

환경과 건축

이대우 (현대건설 기술연구소 부장)

I. 서 론
II. 환경건축의 정의
III. 환경건축사례
IV. 환경건축을 위한 기술
V. 환경건축의 디자인과 교육

I. 서 론

식량이나 옷과 마찬가지로 집이나 거주지는 인간의 삶의 질을 논의하기 이전에 요구되어지는 가장 최소한의 근본적인 사항이다. 그럼에도 불구하고 지구상에서 공존하고 있는 수억 명의 사람들이 이러한 기본적인 사항도 만족되지 못한 집이나 거주공간에서 살고 있다. 따라서 그들의 가족이나 친지들 또는 그들 스스로 조차도 건강이나 안전에 많은 위협을 받고 있다. 특히 여성이나 어린아이의 경우에는 이러한 위험에 더욱 많이 노출되어 있다.

현재는 많은 나라에서 이러한 저소득 국민에게 최소한의 생활이 영위되도록 노력하고 있으나 이들의 거주 공간은 단지 많은 사람들을 거주시키기 위하여 국가에서 제공하는 부적절한 공간일 경우가 대부분이다.

농경사회에서 산업화사회로 전환된 이후 환경을 지배하기 위한 인간의 노력은 대단하였다. 이러한 노력의 결과 자연환경에 관한 관심이나 개념도 없이 대단위 규모의 주거 및 건물, 공원 등을 건설함으로써 급격한 도시화의 길을 걸어왔다. 즉 인류는 개

발을 위한 기술과 도구를 성공적으로 발전시켜 왔으며, 자연환경을 개발하고자 하는 강한 신념과 의지를 가지고 더욱 많이 개발할수록 우리의 생활은 더 안락하고 풍요로워질 것으로 확신하고 있었다.

그러나 지금 우리는 이러한 확신의 당위성에 대하여 의문을 품게 되었다. 20세기 말 환경에 끼친 심각한 대기오염, 수질오염, 토양오염 등의 국지적 환경파괴는 급기야 남극대륙상공의 오존층에 유럽대륙크기의 구멍을 내어 인류의 생존 그 자체를 위협의 영향은 우리로 하여금 환경의 중요성에 대한 인식의 일대 전환을 가져오게 되었습니다.

돌이켜 보면, 우리는 약 100년 전부터 기능주의에 입각한 근대건물을 만들어왔다. 이러한 근대건축에서는 실내환경을 조절하기 위하여 기계적인 힘을 사용함으로써 더 이상 자연적인 방법에 의한 환경조절 방법을 포기하였던 것이다. 기계적인 방법에 의한 환경조절 수단은 대체로 화석 연료의 사용으로 인하여 오염물질을 어딘가 폐기해야 하는 장소를 필요로 하게 되었다. 또한, 우리는 우리의 주거공간 내에서의 환경조절을 위하여 어디에선가 에너지를 얻어 와야 하며, 또 사용 후 발생된 오염물질은 어딘가에 버려야 한다는 사실도 우리가 살고 있는 지구의 환경을 황폐하게 만든 주요한 원인이었음은 너무나도 자명하다. 이러한 맥락에서 1980년대 중반에 등장하기 시작한 '환경건축(Green Architecture 혹은 Green Building)'에 대한 인식은 당연한 귀결일 것이다. 환경 건축은 결국 자연과 인간을 동시에 지켜주는 역할을 할 것이다. 다시 말하면 인간에게 쾌적함을 제공함과 동시에 자연을 손상하지 않음을 의미한다. 즉, 환경보존적이며 지속 가능한 건축이 추구하는 환경보전의 목표일 것이다. 또한 환경건축이란 지역적인 생태 환경에 스스로 적응하나 생태환경을 정복하거나 경쟁관계에 있지 않은 건축을 의미한다.

