



건축사

칼럼

건축사사무소로 살아가기

시론

통합에 즐음하여

건축설계산업의 불균형

회원작품

청강문화산업대학 창작마을

한국여성수련원

동탄 타운하우스

교하주택-5K세 주택

특집

친환경 건축과 대·중·저·절약형 건축



KIRA
Korea Institute of Registered Architects

484
<http://www.kira.or.kr>
200908

건축사사무소로 살아가기

Existing as architectural firm

건축설계일감이 줄어 불경기라고 생각한 것이 엊그제 같은데 개인적으로 보면 반년이상 힘들게 버텨온 것 같다. 엊그제 만난 한국에 있는 사무실들과 같이 대형경기설계 일을 하는 미국사무실의 대표(한국인H)와 이야기를 할 기회가 있었다.

그분 말이 미국 대공황 때 비고용상태(unemployment)가 23%였는데 현재 미국건축계의 비고용상태가 43%고 앞으로 60%까지 갈 것 같다는 우울한 소식을 들려주었다.

미국에서 나오는 잡지AR(Architectural Record)에 보니 사무실에서 해고된 직원들이 스스럼없이 책에 나와서 앞으로 수십 번이라도 좋으니 취업하기 위해 최선을 다하겠다는 선언을 하며 부끄러워함 없이 전신사진까지 나오는가 하면 어떤 젊은이는 어차피 건축설계일 자체가 부족하니 자기가 만들 줄 아는 아이스크림을 만들어 팔겠다는 이야기도 사진과 같이 실려 있었다.

그러나 우리네 건축 잡지에는 이러한 현재의 건축불경기를 솔직하게 말해주는 반증은 아무데도 보이지 않는다. 그저 친분이 있는 건축사들과의 이야기를 통해 어렵잖이 설계일감이 부족하여 사무실운영이 어렵다는 기운을 느낄 뿐이다. 우리 사무실도 어렵기는 마찬가지라 직원들이 순번을 정해 쉬는 계획을 세워놓았다.

한편 도목분야에 종사하는 친구의 대형사무실은 4대강 유역개발 때문인지 직원이 없어 못 뽑는다는 이해하기 힘든 상황을 즐기고 있다. 이 상반되는 건축과 토목분야의 현상이 벌어지는 한국에서 앞으로 건축설계 사무실을 어떻게 운영해야하는지 그 묘수풀이를 생각해본다.

연전에 대학동문건축사회장을 우연찮게 맡은 적이 있다. 엉뚱하게 내게 주어진 역할이라고 생각하고 몇 달을 보낸 후에 의미 있는 일을 하고 싶은 생각이 들었다.

건축사동문회장이 되어보니 그동안 건축 잡지에 주로 작품을 소개하는 건축가들을 주로 알고 사귀어 왔는데 잡지에 자주 나지는 않지만 사무실에 직원도 많고 운영이 아주 잘되는 사무실들이 동문선후배 중에 제법 많이 있다는 것을 알게 되었다. 그래서 그런 사무실들을 추려서 방문하여 조사를 해보았다.

건축설계를 열심히 잘해서 이름을 내는 것을 지상의 목표로 달려온 많은 건축가들이 볼 때 이와 같은 사무소들의 성공은 사실 본질적인 것이 아니라고 생각할 수도 있을 것 같다. 그러나 몇 개의 실력 있는 사무실들을 방문하고 내가 그동안 추구해온 설계를 잘하는 것 외에 내린 결론은 이렇다.

우선 설계단계에서 최선을 다하여 건축주와 좋은 관계를 유지한다.

다음 감리의 필요성을 역설하여 설계의 연속단계로서 적절한 감리비 계약을 실현한다. 이 경우 매달 일정액의 수입이 확보되도록 계약을 한다. 이 부분이 매우 중요하다. 설계수주는 간헐적으로 들어오기 때문에 매달의 고정지출에 대한 정기적인 수입원으로 잡기에 부적절한 면이 있기에 더욱 그러하다.

또한 감리 기간에 건축의 완성도를 높이기 위해 최선을 다한다. 그러면 건축주가 사무실의 마케팅 담당자가 된다.

현재는 이렇게 할 수밖에 없다는 생각으로 사무실을 꾸려간다. ■



최동규 / Choi, Dong-kyu, KIRA
(주)서인 종합건축사사무소

학력

- 한양대학교 건축과 및 동대학 산업대학원 졸업
- 한국건축기협회 명예이사
- 내한건축사협회 건축사지 편찬위원회 위원장

통합에 즈음하여

About the time of unification

도심의 한가운데서도 매미의 울음소리를 들을 수 있는 계절입니다.

매미의 울음소리를 들을 때마다 10년 가까운 세월을 땅속에서 애벌레로 살다 매미가 되어 고작 일주일을 살고 죽는다는 매미의 삶이 떠오릅니다.

주어진 짧은 시간 내에 자신의 흔적을 남기기 위해 암매미를 부르는 숫매미의 울음은 단어의 뜻 그래도 단발마의 비명처럼 느껴집니다. 우리네 삶도 긴 역사의 흐름 앞에선 매미의 삶과 다르지 않겠지요. 그런데 삶의 흔적을 남기기 위해 매미처럼 온 몸으로 물어대는 노력이 있었는지 뇌물아보는 날들입니다.

대한건축사협회의 국제위원으로 활동하다 새건축사협회를 창립해서 일한지도 8년이 되어갑니다. 새건협 초기에 대한건축사협회와의 불편한 관계로 인해 이런 저런 감정의 쑤석임이 있었지만 시간이 지남에 따라 새건협의 활동이 건축계 그리고 건축사들을 위한 애씀으로 이해되었고 결국 3단계 통합을 이루는데 새건협이 일조를 하게 된 것이 건축계를 위한 역사적 소명의 한 축을 담당한 것이란 자평으로 조금은 편안한 마음입니다. 개인적으로는 새건협의 회장이 건축사자에 글을 게재하게 된 것 자체가 그간 건축계의 변화를 읽어낼 수 있는 단면이라 생각합니다.

건축계의 많은 선배분들이 불가능할 거라 여겼던 통합이 현실화 되는 시점에서 우려되는 것들을 생각해봅니다.

우선 통합자체가 목적이 되어서는 안된다는 생각입니다.

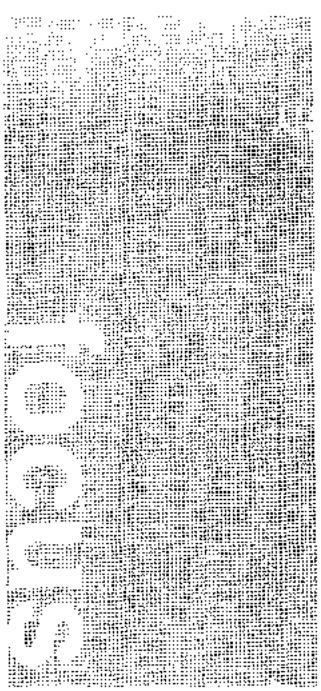
통합을 이루기까지의 과정이 너무 지난하고 힘들어 통합자체가 목표가 되어 버리는 것 같은 현재의 상황을 넘어서야겠습니다. 통합은 이제껏 비효율적으로 유지었던 협회들의 활동을 효율적이고 선진적으로 만들기 위한 시작에 불과합니다. 이제 통합을 위한 큰 파도를 넘었으면 통합 이후의 준비를 차근차근해 나야겠습니다. 통합결정이후 회원가입과 같은 구체적 사항부터 통합협회의 비전과 마션 같은 큰 사항까지의 논의와 합의가 필요합니다. 한편으로 사회적으로 건축의 위상을 높일 수 있는 방법들을 고민하고 이를 위한 실천적 정책들을 강구하는 노력과 이제까지 늘 낭비했던 왜곡된 건축 관련법과 제도의 분석과 개선을 위한 적극적 노력이 진행되어야 할 것입니다. 그리고 진정으로 건축사들을 위한 새로운 패러다임의 협회를 만드는 일에 집중해야 할 것입니다.

