

***아파트 실내디자인의 생태적 특성에 관한 연구

- 부산지역 중·대형 평수 아파트 모델하우스 사례분석 -

A Study on Ecological Characteristics of Interior Design for Apartment Building

- A Case Analysis of Model Houses for Medium- and Large-sized Pyeong Apartments in Busan Area -

신제문* / Shin, Jae-Moon

윤지영** / Youn, Ji-Young

Abstract

This study attempted to analyze the characteristics of interior design of the apartment units of Model-houses in terms of ecological aspects. 9 companies that possessed their model houses among the construction companies in Busan area as of August 2006 were selected. 20 units in the model houses of these companies were visited and analyzed. Through literature review, the guideline for the environmentally-friendly residential design was designed and developed to the checklists. The data collected were analyzed to find out the ecological characteristics of the interior space of apartment units. The findings are the followings.

First, energy efficiency was properly considered in terms of natural lighting and natural ventilation. Second, in sustainability, the materials for floors and walls could not be reused even though they were environmentally-friendly. Water system needs more improvement for sustainable development including grey-water and rain recycling system. Third, interior greening should be applied more for better environment both physically and emotionally. It is expected that future housing will be more high-risen and densely-populated apartment spaces. Therefore, an approach to new ecological aspects including an emphasis on interior greening, use of eco-materials and adhesives, water recycling and flexibility of the spatial configuration should be made for the next generation.

키워드 : 아파트 모델하우스, 생태, 에너지 효율성, 지속가능성, 녹화

Keywords : Model house, Ecology, Energy efficiency, Sustainability, Greening

1. 서론

1.1. 연구 배경과 목적

산업혁명은 인류에게 물질적인 풍요로움과 비약적인 기술의 발전을 안겨주었지만, 이러한 경제적 비약의 부작용으로 환경의 파괴, 도시의 팽창과 이에 따른 도시의 팽창 등의 문제들이 야기되었다. 이러한 문제의 해결방안으로 양적인 문제의 해결보다는 삶의 질적 향상으로 관심이 이동되고 있으며, 질적 향상은 인간이 자연을 지배함으로써가 아니라 자연과 인간의 조화와 상생에 의해 이루어진다는 의식이 팽배하고 있다.

이와 같이 삶의 질적 가치에 대한 인식이 높아지고 있는 가운데 인간 생활에서 절대적 중요성을 갖는 주거 공간을 비롯한 각종 실내 공간의 환경 오염 상태가 심각한 수준인 것으로 나타났다. 최근의 연구 사례로는 고려대 병설 보건대 환경보건연구센터 손종렬 교수팀이 수도권의 산후조리원 3곳을 선정해 실내공기를 측정해 결과 부유세균의 농도가 기준치의 1.6배인 m³ 당 평균 1242CFU로 나타났다. 서울의 신축 어린이 놀이방의 휘발성유기화합물(VOCs)도 기준치보다 2배 가까이 높게 나왔다. 또한 대구가톨릭대 산업보건학과 양원호(梁原豪) 교수팀이 리모델링을 마친 중학교 교실을 대상으로 실시한 조사에서도 독성물질인 포름알데히드 농도가 0.21ppm 검출돼 기준치보다 2배나 높게 측정되었다.

가족 단위로 즐겨 이용하는 찜질방 3곳에서도 기준치보다 3.8배나 많은 부유세균이 검출됐다. 부유세균은 피부염, 구토,

* 정희원, 동서대학교 디자인&IT전문대학원 석사과정

** 정희원, 동서대학교 디지털 디자인학과 조교수

*** 본 연구는 동서대학교 Bk21 에코디자인 인력양성사업단의 지원을 통해 연구되었음.

두통 등의 병원균으로 특히 저항력이 약한 어린이, 노약자, 환자에게 큰 영향을 미친다. 새로 입주하기 시작한 강원 춘천시의 아파트에서는 휘발성 유기화합물의 농도가 m^3 당 $3358.5\mu g$ 로 기준치의 6.7배나 검출됐다. 양원호 교수는 “공공시설의 실내 공기에 대한 체계적인 관리시스템 마련이 필요하고 위반 시설에 대한 더욱 엄격한 규제와 지도가 요구된다”고 지적했다.¹⁾

이렇게 생태적으로 건강하지 못한 환경의 문제점들이 계속 지적되고 있는 상황에서, 대부분의 사람들이 가장 많은 시간을 보내는 주거 공간이 계획 및 시공 과정에서 생태적 환경 요소들을 얼마나 고려하고 있는지 주목해 볼 필요가 있다.

또한 본 연구를 통해 1990년대 후반부터 양적으로 증대된 아파트 공간에서 실내공간의 측면이 얼마나 질적으로 향상되고 있으며, 그 질적인 측면의 일부로서 생태적인 요소가 어떻게 적용되는가를 살펴봄으로서 보다 나은 주거 공간 디자인을 위한 방향을 제시할 수 있을 것으로 여겨진다.

12. 연구 진행방법

본 연구는 2006년 8월 부산지역에 분양중인 건설업체 가운데 모델하우스를 보유하고 있는 건설업체 아파트를 대상으로 생태적 측면에서의 실내디자인 특성을 분석하였다. 일차적으로 문헌 고찰을 통해 최근 아파트 실내디자인의 경향 및 생태디자인의 특성과 현황을 파악하고 국·내외 사례를 바탕으로 기본 가이드라인을 추출한 후 구체적 분석을 위한 체크리스트 항목을 작성하였다. 수집, 분석된 자료를 토대로 우리나라 아파트 실내 공간에서 나타나는 생태적 특성을 파악하고, 그 문제점 및 나아갈 방향을 제안하였다.

2. 이론적 고찰

2.1. 아파트 실내디자인 경향

한국은 주택 공급 확대의 일환으로 1900년대 후반부터 양적으로 증가해오던 아파트는 2000년대 초 아파트 평면의 변화의 바람이 일기 시작했다. 20평형대에서 거실 쪽에 2개의 침실을 배치하는 3BAY형이 등장했으며 30평형대에서는 3.5BAY와 4BAY형이 등장하였다. 실내디자인 부분에서는 분양가 자율화에 힘입어 마감재 고급화가 급속히 진행되었다. 최근의 경우는 점차 각 실의 기능이 세분화, 고급화 되고 생활의 변화와 다양화에 대응하여 새로운 방향으로 평면구성이 변해가는 방향을 암시하고 있다고 할 수 있다. 실내디자인 및 마감 칼라에 있어서는 최근 트렌드에 맞게 자연친화적 소재의 적용이 두드러졌다. 또한 거주자의 생애주기와 기호의 변화로 가변성의 문제에

초점이 맞추어 지고 있다.²⁾

또한 오래전부터 시민단체에서 제기되어 온 실내공기 오염의 문제에 대한 대응들이 최근 들어 건설사 중심으로 빠르게 나오고 있는 것은 2004년 5월말부터 시행된 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법, 주택성능제 도입, 친환경건축자재인증제 도입의 필연적 대응책으로 보인다. 결과적으로 바람직한 현상이지만 자재개발 및 생산, 자재공급시장, 친환경 시공법 개발 등 필수적으로 수반되어야 할 문제들이 전과정적으로 해결되지 않은 상태에서 선부른 미봉책의 결과를 초래할 가능성이 크다.³⁾

2.2. 생태건축의 국내외 사례

생태 건축은 인류가 생활하고 있는 주변 환경과의 공존과 번영을 위해, 인간의 건축행위에 필요한 환경이용의 총체적인 과정이 지속가능하며, 주변 환경의 보존을 위한 주거를 통해 인간의 건강을 향상시킬 수 있는 주거환경이라 할 수 있다. 이러한 생태건축은 건축물 생산에서 유지관리까지 전 과정에 필요한 에너지 자원의 수요를 최소화 하고 자연 시스템과 재생 가능한 자원을 효율적으로 활용한다. 물과 공기의 오염, 외부로부터 방출되는 열, 폐기물 양과 농도 그리고 토양의 포장을 최소화 한다. 대지 주변에 다양한 종의 동식물의 서식이 가능하게 하며 건축물을 주위 경관과 어우러지게 배치하여 건강한 주거생활과 업무를 가능하게 한다는 목표를 두고 있다.

이와 같은 내용을 잘 반영하고 있는 국외 생태 건축의 사례를 살펴보면 다음과 같은 특성을 나타낸다.