원론적으로 건축이나, 도시는 그 지역의 기후 풍토와 호흡으로 같이하고 지역이 갖고 있는 고유의 환경요소에 적응하여야 된다고 생각한다.

최근 태동한 세계적 환경관련 활동으로는 1972년 UN의 환경현장의 채택을 비롯하여 UN 환경프로그램이 제안되었고, 1992년 Rio de Janeiro의 UN 환경회의에서는 '환경적으로 건전하고 지속 가능한 발전(Environmentally Sound & Sustainable Development)'의 원칙합의가 이루어 졌고, 더욱 1995년 7월 1일부터 정식 출범한 세계무역기구(World Trade Organization)의 산하에서 무역과 환경위원회의 가동과 경

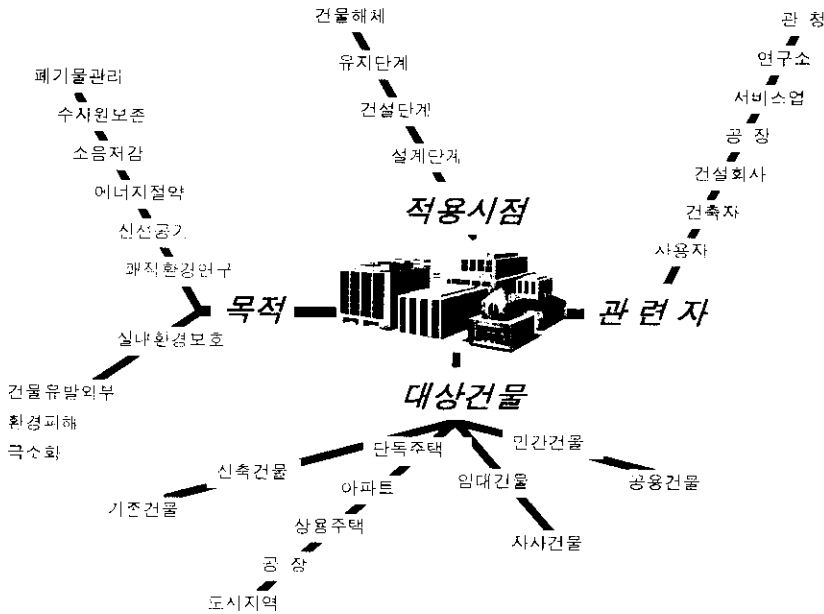
제협력개발기구(Organization for Economics Cooperation and Development)의 부역과 환경위원회의 결성 등이 가장 두드러진 것으로 꼽을 수 있으며, 이러한 움직임은 국내의 학자, 건축가 및 교수 등의 민간단체를 중심으로 한 환경문제해결로서 에너지 이용의 효율화를 통한 화석연료의 사용량 규제, 재생 가능한 건축자재, 환경 親和적인 설계 및 LCC기법의 도입을 유도하고 있다.

우리 나라는 세계인들의 놀라운 눈길 속에 지나온 40여 년 사이에 저개발국에서 서구화, 산업화로 경제대국으로 엄청난 성장을 이룩하였습니다. 그러나 불행히도 우리는 우리보다 앞서 발전된 나라들의 시행착오를 타산지석으로 삼지 못하고 고속 성장의 와중에서 거의 이를 그대로 답습하였습니다. 다행히 IMF에 의한 건설경기의 지연으로 인하여 앞으로의 건축에 환경에 관련된 사항을 결부시킬 수 있게 되었다고 생각한다.

이제 21세기를 맞이하여 건축활동은 국가와 국민, 인간과 지구촌을 위한 환경을 보전하고 정화하며, 자연환경에 기초한 인간 중심의 활동으로 유도되어야 할 것이다.

