

# 환경보전과 건축디자인

Environment Protection & Architecture

李璟會/연세대 건축공학과교수

by Lee, Kyeong-Hoe

## I. 서언

오늘날 지구 환경의 오염은 인류가 해결해야 할 가장 심각한 문제이다. 산업혁명이후 가속화된 도시화 및 공업화로 인해 인류의 삶의 질은 향상되었으나 그 결과로서 대기오염, 오존층의 파괴, 각종 자원의 고갈 등 지구환경 생태계의 평형을 위협하는 현상이 도처에서 발견되고 있다.

이러한 심각한 지구 환경문제는 건축분야와 매우 밀접한 관계를 가지고 있다. 이것은 세계 각국의 연간 에너지 소비량 중에서 35~40%정도가 가정부문이나 상업용 건물에서 사용됨으로써 건축부문에서의 에너지 소비 비중이 매우 크며, 생활 수준의 향상에 따라 이 비율이 증가하는 추세이기 때문이다.

에너지는 건축을 이해하는 새로운 차원을 제공해 준다. 건물에서 환경의 질을 향상시키기 위해 에너지의 효율적인 사용이 신중하게 검토되어야 하며, 특히 건축설계단계에서 시공단계까지 에너지 문제에 대한 고려는 매우 중요하다. 에너지를 고려한 건축디자인이라는 것은 단순히 에너지절약기술활용의 경제성을 초월하여 지구환경보전이라는 측면에서 건축에 대한 새로운 개념설정과 창조적 설계방법을 요구하고 있다.

「환경건축」은 자연에너지를 적절히 이용함으로써 건물의 에너지 소비를 줄여 환경오염을 감소시키며 실내 공간의 쾌적성을 향상시킬 수 있을 뿐 아니라 건축가의 형태 창조에 자극을 주어 주변환경에 어울리는 건축을 설계하는 데 도움을 준다.

따라서 본고에서는 먼저 환경보전의 측면에서 현대건축의 문제점을 살펴보고 「환경건축」의 출현과 최근 동향을 알아보며, 환경건축디자인의 구체적인 기법과 사례를 제시한 후, 인간환경의 관점에서 21세기 건축을 전망해 보고자 한다.

## II. 건축과 환경문제

전통적으로 건축디자인은 건물의 외피 디자인을 통해 실내환경을 조절하여 왔다. 그러나 근대건축을 가능하게 한 기술의 발전은 건물의 구조와 재료변화를 가져왔으며 실내환경조절을 위한 건축디자인은 거의 무시되었다. 철골과 유리커튼월이 시각적 효과와 구조의 경량화를 위해 사용되었으며, 그 결과 많은 근대 건축은 겨울철 난방 및 여름철 냉방을 위해 기계적인

공조설비없이 쾌적한 환경조절이 불가능하게 되었다. 인공조명 및 공조설비는 급진적으로 발전하였고 실내환경은 기계환기시스템과 공기조화설비에 의해 조절되므로 환경조절은 건물형태나 외피 특성과는 상관없는 것으로 인식되었다.

그러나 이러한 경향은 에너지 위기와 지구환경오염으로 인해 크게 변화하게 되었다. 막대한 에너지사용에 의한 지구오염에 대한 염려와 인공조명 및 기계적 공기조화 건물에 대한 재실자의 불만과 건강에 대한 우려가 높아져 갔다. 따라서 에너지 소비를 감소시키면서 실내환경의 질을 개선시키는 방법에 대한 연구의 필요성이 대두되었다.

에너지문제에 대한 위기의식과 지구환경오염에 대한 우려에도 불구하고 더욱 쾌적한 실내환경을 요구함에 따라 건물에서의 에너지소비비는 더욱 증가하고 있으며, 편리하고 깨끗한 에너지에 대한 선호로 인하여 에너지 비용은 더욱 상승하고 있다. 특히 우리나라의 경우 대부분(91년도 91.9%)의 에너지를 수입에 의존하고 있으며 총에너지 소비량 중 건물부문의 사용량이 35%를 차지한다는 점을 감안할 때, 건물에서의 에너지절약 문제는 매우 절실하다.

에너지경제연구원 조사(1992년)에 의하면 상업부문에서 에너지절약잠재력이 33%로서 타 분야에 비해 가장 높은 것으로 나타났다. 특히, 상업용 건물의 대표적 유형인 사무소 건물의 에너지 소비량이 상대적으로 높게 나타나고 있으며, 그 중요한 요인의 하나로서 건물외피를 통한 열손실이 지적되고 있다. 사무소 건물의 고층화, 대형화는 건물외피구조의 경량화를 촉진시킴으로써 에너지 소비량을 증대시키는 결과를 초래하고 있다(표 1).

표1. 부문별 에너지소비량 및 절감효과 (92년 기준 : 에너지경제연구원)

구 분	상업 부문		가정 부문	상업 부문	수송 부문	계
	비전력 부문	전력 부문				
비율(%)	39.9	15.8	5.0	5.1	34.1	100
에너지절약잠재력(%)	25.7	14.8	28.8	33.3	16.0	26.3
에너지절약잠재력(백만TOE)	11.4	2.6	1.6	1.9	6.1	23.6
절약순편익(십억원)	904.7	322.0	341.1	433.2	634.4	2,635.4

최근 건축심의회 일정 규모이상의 건물에 대한 에너지절약 계획심의를 강화하여 건축설계단계에서 에너지절약에 관한 철저한 계획 및 분석을 실시하도록

하고 있으나 건축가들의 외피 디자인에 대한 인식부족으로 인해 에너지절약 설계가 단순히 설비기술자에 의한 수치 계산에 머무는 인상을 주어 실제로 건물 에너지 절약의 실효를 거두지 못하고 있는 실정이다. 표 2는 1991~1993년 동안 서울시에서 에너지심의를 받은 90개 사무소 건물의 외벽구조와 창면적비(창면적/외벽면적)에 대한 특성을 보여준다. 전체 건물의 74.5%가 경량외피구조체이며, 70%이상의 건물이 창면적비 40% 이상을 나타내고 있다. 이것은 최근의 사무소건물의 설계동향을 보여주는 것으로서 이와 같은 경량구조 건물의 에너지 소비문제는 실로 엄청나다. 표 3에서 보는 바와 같이 경량구조체와 중량구조체의 냉난방부하를 비교해 보면 경량구조체의 평균냉방부하는 중량구조체보다 연간 2.04Mcal/m<sup>3</sup> 정도 더 크며, 평균냉방부하는 연간 1.62Mcal/m 정도 더 크다. 특히 대부분의 경량커튼월구조의 경우 스펀드럴부분에는 그림 1과 같은 디테일을 많이 사용하는데 이 경우 여름철에 직사일광에 의한 공동(cavity)부분의 과열현상으로 유리가 파손될 수 있으며 또한 실내에 과도한 냉방부하를 일으키게 된다.

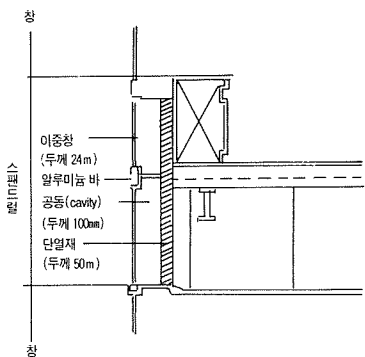


그림 1. 사무소 건물의 외피구조 예

실제로 경량커튼월구조의 에너지 소비문제에 대해서 여의도 63빌딩을 예로 들면 이 건물은 연간 26.6kg/m<sup>3</sup>연료와 254.4Kwh/m<sup>3</sup>의 전기를 사용하는데, 이 에너지 소비량은 인구 10~15만명의 도시가 1년간 사용하는 에너지양이다. 이러한 문제의 주요원인인 하나는 건물외피의 경량커튼월 구조때문인데, 표 4는 에너지효율을 고려한 건물 및 인텔리전트 빌딩과 63빌딩의 에너지성능을 비교한 것이다.

