

생태학적 개념을 적용한 도심형 공동주택 공간디자인 연구

A Study on the Ecologic Design for Urban Collective Dwelling

견진현*
Kyonne, Jin-Hyun

Abstract

The past concept of constructing houses was focused on how to overcome the limitation of consuming natural resources such as energy and materials, which increased the official cost and the environmental pollution. On the other hand, the echo-friendly concept has considered the harmony between human being and nature more critically and has applied the characteristics of natural environment into a unique dwelling design by developing constructs and materials adjusted to the particular climate, making them into a unit of impacting positively the complicated system. The current environmental issue is how a dwelling adapts into a given climate in which the design is applied by ecology without damaging the natural environment. In another word, the main issue in the twenty first century will be how we meet the human needs to dwellings applied by the residential environment. Therefore, we have to provide a hospitable place for residents' mental and physical health through "Green Design", emerging as the critical design of urban collective dwellings. Based on these conceptions, the purpose of this study is to suggest the way of designing the urban collective dwelling applied by ecology, proffering wealthy life style to residents with the preservation of natural environment as applying an ecological concept into the design of collective dwellings that represent a contemporary housing type for urban residents.

Keywords : Ecologic Design, Collective Dwelling, Natural Environment, Organic Connection

주요어 : 생태디자인, 공동주택, 자연환경, 유기적 연결

1. 서론

1. 연구의 목적 및 의의

기존 건축은 자연환경을 극복하는 계획개념으로 자연자원을 낭비하고, 에너지와 물질을 소모하여 유지, 관리비의 증가를 발생시키는 동시에 환경오염을 초래하는 경향이 일반적이었다. 이에 반해 최근 화두로 던져진 환경문제는 주어진(given) 것에 어떻게 적응하느냐(how to adapt)로 귀결되고 있다. 주어진 환경이란 인공적이고 인위적인 경우보다는 자연환경을 일컫고, 적응이란 상대를 해치지 않고 내가 맞추어 가는 것이다. 이러한 의미에서 21세기 건축의 새로운 방향은 인간의 욕구를 자연환경에 대하여 어떻게 조절해 가느냐로 정립될 수 있다. 이에 현대도시생활의 중심이 되는 공동주택에 있어서도 지속가능한 그린디자인(Green Design)과 이로인한 쾌적한 주거공간을 제공하려는 노력이 필요하다.

이러한 배경하에 본 연구는 '생태학적'이라는 개념을 도시주거유형으로 대표되는 도심형 공동주택에 접목시킴

로서 자연 환경을 체험, 보존하는 가운데 정서적, 사회적으로 풍요로운 생활이 이루어지게 하는 공동주택의 공간 디자인 적용방안을 제시하는데 그 목적이 있다. 이에 따라 본 연구는 다음과 같은 효용적 가치가 있다.

첫째, 이론적 제안을 지양하고 사례분석을 통한 공간 디자인 적용 방안을 제시함으로써 연구자와 건축가에게 실질적인 도움을 줄 수 있다.

둘째, 생태디자인의 장점인 친환경과 에너지 절감의 효과를 위한 건축형태와 공간구성을 고찰함으로써 도시환경의 친환경 공동주택을 위한 공간디자인 기법을 제시하는데 그 의의가 있다.

2. 연구의 방법 및 범위

본 연구는 문헌고찰과 사례분석을 통해 생태적 측면에서 도심형 공동주택의 공간 디자인 방안을 모색하며 이를 위한 구체적 접근방법과 내용은 다음과 같다.

첫째, 문헌고찰을 통해 생태건축의 개념과 경향 및 국내외 친환경건축물 평가기준에 관해 살펴본다. 이중 생태건축의 경향에 관한 부분은 본고를 위한 참고적 내용으로 연구의 독창성과는 무관하다고 판단되어 주요내용을 도미니크 고진물러(Dominique GAUZIN-MULLER)의 의견에 따르고 있음을 밝혀둔다.

*정회원(주저자, 교신저자), 동서대학교 건축·토목시스템공학부 조교수
이 논문은 2004년도 학술진흥재단 신진교수연구과제지원사업의 지원에 의하여 연구되었음.

둘째, 국내외의 도심형 공동주택과 그린빌딩의 사례분석을 통해 자연환경의 유입과 건축공간 및 형태의 생성 차원에서 적용가능한 생태적 디자인의 기법들을 추출한다. 국내사례의 선택을 위해 '주택도시연구원'에서 발표한 환경우수단지 5개와¹⁾ '친환경 건축물인증센터'에서 인증한 공동주택 5개를²⁾ 살펴보았으나 이들 공동주택단지의 특징점들이 '단지내 녹지계획'과 '에너지절감을 위한 설비', '실내환경개선을 위한 재료사용'의 측면에 머물고 있어 본고의 방향과 부합하지 않다고 판단하여 채택하지 않았다. 다음의 방법으로 서울시 도시개발공사가 친환경주거단지건설을 위해 공모한 4건의 현상설계에서³⁾ 수상한 11개의 공동주택 계획안들과 2005년이후 건설교통부에서 시행하는 건강주택대상의 아파트부분 수상작을 포함하여 총 12개의 공동주택을 검토하였다. 이중 '상암지구 3공구 현상설계의 당선안'과 2005 건강주택대상의 'the # 센텀파크 아파트'가 본고에서 고찰하고자 하는 특징들을 명확히 보여주는 사례라 판단하여 국내의 사례로 선택하였다.

국외사례의 경우 고층공동주택을 지양하는 경향이 있어 공동주택과 그린빌딩의 사례도 고층공동주택에 적용가능한 측면들이 있다 판단하여 함께 검토하였다. 이를위해 Amazon.com에서 'Sustainable Architecture'와 'Green Architecture'에 관련된 서적을 모두 검색한 후 공동주택과 그린빌딩에 관계된 서적들로 압축하였다. 이들 가운데 본고를 위한 구체적 사진자료와 내용의 자료를 제공한다 판단된 4권을 최종 선택하였다.⁴⁾ 각 서적에 소개된 사례 중 생태적개념이 적용된 공간디자인이 뚜렷하게 나타난 공동주택과 그린빌딩 총 4곳을 선택하여 그 디자인 특성을 분석하였다.

셋째, 이와 같은 접근들을 통해 도시환경에서 생태적 도심공동주택 공간디자인을 위한 본연구의 해결안을 제시한다.

II. 생태건축의 개념 및 경향

1. 생태건축의 개념과 목표

생태건축은 자연환경과의 조화를 출발점으로 하여 에너지와 자원을 생태학적 관점에서 최대한 효율적으로 이용하여 건강한 주생활 또는 업무가 가능하게 하는 건축이라고 할 수 있다. 따라서 생태건축이 궁극적으로 추구하는 바는 인간의 주생활무대인 건축환경을 하나의 인위적

1) 금호동 대우아파트, 팽장동 현대파크빌, 광주 푸른마을 우림아파트, 부산망미 주공아파트, 수원 금곡 LG빌리지가 이에 해당한다. 주택도시연구원, <http://huri.jugong.co.kr/ecohouse>

2) I'Park 삼성동아파트, 울산약사 2차 삼성래미안아파트 2,3단지, 울산약사 2차 삼성래미안아파트 4단지, 삼산동 산성미소지움아파트, 안산고관 7차 푸르지오아파트가 이에 해당된다. 친환경건축물인증센터, <http://huri.jugong.co.kr/ecohouse>

3) 상암지구 3공구, 장지지구, 발산지구, 강일지구주거단지가 이에 해당한다.

