사례수를 대상으로 분석하였으므로 이에 대한 확장적 연구의 필요성이 있다고 우선 제시하는 바이다.

현재 친환경 주거공간에 대한 계획 요소의 분석에서는 일부의 부분적인 재료의 모듈화, 내부와 연계, 자연 빛 유입, 토지 및 지형의 고려, 자연에너지의 활용, 에너지 자원의 보존과 절약의 부분은 월등히 높게 나타났다. 이는 기본적인 친환경적 주거 공간에 대한 인식에 대한 집중도에 포함되는 요소임을 반증하는 의미이기도 하다. 반면 자연의 재료화, 재료의 지속성, 비오름 조성, 인접대지 배수성, 생태환경에 따른 내부공간의 배치등에 대한 부분은 아직 활발히 적용되지 못한 결과로 나타나고 있다. 기존 자연자원의 보존, 대체 에너지에 대한 계획과 같은 지속가능한 부분의 고른 계획을 위한 보완점이 필요하다고 볼 수 있다.

주거공간에 영위하는 인간은 환경 속에서, 환경에 의지하여 삶을 영위하게 된다. 환경은 단순히 외적인 대상으로 존재하는 것이 아니라 인류의 생존과 떼어 수 없을

정도로 밀접하게 통합되어야 한다. 때문에 생태위기는 기존의 위기와는 다른 차원의 위기라 할 수 있다. 문제의 발생과 그로 인한 피해정도의 발생은 온도차가 있다고 할 수 있으나 상호작용하는 여러 요인들에 의해 문제가 치유되거나 악화될 수 있다. 이러한 부분에 대한 보완점을 위해 선진화된 사례분석을 통해 디자인 요소의 사례적 지표마련을 위한 본 연구는 결과적으로 환경 친화적인 주거공간 계획의 발전에 있어서 발판이 될 수 있으나 연구의 한계성 또한 공존한다. 단순히 지역, 대지, 내부, 외부, 재료라는 항목에서 발생하는 각각의 디자인 요소를 유형별로 분류하였으나 평가의 특성상 본 연구자의 주관적인 판단으로 분석되었다. 따라서 보다 명확한 분석이 이루어지기 위해서 단순히 유형별 분류가 아닌 세세한 판단기준을 통해 분석되어야 할 것이다. 이러한 점을 보완한다면 환경 친화적인 주거공간 계획에 있어서 보다 세부적인 문제점 도출에서부터 시작하여 그에 따라 필요한 계획요소를 분석할 수 있을 것이라 판단한다. 본 연구논문의 목적은 친환경 주거에 대한 양상에 따라 나타나는 사례를 대상으로 하였으나 한정적 대상에 따라 연구의 한계성이 있으며 다양한 양상에 대한 분석의 보완은 추후 연구에서 보완하여야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 권영걸, 공간디자인 16강, 국제, 2001
2. 김기찬, 네덜란드 구조주의 건축의 친환경적 해석과 도시집합주거 계획안, 경기대 석논, 2001
3. 김해련, 1인가구를 위한 소형주택 공급유형 연구, 서울시립대 석논, 2010
4. 건설교통부, 주거수요분석 및 미래형 주거지 조성방안, 과천, 2006
5. 김자경, 자연과 함께하는 건축, 시공문화사, 2004
6. 민양관, 환경친화형 주거단지의 계획요소에 관한 연구, 1998
7. 목선수·조동우, 소형주택의 친환경건축물 인증기준 개발 방안 연구, 대한건축학회지 제28권 제2호 통권 제280호, 2012
8. 박이문, 문명의 미래와 생태학적 세계관, 당대, 1997
9. 박전자, 주거환경학개론, 서울 세진사, 2001
10. 송진형, 친환경 건축구현을 위한 건축요소 기술에 관한 연구, 연세대 석논, 2011
11. 이명호, 건축개론, 기문당, 2002
12. 한국건설기술연구원, Green Town개발사업, 2000
13. BIR Research Group, 친환경 건축, 그린홈 관련 시장 동향과 전망, 서울, 2011
14. Charles Jencks, 박향섭 역, 건축2000, 법문출판사, 1991
15. Eugen p. Odum, 생태학, 이도원 외 2인 역, 민음사, 1995
16. Fritjof Capra, 새로운 과학과 문명의 전환, 이성범 외 1인 역, 서울 범양, 1985
17. James & James, Architect's Council of Europe, Green Vitruvius, 1999
18. James E. Lovelock, 가이아 : 생명체로서의 지구, 홍욱희 역, 범양사, 서울, 1990
19. SIM Vander Ryn and Stuart Cowan, Ecological Design, Washington D.C: Island Press, 1996

[논문접수 : 2013. 05. 28]

[1차 심사 : 2013. 06. 19]

[2차 심사 : 2013. 07. 01]

[게재확정 : 2013. 07. 05]