여기에서 63빌딩은 타 건물에 비해 3~5배의 에너지를 소비하는 것으로 나타났다.

이러한 에너지 소비형 건물은 에너지소비뿐만 아니라 지구환경오염이라는 측면에서 더욱 문제가 되고 있다. 건물에서 사용할 기름의 원유를 수송하는 배의 침몰이나 파손에 의한 원유의 바다유출로 인근 해역이 오염되고 자연생태계는 파괴되고 있다. 또한 에너지 소비의 급격한 증가로 현재 대기중 이산화탄소의 농도는 산업혁명 이전보다 약 25%가 높은 350ppm 정도에 달하고 있는데, 그 주된 원인은 석유와 같은 화석연료의 연소때문이다. 이산화탄소와 같이 온실효과를 발생하는 가스의 농도가 증가하면 지구전체의 기온 상승과 이에

표2. 서울시내 사무소건물의 외피구조 및 창면적비(1991-1993년)

구조	재료	빈도(%)	창면적비	빈도(%)
경량구조체	화강암(두께 30mm) 단열재	27(30.0%)	0.2~0.29	7(10.4%)
			0.3~0.39	9(13.4%)
	금속재 커튼월	23(25.6%)	0.4~0.49	20(29.9%)
			0.5~0.59	12(17.9%)
	유리재 커튼월	17(18.9%)	0.6~0.69	7(10.4%)
			0.7~0.79	10(15.0%)
0.8~0.89			2(0.3%)	
소계		67(74.5%)	계	67(100%)
중량구조체	화강석 + 콘크리트	14(15.5%)	0.2~0.29	4(17.4%)
			0.3~0.39	5(21.7%)
			0.4~0.49	5(21.7%)
			0.5~0.59	3(13.1%)
	외부마감재 + 콘크리트	9(10.0%)	0.6~0.69	3(13.1%)
			0.7~0.79	2(8.7%)
소계		23(25.5%)		23(100%)
합계		90(100%)		

표3. 경량구조건물과 중량구조건물의 냉난방부하비교

구분	경량구조체	중량구조체
평균 난방 부하	25.4 Mcal/m <sup>3</sup> ·년	23.4 Mcal/m <sup>3</sup> ·년
평균 냉방 부하	33.4 Mcal/m <sup>3</sup> ·년	31.8 Mcal/m <sup>3</sup> ·년
합계	58.8 Mcal/m <sup>3</sup> ·년	55.2 Mcal/m <sup>3</sup> ·년

표4. 서울시내 대형 사무소건물의 에너지소비 비교(1991년)

구분	63빌딩	H빌딩	L빌딩	S빌딩	K빌딩
		에너지절약형 건물			
에너지* (kg/m <sup>3</sup> ·년)	26.6	13.2	7.7	4.6	5.7
전기(kwh/m <sup>3</sup> ·년)	254.4	116.7	185.9	191.3	99.3

\* 오일환산에너지 \*\*인텔리전트 빌딩 시스템

따른 해수면의 상승이 발생한다. 이러한 지구온난화의 영향으로 지구 기온이 1~2℃ 상승하면 강수량이 10%감소하고, 지표수가 40~70%감소되며 이것은 농업 및 생활용수에 큰 영향을 미치고 토양유실을 심화시킨다. 현재 화석연료의 소비에 의한 이산화탄소의 배출량은 미국이 전세계의 1/4을 차지하며 우리나라도 석탄과 석유 사용량이 전체 에너지의 85%를 차지하고 있어 이산화탄소 배출량이 세계 12위를 기록하고 있다.

기온상승에 따른 지구의 과열현상을 막기 위해서는 온실효과 가스의 배출량을 현재의 절반 이하로 줄여야 하며 이에 대한 대책은 건물에너지 사용을 줄이는 것이 지름길이다.

이와 같이 에너지 자원의 부족과 에너지의 소비에 따른 제반 환경오염문제는 장기적으로 현대건축의 에너지와 그 문제점을 다시 환기시키며 인간을 위해 건강하고 쾌적한 환경 건설의 책임을 가지고 있는 건축가의 반성과 의식전환을 요구하고 있다. 인류가 직면한 가장 심각한 문제인 '지구환경오염'문제는 결코 건축분야와 무관하지 않으며, 건축에 대한 새로운 디자인 방법을 요구하고 있다.

### Ⅲ. 환경건축의 출현과 최근 동향

1980년 중반에 접어들면서 지구환경 문제를 자각한 건축가들 사이에 새로운 건축운동이 세계 곳곳에서 일어나고 있다. 즉, 건축을 독립적으로 존재하는 시각적 대상으로 여기는 것이 아니고 자연생태계의 일부로서 존재하는 「환경에 순응하는 건축」 또는 「자연과 함께 하는 건축」을 의미하는

「환경건축(Environmental Architecture)」, 「녹색건축(Green Architecture)」 「자연건축(Natural Architecture)」 또는 「생태건축(Ecological Architecture)」이라는 용어가 나오고 있다. 「환경건축」은 인간과 환경이라는 측면에서 환경으로부터 인간의 오관(Sense)을 통해 전달되는 자극(Stress)을 자연적인 방법으로 극소화함으로써 감각적으로 쾌적한 환경을 조성하고자 하는 행위(설계) 또는 그 결과로서의 인공물(건물)을 의미한다.

따라서 「환경건축」은 경험주의적 철학에 근거하여, 자연환경의 일부로서 인간의 생존을 유지하고 더 나아가 자연스럽고 쾌적한 환경을 만들기 위해 ‘환경을 주체로 하는 건축’의 이념을 표방한다. 즉 ‘환경건축’은 태양열, 햇빛, 바람, 지열 등 자연에너지의 이용을 극대화하여 석유와 같은 화석연료를 사용하지 않으면서 인간에게 쾌적한 상태를 유지하고자 하는 목표를 갖게 된다. 이를 위해 「환경건축」은 자연형 태양열 시스템을 이용하여 실내공간을 냉난방하며 실내에 가급적 많은 햇빛을 끌어들이고 건물의 자연환기 성능을 향상시킨다. 또한 태양전지(Solar Cell)등을 사용하여 전기에너지를 공급하고, 독성이 없는 표준화된 건축자재를 이용하며, 쓰레기를 줄이고 자원을 재활용할 수 있는 중수시스템 등을 도입하고자 한다.

현재 「환경건축」을 위한 기술개발은 기초연구로부터 제품개발, 성능평가 등의 과정을 거쳐 실용화 단계에 있으며 이러한 기술의 발전을 바탕으로 세계적으로 유명한 영국의 Norman Foster, 그리스의 A.N.Tombazis같은 건축가들이 「환경건축」에 대한 깊은 연구와 관심을 가지고 구체적 작업결과를 보여주고 있다.

한편 건축분야에서 지구 환경오염문제를 먼저 인식한 건축가들이 1982년 PLEA(Passive and Low Energy Architecture)를 창립하였다. 금년에 7월 이스라엘에서 제 11차 국제회의를 갖게 되는 PLEA에서는 건축과 도시계획분야에서 건축가들의 생태적, 환경적 의무를 이행하기 위하여 설립되었다. 쾌적한 생활환경의 창조를 목표로 하는 현대건축이 에너지 소비지향적이며 기술중심적인 패러다임에 집착하여 생겨난 건물에너지 과소비와 이에 따른 환경오염문제를 깊이 자각한 건축가들이 태양이나 바람과 같은 청정에너지를 건물에 효과적으로 이용할 수 있는 생태기후디자인을 주창하고 실제로 세계각국에서 지역기후에 적합한 자연형 건물을 디자인함으로써 쾌적하고 아름다운 저에너지 건축을 다양하게 창출하고 있다.

PLEA 현장은 다음과 같은 내용을 담고 있다.