4) Innovation in Sustainable Housing, Sustainable Architecture in Japan, Design with nature, L'Architecture Ecologique이 이에 해당된다.



그림 1. 어린이집, Joachim Eble

생태계로 구성해서 자연생태계에 유기적으로 통합시키는 것이다.⁵⁾

이러한 목표를 지향하는 생태건축에서는 자연환경과 에너지 효율을 고려한 입지선정, 자연경관과 실 내·외공간의 유기적 연계, 실내환경에서 자연요소의 직·간접적인 도입, 생태학적 소재나 재료의 사용 또는 그러한 이미지의 형상화, 그리고 수목과의 연계 및 이용이 주된 실천방법이 된다.

2. 생태건축의 경향

1) 70,80년대의 접근-로우테크(Low-Tech)

지속가능한 개발의 중요성은 1992년 리오정상회의의 UN협약 이후에 비로서 증대되었으나 생태건축의 필요성에 관한 자각은 로우테크(Low-tech)와 하이테크(High-tech)가 서로 대립하면서 수십년전부터 존재해왔다.

1970년대 이후, 일차 석유위기에 의해 야기된 자원문제에 대해 특정의 건축가들은 소규모 교육·문화시설과 주거 건물을 중심으로 생태적 개념을 적용한 대안들을 제시하기 시작하였다.⁶⁾ 이들은 사용자들이 '자연과 공존하는 건물의 실현'에 스스로 참여하는 작업방식을 통해 탈권위적이고 친환경적인 건축을 유도하였다. 이러한 건축철학은 <그림 1>과 같은 독일의 조아킴 예블(Joachim Eble)의 어린이집, 코펜하겐의 덴마크인들을 위한 텃가든(Tinngarden of Danish)공동주택, 스투트가르트에 피터 허브너(Peter Hubner)가 실현한 학교와 청소년관 등의 건설을 이끌었다. 이시기 따뜻한 느낌으로 가벼우며 가공하기 쉬운 목재는 이 건물들의 대부분에 사용된 재료였다.

다음의 10년간, 많은 건축가들은 다른 자연재료로 작업하였다. 노르웨이 건축가 스베르 펜(Sverre Fehn)과 프랑스 건축가 프랑수아즈 주르다(Françoise Jurda), 페로댕(Perraudin) 등은 흙을 재료로 건축하였다. 이들은 건물을 식물로 덮힌 지붕과 입면을 갖도록 발전시켰다.

2) 90년대의 접근-하이테크(High-Tech)

하이테크건축은 국제적 명성을 얻은 건축가의 철과 유리를 사용한 대규모 공공시설과 사무실 건물로 상징된다.

5) 이경희(2004), 법산 이경희교수 정년기념문집: 생태건축의 패러다임과 21세기 건축, pp.71

6) D.GAUZIN-MULLER(2001), L'Architecture Ecologique, Le Moniteur, pp.16

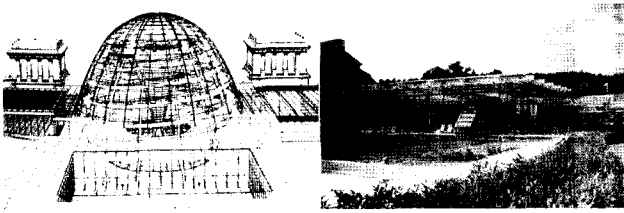


그림 2. 독일의회 돐, N.Foster 그림 3. 베드엘스터 요양원, Benish

노먼 포스터(Norman Foster), 렌조 피아노(Renzo Piano), 리처드 로저스(Richard Rogers), 토마스 헤르조그(Thomas Herzog) 등의 하이테크 건축가들은 건축에 있어서 재생가능한 에너지 사용에 관한 기준확립을 위해 ‘리더어소시에이션(Reed Association)’을 창립하였다. 1993년 건축과 도시의 에너지 사용에 관한 플로렌스(Florence)의 국제회의에서 공식적으로 승인된 이 단체는 유럽공동체의 지지를 얻었다.

하이테크를 적용한 친환경 건축물은 노먼 포스터가 실현한 베를린의 독일의회 돐(<그림 2>)과 프랑크푸르트의 코머스뱅크빌딩으로 상징된다. 기술과 컴퓨터제어를 통한 ‘생태’를 원하는 국제적 건축은 그러나 여름의 쾌적성과 겨울의 난방을 위한 에너지 사용을 고려하면 경제적 측면에서 항상 유리한 것은 아니었다. 그럼에도 이 두 건물에서 적용된 이중외피와 인공환기 시스템은 이후 하이테크에 의한 생태건축의 모델이 되었다.

3) 중도적경향

90년대 이후 생태건축을 위한 기술의 사용의 견지에서 로우테크(Low-tech)와 하이테크(High-tech)의 양 극단 사이에서 중도적 움직임이 유럽에서 증대되는 추세에 있다. 중도적 경향은 본질적으로 로우테크 건축과 례를 함께 하는 동시에 전통적 재료와 혁신적 산업제품을 합리적으로 함께 사용하여 현대적 이미지의 건축을 추구하는 것이다.⁷⁾

귄터 베니쉬(Gunter Behnisch)는 볼륨과 형태의 구성이 자유롭고 인간적인 철학을 바탕으로 색채와 빛의 조화를 추구하는 건축가로서 중도적 입장의 대표적 건축가라 할 수 있다. 그에 따르면 도심속 대지일수록 건물 주변의 조경적 처리가 중요하며 이는 사용자들에게 녹색공간과 함께하는 품격있는 환경을 제공한다.