다음으로 통합 이전의 흔적들을 가장 빠른 시간 내에 지워야 한다는 생각입니다.

사실 3단체의 정체성이 달라 한지붕 세가족이 될 수 있는 개연성이 높습니다. 그래서 당대 당 통합을 한 정치권에서 벌어지는 상황처럼 계파가 생길 수 있는 가능성을 배제할 수 없습니다. 통합을 위한 회의를 할 때에 불쑥 불쑥 생기는 골 깊은 감동은 자신이 봄담고 있는 협회의 유, 불리될 때입니다. 통합이 되면 하나의 협회가 되는 것입니다. 통합추진위원회가 구성될 때 진정한 통합을 위해선 자신이 속한 협회에서 배신자라 불릴 각오가 있어야 한다고 위원들에게 이야기했습니다. 통합을 추진하는 위원들은 과거와 현재에 받침이 잡혀있는 것이 아닌, 다가올 새로운 미래를 준비하는 사람들이 있기 때문입니다. '새 술은 새 부대에'라는 성구처럼 우리 앞에 새로운 변화를 불어줄 새로운 형식에는 과연 예상 못한 내용들이 아닙니다. 통합된 새로운 내용들이 담겨져야 합니다. 각 협회의 회원들 역시 기존 협회에 대한 미련을 뒤로 하고 새로 만들어질 통합된 협회에 대한 기대와 희망을 가꿔나가길 기대합니다. 통합된 협회는 후배들이 자유롭게 활동하게 될 미래 위한 형식입니다.

3단체의 회원들이 종회를 통해 동의한, 통합이란 거스를 수 없는 거대한 물줄기가 마련되었고 구체적인 스케줄까지 결정되었습니다. 이 총론을 가로막는 각론들 특히 기존 협회들의 입장과 이의 그리고 자신과 이해관계에 따른 각론들은 이제 자제되어야 할 것입니다. 혹 통합을 자연스럽게 각론들이 부분적인 정당성을 확보한다고 하더라도 결국 큰 틀로 볼 때는 하나가 될 미래를 부정하는 안쓰러운 소아적 행위일 뿐입니다.

지면을 빌어 그간 통합을 위해 노력하신 모든 분들, 그리고 마음으로 동의하고 지지를 보내주신 수많은 건축계의 동료들에게 감사의 마음을 전합니다. 3단체 통합을 위한 우리의 선한 노력들이 어두운 건축계의 새벽을 밝히는 폭발적인 매미의 울음으로 기억될 것이라 확신합니다. ■



이기훈 / Lee, Kee-hoon
새건축사협회 회장

학력

- 연세대학교 건축공학과 및 동대학 산업대학원 졸업
- Ohio State Univ., Graduate School of Architecture(M.Arch.)
- (주)성원건축 종합건축사사무소 대표이사
- 국도해양부 중앙심의위원
- APEC 건축사 위원회 심의위원

건축설계산업의 불균형

Unbalanced Industry ; Architectural Design Services

재래시장이 급격히 쇠퇴하고 사라지기 시작한 것은 이미 아주 오래된 이야기다. 1990년대 말 유통시장 개방과 함께 처음 등장한 대형 할인마트는 대량구매시 물품할인의 폭이 크다는 이점으로 소비자들을 공략하였다.

이후 조금씩 진화한 마트는 여러 가지 품목을 한 자리에서 구입할 수 있다는 이점과 사계절 꽤 적한 실내 환경, 넓은 주차장, 푸드코트 등 다양한 부대시설로 소비자들을 끌어들이면서 시장을 빠르게 잠식해 왔다. 다양한 한가객 이벤트와 기발한 마케팅 전략은 소량 구매자들까지도 공략하면서 이제는 동네 슈퍼와 구멍가게마저도 모두 사라질 위기에 직면하고 있다. 대형마트와 동네슈퍼… 이 오래된 이야기는 우리사회 양극화 현상을 단적으로 보여주는 예이다.

우리사회의 양극화 현상은 계층간 소득과 소비격차를 포함한 경제적 양극화뿐 아니라 주거지, 교육, 문화 등에 이르는 사회문화적 영역으로까지 확대되고 있다.

건축설계분야도 이러한 현상에서 예외는 아니다. 최근 건축도시공간연구소에서 발간한 한 연구보고서¹⁾의 건축 설계 산업 현황에 대한 조사결과를 보면 그냥 막연히 짐작만 하고 있었던 건축사사무소간의 불균형 현상이 예상보다 크다는 것을 알 수 있다. 이 보고서에 따르면 건축설계 산업 부문에서 100인 이상의 대규모 사무소는 전체 사업체수의 7,463개소 중 55개소로 전체의 0.7%를 차지한다. 건축설계 산업의 2005년 총 매출 규모는 4조원이고, 이중 100인 이상의 대규모 사무소 매출액은 약 1.6조원으로 총 시장매출의 38.7% 이상을 차지하고 있다. 또한 같은 내용을 다른 수치로 비교해 보면 100인 미만 사무소의 평균 연 매출액은 3.8억원이고 100인 이상 사무소의 평균 연 매출액은 약 223억원으로 100인 미만 사무소의 약 60배에 달한다. 이를 다시 사무소 인원 1인당 매출규모로 환산하여 살펴보면 100인 이상 사무소의 1인당 매출액은 1억 8백만원, 100인 미만 사무소는 6,602만원으로 100인 이상 사무소의 수치가 1.6배에 달한다. 물론 위의 수치들이 순이윤이 아닌 단순 매출액만을 따진 산술적 수치이기는 하지만 결론적으로는 0.7%의 사무소가 전체 시장의 38.7%를 독식하는 것으로 해석된다.

이번에는 건축사사무소 규모별이 아닌 지역별 분포와 매출을 살펴보자. 2005년 건축설계 산업사업체수는 총 7,463개이며 이중 서울과 경기소재 사업체수는 각각 2,525개와 1,139개로 전체의 49.1%를 차지한다. 세 번째로 소재사업체 수가 많은 부산광역시는 558개로 서울이나 경기도와는 차이가 급격히 난다. 종사자 수 또한 서울 28,288명과 경기도 6,166명으로 전체 53,587명의 64.3%를 차지하고 있고 매출액은 서울 2조 6천억 원, 경기도 3,160억원으로 전체 매출액의 4조여원의 73.2%를 차지하고 있다. 부산광역시 사업체의 매출액은 1,800억원으로 경기도 대비 57%, 서울 대비 약 7%로 그 차이가 매우 급격하다. 그러나 지역별 건설 공사액을 잠깐 살펴보면 서울, 경기도의 공사금액비율은 전체의 40.7%로 설계산업의 서울, 경기 매출액 비율 73.2%에 비하여 매우 낮은 편이다. 이는 서울, 경기의 건설집중도보다 설계산업매출 집중도가 훨씬 심각하며 다시 풀이하면 지방소재 프로젝트의 설계도 서울, 경기 소재 사무소에서 수주하는 것으로 해석된다.