독일의 파리지가는 지구 환경문제에 대한 대안, 주변 환경과의 조화와 개선, 주민에게 건강하고 쾌적한 거주환경의 창출 등을 리모델링의 목표로 건설된 공공 임대주택이다. 기본적인 개념은 에너지 소비절감과 대기오염의 방지, 상하수도 사용량의 절감, 대기오염의 방지, 사하수도 사용량의 절감, 폐기물의 감소, 거주 환경의 쾌적성 등을 중요시하고 있다.⁴⁾

일본의 NEXT21의 경우는 21세기의 주택이 직면하게 될 생활의 다양화와 정보화 사회의 진행에 따른 거주양식의 변화, 에너지 수요의 증대에 따른 자원과 공해대책, 사회와 생활의 변화에 따른 주거 구조의 문제 등에 대응하여 오사카 도시가스 주식회사가 주최가 되어 건설한 21세기형 도시집합 주택의 총체적 실험주택이다. NEXT21의 계획은 에너지 절약과 자원의 재활용, 라이프 스타일에 대한 플렉서빌리티 주택, 다양한 라이프 스타일에 대한 적응 등을 기본으로 하고 있다.⁵⁾

2)지성수, 우리나라 미래 아파트 실내디자인 변화 전망에 관한 연구, 한국 실내디자인학회 논문집 제 13권 2호, 통권 43호, 2004

3)강승모·박기덕, 공동주택에 있어 친환경 실내디자인의 국내추이에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 제 14권 통권 48호, 2005

4)이주영·친환경 리모델링의 실내 계획요소 분석에 관한 연구, 계명대학교 석사학위 논문, 2005.12

5)김자경, 자연과 함께 하는 건축, spacetime, 2004

1)동아일보, 2007. 3. 24일 보도자료에서 발췌

스웨덴의 렌더스 주택은 스웨덴 예테보리에서 남쪽으로 20km떨어진 린더스에 예테보리 에나헨스볼라에 주택회사에서 20채의 테라스 하우스를 건설하여 이곳의 주민들은 2001년 3월부터 5월에 걸쳐서 입주하였다. 이 주택은 조합을 구성하고 있는 거주인들이 공동으로 소유하고 있다. 이 주택에는 일반적인 난방시스템이 없다. 그 대신 '열 교환기'와 단열구조 설계가 우수하다. 그 특징을 살펴보면 다음과 같다. 단열과 기밀성, 열교환기에 의한 난방, 태양열 집열판을 이용한 온수시설, 열교환기를 통한 환기 등을 기본으로 하고 있다.⁶⁾

네델란드의 에콜로니아는 1989년 네델란드 정부가 발표한 국가 환경정책계획(NMP)에 따라 에너지 환경청이 주체가 되어 알펜안다라인(Alphen aan den Rijn)에 건설된 에너지 절약적이며 환경절약적인 주거단지이다. 전체 약 300호로 이루어져 있다. 이 주거단지의 개념은 에너지 보존, 열손실 저감, 내구성, 가변형 디자인, 건강성과 안정성, 에너지 절감형 벽 개발 등을 기본으로 하고 있다.⁷⁾

생태건축 사례 중 국내의 경우 양평동 현대아파트는 민간 공동주택 리모델링 1호인 국내사례이다. 이는 주호, 주동, 단지 전체에 걸쳐 실시되었다. 겨울철이면 관리비의 대부분을 차지하는 난방비가 크게 상승해 겨울철 6개월동안 가구당 월 평균 30~40만원씩의 관리비를 부담해왔다. 그러나 리모델링 후 난방방식을 개별난방으로 바꾸고 넓은 배관을 교체한 지금은 난방효율이 높아져 가구당 관리비가 15만원 수준에 불과하다. 이 주택단지의 기본 개념은 쓰레기 분리수거 취급시설 수리, 개별난방, 고효율 조명 채택을 기본으로 하고 있다.⁸⁾

부산 망미동 주공 아파트는 자연녹지지역으로 바다를 향한 남향 25도, 북서향 40도의 경사를 갖는 구릉지를 개발하여 고층 아파트 1998호, 테라스하우스 40호 규모의 대단지로 1986년에 준공되었다. 설계의 목표는 기존의 자연환경을 최대한 이용하여 다양한 주택과 단지 경관을 조성하고 토공사비를 절감한다는 것으로 설정되었다. 자연지형을 최대한 살리기 위하여 등고선을 따라 판상형 주거동을 배치하여 토공사를 최대한 줄이고 판상형 아파트의 1층은 바다를 조망할 수 있도록 필로티로 처리하고, 등고선에 수직방향으로는 타워형 주거동을 배치하여 단지경관을 제고하였으며, 경사가 급한 곳에는 테라스 하우스를 배치하고 있다. 또한 자연 지형을 이용하여 단지에서 발생하는 우수를 집수하여 생태연못을 만들고 있다. 망미동 주공아파트 단지의 기본개념은 대지 조건에 따른 계획, 테라스형 주택, 단지내 생태연못, 우수를 집수하여 생태 연못을 조성하는 것이다.⁹⁾

이러한 사례에서 공통적으로 나타나는 항목을 살펴보면 에너지 절감, 자원의 재활용, 녹화와 플렉서빌리티의 항목으로 추출할 수 있다.

2.3. 생태공간계획의 특성

생태건축은 환경부하 저감과 주변 환경과의 친화성 건강과 쾌적성을 목표로 하고 있다. 각 목표의 디자인 원리로는 환경부하 저감의 경우 재활용, 재사용, 재생가능성이며, 주변 환경과의 친화성의 경우는 생물서식지를 위한 외부환경 조성과 녹지 조성, 건강과 쾌적의 경우는 미시기후 분석을 통한 건물설계와 에너지의 효율적 관리로 이해할 수 있다.¹⁰⁾

아파트 실내디자인의 경향과 국내의 사례에서 나타난 건축 및 실내공간에 적용되는 생태적 요소들의 특성을 종합해 보면 다음과 같다.

(1) 에너지 효율성

지속가능한 실내환경 디자인의 요소를 인간·환경·에너지 및 자원 시스템으로 대분류 하고 있다. 에너지 절약은 가장 중요한 지속가능 디자인의 요소로서 자연에너지의 이용, 에너지의 재활용, 에너지의 효율화, 각종 제어 설비 시스템의 효율성 개고를 통해 환경부하를 감소시킴으로서 온실 가스의 저감을 목표로 한다.¹¹⁾

(2) 지속가능성

지속가능한 건축, 환경 디자인은 효율적 자원이용과 거주자의 풍요로운 삶을 달성하기 위한 모든 건축 활동 및 환경디자인 활동을 포함한 개념이다. 현재까지의 지속가능한 디자인 개념은 건물 자체가 환경에 미치는 영향만을 고려한 것으로, 최근 이 개념은 새로운 관점인 인간의 건강과 쾌적성을 함께 고려한 총체적인 접근으로 전환되고 있다. 이는 기본적으로 환경에의 영향을 줄여주고, 효율적인 자원 이용 측면에서 건물의 저에너지 사용, 재생가능 에너지 사용, 환경부하의 저감과 환경적 요구, 쾌적, 건강추구를 통해 거주자들의 풍요로운 삶을 보장하도록 한다.¹²⁾

광의의 의미에서 빛, 공기, 열 환경은 모두 지속가능한 개발과 연관성이 있으나, 본 논문에서는 자연채광, 자연환기 등과 관련한 태양, 바람 등과 같이 자원으로갈의 위험이 없는 자연 요소들은 자연 에너지의 효율적 사용 측면에서 파악하였고, 자원이 고갈이라는 문제를 안고 있는 재료 및 수자원은 3R(reuse,

6)주거학연구회, 친환경 주거, 발언, 2003

7)http://blog.naver.com/archict/60005429146, 2006. 11. 28

8)도광수, 리모델링을 위한 친환경 아파트 계획요소의 평가, 연세대학교 석사학위 논문, 2003

9)http://huri.jugong.co.kr/ecohose, 2006.11.20

10)도광수, 리모델링을 위한 친환경 아파트 계획요소의 평가, 연세대학교 석사학위 논문, 2003

11)임정은·이현정·이연숙·조지현·이정미, 소형공동주택 단위주거의 친환경성에 관한 사례분석연구, 한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집 제 7권 1호 통권8호, 2005년 9월

권오진·이연숙, 공동주택 단위주거의 친환경 계획요소에 대한 전문가의식조사, 한국생태환경건축학회 논문집, Vol.3, No.3, 2003년 9월

12)이은정·박영기, 지속가능한 실내환경디자인 요소의 체계적 분류, 한국실내디자인학회 논문집 제15권 3호 통권 56호, 2006.6

recycle, reduction)이 요구되는 요소들로서 지속가능성으로 구분하여 분류하였다.