<그림 3>의 ‘베드 엘스터(Bad Elster) 요양센터’와 네덜란드의 ‘바게닝겐(Wageningen) 자연연구소’는 이러한 베니쉬의 생각들이 잘 나타난 대표적 건물들이라 할 수 있다. 베니쉬사무소의 작풍경향은 이후 독일의 교육 및 체육시설과 사무소건축에 커다란 영향을 끼치고 있어 아래에 인용하는 스테판 베니쉬(Stephan Behnisch)의 언급은 생태건축에 관한 베니쉬사무소의 추구하는 바와 생태건축의 최근경향을 함께 나타내고 있어 주목할 만 하다. “생태건축에 있어 우리는 근본적으로 두 사상을 비교한다. 하나는 노만 포스터의 생각으로 그는 기술을 더 많이 적

용하여(High-Tech) 문제들을 해결한다. 또 하나는 솔레리의 생각으로 그는 단호하게 기술의 적용이 없어야(Low-Tech) 한다고 주장한다. 우리의 입장은 양자의 사이에 있으나 나의 호감은 솔레리 쪽으로 기운다. 나는 현대의 삶이 석기시대의 것으로 바뀌는 것을 원하지 않는다. 하지만 만일 우리가 여름에 덥고 겨울에 추운 사실을 받아들일 준비가 되어 있다면 자연의 법칙에 따른 환경의 변화를 감내할 수 있으리라 생각한다.”⁸⁾

III. 국내외 공동주택의 친환경건축물 평가기준

1. 국외 친환경건축물 평가기준

미국의 경우 그린빌딩의 연구, 개발, 보급을 촉진하기 위하여 미국그린빌딩협의회(U.S Green Building Council)가 조직되어 있다. 미국그린빌딩협의회는 비영리단체로써 1993년에 설립되었으며 정부 및 공공기관, 환경NGO, 자재생산기업 등 건물산업의 모든 분야에 관련된 건축주체가 참여하여 만든 ‘LEED(Leadership in Energy and Environment Design) 인증프로그램’을 통해 구체적인 그린빌딩 평가항목을 제시해 왔다. 최신버전 ‘LEED2.1’은 지속가능한 대지계획, 수자원의 효율성, 에너지와 대기, 재료 및 자원, 실내환경의 질, 디자인과정과 혁신의 5개 분류체계로 구성되어 있다. 타 평가기준에 대한 특징으로는 ‘디자인과정과 혁신’이란 평가분류체계로서 디자인과정에서의 환경친화성에 대한 평가도구를 포함하고 있는 점을 들 수 있다.”

일본의 경우는 일본 건설성에서 마련한 ‘환경공생주택 인정제도’를 통하여 환경공생주택을 추진하고 있으며 이에 적합한 주택을 공식적으로 인증하고 있다. 환경공생주택 인정기준의 분류체계는 크게 지구환경의 보전, 주변환경과의 친화성, 거주환경의 건강 및 쾌적성이 이루는 3개 부문으로 나뉘며 각 부문에 따라 에너지 절약성능, 내구성, 입지환경에의 배려, Barrier free(장벽제거), 실내공기질, 공동체 배려 등이 주요 내용이 되는 평가항목들로 구성되어 있다. 이중 공용면적률을 기준으로 한 공동체배려 항목은 공동주택의 공공공간 디자인을 규정할 수 있는 요소로서 일본의 평가기준에서 나타나는 매우 독립적인 특징이라 할 수 있다.

2. 국내공동주택의 친환경건축물 평가기준

국내에 친환경 개발방식이 도입된 초기단계에서는 외국의 평가기준과 건축사례들이 소개되었고 정부는 이를 바탕으로 국내에 도입 가능한 생태적 건축의 기준을 확립하고자 노력하였다. 이에 따라 대한민국은 KOEAM, 그린빌딩인증제도, KICTEAC 2.0, 친환경건축설계인증제도, 친환경건축물인증제도의 5가지 환경친화건축물 평가도구

8) D. GAUZIN-MULLER(2001), 상계서, pp.19

9) 강승모(2003), 실내디자인에 있어 환경친화성 재료사용의 가이드라인에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 40호

7) D. GAUZIN-MULLER(2001), 상계서, pp.18

를 마련하고 있다.¹⁰⁾

이중 '친환경건축물인증제도'는 2001년 건설교통부와 환경부가 공동으로 마련한 제도로서 공동주택을 중심으로 설계, 시공, 유지관리에 걸친 건축의 전 과정에서 발생할 수 있는 환경부하를 줄이고, 쾌적한 거주환경의 조성을 위하여 환경부의 '그린빌딩 시범인증제도'와 건교부의 '주거환경 우수주택 시범인증제도'를 통합하여 마련한 제도이다.

2006년 현재 인증의 분류체계는 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염, 유지관리, 생태환경, 실내환경의 9개 부문을 대분류 항목으로 하며 각 부문에 따라 총 44개의 세부항목을 공동주택의 친환경건축물 인증기준으로 마련하고 있다.

이 인증기준에 따르면 각 평가항목의 점수합계를 100점으로 할때 85점 이상의 공동주택을 '최우수 친환경 건축물', 65점 이상의 공동주택을 '우수 친환경 건축물'로 구분하여 인증하고 있다. 각 평가항목의 경중을 정량적으로 비교할 수는 없지만 '우수 친환경 건축물'이 획득해야 하는 점수가 65점임을 고려할때 5점 이상의 배점을 받은 평가항목들은 친환경 공동주택을 설계함에 있어 중요한 고려요소라 할 수 있으며 그 내용은 <표 1>과 같다.

표 1. 친환경건축물인증심사기준 중 5점 이상의 배점항목

부문	평가항목	세부평가기준	배점
토지이용	용적율	계획용적율 평가	6
에너지	에너지소비	건축물의 에너지절약설계기준의 '에너지성능지표 검토서'에서 취득한 점수를 근거로 평가	12
생태환경	녹지공간률	도면 및 구적표에 의한 녹지면적의 파악	5
실내환경	공기환경	각종 유해물질 저 함유자재의 사용	6

*친환경건축물인증심사기준(2006)에서 발췌

IV. 생태적 공동주택 디자인 사례분석

1. 분석의 틀에 관한 논의

<표 1>은 '단지내 용적율'과 '에너지 소비', '녹지공간율'과 '공기환경'이 친환경건축물인증심사에서 높은 배점의 중요항목들임을 나타내고 있다. 이에 반해 44개의 심사 세부항목들 중 공간디자인을 위해 언급할 수 있는 항목은 '라이프사이클 변화를 고려한 평면개발' 단 항목에 그치고 있어 친환경건축물인증심사기준의 경우 본연구를 위한 적절한 사례분석의 틀로 사용할 수 없다 판단하였다.

이에 따라 본고의 논점에 도움을 줄 수 있는 선행연구들이 제시한 내용들로 재구성한 아래의 <표 2>¹¹⁾을 기준으로 사례들을 분석하여 도심형 공동주택의 생태적 공간 디자인 기법들을 추출하고자 한다.

10) 유수훈외(2003), 업무용건축물의 친환경성평가를 위한 평가분류체계 및 평가항목 개발에 관한 연구, 대한건축학회논문집 19권 3호(통권173호)

표 2. 생태적 공동주택 공간 고려요소

부문	공간 고려요소항목	주호	주동
건축계획	a 채광, 통풍을 최대화한 건축계획	•	•
	b 마당형 발코니, 틈마루 확보	•	
에너지사용	c 아트리움 및 부차온실 설치		•
	d 반 옥외공간설치(실내정원)	•	•
	e 급탕, 난방의 단축적 배관설계	•	•
외관계획	f 건물외피녹화		•
	g 발코니 녹화	•	•
외부요소유입형태	h 중정 또는 광정 도입형 건물형태		•
	i 점층적 셋백 형태		•
	j 외부에 많이 노출된 형태	•	•
	k 1층부 필로티나 회랑도입 형태		•

*건축계획, 에너지사용항목은 오수호(2003)의 <표 1>에서 발췌

**외관계획항목은 이철원(2002)의 <표 6>에서 발췌

***외부요소 유입형태항목은 박현민(2000)의 <표 6>에서 발췌

2. 삼암3공구 새천년아파트(사례1)

삼암3공구 새천년아파트는 서울시 도시개발공사가 2001년 실시한 '친환경 주거단지 현상설계'의 당선안을 현재 공사중에 있다. 이 아파트단지는 '자연, 사람, 기술이 어우러진 지속가능한 새천년 주거단지'를 주제로 계획된 총 4,233세대의 대규모 공동주택단지이다.