물론 건축설계산업이 가지는 한계와 문제점은 설계시장의 사무소 규모별, 지역적 편중에만 있는 것은 아닐 것이다. 예를 들면 건축설계 산업 종사자의 1인당 매출규모가 유사관련 산업인 도시설계, 조경, 엔지니어링 종사자의 1인당 매출규모에 비하면 현저히 낮다는 점이나, 해마다 설계산업의 매출규모가 꾸준히 증가하고는 있으나 영업이율은 꾸준히 감소하고 있는 점 등 타 산업과 비교하여서도 개선되어야 할 점들이 많은 것은 사실이다. 그러나 대형마트의 꾸준한 잠식이 다양한 경제활동을 제한하고 지역경제의 심각한 쇠락을 촉진시켜 시장 구조까지도 위협하듯이, 설계시장의 비정상적인 불균형은 곧 건축시장의 전전성을 위협하는 화살이 되어 우리에게 돌아오지 않을까? 설계 산업 내에서 정해진 밥그릇을 놓고 경쟁하기보다는 서로 나누기도 하고, 자체적인 효율성을 높이고 나아가 설계 산업의 영역을 확장하는 노력을 기울이는 것이 장기적으로는 더 현명한 일일 것이다. ■

1) 건축도시공간연구소, 「건축설계 엔지니어링 산업동향 조사 및 활성화 방안 연구」, 2009. 06



김소라 / Kim, So-ra
서울시립대학교 건축학부 교수

학력

- R.A. in New York(뉴욕주 등록 건축사), AIA(미국건축사협회 정회원)
- Arcari & Lovino Architects PC, Project Archited
- Gwathmey Siegel & Associates Architects, Architect
- University of Pennsylvania, M. Arch
- 홍익대학교 건축학과 학사

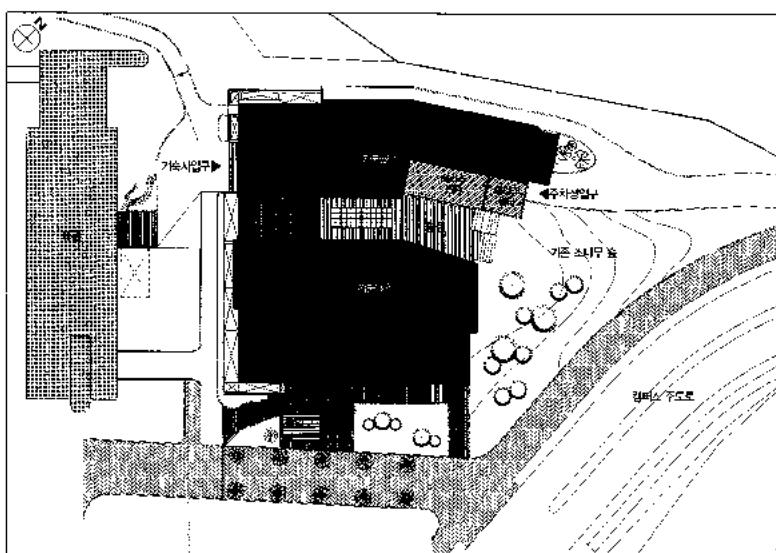
청강문화산업대학 창작마을

Creation village, Chungkang of Cultural Industries

Creation village is to house diverse programs to complete the master plan which was established 13 years ago. The project was asked to envision the second stage leap of the college and also house programs related to the specialized creative activities with dormitory. The site is located right next to the main gate, so the project has very strong and symbolic image by its location. Therefore, the project is to carry out the college philosophy in education and also work with ideas of connection and separation with required diverse programs.