1. PLEA는 건축과 도시계획에서 생태학적, 환경적인 의무를 이행하려는 전세계적인 모임이다.

2. PLEA는 Passive and Low Energy Architecture의 약자로서 생태기후적이며 환경적인 디자인의 원리, 그리고 그 응용과 혁신적인 기법의 개발, 출판과 보급을 위한 모임이다.

3. PLEA는 건설기술과 건축과 도시계획에서 인간과 자연이 공생할 수 있는 방법에 대한 수준높은 연구와 업무를 지향한다.

이상에서 살펴 본 「환경건축」의 공통적인 특징은 태양열, 빛, 풍력, 지열 등 자연적 환경요소와 심리적 요소, 의장적 요소 등을 다차원으로 통합 디자인하였다는 점이었다. 결국 다양한 분야의 「환경건축」기술은 개개의 기술로서는 큰 의미를 가질 수 없으며 이러한 요소들에 생명력을 부여하는 통합작업이 바로 건축가의 중요한 임무이다. 또한 「환경건축」운동은 일부 전문가들만의 움직임이 아니고 건축가, 산업경영자, 엔지니어, 행정당국자 그리고 학생들과 일반인의 높은 관심과 참여속에서 이루어지고 있다.

「환경건축」은 21세기의 건강한 지구환경을 위해 모든 건축가들이 지향해야 할 목표이다. 화석연료를 전혀 쓰지 않는 건물은 앞으로 10년 이내 가능할 것으로 전망되며, 「환경건축」을 당장 실현하는데 있어 가장 큰 장애는 기술적인 문제보다는 건축가의 의지와 관심부족에 있다. 「환경건축」의 실현을 앞당기기 위한 지름길은 건축가들의 자발적인 참여로 자연에너지를 건축에 활용하는 것이다.

### Ⅳ. 환경건축의 디자인 기법과 사례

자연상태계의 일원으로서 환경건축은 그 정의에서 의미하는 바와 같이, 자연에너지의 적극적 이용과 건축계획적 방법의 적용에 의한 쾌적한 실내기후의 조성을 목적으로 한다. 이러한 환경건축의 목적은 시대의 발전에 따라 건물의 유형과 건물성능수준이 복합, 고도화되고 있는 현대에 있어서도 변질 혹은 퇴색될 수 없는 건축의 지상과제이다. 이와 같은 과정에서 환경건축디자인기법의 근거에는 자연형 디자인 원리가 이념적 기반으로 자리잡고 있다.

#### [1] 자연형 디자인 원리

건축의 기원은 외부기후로부터의 보호를 위한 ‘Shelter’에서 출발하고 있는 바와 같이 건축환경디자인은 외부기후조건을 쾌적조건에 적합하도록 조절하는 건축적 대응행위라고 할 수 있다.

건축환경의 조절방법은 크게 자연적인 방법에 의한 자연형 조절과 기계적인 방법에 의한 설비형 조절의 두가지로 분류된다. 이 두가지 조절방법은 실제의 건축환경에 있어서 상호보완적으로 사용되는데 자연형 조절이 선행하여 이루어져야 하며 기계적 조절은 자연형 조절의 범위를 벗어날 경우 보조적으로 사용된다.

자연형 조절은 건물의 형태, 구조, 외피계획 등의 건축적 계획을 통해 기계적 장치의 도움없이 실내환경조건을 인간의 감각적 요구에 적합하도록 조절하는 방법이다. 즉 자연형 디자인 원리는 에너지 사용을 최대한 억제하면서 쾌적한 실내환경을 조성하기

위해 자연에너지를 적극적으로 활용하는데 있다. 자연형 원리를 적용한 건물의 자연형 설계는 생체기후학(Biostatology)의 과학적 원리를 응용하여 건물에서 태양열, 햇빛, 바람과 같은 자연에너지를 효과적으로 이용할 수 있도록 대기조성에서 건물상세에 이르기까지 상호 관련된 자연과 건물-환경 시스템의 관점에서 건물을 설계하는 기후디자인이다. 이 방법은 건물의 에너지 사용을 줄이며 쾌적한 실내환경을 조성할 수 있는 가장 기본적인 건축설계 방법이다.

자연형설계는 다양한 기후조건과 주변환경에 대응하여 설계초기단계부터 연속적이고 반복적인 의사결정과정으로 이루어지며 복잡한 실내환경성능요소들의 상호관계를 단계별로 순차적으로 해결한다.

자연형설계는 환경성능요소별로 자연형 태양열난방설계, 자연형 냉방설계, 자연채광설계, 자연환기설계 등 전문분야로 나누어지며, 지금까지는 체계적으로 통합된 설계방법이 결여되어 종합적인 실내환경성능이 저하되고, 실제 설계업무에서 잘 이용되지 못하는 결과를 초래하였다.

자연형설계의 기본이 되는 생체기후디자인(Biostatimatic Design)은 특정 기후조건에 부합하도록 건축 설계하는 방법으로서 "Psychrometric Chart"를 이용하여 건물의 외피가 실내환경에 미치는 효과를 정확하게 분석함으로써 쾌적한 실내환경을 실현하고 동시에 에너지를 절약할 수 있게 한다.

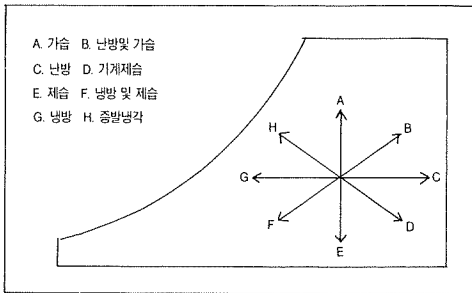


그림 2. 실내환경조절방법

생체기후 디자인을 위해서는 습한공기선도에 의한 실내환경의 쾌적범위를 알아야 한다. 인간의 쾌적 범위는 문화나 개인의 신체적 조건 그리고 심리적인 기대치에 따라 차이가 있는데, 이와 같은 쾌적범위에 대한 연구가 지속적으로 진행되어 비교적 정확한 쾌적범위가 설정되었다. 일반인들의 쾌적 범위는 온도가 대략 20°C에서 25.6°C 범위, 상대습도 (RH)는 20%에서 80% 범위에 있음을 습한공기선도에서 알 수 있다. 습한공기선도상에서 실내환경조절은 그림 2에서와 같이 이루어진다. 즉, 기후조건이 습한공기선도에서 쾌적 범위의 아래 혹은 왼편에 속하면 자연형 난방 설계방법이 사용되고 위 혹은 오른편에 속하면 자연형 냉방 설계 방법이 사용된다.

건물설계자는 계절별 혹은 월별 기후조건이 습한공기선도상에서 어느 곳에 위치하는 지를 파악하여 건물이 때에 따라 적합한 자연적인 실내 환경 조절방법을 갖출 수 있도록 기후 설계방법을 이용하여야

한다.

자연형 디자인 원리를 구체적으로 살펴보면 실내 열환경 측면에서 난방기에는 태양열과 같은 외부의 열획득을 촉진하고 내부는 열 손실을 억제하며 냉방기에는 외부 열의 유입을 최대한 억제하고 내부 발생열을 외부로 신속히 배출하는 것이다.

습한공기선도상에서 실외기후조건이 표시된 쾌적범위를 벗어나고 있을 경우 건물의 자연형 열환경 조절원리는 다음과 같다.

### (1) 자연형 난방설계

겨울철에 기후조건이 각 영역에 속할 때 설계방법은 아래와 같다.