① 친환경 마감재의 이용

현대에 들어 아파트에 사용되는 각종 건자재, 실내 마감재에 배출되는 각종 오염물질들이 두통, 알레르기, 기관지 문제 등을 일으키는 원인이 되고 있다. 이러한 측면에서 실내디자인에서의 실내마감재는 중요한 부분을 차지하고 있으며 거주민들은 실내 마감재의 자연성 마감재, 천연소재 마감재에 대한 요구가 높아지고 있는 것으로 파악되었다.¹³⁾ 특히 2000년대에 들어 바닥재는 온돌마루나 대리석의 사용이 증가하고 있으며, 벽 마감재의 경우는 발포벽지보다는 실크벽지의 사용이 두드러지게 나타났다.

② 수자원 절약 및 재이용

특히 수자원 절약의 측면에서 우수의 순환이용이나 오수 및 잡배수의 순환이용은 중요한 항목이라 할 수 있다. 보통 변기 세정용, 냉각탑 보급용, 샴수용, 도시의 활동용수인 녹지나 조경 시설용수, 친수 시설의 용수, 에너지용 등으로 재이용되며, 이를 통해 상수에 대한 부담을 상당히 경감시킬 수 있다. 또한 여유분의 빗물은 건물주변의 친수시설 등에 사용하여 미기후를 조절하여 쾌적한 공간 구축에도 활용할 수 있다.¹⁴⁾

(3) 실내녹화

친환경 주거단지의 조사 대상 아파트의 특성분류 중의 항목으로 배치계획, 재료계획, 유니버설 디자인 계획, 환경계획, 생태환경 계획의 항목 중 생태환경 계획의 항목이다. 이중 생태환경 계획에서 외부녹화와 실내내부 녹화의 중요성을 부각하고 있다. 실내녹화를 통해 거주자의 정서적 안정을 도모할 수 있으며 경관성 뿐만 아니라 건물의 흡음과 단열의 효과를 증대시켜 준다.¹⁵⁾

(4) 공간의 가변성

주택을 보다 지속가능하게 하는 요소로서 가변형 주택을 들고 있다. 이는 변화에 용이하게 대응할 수 있도록 건물의 구성 요소를 고정요소와 가변요소로 구분하여 계획하는 것으로 사용자의 요구에 따라 가변요소만을 이동하거나 교체함으로써 주거 요구에 탄력적으로 대응할 수 있고 건물의 유지관리를 용이하게 하며 건물의 수명을 늘릴 수 있다.¹⁶⁾ 또한 생애 주기에 따라

가족 수가 증가하거나 축소되었을 경우 리노베이션 없이 쉽게 구조를 변경함으로써 가계 부담이나 자재의 낭비를 최소화할 수 있다.

3. 조사 내용 및 방법

본 연구는 자연자원의 유한성에 대한 인식의 증대와 점차적으로 늘어나는 자연재해 등으로 인한 생태의 중요성이 부각되고 있는 시점에서 현재 주거의 대표격¹⁷⁾이라고 일컫는 아파트 공간에서 생태적 측면에서 실내디자인 요소를 파악하고, 현재 분양되고 있는 아파트 공간의 문제점을 분석하고자 한다. 또한 더 나아가 생태적으로 건강한 아파트 설계 및 디자인을 위해 고려해야 하는 사항들을 제안하고자 한다.

구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 문헌고찰과 국내외 사례 분석을 통해 건축 및 실내공간에 적용되는 생태적 요소들의 특성을 종합하여 에너지 효율성, 지속가능성, 녹화, 공간의 가변성의 네 가지 측면에서 가이드라인을 추출하였다.

둘째, 가이드라인을 바탕으로 한 설문 체크리스트를 작성하였다.

셋째, 2006년 8월 부산광역시에 분양중인 건설업체를 조사한 후, 총 분양 건설업체중 중·대형 평수를 지닌 모델하우스를 보유하고 있는 건설업체를 선정하였다.

넷째, 선정된 건설업체의 모델하우스를 직접 방문하여 체크리스트 작성 및 현장 촬영을 실시하였다.

다섯째, 수집된 자료를 생태적 특성 측면에서 분석하였다.

여섯째, 분석결과를 토대로 미래 아파트 실내공간계획에 있어서 고려사항을 생태적 관점에서 제안하였다.

3.1. 조사 대상

조사는 2006년 8월에 진행되었으며, 부산지역에 분양중인 건설회사 가운데 모델하우스를 보유하고 있으며, 중대형평수를 보유하고 있는 건설회사의 아파트 모델하우스를 대상으로 하였다. 총 38개의 건설업체 중 위에 해당되는 9개의 건설업체가 선정되었으며, 중복된 업체를 제외하면 영조주택, 극동건설, 계룡건

13)강승모·박기덕, 공동주택에 있어 친환경 실내디자인의 국내 추이에 관한 연구 - 아파트 세입증후군 문제를 중심으로, 한국실내디자인학회 논문집 제 14권 1호 통권 48호, 2005년 2월

14)이은정·박영기, 지속가능한 실내환경 디자인 요소의 체계적 분류, 한국실내디자인학회 논문집 제 15권 3호 통권 56호, 2006년 6월
미기후는 건물, 수목, 지형 등으로 인해서 주변과는 다르게 나타나는 온도, 습도, 풍향, 풍속 등의 국지적 미세기후 현상을 말한다. 친수시설을 사용하여 건물주변의 화단 등에 샴수용으로 사용할 수 있고 이를 통해 국지적으로 나타는 건물 사이의 열섬현상 같은 미세 기후 등을 조절할 수 있다.

15)한혜련·이은정·박영기, 생태학적 개념을 도입한 실내조경 디자인에 관한 사례조사 연구- 고층 오피스 건물의 로비공간을 중심으로, 한국생태환경건축학회 논문집 Vol.5, No.4, 2005년 12월

16)최윤정, 아파트 전면바로니의 실내환경 조절효과 비교연구, 대한건축학회논문집 계획계 21권 10호(통권 204호), 2005년 10월

모정현·이연숙, 가변형 주택에서 실내공간요소의 가변방식 유형분석, 한국실내디자인학회 논문집 제14권 1호 통권48호, 2005년 2월

17)곽재훈·한혜련, 주거환경 개선을 위한 실내 마감재에 관한연구, 한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집 제 7권 1호 통권 8호, 2005년 5월 1일부터 5일까지 서울 및 수도권 일대로 나누어 조사한 200부 설문 중 분석가능한 설문 172부의 결과 중 주거 형태의 비율이 아파트 일 경우 50%, 단독주택 23%, 다가구 주택 23%, 주상복합 1%로 나타났다.

설, 신동아건설, 한진건설, 현진건설, 롯데건설, SK건설로 총 8개사 20개 유닛이 조사되었다.

3.2. 분석도구의 개발

문헌고찰을 통해 에너지 효율성, 지속가능성 및 재활용, 녹화, 공간의 가변성 측면에서 가이드라인을 추출한 후 방문조사를 위한 구체적인 체크리스트를 작성하였다. 이를 바탕으로 아파트 실내공간에서 거실, 주 침실, 부엌의 공간분석을 실시하였다.

본 연구에서는 가이드라인 항목을 다음과 같이 제안한다. 첫째, 에너지 효율성의 항목에서는 고갈되지 않는 자연에너지를 중심으로 자연환기, 자연채광, 인공조명, 제어설비 등으로 범주를 나누었다. 둘째, 지속가능성의 항목에서는 고갈의 위험성이 있는 요소들로 재료, 수자원, 쓰레기 처리 시스템 등을 포함시켰다. 셋째, 녹화의 항목에서는 현재 디스플레이로 녹화가 되어 있는 곳에 대한 조사와 녹화가 가능한 장소로 구분하여 파악하였다. 넷째, 가변성의 항목에 있어서 공간의 가변성을 통해 재시공이 없이 공간구조의 변형이 가능한지, 실내 공간에 있어서 확장성을 제공하는지 등의 관점에서 조사하고자 하였다.