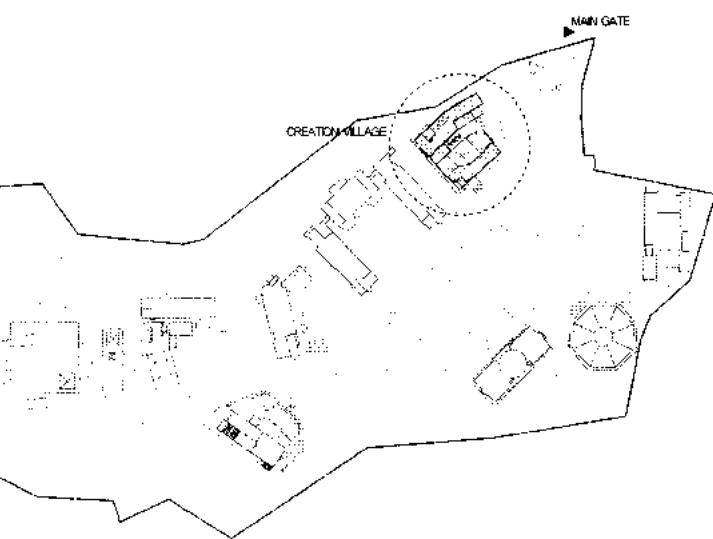
● SITE PLAN

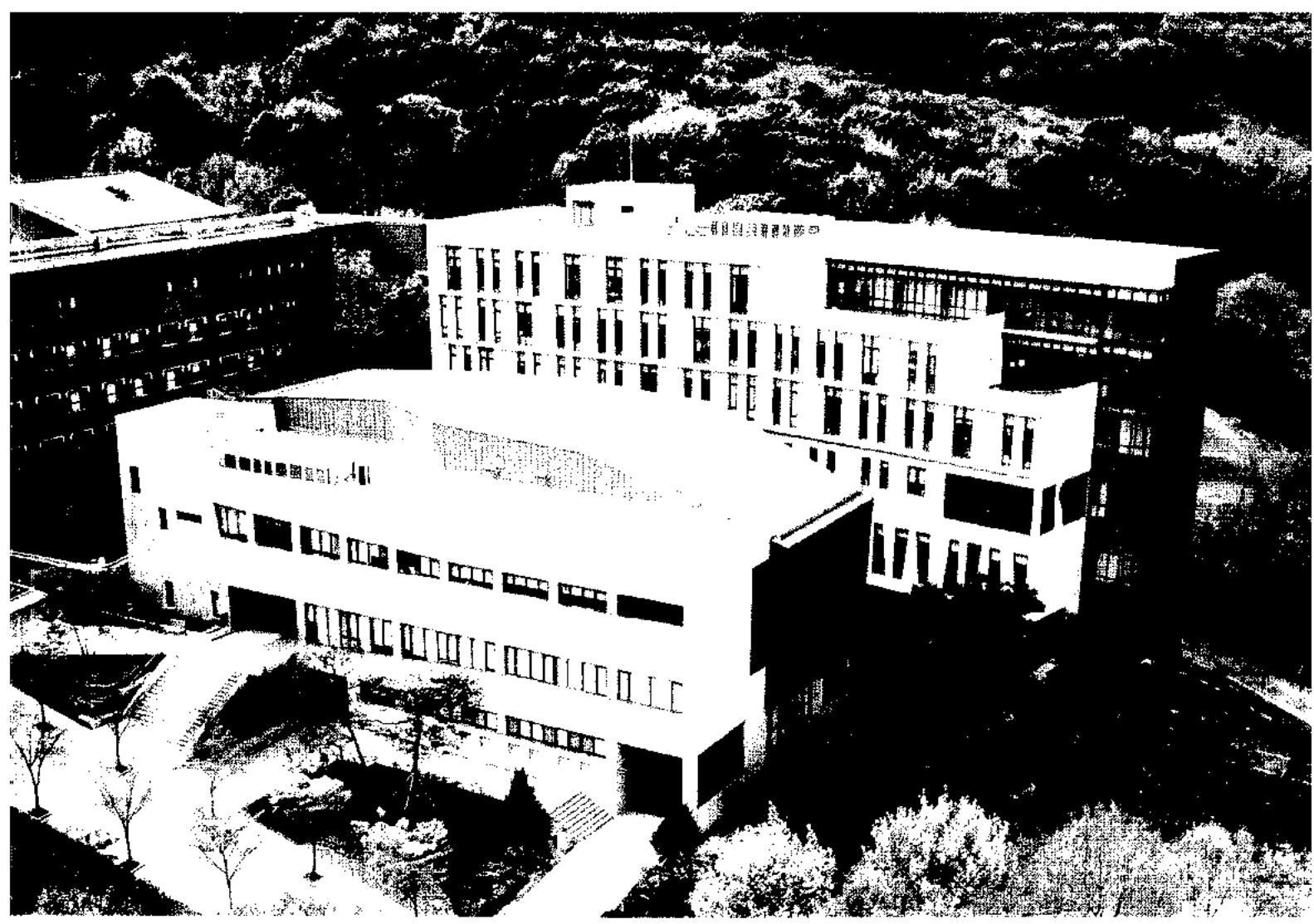
● SUMMARY



대지위치	경기도 이천시 마장면 해월리 33외 4필지
지역/지구	농림지역, 관리지역
주요용도	교육연구시설
대지면적	144,499m ²
건축면적	12,331.32m ² (학교전체 18,794.34m ²)
연면적	11,277.50%(학교전체 60,364.21m ²)
규모	지하 2층, 지상 5층
구조	철근콘크리트조
외부마감	노출콘크리트, THK0.7 ZING 거열접기 THK40 폴리카보네이트
구조설계	김신기(주.프라임구조)
전기	송영복(주.한양전력)
기계	김기배(유원엔지니어링)
시공사	박재윤(주.강산건설)
인테리어	이 한 교수(청강문화산업대학)
건축주	학교법인 청강학원
설계담당	김유종, 주상표(주건축)

Location	Chungkang College of Cultural Industries Icheon city, Gyeonggi Province, Korea
Zoning	Agricultural
Use	Education
Lot area	144,499m ²
Bldg area	12,331.32m ² (Campus total 18,794.34m ²)
Total floor area	11,277.50m ² (Campus total 60,364.21m ²)
Levels	Total 7 Levels Incl. 2 Basement Levels
Structure	Reinforced Concrete
Finishing materials	Exposed Concrete, T0.7 ZING panel, T40 Polycarbonate





창작마을은 13년전 설립시 계획된 마스터플랜을 완성시키는데 의미를 두고 있으며 더불어 대학의 또다른 도약을 기대할 수 있는 프로젝트로서의 의미를 갖는다. 정문에 인접한 대지는 문화산업대학으로서의 상징적인 이미지가 부여되어야 했고 OCRC, 강의실, 교수연구실, 다목적공간, 기숙사, 주차장 등의 복합적인 프로그램과 함께 각 기능별 분리와 연계를 동시에 고려해야하는 프로젝트였다.

배치 및 매스

처음 배치부터 중요하게 여긴 것은 전체 배치상에서 학교의 교육이념을 유지하는 것이었다. 즉 자연을 보존하고 기존의 건물 흐름에 순응하며 부지내의 조경을 최대한 살리고 동시에 프로그램을 상장할 수 있는 독창적인 건축의 설계가 요구되었다. 따라서 기존의 소나무 군과 IT관 사이에 건물을 배치하고, 후면의 IT관과 축을 같이하며 또다른 축은 정문 쪽으로 오픈 되도록 계획하였다. 채광이나 환기가 중요시되는 기숙사를 상부로 띠우고 높아진 매스를 후면 쪽으로 배치하여 후면의 숲에 면하게 하고, 낮은 강의실 시설들을 정문쪽으로 개방된 중정으로 분리하여 캠퍼스의 주도로와 연계하여 배치함으로 매스의 안정감을 도모하고 기숙사의 환경을 극대화 하였다.

평면 및 단면

주어진 지형고저차를 최대한 이용하고 서로 다른 기능을 분리하며 내부에서 다시 연계할 수 있도록 계획하였다. 지하주차장은 지하 2층에 배치하고, 정문에서 직접 진출입이 가능하도록 하였으며 채광과 자연환경이 극대화되도록 계획하였다. 캠퍼스 주도로 쪽의 매스는 지상 2층으로 계