아파트단지의 구성에 있어 주목할 점은 건폐율 42.57%에 비해 조경면적율이 52.67%로 나타나 단지내 옥외면적의 대부분이 건물에 연계된 녹지공간으로 조성되고 있음을 알 수 있다. 또한 생태공원의 면적은 13,391 m²로 계획되어 조경면적 중 약 11%가 거주민을 위해 단지내 공원으로 조성되어 있다.

건물디자인에 적용된 생태적 특징점들을 <표 2>에 따라 살펴보면 a, b, d, f, g항목이 두드러지며 각 항목에 의한 분석의 내용은 다음과 같다.

1) 단위세대계획

① 맞통풍구조: 전용12평 이상의 단위세대는 부엌과 거실의 배란다를 통하는 맞통풍구조로 설계되어있다. 이러한 평면구성은 <그림 4>과 같이 자연바람의 원활한 흐름을 유도함으로써 환기와 여름철 선풍효과에 효과적인 디자인이 될 수 있다.

② 조경발코니: 맞통풍구조를 제공하는 부엌과 거실의 발코니 깊이를 종전보다 40~50 cm 확대하여 단위세대의 대청마루와 틈마루의 역할을 할 수 있도록 디자인 하였다. 이곳은 거주자의 취향에 따라 관목류를 조경하는 경우 거실과 식당의 위치에서 실내정원으로 둘러싸인 시각적 녹색효과를 가져다 준다.

11) 오수호(2003), 친환경 공동주택의 계획과 인증제도, 한국그린빌딩 협의회지, 이철원의(2002), 아파트 리모델링시 생태적 외관 계획요소에 관한 연구, 대한건축학회 춘계학술발표논문, 박현민의(2000), 생태개념이 적용된 저층형 집합주거단지 계획에 관한연구, 대한건축학회 춘계학술발표논문. 이상의 선행연구들에서 제시한 내용으로 재구성함

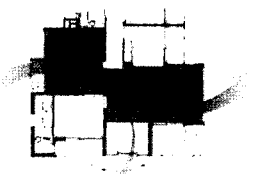


그림 4. 맞통풍구조

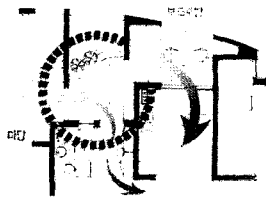


그림 5. 진입마당

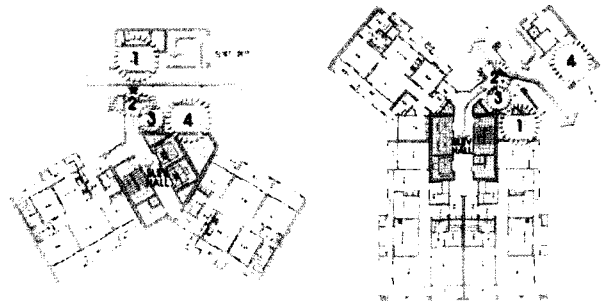


그림 8. 3,4세대 조합형주동 휴게데크

③ 진입마당: <그림 5>는 단위세대의 입구에서 현관부 사이에 공간을 두어 진입마당의 기능을 부여하고 있음을 보여준다. 이 전이공간은 화훼정원으로 조성될 수 있어 거주자에게 독립주택의 앞마당에서 느낄 수 있는 자연친화적인 출입통로공간을 제공한다.

2) 입면계획

① 플랜트박스: 주동의 각 모서리에 <그림 6>과 같이 플랜트박스를 설치하여 단위세대의 소규모 개인정원으로 사용하게 하며 각층의 플랜트박스가 수직적으로 연결성을 지니도록 하여 주동의 환경친화적 입면요소로 활용하고 있다.

② 주동별 수직 그린네트워크: <그림 7>은 플랜트박스로 기본적인 수직 그린네트워크의 골격을 형성한 후 상층부로부터 하향성 넝쿨식물과 하층부로부터 상향성 넝쿨식물을 식재하여 각층의 플랜트 박스를 통해 성장. 연결되어 수직적인 그린네트워크를 완성하고 있음을 보여준다. 이는 입면을 위한 지속가능한 생태디자인의 예가 될 수 있다.

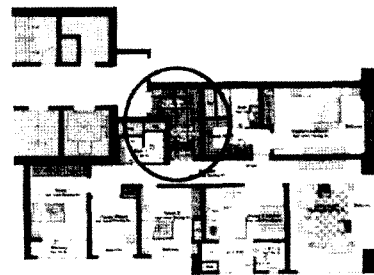


그림 9. 50평형의 전실

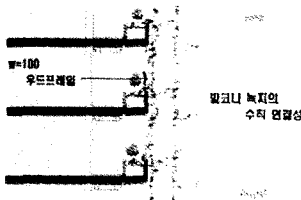


그림 6. 모서리 플랜트박스

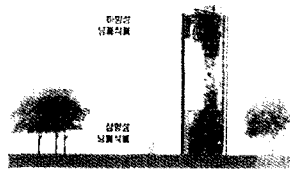


그림 7. 수직 그린네트워크

합형과 4세대 조합형을 기본으로 하여 각각의 변형을 통해 4가지 타입으로 구성되어 있다. 각 주동들은 <그림 8>와 같이 데크층에 1개의 단위세대에 해당하는 공간을 개방하여 거주자의 어메니티 조성을 위한 휴게공간을 제공하고 있다.

이 휴게데크는 양쪽으로 개방된 출입공간으로 녹화하는 경우 실내·외의 녹색공간이 유기적으로 연계된 주동의 출입정원으로서 입주민들의 커뮤니티를 활성화 하는 친환경·친인간적 공간의 역할을 할 수 있다.

② 세대전용 전실계획: 센텀파크의 34평에서 69평까지의 단위세대는 <그림 9>와 같이 세대입구에서부터 현관부까지 전실을 갖는다. 이러한 전이공간은 상암제3공구 새천년아파트에서도 나타나고 있는 것으로 엘리베이터 홀에서 세대내부를 직접 들여다 볼 수 없도록 하며 큰 평수의 경우 취향에 따른 조경공간으로 조성될 수 있어 거주자의 출입시 자연요소를 일상적으로 직접 접하게 하는 생태적 설계기법이 될 수 있다.