<표 1> 가이드라인 추출 항목

| 항목 | 내용 | | |
|----------------------|---|---|--|
| 에너지효율성 | 공기 및 열환경 | 자연환기 | 고 단열성, 고 기밀성 창문사용 창문의 개폐 여부 및 방법 배지에 의한 환기성 |
| | | 자연채광 | 창문의 배치, 향, 면적 차양 및 기타 장치 |
| | 빛 환경 | 인공조명 | 실내 적정 주광률 |
| | | 제어설비 | 전등 ON/OFF 타이머 적외선 센서 설치 필요조명 선택적 제어 조도감지에 의한 차광제어 부엌, 욕실 등 기계 환기 |
| 지속가능성 ¹⁸⁾ | 마감재 | 재활용 가능성 친환경 자연재료의 사용 천연 접착제 사용 내구성 페기시 오염문제 | |
| | 수자원 | 절약형 수도꼭지 물 절약형 변기 그레이워터 시스템 | |
| | 쓰레기 처리 | 음식을 쓰레기 저감 시스템 | |
| 녹화 | 현재 디스플레이 되어있는 실내녹화 현황 실내 녹화가 가능한 장소분석 실내 녹화와 관련한 가족실 제공 | | |
| 공간의 가변성 및 효율성 | 공간의 연계성 생애주기에 따른 공간의 가변성(남비되는 자재의 질감) 발코니의 확장성 가동칸막이 벽 사용(환기) 주문 및 맞춥설계식 평면구성 | | |

18)본 논문에서는 태양, 바람 등과 같이 자원고갈의 위험이 없는 자연 요소들은 에너지의 효율성에서 파악하였고, 자원 고갈과 직결되는 재료

4. 조사 결과 및 논의

4.1. 에너지 효율성

(1) 자연환기

전반적으로 환기의 면에 있어서는 3개사를 제외한 모든 단위평수가 거실이나 침실의 전면창을 통해 자연환기가 충분히 가능한 것으로 조사되었다.

거실 창 및 침실 창의 경우는 전반적으로 전면 창을 기본으로 하고 있었으나 개폐방법에 따른 차이점이 나타났다. 탑상형인 영조주택과 SK건설사 극동건설사의 경우는 불박이창에 부분적으로 여닫이창을 설치하였다. 이외의 모든 건설사는 미서기창으로 한쪽 면이 전면 개폐가 가능하도록 설치하였다.

영조주택의 경우, DNC 환기 시스템¹⁹⁾을 사용하여 제습, 제진, 탈취, 실내 온도 조절이 가능하도록 하고 있으며, 각 방마다 아로마 산소발생기를 설치하여, 실내 공기를 조절하도록 되어 있었다. S2사의 경우도 인공 환기 시스템을 설치하여 환기를 하고 있었다. 하지만 K1사의 경우 위의 경우와 같은 인공 환기 시스템이 없음에도 불박이창과 부분적인 여닫이창의 사용으로 자연환기의 문제점이 나타났다.

부엌창의 경우 전반적으로 고려된 항목이라 볼 수 있었다. 4개소를 제외한 나머지 80%의 단위평수에서는 부엌창이 설치되어 있어서 자연환기가 가능하도록 하고 있었다.

현대인들이 호소하고 있는 빌딩증후군의 증상은 자연환기를 통해서도 효과적으로 예방할 수 있다. 환기가 잘 되지 않는 밀폐된 공간에서 느끼는 호흡곤란 증세나 두통, 천식 등의 증상은 실내에서 뿜어지는 여러 유해물질에 의한 것이라 할 수 있다. 난방장치에서 나오는 곰팡이나 바닥용 깔개나 카펫, 건축자재에서 나오는 라돈이나 석면 등의 유해물질들이 바로 이러한 것이다. 2~3시간 마다 환기를 시킴으로 인해 일정한 온도나 습도를 유지할 수 있다. 따라서 영조주택이나 SK건설사, 극동건설사와 같은 탑상형의 경우 유리창 면적이 협소함으로 인해 자연 환기가 어려워 영조주택과 같은 전열교환시스템 등의 자연 친화적인 시스템을 이용한 환기를 할 필요가 있다.

대체적으로 자연환기의 문제는 크게 나타나지 않았으나 탑상형의 경우 인공 환기를 위주로 하고 있으며 인공 환기에 필요

및 수자원은 지속가능성으로 분류하였다.

19)열교환 환기 시스템으로 전열교환기를 이용해 쾌적한 환기와 에너지 절약이 동시에 이루어지는 헬빙 환기 시스템으로 평가받고 있다. 고성능의 급기 팬과 배기 팬이 달려있는 전열교환기를 외부와 접하는 곳에 설치하고, 실내 천장에는 덕트를 배관해 각 방과 거실에 급기와 배기를 하는 시스템이다. 전열교환기는 열교환 소자가 부착돼 냉·난방 에너지를 회수함으로써 신선한 공기를 내부에 유입할 수 있다. 외부 온도가 5℃라도 유입된 실내공기는 20℃를 유지하고, 외부온도가 35℃라도 실내온도는 27℃를 유지할 수 있도록 설계됐다. 또 항균과 멸균, 항곰팡이, 탈취효과가 있는 암촉매 필터를 사용해 포도상구균은 90%, 대장균과 곰팡이균은 90%까지 제거한다. 풍량을 자유롭게 조절할 수 있고, 실내·외 온도 표시 기능과 자동모드 기능을 갖추고 있다. 또 다양한 옵션 기능이 있어 제어방식이 자유롭다.

한 에너지의 낭비로 인해 생태적인 관점에서 역행한다고 볼 수 있다. 이는 앞으로 개선되어야 할 사항으로 지적된다.

<표 2> 부엌창 설치 현황

| 건설업체 | 단위평수 | 설치현황 | 한진 건설 | 현진 건설 | 롯데 건설 | SK 건설 |
|-----------|------|------|----------|----------|----------|----------|
| 영조 주택 | 46A | x | 52 | ○ | 45A | ○ |
| | 55 | x | 44A | x | 53 | ○ |
| 극동 건설 | 49 | ○ | 44B | ○ | 59 | ○ |
| | 43 | ○ | 43 | ○ | 53 | ○ |
| 계룡 건설 | 43 | ○ | 49 | ○ | 53 | ○ |
| | 49 | ○ | 53 | ○ | 59B | ○ |
| 신동아 건설 | 43 | ○ | 59 | ○ | 49 | ○ |
| | 49 | x | | | | |
| | 55 | ○ | | | | |



<그림 1> SK건설 창문현황



<그림 2> 현진건설 창문현황

(2) 자연채광

자연 채광의 분석을 위해 거실 창의 방향을 기준으로 향을 분석하였다. 정남향을 기준으로 배치되어 있는 평형대는 7개소로 35%의 비율로 차지했으며, 남 동향으로의 배치는 6개소로 30% 비율이며, 남향과 남 동향, 남향과 남서향의 비율로 각각 나타났다. 전체적으로 자연채광의 측면에서는 남향을 기준으로 하기 때문에 효율적인 것으로 보인다. 그러나 낮은 평수대의 경우는 남향보다는 다른 향이 많아서 향의 경우 또한 분양가에 많은 영향이 있는 것으로 보인다.

자연 채광의 경우 빛의 강도를 조절 할 수 있는 차양 설치를 기본적으로 제공하는 건설사는 없었다. 커튼을 통하여 실내에 빛의 유입을 조절할 수 있지만 기본적인 설비를 통하여 빛의 방향을 조절할 수 있거나 빛의 유입량의 조절이 용이할 수 있는 디자인이 고안되어야 할 것이다.

<표 3> 각 평형대별 향 : 거실창 기준

| 건설업체 | 단위평수 | 설치현황 | 한진 건설 | 현진 건설 | 롯데 건설 | SK 건설 |
|-----------|------|--------|----------|----------|----------|----------|
| 영조 주택 | 46A | 남향,남서향 | 52 | 남향 | 45A | 남향 |
| | 55 | 남향 | 44A | 남동향 | 53 | 남향 |
| 극동 건설 | 49 | 남향 | 44B | 남동향 | 59 | 남동향 |
| | 43 | 남향 | 43 | 남향 | 53 | 남향, 남동향 |
| 계룡 건설 | 43 | 남동향 | 49 | 남향, 남동향 | 53 | 남향, 남동향 |
| | 49 | 남동향 | 53 | 남향, 남동향 | 59 | 남동향 |
| 신동아 건설 | 43 | 남동향 | 59 | 남동향 | 45A | 남향 |
| | 49 | 남동향 | | | 53 | 남향 |
| | 55 | 남동향 | SK 건설 | 59B | 남향, 남동향 | 49 |

(3) 인공조명

거실의 경우는 샹데리아의 사용이 65%로 나타났으며, 침실의 경우는 삼파장 램프 천정등의 사용이 90%로 높게 나타났다. 이는 거실 디자인의 고급화 지향으로 인해 클래식한 분위기에

맞추어 디자인 된 것으로 보인다. 부엌의 후드 밑의 작업등은 전 평수대에 다 조사되었으며, 싱크 밑의 보조등도 80% 비율로 높게 조사되었다.