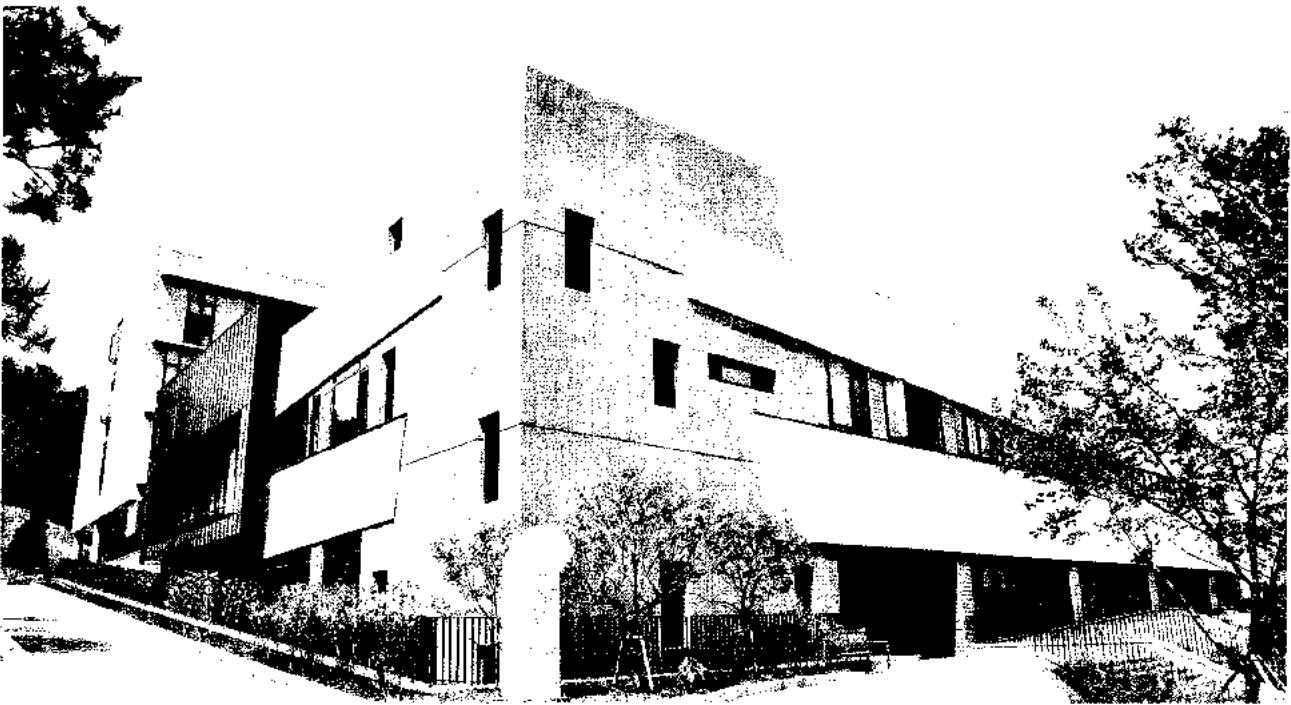
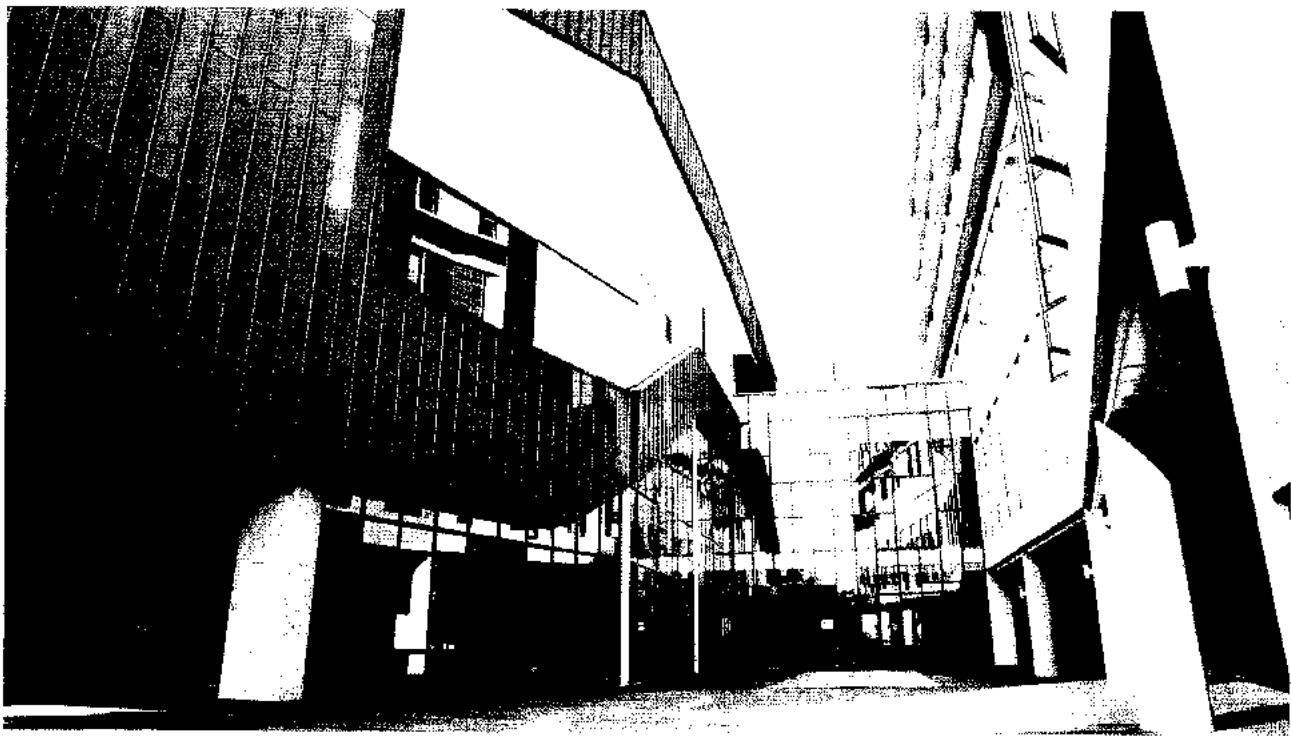
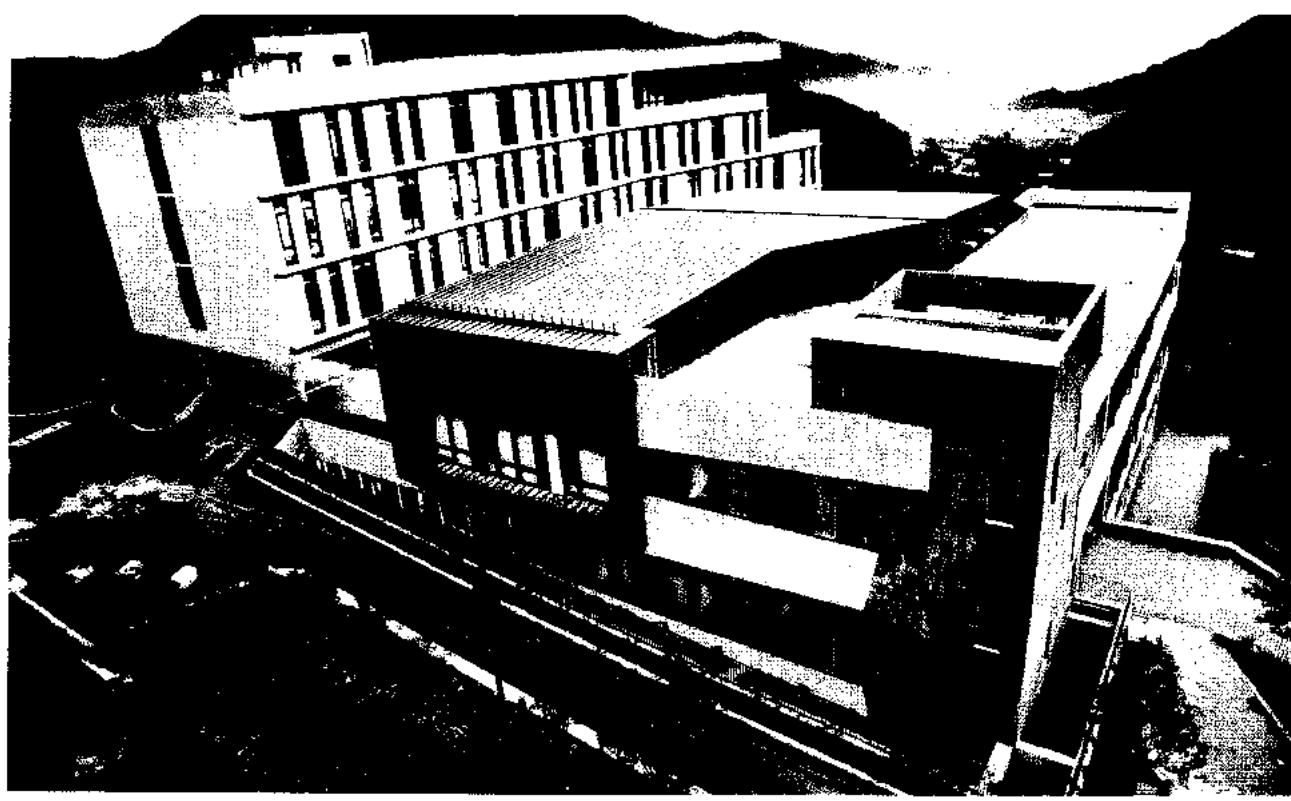
획되어졌는데 지하 1층과 1층의 OCRC 시설 및 강의시설은 외부의 캠퍼스 주도로의 경사를 이용하여 2개의 층으로 각각 출입이 가능하도록 하였고 내부 층으로는 중정을 두어 기숙사와 분리되도록 계획하였다. 1층과 2층 두 개층에 연계되어 계획된 다목적계단강의실은 이동식 좌석을 설치하여 다목적 기능을 총족할 수 있도록 하였다. 내부에서는 지하 1층부터 2층까지 연결되는 내부 계단을 두어 저층부의 유기적인 기능연계를 도모했다. 기숙사의 출입은 기존 IT관과의 사이에 계획되어지는 도로를 통해 자연스럽게 2층으로 연계되므로 강의시설과 완전히 분리가 된다. 장애자를 위한 엘리베이터는 내부에서 기숙사와 강의동을 수직으로 연계하게 된다.