2) 특화설계

최근 주거문화 수준의 향상으로 외부경관의 특화설계에 대한 입주자들의 관심이 높아져 조경 및 주동부 저층부를 대상으로한 특화설계가 대형건설사를 중심으로 일반화되고 있다. 센텀파크는 환경의 총체적 개선보다는 저층부를 중심으로 특화설계를 진행하여 단지전체의 수준을 업그레이드 하고자 하였다.¹³⁾ 이중 환경친화적 주거단지 조성을 위한 특화설계는 다음과 같다.

① 통로개념의 필로티: 주동부의 공용홀을 필로티로 개

3. the # 센텀파크0아파트(사례2)

부산광역시 해운대구 재송동에 위치한 ‘the # 센텀파크 아파트단지’는 100,693 m²의 대지에 지하2층, 지상51층의 29개동의 아파트로 구성된 부산지역 최고의 초대형 주거단지로 건설되었다. 센텀파크의 건설기록지에 따르면 이 아파트단지의 계획개념으로 ‘자연과의 조화속에 풍요로움을 누리는 도심속의 오아시스 창조’와 ‘인간, 자연, 도시 세가지 인자의 조화추구’를 표방하고 있어 센텀파크가 친환경적 주거단지로 시작되었음을 나타내고 있다.¹²⁾

시공사의 건설기록지에서 보고하는 센텀파크의 생태적 특장점들에 의하면 <표 2>의 a, d, j, k항목에 주목할 만하며 각 항목에 따른 분석내용은 다음과 같다.

1) 주동계획

① 주민휴게 데크(Deck): 센텀파크의 주동은 3세대 조

12) 서수열(2006), the # 센텀파크 건설기록지, 건축세계주식회사, pp.5

13) 서수열(2006), 상계서, pp78

방하여 통로화 하였다. 통로화된 공용홀은 아파트의 내·외부를 이어주는 반공적 반사적 매개공간이 된다.

<그림 10>에서 보는 것 처럼 거주자와 보행자의 흐름은 건물에 의해 막히지 않고 개방된 공용홀을 통해 연속된 흐름을 갖는 한편 시각적으로도 외부공간과 유기적으로 연계될 수 있다. 또한 개방형 공용홀로부터 유입되는 빛과 공기로 엘리베이터홀은 자연채광과 환기의 잇점을 갖는다.

② 저층부 입면특화: 주동은 주동부와 고층부, 중층부, 기단부로 나뉘어 초고층의 위압감을 해소하기 위한 입면 계획이 적용되었다. 특히 보행과 연결된 기단부의 입면은 목재루버를 설치하였으며 색채역시 주조색과 조화되는 편안한 우드계열색상을 선정하여 시각적 안정감과 외부녹지와 함께 자연적 환경을 조성한다.



그림 10. 통로개념의 필로티

4. 탱고(Tango) 공동주택(사례3)

2001 스웨덴 말모(Malmo)시 주택박람회를 위해 건설된 ‘탱고(Tango)공동주택’은 그해 ‘스웨덴 최우수주택상’과 AIA로부터 ‘국가별 영예상’을 수상한 첨단의 생태공동주택으로 평가받고 있다.¹⁴⁾

미래의 지속가능한 주거모델로서 이 중층아파트의 이면에는 <표 2>의 a, b, c, j, h 항목의 관점에서 분석될 수 있는 친환경적 형태디자인의 독창성과 IT 기술을 이용한 내부공간의 특화가 자리하며 그 내용은 다음과 같다.

① 요철디자인: <그림 11>은 탱고 공동주택이 건물의 3면에서 8개의 블록이 내부정원을 향해 돌출된 모습을 보여주고 있다. 돌출된 블록들은 각세대의 거실부분으로 적당한 크기의 발코니를 포함한다. 중정을 둘러싼 이러한 요철평면으로 인해 녹색의 외부공간과 건물은 상호관입하게 된다. 이에따라 거실은 3면이 외기에 노출되어 효율적인 채광과 자연환기가 가능하며 거실내부에서 바라볼때 사방이 녹색환경으로 둘러싸이는 시각적 효과를 갖게된다. 또한 돌출된 블록과 블록 사이공간은 건물입구와 연계되어 거주자는 출입시 아늑한 정원을 경험하게 된다.

② 인텔리전트 월: <그림 12>는 탱고 공동주택의 단위세대와 이들로 이루어진 건물의 중간지점에 분해될 수 있는 상자틀로 짜여진 벽이 가로지르도록 디자인 되었음을 보여준다. ‘인텔리전트 월(Intelligent Wall)’로 불리는 이

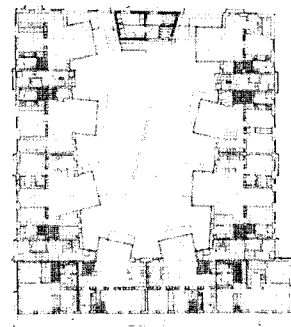


그림 11. 요철디자인

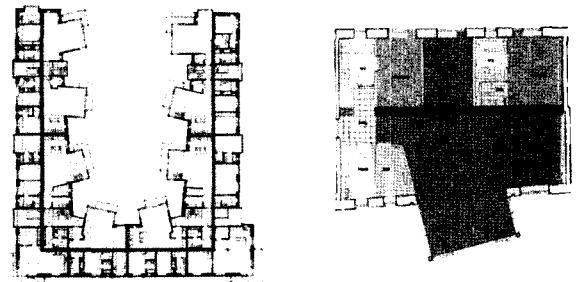


그림 12. 인텔리전트 월

벽은 거주자를 위한 정보시스템서비스와 배선을 각 실에 제공하며 각종 덕트가 집중된 세대내 횡단벽이 된다.

단위세대의 내부공간은 ‘인텔리전트 월’에 의해 거실과 방, 거실과 주방이 구획되며 이 벽으로부터 각종 설비가 공급되어 벽의 양면은 필요에 따라 빌트인(Built In)가구와 수납과 장식을 위한 공간을 제공한다. 이 벽은 각실의 온도와 습도 그리고 조명의 정도를 감지, 조절하는 인위적 환경조절의 중추가 된다. 이곳에서 제공하는 다양한 기구와 기능에 의해 각 실의 한면은 다양한 모습으로 계획될 수 있어 실내환경의 질을 높이는 설비와 공간의 디자인요소가 된다.

5. 해비타트 67(Habitat 67) 공동주택(사례4)

1967년 캐나다 몬트리올시 박람회의 일환으로 건설된 ‘해비타트(Habitat) 67’ 공동주택은 직육면체의 콘크리트 상자들이 돌출과 후퇴를 반복하며 쌓여 형태와 공간을 결정된 인공형 테라스하우스로서 친환경적 공동주택의 효시적 사례라 할 수 있다.¹⁵⁾

이 공동주택의 독특한 조형성은 <표 2>의 a, b, i, j 항목의 생태적 장점을 제공하며 이에따른 분석의 내용은 다음과 같다.