거실과 주침실은 주조명을 중심으로 분석하였으며, 부엌의 경우는 후드 밑 작업등과 싱크 밑 보조등의 유무로 분석하였다. 부엌의 경우 작업등이나 보조등에 의해 불필요한 조명을 켜두지 않고도 필요한 공간에 조명을 켤 수 있으므로 에너지 절감에 효과적인 것으로 조사되었다. 인공조명의 경우는 삼파장 램프를 이용한 에너지 절감의 형태로 진행되고 있지만, 아파트 실내디자인이 고급화되면서 샹데리아의 사용이나, 할로겐 램프의 사용, 스포트라이트의 사용 등이 많아짐에 의해 에너지 절감에 반하는 양상을 보이고 있다.

<표 4> 조명설치 현황

| 공 간 | 샹데리아 | | 삼파장 (천정등) | |
|-----|----------|-----|-----------|-----|
| | 빈 도 | (%) | 빈 도 | (%) |
| 거 실 | 13 | 65 | 7 | 35 |
| 주침실 | 2 | 10 | 18 | 90 |
| 부 엷 | 후드 밑 작업등 | | 싱크 밑 보조등 | |
| | 빈 도 | (%) | 빈 도 | (%) |
| | 20 | 100 | 16 | 80 |

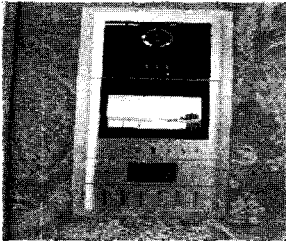
(4) 제어 설비

각 단위 평수별 거실, 침실, 부엌의 순으로 전등 ON/OFF타이머나 적외선 설치, 냉난방 실별 온도 제어여부, 필요조명의 선택적 제어여부, 조도 감지에 의한 차광제어 여부에 관하여 조사하였다. 에너지를 절감할 수 있는 조명과 관련한 제어설비를 각 회사별로 설치한 것으로 나타났다. 모든 건설회사는 필요 조명의 선택적 제어를 위한 설비를 제공하고 있으나, 조도 감지에 의해 차광이나 조도가 자동 제어되는 시스템은 설치되지 않았다. 하지만 영조주택, 신동아건설, 현진건설, 한진건설, 롯데건설, SK건설사는 필요에 의해서 수동으로 조도가 제어될 수 있도록 설치해 두었다. 조도의 자동제어 부분에 대해서는 앞으로 고려되어야 할 사항으로 지적된다.

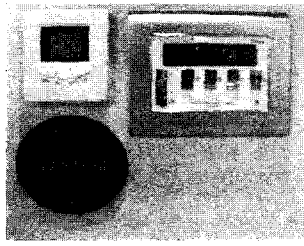
이외에도 영조주택의 경우는 외부에서 핸드폰이나 컴퓨터 등을 통해 제어가 가능하므로 언제든지 조명을 켜고 끌 수 있도록 설치 해두어 불필요한 전기를 켜두고 외출을 하는 경우 낭비하는 전력을 줄일 수 있도록 하였다.

<표 5> 제어설비 설치 현황

| 분석 공간 | 내 용 | ○ | | x | |
|----------|------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | 빈 도 | (%) | 빈 도 | (%) |
| 거 실 | 전등 ON/OFF 타이머 설치 | 8 | 40 | 12 | 60 |
| | 냉난방 실별 온도제어 | 20 | 100 | - | - |
| | 필요조명 선택제어 | 20 | 100 | - | - |
| 침 실 | 조도 감지에 의한 자동제어 | - | - | 20 | 100 |
| | 전등 ON/OFF 타이머 설치 | 10 | 50 | 10 | 50 |
| | 냉난방 실별 온도제어 | 20 | 100 | - | - |
| 부 엷 | 필요조명 선택제어 | 20 | 100 | - | - |
| | 조도 감지에 의한 자동제어 | - | - | 20 | 100 |
| | 전등 ON/OFF 타이머 설치 | 10 | 50 | 10 | 50 |
| | 냉난방 실별 온도제어 | 18 | 90 | 2 | 10 |
| | 필요조명 선택제어 | 20 | 100 | - | - |
| | 조도 감지에 의한 자동제어 | - | - | 20 | 100 |



<그림 3> 제어설비기(현진건설)



<그림 4> 제어설비기(한진건설)

4.2. 지속가능성

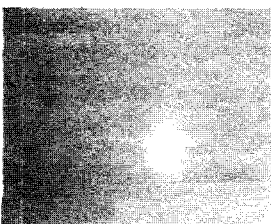
(1) 마감재

1) 거실마감재

조사된 20개의 단위 평수에서 천정과 벽의 재료는 벽지의 사용이 주를 이루었다. 그중 거실 벽면에 실크벽지를 사용한 단위 평수는 16개소로 조사되었으며, 천연대리석을 사용한 단위 평수는 2개소, 그 외에는 도장마감 및 고급 발포벽지 등의 마감재를 사용한 것으로 조사되었다. 특히 영조주택의 46A평형에서는 전 벽돌 및 바이오 세라믹 코팅제가 도포된 판넬을 이용한 마감재 사용함으로써 타사와의 차별성을 두었으며, 현진건설은 거울과 무늬목이라는 마감재를 이용한 특성을 보이고 있다. 거실천정에서 고급발포벽지로 마감한 평수는 70%, 실크벽지로 마감한 평수는 25%, 그 외는 도장으로 마감하였다. 거실 바닥의 경우 폴리싱 타일로 마감한 평수는 45%, 온돌마루는 25%, 천연대리석으로 마감한 경우는 30%로 조사되었다.

<표 6> 거실 마감재 현황

| 건설업체 | 단위평수 | 마감재 현황 | | |
|-------|------|---------|---------|--------|
| | | 천 정 | 벽 | 바 닷 |
| 영조주택 | 46A | 고급 발포벽지 | 천연대리석 | 천연대리석 |
| | 55 | 고급 발포벽지 | 천연대리석 | 천연대리석 |
| 극동건설 | 49 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 폴리싱 타일 |
| | 43 | 고급 발포벽지 | 발포 벽지 | 폴리싱 타일 |
| 계룡건설 | 43 | 도장마감 | 도장및발포벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 49 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 폴리싱 타일 |
| 신동아건설 | 43 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 49 | 실크 벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 55 | 실크 벽지 | 실크 벽지 | 폴리싱 타일 |
| 한진건설 | 52 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 천연 대리석 |
| | 44A | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 44B | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 폴리싱 타일 |
| 현진건설 | 43 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 폴리싱 타일 |
| | 49 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 폴리싱 타일 |
| | 53 | 실크 벽지 | 실크 벽지 | 천연대리석 |
| | 59 | 실크 벽지 | 실크 벽지 | 천연대리석 |
| 롯데건설 | 45A | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 폴리싱 타일 |
| | 53 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 폴리싱 타일 |
| SK건설 | 59B | 실크 벽지 | 실크 벽지 | 천연대리석 |
| | 49 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목온돌 |



<그림 5> 거실 바닥마감재(계룡건설)



<그림 6> 거실벽마감재(신동아건설)

전반적으로 실크 벽지나 천연대리석, 폴리싱 타일, 무늬목 온돌마루 등과 같이 내구성이 있거나 재생가능하며, 친환경적인 자재를 사용하고 있다. 그러나 사람의 신체와 접촉횟수가 상대적으로 낮은 천정의 경우는 발포벽지와 같은 합성수지계의 마감재를 사용하고 있으며, 친환경 마감재를 사용하더라도 시공 시 친환경적 접착제를 사용했는지에 관한 언급은 현진건설의 경우를 제외한 나머지 평형에서는 조사되지 않았다. 또한 영조주택사의 경우는 온돌바닥 내부에 열전도성이 높은 알루미늄 방열판을 시공해 열이 고르게 전달될 수 있도록 하였으며, 난방 효율을 극대화시킴으로 에너지 절감 효과를 높일 수 있게 시공하였다.

2) 주침실 마감재

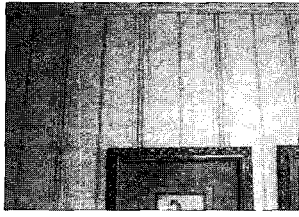
조사된 20개의 사례 중 천정의 경우는 거실 마감재와 비슷하게 고급 발포벽지의 사용이 주류를 이루고 있었다. 침실의 경우는 거실과는 다양한 마감재를 사용한 천정이나 벽은 벽지가 주를 이루고 있으며, 바닥은 온돌마루가 대부분으로 나타났다.