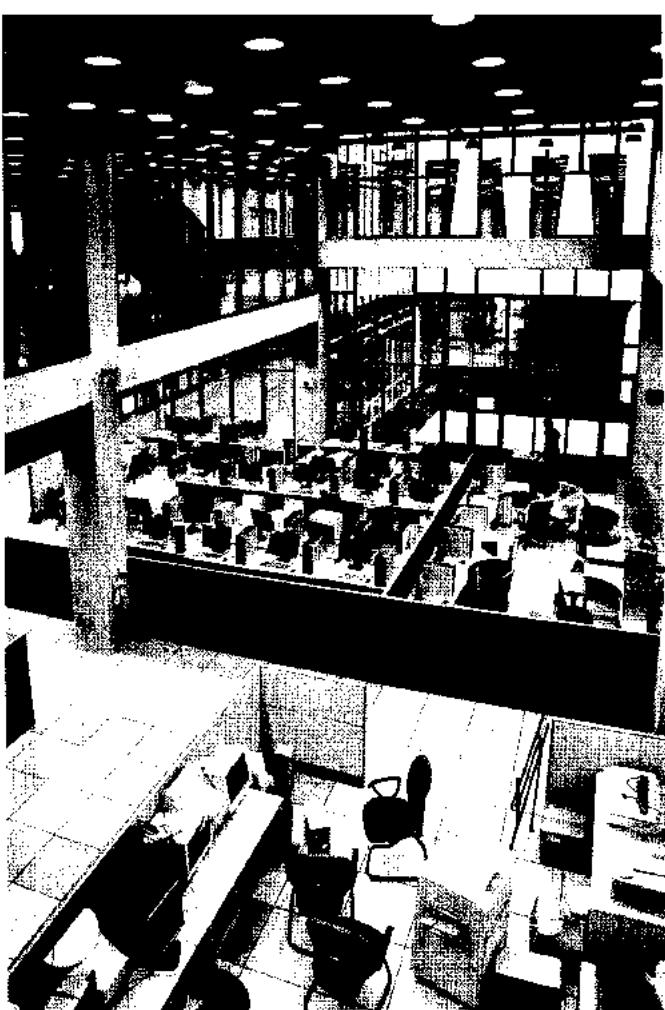
입면 및 재료

입면의 매스는 단면계획에서 결정되어졌다. 기능적인 이질성을 창호의 형태로 표현하되 재료는 통일감을 갖는다. 전체적인 학교 건물들이 적벽돌로 마감되어 있지만 요구된 상징성을 고려 미래지향적인 이미지를 만들고 싶어 차별화를 하였다. 따라서, 노출콘크리트와 적삼목, 그리고 안정감을 주는 징크와 반투명의 우유빛 폴리카보네이트로 마감을 했다.

내부 마감 계획

전체적으로 건축적인 재료들을 그대로 보여주는 것으로 설계했다. 노출콘크리트, 콘크리트 블록의 내벽들, 실과 실의 연계를 고려한 내부창 계획, 노출된 전기, 기계, 소방 배관들이 공간을 더 다이나믹하게 만들어준다. 창작공간이 무에서 유를 만들어내는 장소인 것처럼 공간의 다이나믹함과 유연성은 창작을 자극하는 공간으로 거듭난다고 확신한다. ■

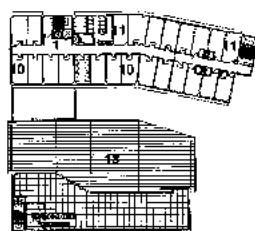




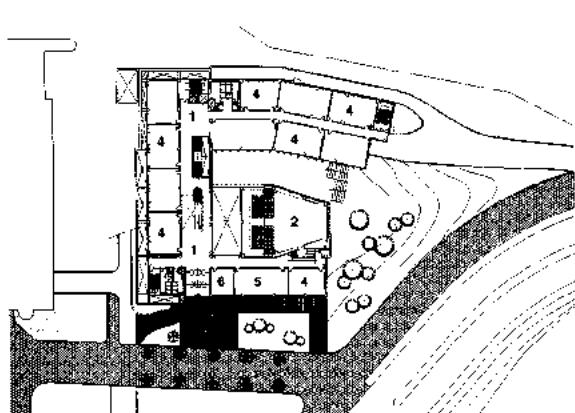
1. 기존 디자인에서
창작아울을 바라봄
2. 중점
3. 서측코너 전경
4. CCRC
5. 2층 흘



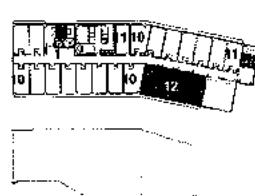
- 01_ 로비/lobby
- 02_ 다목적강의실
- 03_ CCRC
- 04_ 강회실
- 05_ 교수연구실
- 06_ 사무실
- 07_ 축제실
- 08_ 관리실
- 09_ 예비실
- 10_ 습실
- 11_ 세탁, 황비실
- 12_ 테라스
- 13_ 지붕