II. 환경건축의 정의

2.1 환경건축의 개념



2.2 환경건축의 조건

20세기 초반부터 시작되어 반세기 이상 세계를 풍미해 온 국제주의 현대건축은 이 즈음 거대한 도전을 받고 있다. 그것은 인간이 자연의 주체로서 개발이라는 이름 하에 자연을 정복하여 왔던 서구의 건축물이 점차 그 가치를 상실하고 있기 때문이다. 전통적으로 건축은 자연 기후를 조절하는 “기후조절기”로서의 기능을 수행하여 왔다. 그러나 현대건축의 “一體式 구조시스템”은 건물을 외피와 構造體로 분리시켜 자연적인 방법에 의한 기후조절 기능을 상실시켜 거주자에게 많은 문제를 야기 시켰다. 따라서 인간은 오늘날 인위적 기계설비 위주의 환경조절에 의존하였으며, 급기야 화석에너지의 무분별한 소비로 인하여 오늘의 지구환경오염의 주원인이 되고 있다. 더우기 1973년 에너지 위기 이후 건물의 에너지 절약을 위한 단열강화와 건물 외피구조의 超氣密化는 외기의 실내 도입을 철저히 차단하여 자연환기 부족과 실내공기 오염으로 인한 “병든 건물 증후군(Sick Building Syndrome)”과 같은 병리적 현상을 초래하고 있다. 그 뿐 아니라 급속히 확산되는 대형 복합구조물들은 사용자의 심리적 안정을 저해할 뿐 아니라 막대한 양의 폐기물을 배출함으로써 환경오염의 주원인이 되고 있다.

다가오는 21세기를 맞이하여 이러한 위기를 극복하고, 환경문제의 근본적인 치유를 위해서는 지속적인 환경 위주의 건축 발전을 모색하여야 할 것이다. 동양적 관념에서의 건축은 자연과 인간이 동화되는 거대한 순환고리를 이루어 왔다. 환경건축이란 경험에 의한 “자연과 동화되는(Synchronized with the nature)季節 親和的인 건축”으로서 자연 생태계에 포괄되는 개체로서의 건축으로 이러한 동양적 관점에서의 건축물이야말로 환경을 고려한 환경건축일 것이다. 다시 말하면 자연의 순환 원리를 건축적으로 적용하고 자연의 物性を 이용하여 쾌적한 자연환경을 제공하는 “自然生態的 建築”이라고 정의할 수 있다.

2.3 건물에너지와 환경

현재 전세계 에너지 사용량의 50% 정도를 건물의 냉난방, 조명, 시공 등의 건축분야에서 소비하고 있는 실정이며, 이 비율은 실내환경성능의 질적 수준 향상에 따라 급격히 증가하는 추세이다. 이중 기후 디자인원리를 적용하여 정밀하게 설계된 ‘자연형 건물(Passive Designed Building)’에서는 현재 사용되는 에너지의 반 이상 절감이 가

능하다.

국내의 경우에는 총 에너지 사용량의 약 35%를 건물부문이 차지하므로 건물의 에너지 절약은 필수적이다. 특히 상업용 건물의 에너지 절약 잠재력은 33%로서 타 분야에 비하여 매우 높다. 상업용 건물이 상대적으로 높은 원인은 건물외피를 통한 熱損失이 과대하기 때문이다. 아래 표는 이러한 상업용 건물의 외피에 관한 냉난방 부하를 나타내고 있다.

구 분	경량 외피 건물	중량 외피 건물
평균 난방 부하	25.4Mcal/m ² · 년	23.4Mcal/m ² · 년
평균 냉방 부하	33.4Mcal/m ² · 년	31.8Mcal/m ² · 년
합 계	58.8Mcal/m ² · 년	55.2Mcal/m ² · 년

최근 서울시에 지어진 상업용건물의 74.5%가 경량외피구조이며, 70%이상은 窓面積比가 40%이상을 나타내고 있다.