- ㉠ 영역 : 태양열을 이용한 자연형 난방 설계방법 이용 기계설비의 도움없이 쾌적한 실내 열환경 조성가능
- ㉡ 영역 : 난방설비를 설치하여 보조난방 이용

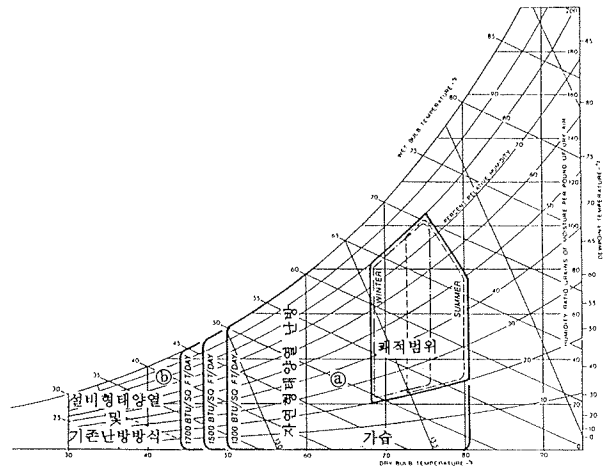


그림 3. 자연형 난방설계 방법

### (2) 자연형 냉방설계

여름철 기후조건이 각 영역에 속할 때 설계방법은 아래와 같다.

- ㉠ 영역 : 자연환기를 이용한 냉방이 가능하도록 건물을 설계

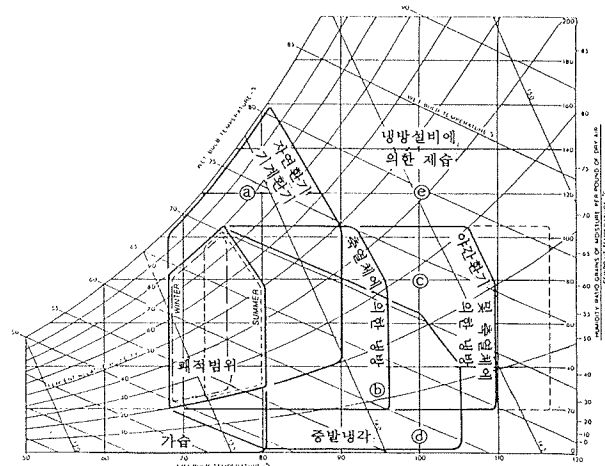


그림 4. 자연형 냉방설계 방법

- ⑥ 영역 : 높은 축열용량의 축열체를 이용한 냉방방법 사용
- ⑦ 영역 : 야간환기에 의한 냉방과 높은 축열용량의 축열체를 이용한 냉방방법을 병행 사용
- ⑧ 영역 : 증발냉방방법 사용
- ⑨ 영역 : 기계설비에 의한 제습 및 냉방 이용

(3) 자연채광 및 자연환기

실내 빛환경 측면으로는 상업용 건물(사무소, 백화점, 상점등)이나 학교건물과 같이 고도의 실내 빛환경성능과 다량의 조명에너지 소비가 요구되는 건물 유형에서 최대한의 자연채광을 유입하는 것이 자연형 조절의 기본이 된다.

또한 최근 문제화되고 있는 병든 건물 증후군(Sick Building Syndrome)을 비롯하여 많은 실내공기 오염문제는 극도의 건물외피 기밀화에 따른 자연 환기 부족이 주원인으로 지적되고 있다. 물론 대부분의 건물에는 기계식 환기 시스템이 설치되어 있으나 공기 덕트를 비롯한 환기 장치 내부에 오염물질이 누적되거나 세균 등이 서식하여 오히려 실내공기 악화의 주원인이 되고 있다. 특히 공동주택의 경우에 겨울철 실내공기 오염문제가 매우 심각하다는 연구보고도 있는데 이러한 문제를 해결하기 위해서는 자연환기가 필수적이다. 따라서 건물의 자연환기 성능제고 역시 자연형 조절의 기본원리이다.

[2] 자연형 태양열 난방기법

(1) 자연형 태양열 난방 기술

‘자연형 태양열 난방기술’은 태양열을 건물의 방난방에 이용하는 것으로 자연형 태양열 설계라고도 부른다. 가장 간단한 자연형 태양열 난방(Passive Solar Heating)방법은 남쪽에 큰 창을 두어 겨울철 햇빛이 실내로 직접 들어와 실내공기를 덥히거나 실내의 바닥과 벽을 가열시키는 방법이다. 그림 5는 르네상스시대 Raphael에 의하여 디자인된 로마 바티칸궁전의 loggia에서 발견되는 자연형 난방원리의 적용 예이다.

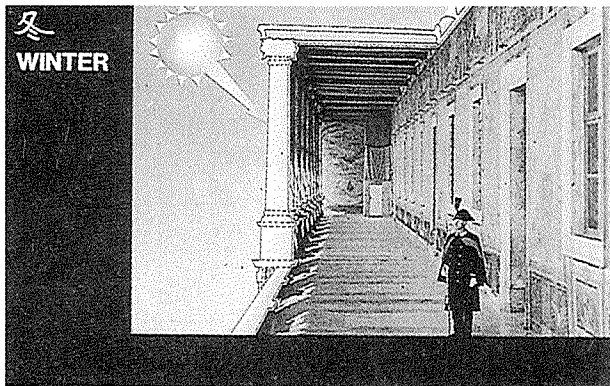


그림 5. 로마 바티칸 궁전의 loggia에 적용된 자연형 난방원리

구체적으로 자연형 태양열 설계방법은 태양에너지를 이용하는 방법에 따라 직접획득방법, 간접획득방법, 분리획득방법으로 나눌 수 있으며, 난방시스템의 구조형태에 따라 직접획득형, 축열지붕형, 부착온실형,

자연대류형, 이중외피구조형으로 분류하기도 한다.

현대 자연형 태양열 건물을 위한 설계기술을 요약하면 다음과 같다.

- ① 디자인원칙
  - 태양열 획득에 유리한 대지선정
  - 태양열 획득에 유리한 건물의 주향 및 형태 계획
  - 태양열 획득에 유리한 개구부 계획
  - 여름철 일사 차단 및 겨울철 일사획득을 위한 차양계획
  - 계절별 요구에 따른 효과적인 조정계획
- ② 배치기술
  - 건물간에는 인동간격을 확보하여 대지조건에 영향받지 않고 태양열의 획득이 가능하게 한다(일조계획)
  - 건물의 향에 따라 유효일조시간이 변동하므로 난방부하에 차이가 발생하는데, 이를 최소화 하기 위해서는 정남향이 가장 유리하다.
  - 실내계획은 건물로 사입되는 주광을 최대한 이용할 수 있도록 한다.
  - 남측 창은 크게, 북측 창은 작게 한다.
  - 여름철에는 그늘이 지고 겨울철에는 태양광의 입사를 유도할 수 있는 효율적인 창을 설계한다.
  - 여름철의 그늘 형성과 겨울철의 일사획득을 위하여 효과적인 차양 등 인공시설물과 건물 남측 전면에 활엽수를 식재한다.
- ③ 공간설계기술
  - 용적이 적고 동선이 짧으며 단순한 형태로 효율적인 공간을 구성한다.
  - 비거주공간은 가급적 북측에 배치하며 거주공간을 사용시간대, 사용자 및 빈도에 따라 열적조닝을 한다.
  - 남측 창은 겨울철에 충분한 정도의 일사량 입사시키므로 열획득에 유리하다. 그러나 여름철에는 실내 과열의 주원인이 되므로 적정크기의 차양을 설치하는 것이 효과적이다.
  - 겨울철 주광이 입사되는 실내의 바닥과 벽부분에 열용량이 큰 재료를 사용하면 양간에도 쾌적범위를 유지할 수 있다.
  - 현관에는 가능한 한 방풍실을 설치하여 현관출입문의 개폐에 따른 열손실을 방지한다.
  - 자연통풍은 실내공기의 환기효과와 쾌적한 환경을 위한 자연냉방 효과를 지니고 있으므로 자연통풍을 유도할 수 있도록 공간을 계획한다.
  - 내부의 열발산이 많은 부분은 통풍의 주경로에 위치하도록 공간을 구성한다.
  - 태양열의 입사를 고려해서 발코니 등을 열적 완충공간으로 활용하고 자연형 태양열 시스템의 원리를 이용한다.
- ④ 부위별 설계기술
  - 창투과체의 종류에 따라서 일사량 취득 및 전도율이 다르므로 이에 의한 실내 입사 태양복사 열량 및 손실을 조절한다.
  - 유리를 선택하는 데에 있어서 창 위치, 계절의 특징, 태양광선에 의한 열취득, 내부발생열 등의 요소가 분석되어야 한다.
  - 태양열에 의하여 취득된 열손실을 방지하기 위해서

복층유리의 사용과 창의 한쪽은 막고 한쪽만을 사용하는 창을 구성한다. 창호의 기밀성을 유지하기 위하여 창문틀에 홈을 파서 창호가 닫혔을 때 밀착하도록 하는 방식과 틈막이(Weather Stripping)를 침기가 될 만한 곳에 부착하여 기밀화하는 방식이 효과적이다.