천정의 경우 고급 발포벽지의 사용이 85%, 실크벽지의 사용이 15%, 바닥의 경우 무늬목 온돌마루의 사용이 95%, 천연 대리석 사용 5%로 나타났다. 벽의 경우 실크벽지의 사용이 70%, 고급 발포벽지의 사용이 30%의 빈도로 나타났다.

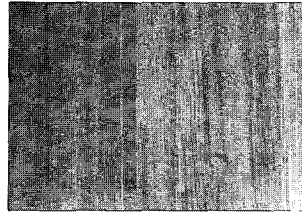
또한, 평수 대가 낮은 평수일수록 발포벽지의 이용이 뚜렷이 나타났으며, 평수가 높을수록 실크벽지를 이용한 것으로 나타났다. 침실의 경우도 뚜렷하게 차별화된 건강 벽지나 자연친화 벽지가 사용된 곳은 찾아볼 수 없었다.

<표 7> 침실 마감재 현황

| 건설업체 | 단위평수 | 마감재 현황 | | |
|-------|------|---------|-------|--------|
| | | 천 정 | 벽 | 바 닷 |
| 영조주택 | 46A | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 55 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| 극동건설 | 49 | 고급 발포벽지 | 발포 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 43 | 고급 발포벽지 | 발포 벽지 | 무늬목 온돌 |
| 계룡건설 | 43 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 49 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| 신동아건설 | 43 | 고급 발포벽지 | 발포 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 49 | 실크 벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 55 | 실크 벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| 한진건설 | 52 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 천연 대리석 |
| | 44A | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 44B | 고급 발포벽지 | 발포 벽지 | 무늬목 온돌 |
| 현진건설 | 43 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 49 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 53 | 실크 벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 59 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| 롯데건설 | 45A | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 53 | 고급 발포벽지 | 실크 벽지 | 무늬목 온돌 |
| SK건설 | 59B | 고급 발포벽지 | 발포 벽지 | 무늬목 온돌 |
| | 49 | 고급 발포벽지 | 발포 벽지 | 무늬목 온돌 |



<그림 7> 침실벽 마감재(한진건설)



<그림 8> 침실 바닥마감재(신동아건설)

3) 부엌 마감재

부엌 천정의 경우도 거실과 안방과 같이 신체적 접촉이 닿지 않은 부분은 천연마감재보다는 합성수지계의 발포벽지가 주를 이루고 있었다. 천정의 경우 고급발포벽지의 사용은 18개의 빈도로 80%, 실크벽지의 사용은 2개의 빈도로 20%로 나타났다. 벽의 경우는 물을 사용하는 공간이어서 벽지의 이용보다는 다양한 마감재가 사용된 것으로 조사되었다. 폴리싱타일의 경우는 5개 빈도로 25%, 실크벽지의 사용은 4개 빈도로 20%, 고급 타일 마감은 3개 빈도로 15%, 이외에도 인조대리석, 도장, 천연 화강석 등의 마감으로 조사되었다. 영조주택의 55평형에 보이는 천연 화강석 마감은 분양가의 상승을 초래한다는 결과가 있지만, 생태적인 관점에서 바람직한 사용으로 여겨진다.

<표 8> 부엌 마감재 현황

| 건설업체 | 단위평수 | 마감재 현황 | | | |
|-------|--------|---------|---------|----------|-----------|
| | | 천정 | 벽 | 바닥 | 싱크대 상판마감재 |
| 영조주택 | 46A | 고급발포벽지 | 인조대리석 | 천연대리석 | 인조대리석 |
| | 55 | 고급발포벽지 | 천연화강석 | 천연대리석 | 천연화강석 |
| 극동건설 | 49 | 실크벽지 | 실크벽지 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| | 43 | 실크벽지 | 실크벽지 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| 계룡건설 | 43 | 고급발포벽지 | 고급타일 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| | 49 | 고급발포벽지 | 폴리싱 타일 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| 신동아건설 | 43 | 고급발포벽지 | 폴리싱 타일 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| | 49 | 고급발포벽지 | 폴리싱 타일 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| 55 | 고급발포벽지 | 폴리싱 타일 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 | |
| | 52 | 고급발포 벽지 | 인조 대리석 | 천연 대리석 | 인조대리석 |
| 한진건설 | 44A | 고급발포 벽지 | 고급타일 | 천연 대리석 | 인조대리석 |
| | 44B | 고급발포 벽지 | 고급타일 | 무늬목 온돌마루 | 인조대리석 |
| 현진건설 | 43 | 고급발포 벽지 | 폴리싱 타일 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| | 49 | 고급발포 벽지 | 인조대리석 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| | 53 | 고급발포 벽지 | 천연대리석 | 폴리싱 타일 | 천연대리석 |
| | 59 | 고급발포 벽지 | MDF위 도장 | 천연대리석 | 인조대리석 |
| 롯데건설 | 45A | 고급발포 벽지 | 실크벽지 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| | 53 | 고급발포 벽지 | 실크벽지 | 폴리싱 타일 | 인조대리석 |
| SK건설 | 59B | 고급발포 벽지 | 고급발포벽지 | 천연대리석 | 인조대리석 |
| | 49 | 고급발포 벽지 | 고급발포벽지 | 무늬목 온돌마루 | 인조대리석 |

바닥의 경우는 거실과 동일한 경우가 많았다. 폴리싱 타일의 경우는 12개 빈도로 60%, 천연대리석의 경우는 6개 빈도로 30%, 무늬목 온돌마루는 2개 빈도로 10%의 비율로 조사되었다. 싱크대 마감재는 두 개소를 제외하고 모든 평형수에 인조대리석의 마감으로 80%의 비율을 나타내고 있다.

전체적으로 거실, 부엌, 침실 등에 사용한 바닥 재료는 주로 온돌마루나 폴리싱 타일이었으며, 벽지는 실크벽지, 천정은 발포벽지의 이용이 두드러지게 나타났다. 실크벽지나 온돌마루, 폴리싱 타일의 사용은 환경친화적인 재료이지만 접착제의 사용이 친환경적이지 못한 부분이 많았다.

(2) 수자원 및 쓰레기 처리시스템

지속 가능성의 측면에서 물절약은 중요한 부분이다. 부엌의 물절약 수도꼭지나 절수 페달의 설치현황에 대하여 조사한 결과 50%의 사례에서 물절약관련 설비시스템을 갖추고 있었다. 물절약 수도꼭지 사용은 20%, 절수페달의 사용은 30%의 비율로 나타났다. 영조주택의 경우는 30~50% 절수효과가 있는 수도꼭지를 사용하였으며, 누수자동 알람 기능을 장치하여 낭비되는 수자원이 없도록 하고 있었다. 반면, 그레이 워터 시스템을 갖추고 있는 사례는 없는 것으로 조사되었다. 물부족 국가에 속해있는 시점에서 우수저장을 통한 실내 녹화나 청소를 위한 재사용에 대한 측면이 강조되어야 할 것이다.

<표 9> 절수 시스템 (물절약 수도꼭지) 설치 현황

| 건설업체 | 단위평수 | 설치현황 | 현진 건설 | 52 | x |
|--------|------|------|--------|-----|---------|
| | | | | 44A | x |
| 영조 주택 | 46A | ○ | 한진 건설 | 44B | x |
| | 55 | ○ | | 43 | ○(절수페달) |
| 극동 건설 | 49 | x | 롯데 건설 | 49 | ○(절수페달) |
| | 43 | ○ | | 53 | ○(절수페달) |
| 계룡 건설 | 43 | ○ | 신동아 건설 | 59 | ○(절수페달) |
| | 49 | x | | 45A | ○(절수페달) |
| 신동아 건설 | 43 | x | SK 건설 | 53 | ○(절수페달) |
| | 49 | x | | 59B | x |
| | 55 | x | | 49 | x |

음식물 쓰레기 처리 시스템은 20개소 전 평형대에 걸쳐 설치하고 있었다. 이는 바람직한 현상이나 이렇게 처리된 음식물 쓰레기를 퇴비로 이용할 수 있는 실내의 녹화와 연계된 시스템이 아직은 부족한 것으로 나타났다.

4.3. 실내녹화

실내녹화에 관한 분석은 모델하우스내에 녹화가 되어있거나 현재 설치되지 않는 곳이나 필요시 녹화가 가능한 장소의 측면에서 분석하였다. 모델하우스에서 녹화 디스플레이가 되어 있는 곳은 9개소로 실내녹화 부분은 저조하게 나타났으며, 녹화가 가능한 장소는 모든 단위 평수가 거실로서 동일하게 나타났다. 또한 거실과 현관 두 곳이 녹화가 가능한 경우는 7개소, 거실과 주방이 녹화가 가능한 경우는 3개소로 조사되었다. 뿐만 아니

라, 거실 베란다, 안방 베란다, 침실 베란다, 다용도실을 제외한 부엌 옆 베란다 등 녹화가능한 장소가 많이 제공되어 있었다.