이러한 에너지 多消費形 건물은 지구환경 오염이라는 측면에서 심각한 문제를 제기하고 있다. 즉, 석탄이나 석유와 같은 화석 연료 급격한 사용의 증가로 현재 대기 중 이산화탄소의 농도는 산업혁명 이전보다 약 25%가 높은 350ppm 정도에 달하고 있다. 이산화탄소의 증가로 인한 “온실효과”는 지구전체의 기온을 매년 상승시키고 있으며, 해수면의 상승도 가져온다.

기온상승에 따른 지구 생태계의 파국을 막기 위하여 이산화탄소 등의 유해가스의 배출량을 현재의 절반 이하로 감소시켜야 한다. 현재 이산화탄소의 배출량은 미국이 전세계의 1/4을 차지하고 있으며, 우리 나라의 경우에도 세계 12위의 이산화탄소 배출량을 기록하고 있다. 따라서 온실효과의 근본적인 방지대책으로는 건물에너지소비량을 감소시키는 것이다.

2.4 新環境技術

2.4.1 첨단건축재료

환경건축이 추상적 구호로 그치지 않고 구체적으로 실현되기 위해서는 환경기술의 개발과 건축적 통합이 선행되어야 한다. 최근 개발되고 있는 첨단 건축재료는 透明斷

熱材(Transparent Insulation), 動的斷熱材(Dynamic Insulatin), 相變化蓄熱材(Phase-change Storage material) 太陽熱集熱裝置 등과 빛선반, 태양전지, 光纖維道光장치, Sun scoop 등이 있다.

2.4.2 재합용건축재료

현재 우리가 사용하고 있는 많은 재료들은 대부분 환경오염을 유발하는 제품들이다. 따라서 이러한 재료에 의한 환경 오염을 방지하기 위하여 재생성 부품으로의 개발에 박차를 가하고 있다.

Ⅲ. 환경건축사례

3.1 해외 환경건축

- 1974년 텐사르 옴플리에 지방(Tensard Montelier Provence)에 건축된 생체기 후적 태양열 주택은 난방을 위하여 트롬-미셸(trombe-Michel) - "Trombe-Michel 특허(자연형 시스템)-" 벽을 사용하여 밤에는 지붕을 통하여 열이 방출 되도록 하였다. 이 시스템은 여름에는 축열 벽의 공기-열 순환장치를 역류시킴으로써 외부의 찬 공기를 실내공간으로 끌어들여 냉방효과를 얻도록 하였다.
- 프랑스 남부 Bezier의 AFPA 센터(1978)의 건물군은 11개의 작업실로 이루어져 있는데 연면적은 4000m²이다. 남쪽 면에 위치한 태양열 벽은 겨울동안 최저 12~14℃의 온도를 유지할 수 있게 하고, 여름에는 열순 환에 위한 자연 환기를 확보하기 위해 쓰여진다. 1500m²의 태양열 집열 기의 설치로 추가적인 난방장치가 전혀 필요 없다.
- 1979년에 건축된 두르당(Dourdan) 태양열 주택은 1978년에 지어진 것으로 돌로 된 보조 축열 장치를 가진 설비형 시스템을 사용하여 난방을 하고, 여름철에는 열펌프를 이용하여 냉방을 한다.
- 1979년 건축된 터키 이스탄불의 자연형 태양열 사무소는 태양열 벽체와 직접회득방식을 채택한 완전한 커튼월 입면을 사용하였다
- 1989년 멕시코알티플라노(Altillano)의 저소득주택의 시작품은 태양열 벽체를 사용하고 햇빛에 말린 흙벽돌로 지어졌다.

3.2 국내 환경건축

생태건축(Ecological Architecture)이란 자연과 문화가 환경과 통합되거나 연결될 경우의 건축을 말한다. 우리 나라는 전통적으로 자연과 조화를 이루며 살았고, 자연은 순환하는 것이고 인간과 자연은 하나라고 믿어왔다. 따라서 이러한 개념에서 국내에 지어진 건축물은 아래와 같다.