○투명단열재(Transparent Insulation), 동적단열재(Dynamic Insulation), 개량투과체(Advanced Glazings), 상변화축열재(Phase-Change Storage Materials), 통합 기계설비(Integrated Mechanical System), 태양전지(Solar Cells)등과 같은 첨단 건축재료 및 신기술을 적극적으로 사용한다.

## (2) 자연형 냉방기술

여름철 오후의 과열기간동안 자연의 원리를 이용하여 쾌적범위까지 실내온도를 낮추는 것을 자연형 냉방(passive cooling)이라 한다. 자연형 냉방은 천공복사, 대기, 지표, 물 등 실내기온보다 차가운 자연요소들을 이용하여 실내를 냉방한다. 그림 6은 이탈리아 Vicenza에 위치한 팔라디오풍의 Costizza빌라에 적용된 자연형 냉방원리를 보여주고 있다.

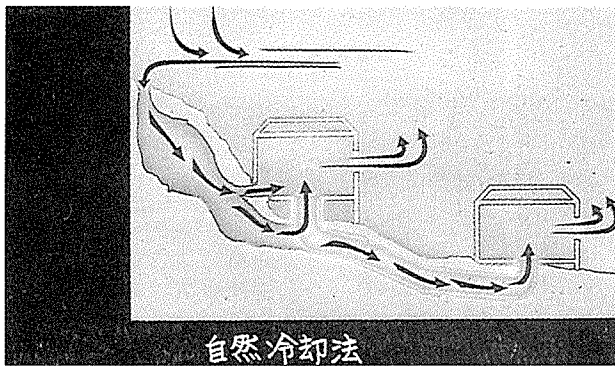


그림 6. Villa of Costozza에 적용된 자연형 냉방원리

일반적으로 가장 효율적인 냉방방법은 태양복사를 차단하는 것이며 이를 위하여 건물의 창문, 벽, 지붕을 태양열로부터 차폐하는 것이 효과적이다. 단열벽, 여러겹의 창, weatherstripping, 적정창문의 크기 등 겨울철에 열손실을 감소시키기 위한 설계방법이 여름철에 태양열 획득을 줄이는 데에 효과적이다. 자연형 냉방을 위해서 창문에 차양을 설치하는 것이 좋으며 고정창보다는 가동차양장치가 더욱 쾌적한 실내를 유지할 수가 있다.

또한 자연형 냉방을 위하여 건물의 향에 따라 다른 종류의 유리를 사용하는 것이 좋다. 열획득을 감소시키기 위하여 동측면과 서측면에 열선흡수(heat-absorbing) 및 증발냉방(evaporative cooling), 복사냉방(radiative cooling), 지중냉방(ground cooling) 등으로 구분할 수 있다.

## (3) 자연형 채광기술

### 1) 주광설계지침

자연채광설계에서는 창의 방위와 위치, 창의 크기, 루버, 유리창의 장치(차양, 블라인드) 및 실내표면의

반사율을 결정하여야 한다. 이들 요소는 자연채광 이외의 다른 인자의 영향도 받는다. 또한 이들 요소는 상호 이율배반적인 영향도 갖는다. 예를 들면, 높은 주광률을 얻기 위해서는 창의 크기를 증가시켜야 하지만 현휘를 고려하면 창의 크기를 작게 하거나 차양장치가 필요하다.

### 2) 자연채광방식

자연채광방식에는 창의 위치에 따라 다음과 같은 종류와 특성이 있다.

#### ① 천창채광방식

지붕에 설치한 천창에 의하여 천공광을 실내로 사입하는 방법으로서 천창 주변 내장재는 반사율이 높은 재료나 색채를 사용한다.

#### ② 광선반(light selves) 혹은 반사루버(reflecting louvers)이용방법

태양광을 반사루버나 광선반에 반사시켜 건물 깊숙이 자연광을 도입하는 방법이다. 인접공간의 실내표면에 반사율이 높은 재료를 사용하거나 광선반 및 반사루버를 때에 따라 작동가능하게 하면 효과적이다.

#### ③ 광정(light well)을 이용한 방법

천창으로 도입된 빛을 광정을 통하여 건물의 저층부까지 도입하는 방법이다.

#### ④ 선스쿱(sunscoop)방식을 이용한 방법

건물 외부에 선스쿱을 장치하여 컴퓨터제어에 의한 선스쿱이 태양의 궤적을 따라 움직인다. 선스쿱에서 반사된 태양광을 집광하여 실내를 채광하는 방식이다.

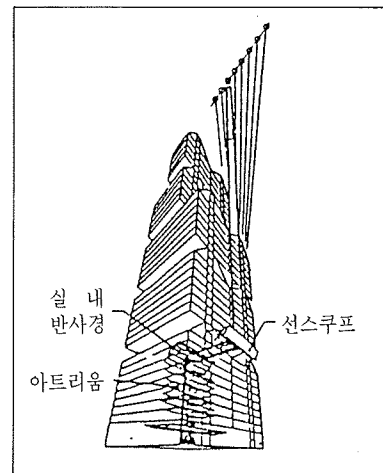


그림 7. 선스쿱(상하이은행)

#### ⑤ 덕트채광방식

고반사율의 박판경을 사용한 도광덕트에 의하여 천공산란광을 실내에 사입하는 방법이다. 수직형, 수평형, 수직·수평겸용 방식이 있다. 덕트를 최장 10m까지 연결할 수 있다.

### (4) 아트리움을 이용한 자연형 디자인 기법

아트리움은 열환경 측면에서나 빛환경 측면에서 현대 건축의 이상적인 환경건축적 요소가 될 수 있다. 그러나, 자연형 디자인 개념이 도외시 된 아트리움은 건물의 에너지 부하를 급격히 상승시키므로 신중하게

계획되어야 한다.

아트리움의 일반적인 열적 특성은 일반적으로 대공간(높은 천장, 넓은 면적)이므로, 수직 온도분포 및 수직 기류의 분포에 큰 차이가 생기기 쉽고, 지붕·외벽이 유리로 구성되어 있어서 직사일달의 영향을 받기 쉽다.

따라서 동절기에는 태양에 의해 따뜻해진 공기를 건물속에 모아, 야간에 방열하여 이용할 수 있으므로 에너지 효과가 높은 건물을 계획할 수 있다.

열환경측면에서 아트리움 설계는,

- 기후에 따른 향,
- 온실효과로 인한 과열현상,
- 굴뚝 효과로 인한 하부의 냉기 침입,
- 수직온도의 차이,
- 다양한 온도분포에 대한 충분한 고려가 필요하며,
- 유리면 가까이에서 발생하는 콜드 드래프트(cold draft)에 대한 고려가 필요하다.

또한 아트리움은 빛환경 측면에서 건물안으로 햇빛을 끌어들이 햇빛의 변화, 사계절의 변화, 하루의 시각변화를 느낄 수 있어 건물내의 사람들에게 쾌적함을 제공한다. 빛환경조절 측면에서의 아트리움의 설계에서는 실 깊이까지 빛을 제공하기 위한 실배치, 아트리움 주변벽체, 투과율이 높은 투명유리 사용, 여름에는 자연형 차폐물로 일사를 배제하고 루버와 같은 장치로 확산광을 도입하는 등이 고려되어야 한다. 특히 아트리움의 크기와 아트리움의 형태는 주광의 이용을 결정하며, 주광의 반사 성능은 구성재료에 따라서 변한다. 따라서 최대의 주광효과를 얻기 위해 아트리움의 폭을 줄이고 충분한 자연광이 저층까지 도달할 수 있는 높이로 아트리움을 설계한다.