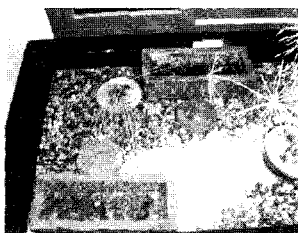
특징적인 부분은 영주주택의 46A단위평수의 경우, 거실 뒤편의 공간에 한쪽벽면에 전벽돌로 마감한 공간을 두어 전돌 위에 수직녹화를 조성해두었으며, 그 밑으로 녹화를 해 두었고, 그 공간을 중심으로 우리나라 전통 뒷마루의 느낌을 살려, 가족이나 외부 손님들과 담소를 나눌 수 있는 전통적 느낌의 응접실을 조성해두었다. 이와 비슷하게 신동아건설의 49평의 경우와 SK건설의 59B평의 경우는 녹화뿐만 아니라 실내에 수공간을 조성해두었다. 신동아건설의 경우는 대청마루의 느낌을 살려, 마루 옆에 수공간을 조성해 두고 거실과 공간의 연계성을 두었으며, 조성된 수공간 앞으로는 큰 거실창을 두어 실내부와 외부와의 연계성도 고려하였다.

SK건설의 경우는 현관 입구에 있는 가변성이 있는 방의 벽을 띄어 수공간을 조성해두었다. 타사와 달리 한국적인 느낌을 살리는 디자인보다 편안하고 안락하게 담소를 나눌 수 있는데 초점을 맞추어 조성한 것으로 보인다. 한진건설의 44평형 단위평수에서는 거실과 방이 이어지는 복도의 자투리 공간에 녹화를 해두었다. 실내 녹화는 공기 정화와 적절한 습기를 유지시켜주며 실온저하와 소음절감 등의 에너지 절약 효과가 있다. 또한 실내를 보다 풍요롭게 하는 경관적인 요소로서도 작용한다.

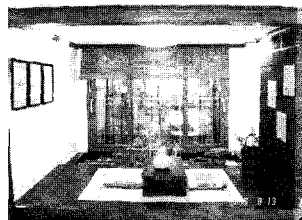
따라서, 실내의 수공간 조성부분은 공기의 정화나, 습도조절 및 외부 공간과의 연계성과 관련하여 더욱 강조되어야 할 사항이다. 배수시스템의 용이성과 관리측면에서 계획이 이루어진다면 수공간의 실내도입이 보다 더 확대될 것이다.

<표 10> 녹화 현황

| 내 용 | 빈 도 | (%) |
|--------------------|-----|-----|
| 녹화 디스플레이 | 9 | 45 |
| 거실 녹화 가능 | 20 | 100 |
| 거실베란다 + 현관전실 녹화가능 | 7 | 35 |
| 거실베란다 + 주방베란다 녹화가능 | 3 | 15 |



<그림 9> 수공간 조성 (신동아건설)



<그림 10> 수공간 전경 (신동아건설)



<그림 11> 가족실 조성 (영주주택)



<그림 12> 침실 베란다 녹화 (한진건설)

4.4. 공간의 가변성

공간의 가변성 측면은, 입주 시 주문 및 맞춤형 설계가 가능한지 현재 시공 되어 있는 공간 내에서 간막이 벽이나, 수납공간 등을 이용한 가변성이 주어지는지에 대해서 파악하였다.

현대인들의 라이프스타일에 맞게 자녀의 수에 따라서 자녀방의 벽을 띄어서 사용가능하도록 주로 자녀방을 기준으로 가변형 벽체를 사용하였으며, 거실과 맞닿아 있는 자녀방의 경우 자녀방의 벽체를 띄어 거실 공간을 크게 활용할 수 있도록 한 사례도 있었다.

특히, 전 평형대 입주시 옵션가에 포함되어 가변형 벽체를 제공하였으며, 미닫이 문 개폐를 통해 실의 개수를 조절하는 방식은 25%정도로 가변성을 제공하고 있었다. 모든 단위평수는 거실, 안방, 부엌 베란단의 확장이 가능하여 필요시 각 공간을 넓게 사용할 수 있도록 하였으며, 자녀의 성장과 거주자들의 생활 변화에 맞게 활용할 수 있는 가변형 벽체들은 입주 시 선택 사항으로 두고 있다. 서재와 안방의 경우는 주로 공간을 구획하는 문이 없거나, 커튼이나 이동식 레일이 달린 벽체를 이용하여 거주자가 필요에 의해서 활용이 가능하도록 설계되었다.

<표 11> 각 유닛 별 가변성 적용 현황

| 건설업체 | 단위평수 | 가변성 | | |
|-------|------|-------------------|--------|-----------|
| | | 입주시 가변성 제공 (옵션사항) | 베란다 확장 | 가변형 벽체 제공 |
| 영주주택 | 46A | ○ | ○ | ○ |
| | 55 | ○ | ○ | ○ |
| 극동건설 | 49 | ○ | ○ | x |
| | 43 | ○ | ○ | x |
| 계룡건설 | 43 | ○ | ○ | x |
| | 49 | ○ | ○ | x |
| 신동아건설 | 43 | ○ | ○ | x |
| | 49 | ○ | ○ | x |
| 한진건설 | 55 | ○ | ○ | x |
| | 52 | ○ | ○ | x |
| 한진건설 | 44A | ○ | ○ | x |
| | 44B | ○ | ○ | x |
| 한진건설 | 43 | ○ | ○ | x |
| | 49 | ○ | ○ | x |
| | 53 | ○ | ○ | x |
| 롯데건설 | 59 | ○ | ○ | ○ |
| | 45A | ○ | ○ | x |
| SK건설 | 53 | ○ | ○ | ○ |
| | 59B | ○ | ○ | ○ |
| | 49 | ○ | ○ | x |

공간의 가변성은 생애주기에 따른 공간의 변형이 가능하므로 낭비되는 자재를 절감할 수 있다는 측면에서 강조되고 있는 현상이다. 하지만 현재 가변형 벽체로 주어지는 공간은 대부분 거실과 연결되는 부분에 적용하고 있다. 가변형의 경우는 방음효과가 내력벽보다는 훨씬 떨어지므로, 가변형 구간도 분양받는 입주자가 선택할 수 있도록 폭을 넓혀야 할 것이다. 또한 입주 시 옵션가로 벽을 없애주는 등의 가변형 설계가 아니라 살면서 거주자가 편하게 변형할 수 있는 레일 이동식 벽체를 제공하여 거주자가 생애주기에 맞추어 디자인 할 수 있도록 고려되어야

할 것이다. 이는 아파트라는 공간적 한계에서 획일화된 느낌이 아닌 자신만의 개성을 살릴 수 있음과 동시에 라이프스타일이 변했을 때 다시 시공하지 않아도 되어 자재의 절감효과도 가능하다.

5. 결론

현대인들은 새집증후군이나 빌딩증후군과 같은 비 생태적인 실내 환경으로 인해 근래 없었던 질병 때문에 고통을 호소하고 있다. 이러한 문제점 해결의 일환으로 본 연구는 생태적 측면에서 고려되어진 주거 실내 환경이 필요하다는 전제하에 모델 하우스에서 제시하고 있는 아파트 실내 공간을 분석하였다.

분석을 위해 최근 아파트 실내 공간의 경향, 생태건축의 계획 요소, 국내의 생태 건축 및 디자인 사례에서 공통적으로 나타난 요소들을 종합하여, 가이드라인을 추출하였다. 추출된 가이드라인 -에너지 효율성, 지속가능성, 녹화, 공간의 가변성-을 토대로 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 에너지 효율성 측면에서는 자연환기, 자연채광, 인공조명, 제어설비 측면으로 분석하였다. 자연환기와 자연채광은 남향 배치나 미서기창을 통해 전면 개폐가능한 창을 이용하도록 하여 실내 환기 및 자연채광이 가능하도록 하고 있었다. 인공조명의 경우 대부분 삼파장 램프의 이용이 많았으나 실내 디자인의 고급화로 인해 샹데리어를 이용한 공간도 많은 것으로 조사된 반면 차세대 친환경 조명으로 꼽히는 LED 조명의 사용은 찾아볼 수가 없었다. 제어설비 측면에서는 홈 네트워크 기능의 강화를 통한 에너지 절감 부분으로, 각 실별 온도조절이나 각 조명별 컨트롤이 가능하도록 하고 있었다. 그러나 조도 부분에 있어서는 센서에 의한 자동 조도 조절 기능은 거의 없었다.