- 삼보알로이 공장은 중금속을 재료로 사용하는 공해유발업체이다. 따라서 시각적인 즐거움을 제공한 뿐만 아니라 쾌적성 및 빛의 투과를 위해 중 정을 조성하고, 모든 창문은 열 수 있어야 하고 필요한 경우에는 차양을 설치한다. 또한 토착식물(오이, 호박, 나팔꽃 등)을 식재하여 벽이나 지 붓을 타고 올라가게 한다.
- 한국전자통신연구소 제7연구동은 中庭을 도입하고 천장에 곡면처리를 함으로써 빛의 透過량을 증대시키며, 건물의 사면을 다르게 함으로써 빛 의 양을 조절할 수 있게 하였다. 썩큰가든이나 옥상정원 등 연구원이 쉴 수 있는 외부 공간을 많이 조성하며 외장재는 노출콘크리트를 사용함 으로서 재생 불가능한 재료의 사용을 최대한 억제한다.

Ⅳ. 환경건축을 위한 기술

4.1 자원의 절약

자원절약의 원리는 건물에 투입되는 재생 불가능한 자원의 감소나 이의 효율적 사용에 관한 것이다. 1970년대 이후 건물부문에서 재생 불가능한 에너지의 사용에 관한 관심이 올바르게 인식되어 오고 있다. 현재는 이에 관한 다양한 연구가 진행되고 있으며, 건물에서의 에너지 절약, 대체에너지원의 응용, 기후조건의 변화에 순응하는 건축 디자인 등에 관한 많은 개념들이 정립되고 있다.

4.1.1 건축재료

건축재료의 생산이나 소비는 지역환경 또는 전체 지구환경과 다양하게 연관되어 있다. 건축재료의 추출, 처리, 제조 및 운송을 위해서는 에너지를 필요로 하며, 이 과정에서 요구되는 에너지를 '내재 에너지'라 한다. 따라서 내재 에너지가 적은 건축재

료로 대체하려는 노력은 건물의 환경적 영향을 줄이는 하나의 방법이 될 수 있다. 시공현장에 자재 운송차량을 반입함으로써 지역주민과 환경이 침해되고 있다. 시공장비나 차량의 접근을 용이하게 하기 위한 간이도로는 나무나 자연물과 같은 기존의 조경에 손상을 주게 된다. 이것은 특히 건물이 치너지에 건설되거나 대지 주변에 민감한 지역식물이나 동물이 있을 때에 더욱 치명적이다. 사람이나 소규모 차량에 의해 운반이 가능하도록 작은 건축재료를 생산하는 것이 환경적 영향을 줄이는 전략이 된다.

4.1.2 에너지

석탄을 사용하는 발전소는 SO_2 , CO_2 , NO_x 와 같은 대기 오염가스를 배출하며, 핵발전소에서 배출하는 방사능 폐기물은 최근까지도 영구적 관리방안이 없는 실정이다. 수력발전소는 대량의 물을 저장할 貯水槽가 필요하며, 댐 건설의 결과로 강의 생태계를 단절시키고 동식물의 서식지를 잃게 된다.

4.1.3 물

건물에서 소비되는 물은 중수와 오수의 두 가지 형태로 분류할 수 있다. 중수는 적은 범위의 처리를 통하여 나무 물 주기나 화장실 세정에 재 사용될 수 있다. 따라서 건물의 저속 샤워 살수기, 소형변기탱크, 고압세정방식과 같은 위생설비 배관체계의 분리를 통하여 효과적으로 중수를 얻을 필요가 있으며 건물에서 물 사용의 효율성을 증가시키는 방법이다. 더우기 자생적인 조경은 전반적으로 물의 소비를 적게 요구한다.