### (5) 자연 환기법

건물 내에서 발생하는 오염 물질은 자연대류 혹은 환기 시스템에 의해서 발생원으로부터 분산된다. 이러한 오염물에는 거주자의 먼지, 카펫, 의복, 기구로부터의 실오라기, 담배 연기로부터의 연기와 먼지, 커피용기, 요리 및 세척과정에서의 습기, 인체, 프린트, 청소, 개방형 연소기구, 가구 및 건물내 다른 재료로부터의 증기 및 가스 등이 있는데 이러한 오염물로 인한 실내 공기 오염을 효과적으로 제어하기 위해서는 실내 오염물질의 발산이 적은 건축자재의 사용과 필요에 따라 적절한 환기를 시킬 수 있는 설계기술이 요구된다.

자연 환기를 고려한 설계 기법에는 다음과 같은 것이 있다.

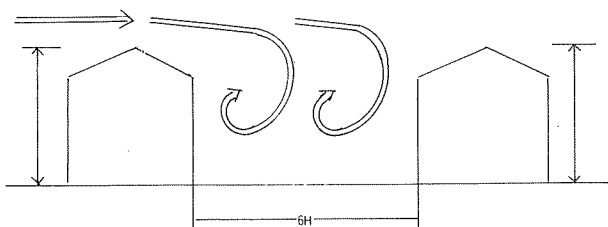


그림 8. 기류변화에 따른 건물배치방법

### ① 건물에 의한 기류변화를 고려한 배치기법

건물 주위의 기류는 건물의 형태와 배치방법에 따라 크게 변화한다. 건물 전면에 의한 풍속 저하역 안에 건물이 위치하게 되면 여름철 주풍향을 의한 환기효과가 감소되며, 겨울철에는 관류에 의한 열손실이 감소된다. 따라서 대지분석단계에서 미기후에 의한 바람의 영향을 면밀히 검토하여 여름철 주풍향을 최대로 이용할 수 있고, 겨울철 주풍향은 차단할 수 있도록 풍속 저하역의 효과를 잘 이용해야 한다.

### ② 개구부 설계 기법

맞통풍이 없는 실에서 개구부의 수는 매우 중요하다.

실내 기류의 분포는 개구부의 위치와 실내 간막이에 따라 변화한다. 따라서 실내공기의 원활한 순환을 위하여 개구부의 위치와 크기를 잘 배치해야 한다. 특히 창 의 개폐방법과 에어벤트의 계획에서는 다음과 같은 것을 고려해야 한다.

45도 루버 블라인드 : 공기의 흐름을 하향으로 조절(60도일 경우 공기흐름 감소)

수직개폐 개구부 : 윗부분 개폐시 공기흐름을 상향조절(추운 기후에서 유리), 아랫부분 개폐시 인체의 냉각효과를 높일 수 있다(열대기후).

통기구(Air Vent Slot) : 수동으로 조작할 수 있으며 고층건물의 외기에 면한 창 의 트랜섬(Transom:민홈대)에 설치하여 실내에 외기를 도입할 수 있으나 실제로 그 효과는 높지 않다.

## [3] 「환경건축」 디자인의 사례

### (1) KI 빌딩

최근에 완공된 제 3세대의 KI빌딩은 첨단정보빌딩에서의 환경건축디자인에 대한 새로운 방향을 제시해 준다. 이 건물의 주요 사용자는 건축디자이너, 기술자, 연구자이다. 이 건물에는 입주자들이 그들의 작업을 지능적으로 수행하고 동시에 건물내에 장시간 머무르는 사람들에게 쾌적한 환경을 제공하는 다양한 기능이 준비되어 있다.

KI빌딩의 특징은 아트리움에 있다. 모든 실들이 아트리움을 중심으로 배치되었으며, 동시에 여러 새로운

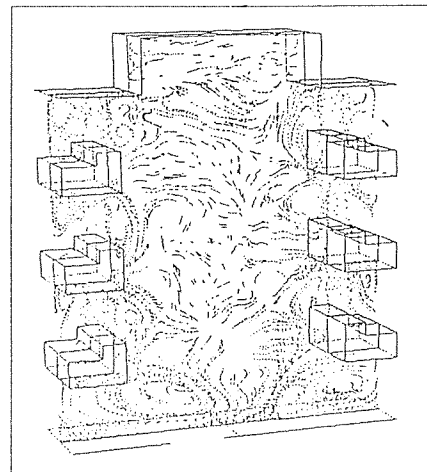


그림 9. KI 빌딩 아트리움의 기류분포 시뮬레이션

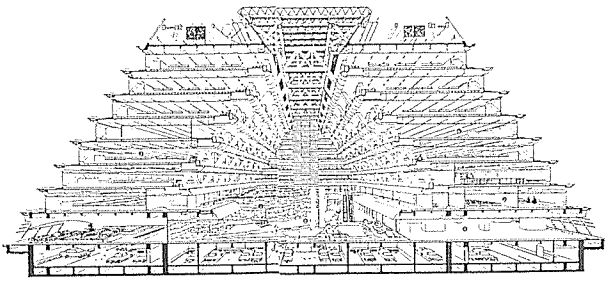


그림10. PANASONIC빌딩의 단면투시도

기술들, 예를 들어 빛, 음, 열의 감지나 항공조같은 환경적 요소들이 채택되었다. 또한, 리프레쉬먼트나 휴식을 위한 충분한 공간인 열람실, 리프레쉬코너, 옥상정원 등이 아트리움 근처에 배치되었다. 이러한 환경건축적 요소들은 오피스내 거주자의 수준높은 생활을 지원하여 생산성을 높이고 있다. 그림은 KI빌딩내 아트리움에서 자연 환기 및 공조에 의한 환기의 효과를 보여주고 있다. 이 아트리움은 실내환기 효과뿐만 아니라 자연채광면에서도 우수한 효과를 보여주고 있다.

(2) PANASONIC 빌딩

PANASONIC 정보통신센터는 최신의 인텔리전트 빌딩으로 「환경건축」의 개념을 도입한 대표적 건물로서 실의 바닥이 30cm씩 띄어져 있어 이 공간은 자유로운 배선을 위한 공간으로 사용되며 또한 공기조화용 급기공간으로 사용이 된다. 외기는 이 공간으로 흡입이 된 후 가열이나 냉각이 되어 이 공간을 통하여 배출된다. 이 시스템은 각 개인이 스스로 자신의 환경을 조절할 수 있게 해준다.