① 건물형태와 단위세대당 외부정원: 해비타트 67은 354개의 단위화된 프리패브 콘크리트 컨테이너를 이용하여 146세대의 공동주택을 구성한다. 세대의 82%는 복층형의 유니트를 이루며 서로 들어가고 돌출하는 조직에 의해 아

14) Michael Webb(2005), Innovation In Sustainable Housing: Tango, Edizion Press, pp.12

15) Habitat 67 Apartement, <http://en.wikipedia.org/wiki/habitat>

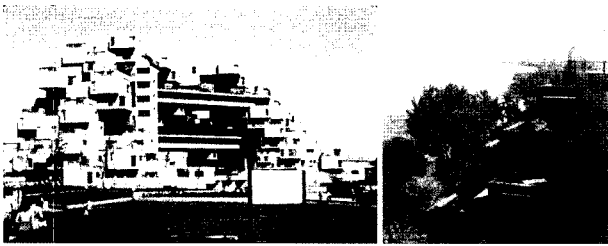


그림 13. 해비타트 67 공동주택(좌)과 발코니(우)



그림 14. 독립주택적 환경

래층 세대의 지붕은 위층 세대의 발코니가 되는 형식을 취한다. <그림 13>은 해비타트 67의 아래층 세대 지붕이 위층세대의 거실과 연계된 발코니가 되어 거주자들이 이곳에서 일광욕과 야외식사등을 즐길 수 있는 독립주택의 정원과 같은 역할을 하고 있음을 보여주고 있다.

② 독립주택적 채광과 환기: <그림 14>는 해비타트 67의 들고 나는 형태적 특성에 의해 각 세대는 적어도 3면이 외기에 노출되고 있음을 보여준다. 여기에 외부정원의 기능을 하는 발코니가 더해져 해비타트 67의 각 세대는 독립주택과 거의 유사한 환경적 조건을 갖게 된다. 이는 기존의 국내 도심형 공동주택들이 대부분 편복도형이거나 코어형으로 계획됨으로써 2개 이상의 외기노출면을 갖기 어려웠던 반면 독립주택과 같은 환경을 갖는 해비타트 67의 각세대에서는 비용과 효과면에서 효율적인 채광과 환기가 가능함을 의미한다. 이러한 사실은 에너지와 자원의 절약으로 환경에 주는 영향을 줄이고(Low Impact) 지역의 기후를 잘 이용하고 자연과의 적절한 순환회로를 확보(High Contact)하려는 생태적 개념이 해비타트 67의 형태적 디자인을 통해 실현되고 있음을 나타낸다.

③ 소결: 위에서 살펴본 바에 따르면 프리패브 콘크리트 컨테이너의 조합으로 특징되는 해비타트 67의 형태구성 기법은 각세대에 공중정원과 독립주택과 같은 환경을 조성하여 에너지부하를 줄이고 자연과 가까운 일상을 제공하는 공동주택을 실현하고 있음을 알 수 있다. 이같은 사실은 공동주택설계에 있어 테라스하우스의 적극적 도입이 친환경 공동주택을 위한 새로운 방법이 될 수 있음을 시사한다.

다만 평지에 건설하고자 했던 사프티(Safdi)¹⁶⁾의 인공적 테라스하우스형 공동주택들이 구조해결에 따른 과다 공사비로 인해 해비타트 67를 제외하고는 모두 실패한 것을 감안할 때¹⁷⁾ 도시내 경사지를 이용한 중층 공동주택에 한하여 이상에서 밝힌 친환경적 장점들을 적용하여야 할 것이다.

6. 코머스뱅크빌딩(사례5)

고층건물에 적용된 생태건축의 대표적인 사례로는 노만 포스터의 코머스뱅크 빌딩을 들 수 있다. 이 건물은 인위적 환경조절에 의한 탁월한 친환경빌딩으로 이미 여러 논문들에서 언급되어 왔지만 도심형 고층공동주택에 적용가능한 특징들이 두드러진다 사료되어 <표 2>의 a, c, d, h 항목의 관점에서 재차 분석하였으며 그 내용은 다음과 같다.

① 아트리움을 통한 자연채광: <그림 15>는 코머스뱅크의 중앙부에 60층까지 건물전체를 수직관통하는 아트리움이 설치되어 건물의 가장 깊은부분을 자연광으로 직접 채광하고 있음을 보여주고 있다. 이러한 아트리움의 설치를 타워형의 고층공동주택에 적용하면 일반적으로 깊은부분에 발생하는 각층복도와 저층의 공용홀에 자연광을 이용한 일조환경을 제공할 수 있으며 주간조명에 필요한 에너지를 현격하게 절감하는 효과를 갖을 수 있다. 또한 아트리움의 보이드는 높이의 제한을 받지 않는 수목의 식재를 가능하게 하여 저층 중앙부의 공용홀은 건물내 공공정원으로 조성될 수 있다.

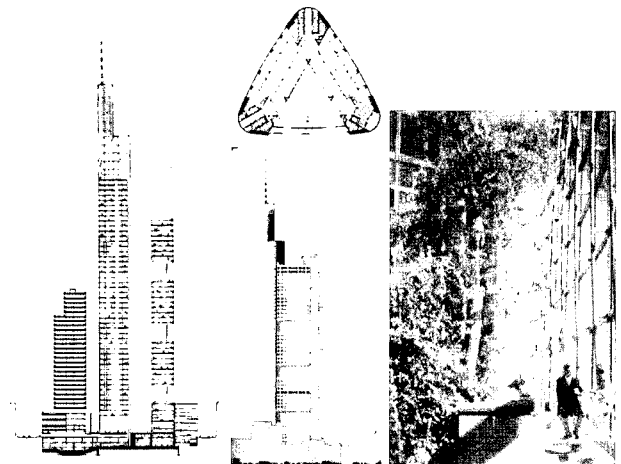


그림 15. 아트리움 그림 16. 평면과 입면 그림 17. 윈터가든

② 새로운 개념의 평면구성과 윈터가든: <그림 16>의 평면과 입면은 이 건물이 12층 단위마다 '윈터가든'(Winter Garden)이라 명명된 실내정원을 조성하고 있음을 보여준다.

평면을 자세히 살펴보면 삼각형의 꼭지점에 자리잡은 세

16) 해비타트 67 공동주택의 건축가. 본명은 Moche Safdi 이며 맥길대학교(McGill University)의 스승이 내세운 이론을 바탕으로 해비타트 67를 설계한 것으로 알려져 있다.

17) Habitat67, http://www.habitat67.com/site_en_html,

개의 코어사이의 두변은 업무공간으로 나머지 한변의 면적은 모두 윈터가든으로 형성되어 있다. 이 세변은 중앙부 아트리움을 둘러싸고 있어 업무공간은 건물의 깊은부분에 면한 부분도 아트리움을 통해 유입되는 자연광으로 채광이 가능하다.