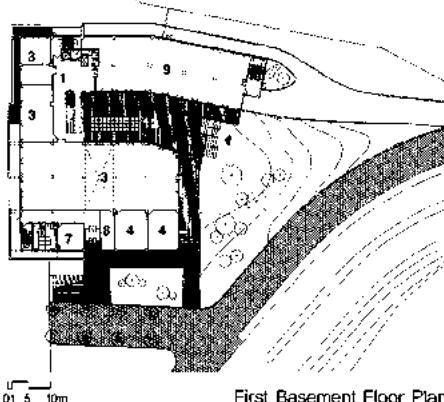
Fifth Floor Plan



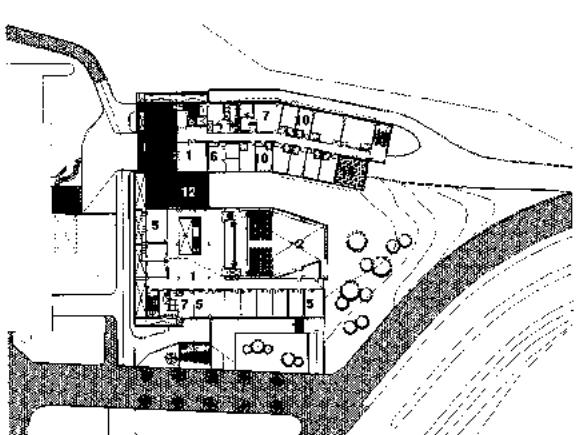
First Floor Plan



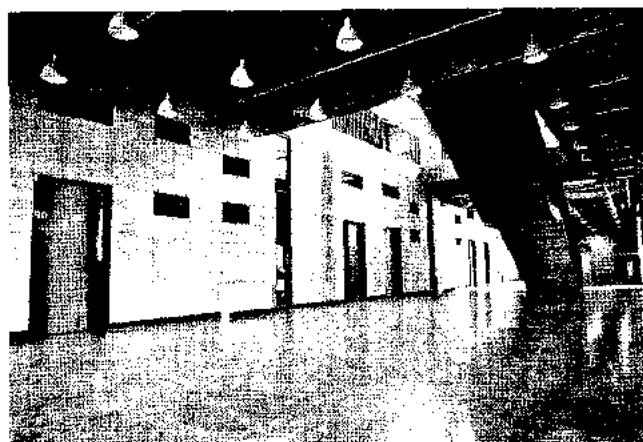
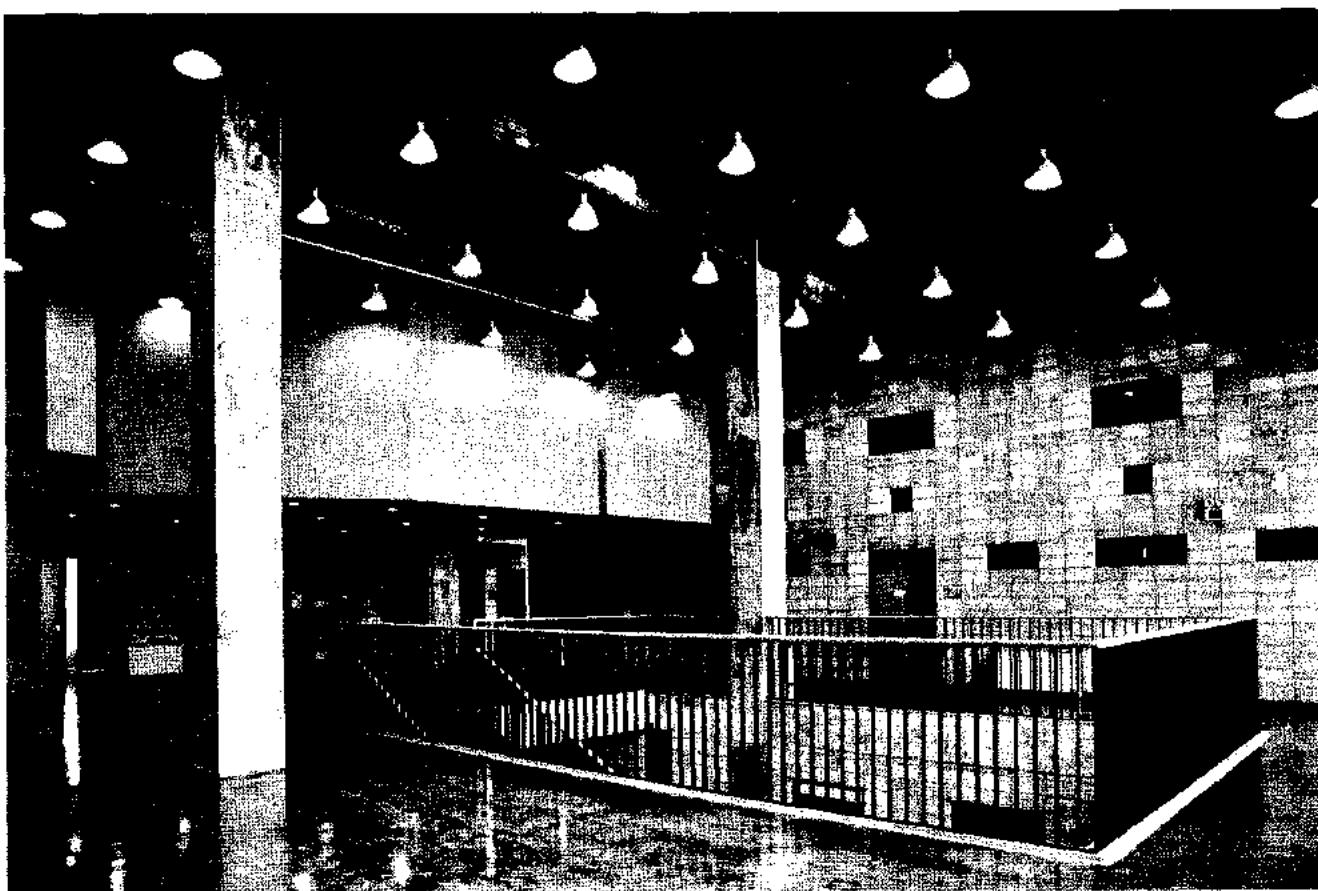
Third Floor Plan



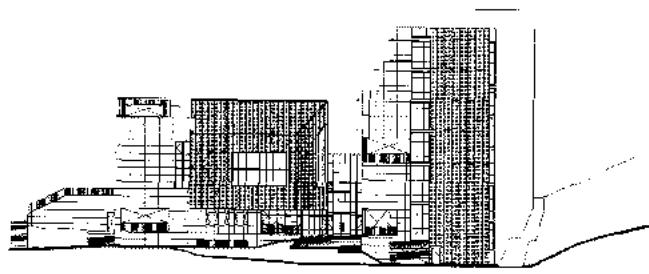
01 5 10m
First Basement Floor Plan



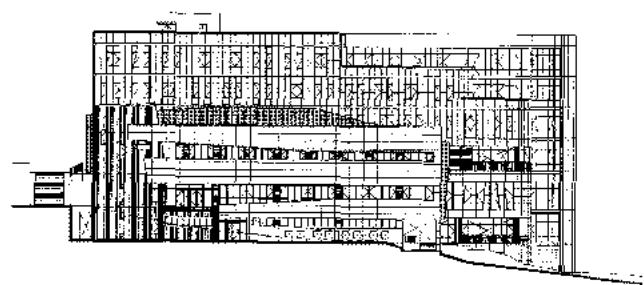
Second Floor Plan



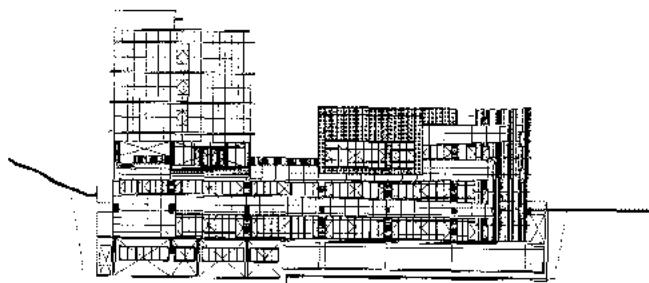
1. 2층 솔
2. 2층 홀/복도
3. 3층 홀/나이트
4. 나무계단
5. 출입마당
6. 다른곳 경의실
7. 다른곳 전의실