조명은 아트리움 상부와 측면의 거대한 창에서 들어온 빛이 흰색의 내부표면에 반사되어 내부공간을 밝게

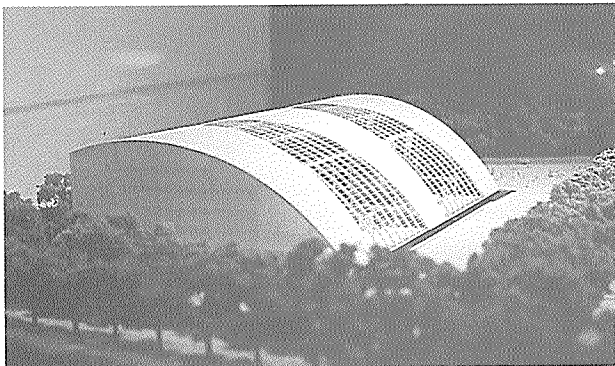


그림12. Duisburg Microelectronic Center

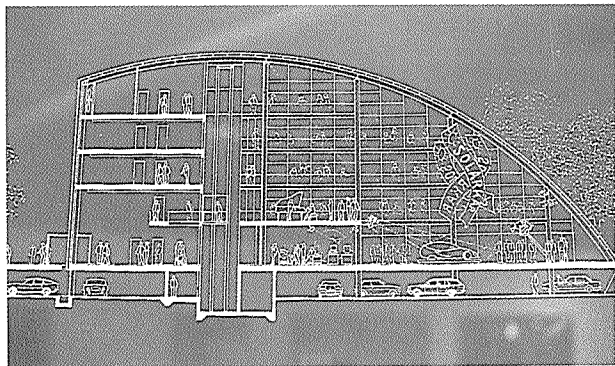


그림13. Duisburg Microelectronic Center 주단면도

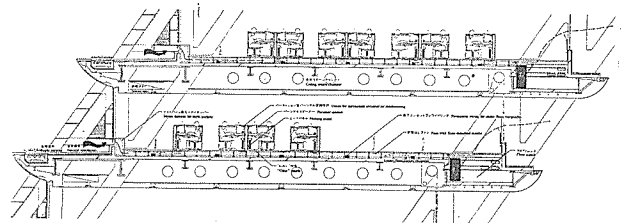


그림11. PANASONIC빌딩의 단면상세도

해준다. PANASONIC 정보통신센터는 혁신적인 「환경건축」설계기법을 도입함으로써 편안하고 가변성있는 공간을 만들어낸다. 내부의 아트리움은 자연석 마감과 자연광의 유입으로 실내부가 전원적인 분위기를 자아내게 한다. 모든 층은 아트리움으로 개방되어 있으며 많은 모임의 장소를 가지게 한다. 22m×57m의 넓은 사무공간은 무주공간으로 되어 있으며 이를 위해 “슈퍼프레임”구조를 채택하였다.

(3) Duisburg Microelectronic Center

그림 12는 Norman Foster가 설계한 독일의 Duisburg Microelectronic Center로서 첨단 사무환경을 조성하기 위해 여러가지 환경건축적 요소를 도입하였는데, 특히 남측 수열면을 제외한 3면의 외피에 투명 단열재를 디자인의 주요소로 활용하였다. 그림 13은 Microelectronic Center의 주단면으로 남측공간은 아트리움을 조성하여 태양열을 최대한 받아들이며, 북측 공간은 투명단열재를 하여 단열하는 동시에 채광효과를 얻음으로써 에너지 절약효과와 함께 최적의 사무환경을 제공하도록 계획되었다.

(4) Frankfurt am Mein 상업은행

Norman Forster가 설계한 하이테크 인텔리전트 빌딩인 이 건물은 초고층 건물에서 구사할 수 있는 최대한의 환경건축적 요소가 도입되어 있다. 다양한 환경 건축적 요소 가운데에서도 가장 주된 개념은 건물내부를 수직

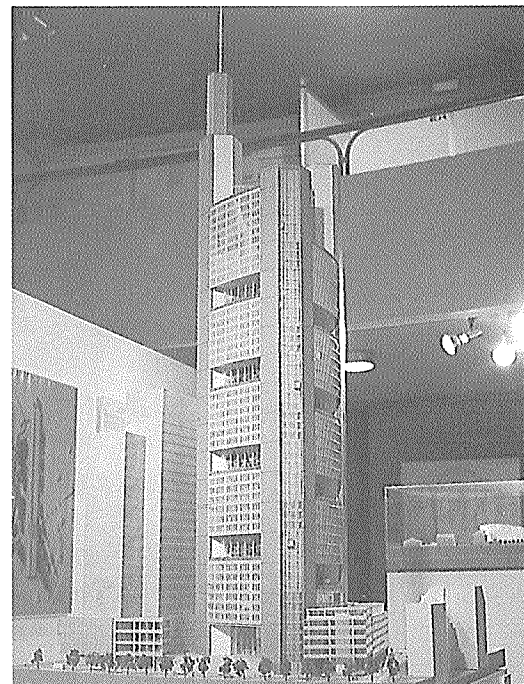


그림14. Frankfurt am Mein 상업은행(N. Forster)



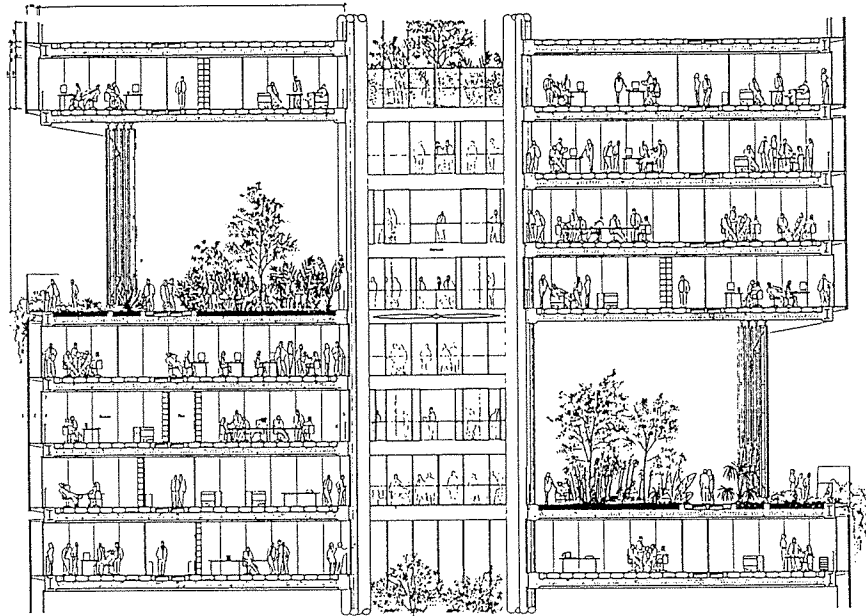


그림15. Frankfurt am Main 상업은행의 광정 단면

관통하는 광정으로서 첨단 사무환경에 피로하기 쉬운 작업자들의 심리적 부담을 해소시켜 주는 조경요소와 함께 자연채광 및 자연환기성능을 제고시킴으로써 건물의 유지측면에서도 좋은 효과를 얻을 수 있게 되어있다.

## V. 21세기를 향한 건축의 전망

### [1] 건축과 환경의 새로운 관계 정립

건축역사에서 과거에는 지역의 풍토에 적합한 자연형 환경조절이 대부분이었으나 산업혁명 이후 건축기술의 급격한 발달은 인공적인 실내 환경조절을 만연시켰다. 그러나 인공적인 환경조절은 에너지 고갈 및 지구환경 오염문제를 야기하였다. 따라서 자연환경의 일부로서 인간의 생존을 유지하고 더 나아가 자연스럽고 쾌적한 환경을 조성하기 위해서는 지역기후에 순응하며, 자연에너지의 이용을 극대화하는 「환경건축」이 21세기 건축의 중심개념이 될 것이다.

즉 자연형 태양열 건물설계, 에너지 절약형 설계, 자연환기에 의한 건강건축, 건축에서 자연채광도입 등 「환경건축」원리를 통합한 디자인이 건축설계의 미래상이 될 것이다. 이러한 미래의 「환경건축」을 달성하기 위하여 해결해야 할 과제는 다음과 같다.

#### ① 열환경

「환경건축」측면에서 쾌적한 열환경을 위해서는 최적방위, 일영, 인등간격, 열환경에 유리한 최적형태, 열적인 조닝(zoning), 기후특성에 따른 평면형, 냉난방부하, 외피의 열성능, 단열특성, 그리고 차양 등에 대한 종합적인 고려가 있어야 한다. 그러나 이러한 기본적인 고려사항외에 에너지성능을 고려한 외피디자인 설계의 개념이 확고히 뿌리내려야 하며 개구부디자인에서 상충적인 요소의 적정화가 선행되어야 한다.

#### ② 빛환경

빛환경측면에서는 건물의 주광이용, 건물형태구성,

단면구조, 실내조도 및 주광률 분포특성, 광원배치 및 채광기준 등에 대한 검토가 따라야 한다. 또한 빛환경에 있어서 「환경건축」디자인 개념의 정착을 위해서는 에너지 절약을 위한 자연채광설계의 일반화가 이루어져야 한다.