또한 업무공간은 복도를 통해 윈터가든과 연결되어 이 건물에서 근무하는 사무자들은 <그림 17>에서 보는 것처럼 공중정원 속에서 자연과의 교감, 사람과의 교감을 일상적으로 유지할 수 있는 자연친화적, 어메니티 중심적 녹색환경을 갖게된다.

나아가 이러한 평면구성은 윈터가든에서 배출하는 산소를 중앙의 보이드를 통해 수직적으로 순환하게 하여 건물전체에 쾌적한 실내환경을 제공하는 자연환기시스템을 형성하며 겨울철 난방과 실내공기의 질을 유지하기 위한 에너지소비를 현격하게 절감하는 친환경적 통풍구조로 작용한다.

흥미로운 사실은 <그림 16>의 평면에서 업무공간을 이루는 두변을 주거유니트로 재구성하면 코머스뱅크는 위에서 언급한 친환경적 장점을 갖춘 60층의 도심형 고층공동주택으로 재 탄생할 수 있음을 발견할 수 있다. 이는 코머스뱅크에 적용된 생태적 공간디자인기법이 친환경 공동주택의 설계에 있어 실질적이고 효과적인 도움이 될 수 있음을 의미한다.

7. 파나소닉 멀티미디어센터(사례6)

1992년 동경에 건립된 파나소닉 멀티미디어센터는 사람들 사이의 교감과 자연, 기술의 조화를 설계의 기본개념¹⁸⁾으로 한 인텔리전트빌딩으로 '태양과 거울의 피라미드'라 명명된 일본의 대표적인 친환경건축물이라 할 수 있다.

이 건물의 평면 및 형태구성과 채광과 자연환기시스템 그리고 공용홀의 녹지는 <표 2>의 a, c, d, h, i항목과 부합하는 특징점을 보여주며 이에 따른 분석내용은 다음과 같다.

①아트리움을 중심으로 한 평면구성: <그림 18>의 평면은 파나소닉 멀티미디어센터가 중앙의 거대한 아트리움과 양편에 배치된 두개의 사무동으로 구성되어 있음을 보여준다. 높이 45m에 달하는 아트리움은 건물의 깊은부분과 지층의 공용공간까지 자연광을 유입하며 이를 통해 주간의 인공조명을 절감하여 에너지를 절감하는 빛환경 조절의 증추가 된다.

또한 <그림 19는> 이 건물 1층의 공용홀이 아트리움으로 인한 높은 공간과 자연광의 혜택으로 수목의 식재가 비교적 자유로운 녹지공간으로 조성될 수 있음을 보여준다. 나아가 평면을 잘 살펴보면 아트리움 양편의 사무동들을 아파트 단위세대로 바꾸어 구성하는 경우 파나소닉 멀티미디어센터 자체가 채광과 에너지 절감, 녹지환경의 측면에서 우수한 생태적 장점을 지닌 도심형 공동주택으로

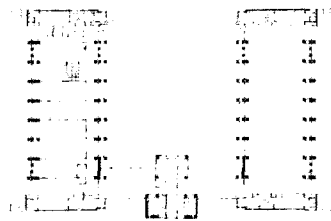


그림 18. 기준층 평면

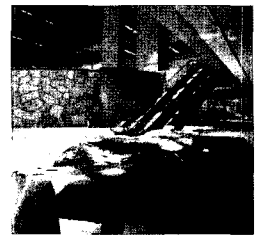


그림 19. 1층 공용홀

바뀔 수 있음을 발견할 수 있다. 이는 앞서 살펴본 코머스뱅크의 경우와 유사한 것으로 아트리움을 중심으로 한 공간구성이 고층건물의 생태적 설계기법으로 적합한 예가 될 수 있음을 시사한다.

②환경조절에 유리한 형태디자인: <그림 20>은 파나소닉 미디어센터의 외벽이 저층에서 상층으로 갈수록 후퇴함으로써 등변 사다리꼴의 매스를 이루고 있음을 보여준다. 이러한 형태의 사용은 용적을 최소화 하며 자연광의 사입을 용이하게 하고 바람의 영향을 적게 받는 건물을 디자인 하려는 건축가의 의도에서 비롯되었다.¹⁹⁾ 이와같이 파나소닉 미디어센터는 형태디자인 자체가 건물에 영향을 미치는 중력, 자연광선, 바람과 같은 자연적 요소를 유리하게 조정하여 환경부하를 줄이는 친환경 디자인의 주요한 요소가 될 수 있음을 보여준다.

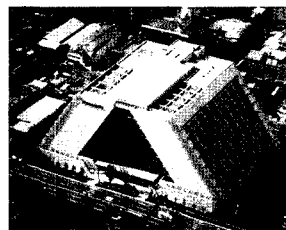


그림 20. 사다리꼴 건축형태

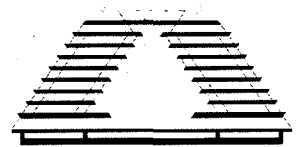


그림 21. 자연환기시스템

③자연환기시스템: 파나소닉 멀티미디어 센터는 설비적인 측면에서도 외기의 유입과 순환을 이용한 자연환기시스템을 적용하고 있어 주목할 만 하다. 여기에서도 아트리움은 자연환기시스템의 주 요소로 기능한다.

<그림 21>에서 보듯이 건물의 각 층 외벽의 환기구로 유입된 외기는 사무공간에 신선한 공기를 제공한다. 이 과정에서 온도가 상승된 공기가 아트리움에 이르게 되면 상층부로 상승하여 아트리움 최상층의 천창을 통해 밖으로 배출된다. 이렇게 외기는 건물의 전층을 순환하며 쾌적한 실내공기의 질을 유지하며 아트리움은 순환의 허파가 되어 자연환기시스템을 이룬다. 이러한 공기순환구조는 인공공조의 양을 줄이고 에너지 소비를 절감 하는 친환경적 설계기법으로 공동주택의 디자인을 위해 참고할 만한 가치가 있다.

18) Anna Ray-Jones(2000), Sustainable Architecture in Japan, Wiley-Academy, pp.118

19) Anna Ray-Jones(2000), 상계서, pp.119

8. 소결

위의 6가지 사례들을 분석한 내용을 <표 3>과 같이 정리할 수 있으며 생태적 공간디자인의 측면에서 다음과 같은 결과를 도출할 수 있었다.

첫째, 모든사례들은 공통적으로 자연채광과 환기를 위한 각각의 공간적 장치를 갖고있음을 알 수 있다. 맞통풍구조의 평면구성과 아트리움, 독립주택적 주호구성 건물형태가 이에 해당한다. 둘째, 국내의 사례들은 녹화형 전실공간과 마당형 발코니설치 등을 통한 단위세대 범위내에서의 비교적 소극적인 생태적 공간디자인의 경향을 나타낸다. 이에반해 셋째, 국외의 저층공동주택들은 건물형태 디자인 단계에서 각 세대들이 독립주택적 구성을 갖게하여 생태적 잇점을 누리게 하는 보다 적극적인 공간 디자인 경향을 보이고 있다. 넷째 국외 그린빌딩의 경우 공통적으로 중앙의 아트리움을 통해 친환경적 채광과 환기시스템을 이루고 건물내 공용정원을 조성하는 디자인 기법이 나타나고 있으며 주거건물로의 전환 가능성을 보여주고 있어 국내 고층공동주택의 생태적 공간디자인을 위한 효율적 가치가 있는것으로 사료되었다.