4.1.4 소비재

모든 소비재의 경우 궁극적으로는 고유한 이용가치를 상실하게 된다. “사용연한”이란 이용단계에서 고유한 이용가능성을 상실하는 단계로 전환되는 시간을 의미한다. 예로 일간 신문은 하루동안 유용하며, 전하번호부는 1년 동안 유용한 반면에 사전은 10~20년 동안 유용할 것이다. 소비재의 사용연한이 짧아질수록 이용가치가 없는 상품들의 양은 증가할 것이며, 따라서 사용연한이 짧은 소비재의 재활용에 대한 건축적인 고려가 더욱 필요하다.

4.1.5 대지 자연 자원

건물의 표면에서 태양복사열의 입사는 열과 빛 및 광합성에 필요한 자외선을 제공함으로써 건물로 유입되는 에너지 중에서 가장 중요하다. 전통적으로 건축물은 여름에 그늘을 제공하고 겨울에 열을 보유할 수 있는 건물형태로 고안되어 왔다. 그러나 이러한 기본 전제가 오늘날의 건축설계에서는 종종 간과되고 있다. 자연형 태양열 건축은 건물 구조를 이용하여 태양복사열의 흐름을 조절할 수 있는 설계구도를 제공한다. 따라서 하루 중보다 적절한 시간대에 태양에너지를 활용할 수 있는 방안이 모색되어야 한다.

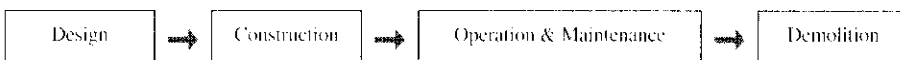
바람, 또는 공기의 흐름으로부터 얻을 수 있는 두 가지 주요한 혜택은 냉각과 위생적 효과의 제공이다. 바람은 오랫동안 도시 디자인에서 중요한 설계인자로 취급되어 왔다.

대부분의 경우 건물에서 떨어지는 빗물을 유용한 자원으로 인식하지 못하고 있다. 건물은 전통적으로 거주자를 빗물로부터 보호하도록 설계되었으나 이 때 건물외부에 떨어지는 빗물을 이용하고자 하는 생각이 널리 인식되지 않았다. 건물 외피, 특히 지붕은 빗물을 모을 수 있는 저수조 또한 설계되어야 한다.

4.2 생애주기(Life Cycle Cost) 설계

건물은 초기 시공과정에서부터 그 使用年限이 다할 때까지 지역환경과 관련되며, 그 고유한 생태적 특성에 상호 연관된 영향을 미친다. 비록 일시적이지만 건물대지에 시공장비나 공사인원을 투입함으로써 시공과정 그 자체가 지역환경을 훼손시키며, 또한 건설에 필요한 재료의 조달, 제작은 지구환경에 영향을 미친다. 건물은 운영되는 동안 환경에도 지속적으로 영향을 끼친다. 건물이 소비하는 에너지, 물, 유해가스과 하수의 발생으로 지역환경을 오염시키며, 건물의 유지관리 및 운영에 필요한 에너지나 자원의 추출, 정제, 운송하는 과정에서 환경에 지대한 영향을 끼친다.

전통적인 건물의 생애주기 모델은 아래와 같이 네 가지 주요단계 : 즉, 설계, 시공, 운영 및 유지관리 그리고 마지막 철거로 이루어진 선형적인 공정이다.



이 모델의 문제는 그것이 너무 좁은 의미에서 정의되었다는 사실이다. 환경의 문제는 건축재료의 조달이나 제작만으로 인한 것이 아니며, 건축자원의 재사용이나 재활용의 형식으로서 쓰레기 관리에 대해서도 논의되어야 한다.

생애주기 설계는 지속 가능한 건축의 제2원리이다. 이것은 건축자원의 조달에서 자연으로의 복귀에 이르는 동안에 환경적 결과를 고려하는 디자인 접근 방법이다. 이것은 요람에서 무덤까지의 디자인 접근방식이다.