둘째, 지속가능성 부분에서는 마감재 사용과 수자원절약, 음식물 쓰레기 처리 등에 초점을 맞추어 분석하였다. 마감재의 경우 바닥은 대부분 온돌마루나 폴리싱 타일이었으며 벽은 실크 벽지, 천정은 발포벽지의 이용이 두드러지게 나타났다. 마감재의 경우 내구적이며 재활용이나 재사용이 가능한 마감재의 개발이 진행되어야 할 것이다. 또한 현재 시중에 천연자연 재료를 사용한 건축 마감 재료들이 많이 있으나, 높은 단가로 인해 건설업체로부터 외면당하고 있다. 그러나 이러한 재료들에 등급을 매겨 인체에 무해한 친환경 마감재를 소비자가 직접 선택할 수 있게 한다면, 소비자가 직접 디자인에 참여할 수 있고, 제품의 다양화로 인해 비용도 점차적으로 낮출 수 있을 것으로 예상된다. 또한 마감재 시공시 친환경적 접착제의 사용 여부가 밝혀져야 하며, 일반 소비자에게도 마감재 못지않게 그 중요성이 인식되어야 할 것이다.

수자원 절약부분에서는 물절약 수도꼭지나 물절약 페달을 이

용한 곳이 50% 정도로 조사되었다. 그러나 물부족 국가중 하나인 한국에서도 물절약에 관한 노력과 관심은 더욱 강조되어야 할 문제이다. 물절약 수도꼭지나 페달의 사용을 통해 20%정도의 물을 절약할 수 있다. 페달사용은 그 불편함으로 인해 주부들에게 외면당하고 있으나, 페달이 아닌 자동 센서를 부착한 수도의 사용이나 절감 시스템의 장착, 중수사용 등을 통하여 자원 절약이 가능할 것으로 보인다. 또한 현재 분양되고 있는 아파트에서는 우수 저장고나 중수도 이용에 관한 설비 등은 이루어지지 않고 있으나, 미래의 공동주택이나 공공건물의 경우, 우수 활용이나 중수도 설비는 적극적으로 권장되어야 할 것이다.

셋째, 실내녹화 부분에서는 예상과 달리 상당히 미흡한 것으로 조사되었다. 거실 배란다나 각 실 배란다 녹화를 위해 제공되었으나, 실제로 녹화된 경우는 많지 않았다. 때문에 실내녹화는 공기환경, 습도조절 및 정서적 측면에서 친환경적인 실내 디자인 요소로서 적극적으로 권장되어야 할 사항이다. 그러나 실내녹화로 인해 집안의 청소나 벌레 발생, 배수 문제 등이 생겨남으로 인해 거주자로부터 환영받지 못하는 측면도 많은 실정이다. 따라서 배수시설에 대한 고려와 청소의 용이성 등이 공간 계획시 선결되어야 할 과제이다. 몇몇 사례에서 나타난 전실, 가족실, 별실 등의 녹화 및 수공간의 제공 등은 실내의 물리적 환경과 거주자의 정서적 측면에서 매우 바람직한 것으로 여겨진다. 실내공간에서의 녹화 및 수공간 조성은 물리적으로는 가습 및 제진, 온도조절 등의 기능을 제공하고 정서적으로는 휴식과 대화의 장소로서의 역할도 할 것으로 기대된다.

마지막으로 공간의 가변성 부분에서는 생애주기에 따른 공간의 변형이 가능하므로 낭비되는 자재를 절감할 수 있다는 측면에서 강조되어야 하는 부분이다. 그러나 현재 가변형 벽체로 주어지는 공간은 대부분 거실과 연결되어 있거나 처음 분양할 때 옵션으로 선택할 수 있도록 하는 경우가 대부분이다. 따라서, 가변형 구간도 분양받는 입주자가 선택할 수 있도록 하고, 거주자가 쉽게 변형할 수 있는 레일 이동식 벽체의 설치를 통하여 거주자가 디자인 할 수 있도록 설계될 필요가 있다. 이는 아파트라는 공간적 한계에서 획일화된 느낌이 아닌 자신만의 개성을 살릴 수 있음과 동시에 라이프 스타일이 변했을 때 다시 시공하지 않아도 되어 자재 절감의 효과 측면에서 적극 권장되어야 할 것이다.

본 논문은 모델하우스에서 제공하고 있는 아파트를 중심으로 생태적 특성을 파악하였다. 현재 더 고층화되고 기밀화되는 주상복합 아파트의 현실을 고려해 볼 때, 자연 채광 및 환기의 적극적 활용, 친환경 재료의 사용 및 수자원의 재사용, 실내 녹화 및 가변형 벽체 등과 같은 생태적 접근 방법은 다양한 각도에서 연구, 실현되어야 할 것이다.

본 연구는 부산 지역 중·대형 평수 아파트를 대상으로 진행되었으며, 추후 모델하우스가 아닌 실제 아파트 공간을 대상으

로 거주자들의 선호 및 요구를 파악하기 위한 후속 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 크리스티안 미쿤다, 최기철·박성신 공역, 제3의 공간, 미래의 창, 2006
2. 연세대학교 밀레니엄환경디자인 연구소, 친환경 공간디자인, 연세대학교 출판부, 2003
3. 주거학 연구회, 친환경 주거, 발인, 2003
4. 김자경, 자연과 함께 하는 건축, spacetime, 2004
5. 이연숙, 미래공간과 디자인, 연세대학교 출판부, 2005
6. 이연숙, 오고있는 미래 반응하는 세계주택, 연세대학교 출판부, 2005
7. 권영걸, 공간디자인 16강, 도서출판 국제, 2003
8. 광재훈·한혜련, 주거환경 개선을 위한 실내 마감재에 관한연구, 한국 실내디자인학회 학술발표대회 논문집 제 7권 1호 통권 8호, 2005
9. 임상훈, Journal of the KGBC 0406 Vol.7, No.2, 2004
10. 조선일보, 2003.07.20일자 보도자료
11. 이은정·박영기, 지속가능한 실내환경디자인 요소의 체계적 분류, 한국 실내디자인학회 논문집 제 15권 3호 통권56호, 2006
12. 박은미·신남수, 영구임대주택 친환경 계획요소에 관한 연구, 한국실내 디자인학회 학술대회발표논문 제8권 1호 통권10호, 2006
13. 송주은, 생태적개념을 도입한 초등학교 실내공간 디자인에 관한 연구, 동서대학교 석사학위 논문, 2004
14. 이은정·박영기, 지속가능한 실내환경디자인 요소의 체계적 분류, 한국 실내디자인학회 논문집 제15권 3호 통권 56호 2006
15. 박은미·신남수, 영구임대주택 친환경 계획요소에 관한 연구, 한국실내 디자인학회 학술대회발표논문 제8권 1호 통권10호, 2006
16. 최윤정, 아파트 전변바로니의 실내환경 조절효과 비교연구, 대한건축학회논문집 21권 10호, 통권 204호, 2005
17. 모정현·이연숙, 가변형 주택에서 실내공간요소의 가변방식 유형분석, 한국실내디자인학회 논문집 제14권 1호, 통권48호, 2005
18. 김지연·서승직·박효순·홍성희, 공동주택의 발코니 확장이 건물에너지 효율등급에 미치는 영향, 한국생태환경건축학회 추계학술발표대회 논문집 제5권 제2호, 통권 9호 2005
19. 한혜련·이은정·박영기, 생태학적 개념을 도입한 실내조경 디자인에 관한 사례조사 연구- 고층 오피스 건물의 로비공간을 중심으로, 한국 생태환경건축학회 논문집 Vol.5, No.4. 2005
20. 도광수, 리모델링을 위한 친환경 아파트 계획요소의 평가, 연세대학교 석사학위 논문, 2003
21. 강승모·박기덕, 공동주택에 있어 친환경 실내디자인의 국내추이에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 제 14권 통권 48호, 2005
22. 지성수, 우리나라 미래 아파트 실내디자인 변화 전망에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 제 13권 2호, 통권 43호, 2004
23. 윤지영·송주은, 초등학교 실내공간 디자인의 환경친화적 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 제 14권 3호, 통권 50호, 2005
24. <http://blog.naver.com/archict/60005429146>, 2006. 11. 28
25. <http://huri.jugong.co.kr/ecohose>, 2006.11.20

<접수 : 2007. 2. 28>