표 3. 사례별 분석결과

사 례	사례와 <표 2>의 항목별 관계										생태적 공간디자인 항목별 분석결과	
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j		k
1	맞통풍구조, 전실설치, 마당형 발코니, 수직그린네트워크
2	환경의 유기적 연결장치: 필로티 데크(주동), 전실설치
3	독립주택적 주호구성 건물형태, 환경제어 중추의 공간화
4	독립주택적 주호구성 건물형태, 세대별 마당형 테라스
5	아트리움과 채광, 환기순환시스템, 공용정원
6	아트리움과 채광, 환기순환시스템, 공용정원, 점층적 형태

V. 결론 및 제언

본연구의 목적은 친환경 빌딩으로 인정받고 있는 국내의 도심형공동주택과 그린빌딩의 사례를 분석하여 도시환경에서 지속가능한 공동주택의 설계방법을 제시하는 것이다.

이에 따라 본문의 사례고찰에서 파악할 수 있었던 내용을 정리하면 공동주택의 생태적 공간디자인을 위한 다음과 같은 몇가지 대안을 제시할 수 있다.

첫째, 공동주택 주동의 출입홀과 이에 연계한 외부공간을 주민들의 어메니티를 활성화하는 녹색공간으로 디자인 하면 출입시 자연요소를 접하는 환경을 조성할 수 있다.

샌텀시티는 출입홀에 연계한 휴게데크에, 탱고 공동주택은 출입홀에 면한 블록과 블록 사이공간에 이러한 작은 정원을 디자인하고 있는 것을 볼 수 있다.

둘째, 공동주택의 단위세대는 거주자들의 일상이 이루어지므로 단위세대의 구성은 쾌적한 환경제공과 에너지절약을 고려해서 계획해야 한다.

단위세대내 진입마당과 조경발코니의 설치에 이미 국내의 고층공동주택에 일반적으로 적용되고 있는 것으로 본고를 통해 파악되었으며 이는 실내에 정원을 조성하며 쾌적한 실내환경을 제공하는 능동적인 친환경설계기법이 될 수 있다. 이와함께 위 아래층의 조경발코니는 서로 연계됨으로서 공동주택의 입면에 수직적 그린네트워크를 형성하는 디자인 요소가 됨을 살펴보았다. 또한 새천년아파트의 맞통풍구조는 선풍효과를 유도하여 원활한 자연환기와 여름철 에너지절감에 유리함을 보았으며 탱고공동주택에 적용된 첨단적 조절시스템과 이를 이용한 공간디자인은 지속가능한 공동주택의 미래적 모델이 될 수 있다.

셋째, 중층공동주택의 경우 단독주택과 유사한 조건을 제공하는 형태디자인은 조형적인 측면과 친환경적인 측면에서 우수한 공동주택의 설계기법이 될 수 있다.

탱고공동주택의 요철평면과 헤비타트 67의 콘크리트 상자의 조합을 통한 건물형태는 3면이 외기에 노출되는 거실이나 단위세대를 구성하여 녹색환경의 시각적, 공간적 연계를 이루며 자연채광과 환기, 나아가 조형적측면에서 우수한 친환경 공동주택의 예를 보여주고 있다.

넷째, 고층공동주택의 경우 아트리움과 연계한 공간과 형태구성은 건물내 대규모 공공정원과 자연채광 및 환기 시스템을 구축하는데 매우 유리한 설계기법이 될 수 있다. 형태는 다르지만 코머스뱅크 건물과 파나소닉 멀티미디어 센터의 경우 아트리움을 중심으로한 공간구성이 녹색환경과 자연광유입을 통한 빛환경을 조성하여 자연환기 시스템을 이루며 환경부하를 줄이는 공통점을 갖는다. 본문에서 밝힌 것처럼 이 두건물의 경우 업무공간을 단위세대로 대체하여 공동주택으로 쉽게 전환될 수 있음을 감안하면 코머스뱅크 빌딩과 파나소닉 멀티미디어센터의 예는 도심형 고층공동주택의 설계에 있어 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

아울러 생태적 개념의 공동주택 개발을 위해서는 본문에 제시된 생태적 공간디자인 기법들이 실제 계획,설계과정에서 종합적인 검토를 통해 실현되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김광현(1999), 건축과 자연, 이상건축,
- 김자경(2004), 자연과 함께하는 건축, 시공문화사.
- 박현빈·김종인(2000), 생태개념이 적용된 저층형 집합주거단지 계획에 관한연구, 대한건축학회 춘계학술발표논문.
- 유수훈·조동우(2003), 업무용건축물의 친환경성평가를 위한 평가분류체계 및 평가항목 개발에 관한 연구, 대한건축학회논문집 19권 3호(동권 173호).
- 오수호(2003), 친환경 공동주택의 계획과 인증제도, 한국그린빌딩 협의회지, V4, N4.
- 이경희(2004), 범산 이경희교수 정년기념문집: 생태건축의 패러다임과 21세기 건축, 기문당.

7. 이철원의(2002), 아파트 리모델링시 생태적 외관 계획요소에 관한 연구, 대한건축학회 춘계학술발표논문.
8. 임상훈 · 이시웅 · 김정태(2003) 공저, 생태건축론, 도서출판 고원.
9. 정무웅(1997), 생태건축의 특성과도시.건축공간구성, 건축.
10. 최윤아 · 송병하(2004), 주거환경 우수주택 인증단지의 거주 후 평가에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 46호.
11. 서수열(2006), the # 센텀파크 건설기록지, 건축세계주식회사
12. Anna Ray-Jones (2000), Sustainable Architecture in Japan, Wiley-Academy.
13. Crosbie M (2000), Green Architecture; A Guide Sustainable Design, 1st ed, Rockport.
14. McHarg I (1995), Design with Nature (Ecological Planning and Design), Wiley.
15. Dominique GAUZIN-MULLER (2001), L'Architecture Ecologique, Le Moniteur.
16. Michael Webb (2005), Innovation In Sustainable Housing: Tango, Edizion Press.
17. Paolo SOLERI, Architecture, or Human Ecology (2003), Monacelli, 2003.
18. Slessor C (2001), Eco-Tech; Sustainable Architecture and High Technology, Thames & Hudson.
19. 주택도시연구원 친환경건축물인증센터, 인증제도 운영방침, http://huri.jugong.co.kr/ecohouse/02_03_04.html
20. Habitat67, http://www.habitat67.com/site_en_html,
21. Habitat67 Apartement, <http://en.wikipedia.org/wiki/habitat>

(接受: 2006. 12. 22)