생애주기 분석과 평가는 생애주기 설계 방법을 제시한다. 생애주기 분석은 재료의 전체적 사용에 대한 연구로서 원료의 조달에서부터 건물에서의 재사용, 재료의 사용 후 폐기처리에 까지 이른다. 생애주기 평가는 원자재를 추출, 처리, 제조, 수송, 관리, 재사용 및 환경에의 최종복귀에 이르는 과정의 생산, 공정 및 각종 활동을 포함한 전체 사용주기의 환경적 영향을 算定하는 것을 의미한다. 이것은 경제활동과 관련한 간접적, 장기적 및 사회적 비용을 의미한다.

4.3 인간적 디자인

인간적 디자인은 아마도 지속 가능한 디자인 원리에서 가장 중요하게 취급되어야 할 것이다. 자원절약이나 생애주기 설계가 자원이나 환경 등의 물리적인 문제를 다루고 있는 반면에 인간적 디자인은 건조환경이나 자연환경에서의 삶의 질과 관련된다.

4.3.1 인간행복

현대사회에서 사람들은 점점 더 많은 시간을 건조환경에서 보낸다. 평균적으로 사람은 평생동안 70%의 시간을 실내환경에서 지낸다. 건축의 주된 역할은 거주자의 안전, 건강, 심리적 쾌적, 행복, 그리고 생산성이 유지될 수 있는 건조환경을 제공하는 것이다. 과거에는 에너지 절약은 많은 사람들이 “어둠 속에서 추위에 떠는 것”을 의미하였다. 환경의 질은 피상적이기 때문에 에너지 절약이나 환경보존에서 그 중요성이 간과되었다. 동시에 건물설계자는 스타일이나 형식을 만드는 것에 몰두해 왔으며, 건설환경 주변에서 발생하는 환경의 질에 대해서도 설계과정에서 별로 고려하지 않았다.

그러나, 지속 가능한 건축의 궁극적인 목표는 건물 사용자에게 정량적, 정성적, 실체적, 피상적, 육체적, 심리적 이익을 제공하고자 하는 것이다. 이렇듯 어렵게 보이는

목표를 성취하는 데에는 많은 가능성이 있다. 실례로 자연채광은 조명에너지를 절약하고 전기에너지의 최대부하를 줄이며, 냉방에너지 소비를 줄일 수 있다. 동시에 채광은 실내환경에서 조명의 질을 높이고 실내 거주자들의 심리적 안정과 생산성을 향상시킬 수 있다. 이러한 채광의 정량적인 이익은 그것의 에너지절약 가능성보다 훨씬 더 중요하다.

환경디자인의 세 가지 전통적인 인자인 “열, 음, 빛”에 대해서는 지속 가능한 환경의 핵심요소로 인식되어야 한다.

4.3.2 다른 생명체들과의 공생

인간적인 디자인은 식물이나 야생동물을 포함한 전체 생태계의 다른 구성체들과의 생존가능성과도 관련이 있다. 이 원리는 생명을 존중하고 보장하는 생태계의 구성고리를 보존하고자 하는 이기적 요구에서 유래함을 알 수 있다.

식물이나 야생동물들의 생존 능력을 향상시키기 위한 많은 전략들이 건물디자인, 배치계획, 도시계획에서 실행될 수 있다.

- 대지선정이나 건설과정에서 민감한 동식물의 훼손을 피함.
- 대지나 지형에 인간의 개입을 최소화
- 대지 내에서 야생동물의 보호구역 확보
- 도시계획에서 서식지 통로 확보
- 우리 식물의 건물대지로의 복귀

4.3.3 환경을 고려한 디자인

환경을 고려한 디자인의 주요한 특징은 각 설계변수에 대한 민감도 분석을 통하여 에너지 효율적인 설계를 함으로써 에너지 절약을 달성하는 것이다.

난방에너지는 태양에너지의 효과적인 이용 뿐 아니라 적절한 난방시스템과 단열, 그리고 에너지를 고려한 건축설계를 수행함으로써 절감될 수 있다. 그러므로 사용자와 건물을 하나의 커다란 생태학적 관계로 통합할 수 있으며 그 내용을 살펴보면 다음과 같다.