#### ③ 공기환경

실내공기환경측면에서는 자연환기를 위한 통풍, 개구부의 위치 및 개폐방법, 향에 따른 개구부의 적정크기, 침기, 누기, 그리고 환기방법 등에 대하여 고려하여야 한다. 그러나 역시 환경건축디자인 개념에 입각한 쾌적한 공기환경을 조성하기 위해서는 적정환기량, 효과적인 환기방법 설정, 에너지 절약과 자연환기의 통합 문제가 선결되어야 한다.

또한 「환경건축」디자인은 산업발전에 따라 새로운 건물유형에 능동적으로 결합되어야 한다. 예를들어 첨단정보통신기술과 고도의 건물자동화시스템을 도입하여 미래의 건물로 대표되는 인텔리전트 빌딩의 경우, 건물의 인텔리전트화의 궁극적 목적은 실내에 거주하는 사람들에게 쾌적한 환경을 제공하고 라이프사이클 코스트를 절감하는 것으로서 환경건축의 개념과 연계된다. 따라서 이를 위하여 중점을 중심으로 개인의 작업공간을 개폐가능한 창 주위에 배치하고 실의 어디에서나 외부조망, 자연채광, 자연환기가 가능하며 개인공간에 대한 환경조절을 개인 스스로가 조절할 수 있는 방법 등이 적극적으로 이용되어야 한다.

### [2] 신환경기술의 개발·보급

최근 태양열시스템을 위한 건축재료와 설계방법이 개발되고 있는데 중요한 것을 살펴보면 투명단열재(transparent insulation), 동적 단열재(dynamic insulation), 개량투과체(advancedglazings), 상변화 축열재(phase-change materials)같은 첨단 건축재료와 통합된 기계설비(integrated machanical system), 태양전지(solar cell) 등이 있다.

최신 시스템 중에서 가장 실용성이 높고 건축설계를

위한 획기적 성과는 투명단열재와 개량투과체의 개발이다. 투명단열재는 열관류율이 낮고 태양광을 고도로 투과하는 성질을 가진 재료로 이를 이용하면 겨울철 건물 수직면에 낮은 고도로 도달하는 태양복사열을 효과적으로 건물난방에 사용할 수 있을 뿐 아니라 냉방부하의 경감과 효율적이고 안정된 실내주광률을 유지할 수 있다. 개량투과체는 열관류율이 특히 낮으면서도 태양 및 주광투과율이 전통적인 유리에 상당하는 유리로서 특히 상업용 건물의 에너지성능을 탁월하게 개선시킨다.

이러한 친환경기술은 건축가, 건축관련기술자, 건축연구자, 제품생산자 가운데 어느 한 주체의 노력만으로는 개발, 적용, 발전될 수 없으며, 각 주체 공동의 노력에 의해서만 가능하다. 또한 우리나라의 경우, 보다 쾌적한 건축환경을 창조하기 위한 건축적 요구가 최근 크게 비등하고 있으므로 이와 같은 관점에서 친환경기술의 도입 및 독자적인 연구·개발이 절실하게 요구되고 있다.

### [3] 「환경건축」디자이너의 역할

미래 건축프로젝트의 핵심적 주제는 주거용 건물의 초고층·고밀도화, 해상도시·공중도시·환경생태도시의 개발, 공업화주택, 인텔리전트빌딩, 지하공간의 개발 등이 될 것으로 예견된다. 그러나 이러한 새로운 개념의 건축프로젝트는 환경보전의 문제와 한층 더 밀접한 연관관계를 가지고 있다. 즉, 생활폐기물 및 오수, 대기오염 등의 환경적 처리, 무공해 청정에너지 이용기술의 건축·설비분야에의 응용, 저에너지 소비형 건축물의 개발, 지역·풍토건축에서 나타나는 환경건축요소의 발견 및 응용 등의 문제가 크게 대두될 것이다. 이와 같은 환경문제를 해결하는 주체는 결국 「환경건축」의 철학을 가진 건축가, 건축연구자, 기술자 및 기업가 등이 주체가 되어야만 한다.

이제 환경보전을 위한 건축가의 역할은 첫째로 사회적으로 환경전문가의 입장에서 환경보전에 대한 선도적인 책임과 의무를 자각해야 하며, 둘째로 건축설계에 있어서 자연에너지를 적극적으로 이용하고 화석에너지의 사용을 감소시킴으로써 오염물질의 배출을 최소화할 수 있도록 환경건축디자인 기법을 개발하고 적용하여야 한다.

지구환경보전은 금세기 인류가 당면한 최고의 목표이므로 환경디자이너로서의 건축가는 깊은 자성을 통하여 자연에 순응하는 건축환경 창조에 최고의 가치를 부여함으로써 오직 하나뿐인 지구환경을 보전하는데 적극적으로 앞장서야 할 것이다.

## VI. 결 언

지구환경문제는 건축설계분야에 직접적인 영향을

미치고 있으며 건물에서 사용하는 에너지는 건축설계에 새로운 접근을 요구하고 있다.

건축설계의 목표인 환경의 질을 향상시키기 위해서는 에너지의 효율적인 사용에 대해 신중한 검토가 이루어져야 하며 건축설계단계에서의 고려가 무엇보다 중요하다. 이를 위해 건축설계자는 「환경건축」디자인의 기본개념과 건물이 위치한 주변환경의 전체적인 특성을 이해하고 각 인자간의 상호연관성을 파악하여 종합적인 의사결정을 할 수 있어야 한다.

대지조건, 건물의 배치, 공간의 구성, 공간의 형태, 개구부의 위치와 모양, 방위, 인접공간과의 관계 등은 모두 공간의 열적, 시각적 성능에 많은 영향을 미치며 이러한 공간의 환경성능은 미적인 관점에서 보다 만족스러운 인간의 반응을 유발시킨다. 따라서 공간의 내적 아름다움은 표피적인 시각적인 관점보다 인간의 오감 전체로 느낄 수 있는 공간의 환경성능에 따라 풍성해질 수 있는 것이다.

우리는 근대건축이 새로운 건축언어를 찾아 내던져 버렸던 전통건축에서 「환경건축」의 교훈을 되찾아야 하며, 건축설계의 창작물이 환경생태계에서 아주 작지만 고리인 것을 깊이 인식하고 생태계의 환경문제에 관심을 기울여야 하며 인간 본래의 자연적인 쾌적한 삶을 위해 주변환경에 적응하는 「환경건축」의 디자인 원리를 활용해야 한다.

「환경건축」의 원리는 첨단인 인텔리전트 빌딩의 설계에도 적용된다. 첨단 정보통신기술과 고도의 건물자동화 시스템을 도입하여 미래의 건물로 대표되는 인텔리전트 빌딩에서 건물의 인텔리전트화(지능화)의 궁극적인 목적은 실내에 거주하는 사람들에게 쾌적한 환경을 제공하여 작업의 생산성을 높이고 라이프 사이클 코스트를 절감하는 것이다. 이를 위해 개인의 작업공간을 개폐가능한 창 주위에 배치하여 작업공간에서 외부조망, 자연채광, 자연환기가 가능하며 개인공간에 대한 환경조건을 개인 스스로 조절할 수 있도록 해야 한다. 이것은 곧 환경건축의 기본이념과 디자인 원리가 인텔리전트 빌딩의 설계에 적극적으로 적용되어야 함을 의미한다.

이제 우리나라 건축가들도 「환경건축」에 적극적으로 관심을 기울여야 하며 「환경건축」에 대한 원리와 디자인 방법을 습득하여 건축설계에 적용할 수 있도록 건축가의 모든 지혜와 노력을 쏟아야 한다. 그렇게 할 때 “인간은 자연에서 태어나서 자연으로 돌아간다”는 매우 평범한 진리에 기초하여 “지구환경과 인간생활에 적합한 21세기 건축문화창조”에 앞장서게 될 것이다.