- 건물의 향

태양을 향한 방위: 즉 남쪽 면을 늘리고 북쪽 면을 줄이는 것이 태양에너지 지를 효율적으로 이용할 수 있으며, 열손실을 최소화할 수 있다.

- 바람막이 구조물

독일의 연구조사에 의하면 단열이 잘 되지 않은($k=1.0$) 독립가옥의 경우 바람에 의한 에너지 손실이 50%에 이르는 것으로 나타나고 있다. 이것은 벽, 나무, 관목, 식재, 초목지붕과 같은 외부 바람막이 구조물이 벽돌이나 콘크리트 구조물보다 많은 양의 에너지를 절약할 수 있음을 의미한다.

- 실 배치

실은 '열적 위계'에 따라 배치되어야 한다. 그래서 하나의 실에서 다음 실 또는 외부의 평균 온도차가 난방기간에 상당히 감소하게 된다. 이것은 사려 깊은 실의 배치를 통해서 상당량의 열손실을 줄일 수 있음을 의미한다.

- 밀집성

건물의 부피-표면적의 비율은 외피를 통한 열손실을 최소화하기 위하여 가능한 작게 해야된다.

- 단열

내단열은 온도와 습도의 심한 차이를 보임으로써 불쾌한 실내기후를 조성하게 된다. 이러한 부정적인 현상은 경량벽이 사용될 때 나타날 수 있다. 그러므로 충분한 축열재를 내부에 마련하고 단열은 외부에 추가하는 것이 바람직하다.

- 난방방식

저온 난방시스템은 일반적인 난방시스템에 비하여 약 7%의 에너지 절약 효과가 있으며, 일교차가 큰 기후지역에서는 地中の 터널시스템을 이용하여 극심한 온도변화를 완화시킴으로써 많은 양의 냉난방에너지를 줄일 수 있다.

- 차양과 열반사 장치

루버, 처마, 공기층과 반사면은 여름철에 열획득을 줄이기 위한 방안으로 써 냉방 및 환기를 위해 요구되는 에너지의 사용을 줄일 수 있다. 그 밖에 환경오염을 줄이기 위하여 에너지를 고려하는 것 이외에도 환경을 고려한 디자인이 많이 요구된다.

V. 환경건축의 디자인과 교육

비록 실제적으로 환경에 영향을 미치는 현상을 건설공사가 시작한 이후에 나타나지만 건물이 환경에 어떻게 영향을 미치는가 하는 것은 디자인에 의해서 결정된다. 따라서 건축가의 제도판에서 만들어진 설계상의 의사결정 사항은 공사시작 단계에서부터 환경에 대해 장기적인 영향을 미친다.

건축부문에서 환경적으로 지속가능성을 확보하기 위해서 건축가들의 교육기간 동안 환경교육을 실시하는 것이 중요하다. 환경적 인식과 학생들에게 환경윤리를 소개하고 지속 가능한 디자인의 기초지식을 개발하는 것이 매우 중요하다. **HEM**

■ 참고문헌

1. 이경희, "자연에너지 이용과 환경건축을 위한 신기술", 태양에너지학회 제 13권 제 2~3호, 한국태양에너지학회, 1993
2. TROMBE-MICHEL, wall solar collector system
3. Van der Ryn, Sim and Calthorope, Peter, Sustainable Communities, Sierra Club Book, San Francisco, 1986
4. 그린빌딩 기술연구회, 그린빌딩 TECH TREE, 1997
5. 대한건축학회, 2000년대의 건축비전 : 범세계적 환경건축의 추구, 1995
6. 대한건축학회, 건축, 제42권 제9호, 1998.9
7. 대한주택공사, 생활의 질-주택21, 대한주택공사 제2회 국제학술심포지움, 1995