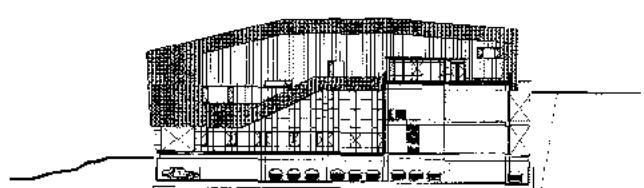
Front Elevation



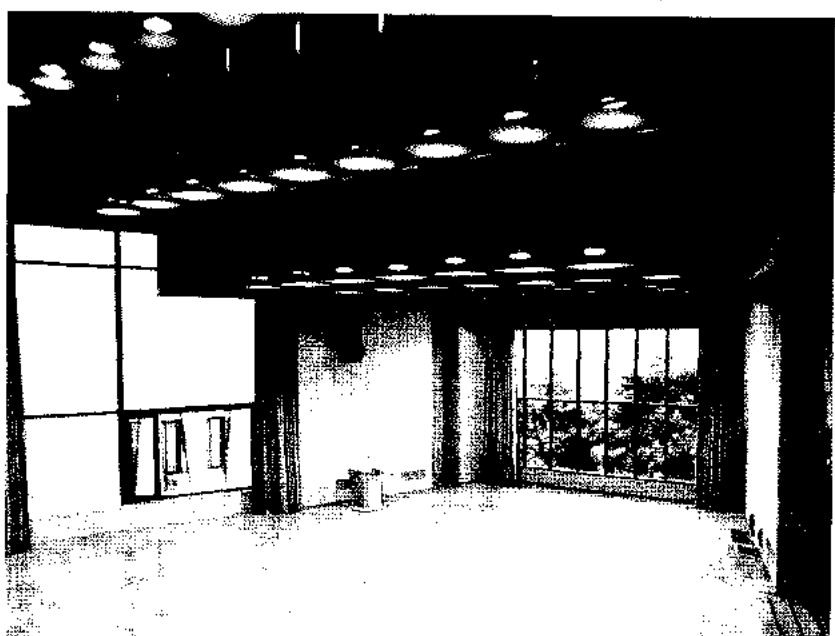
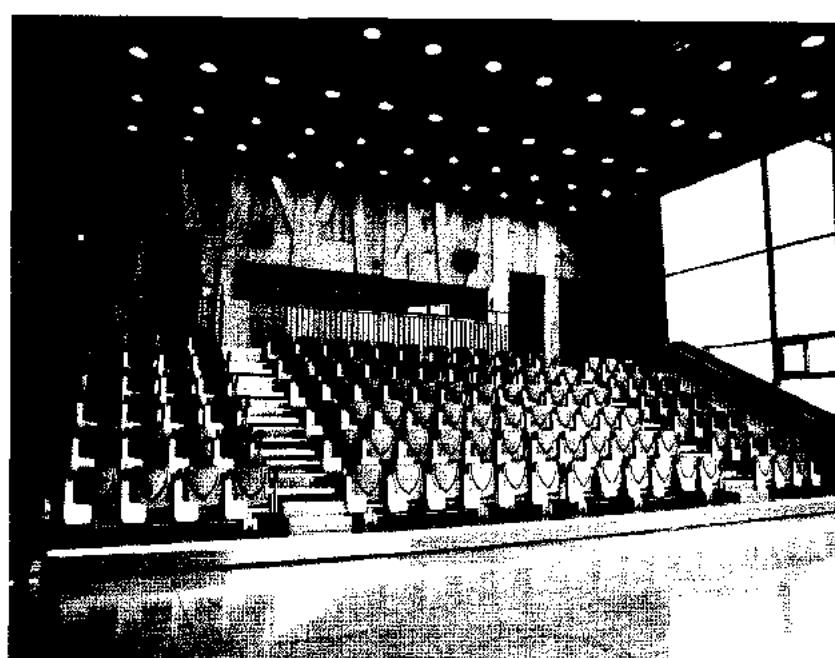
Left Elevation

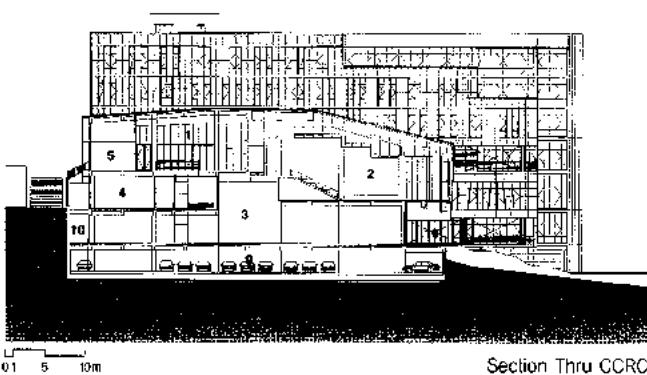


Rear Elevation

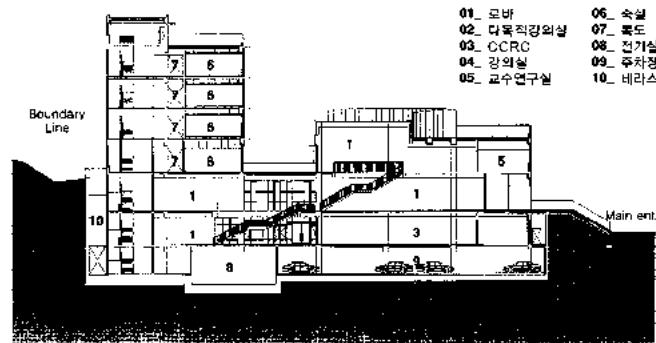


Courtside Elevation



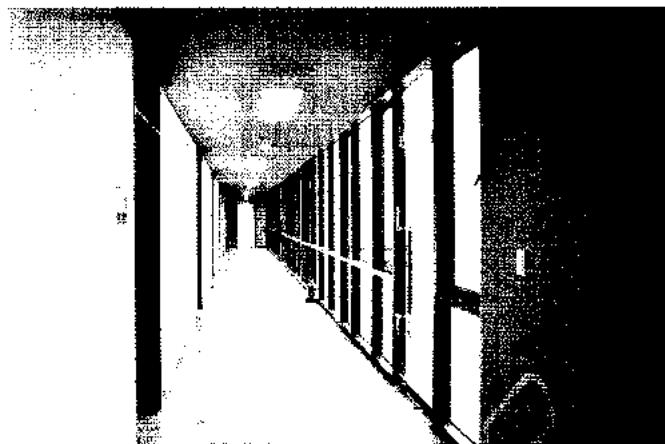


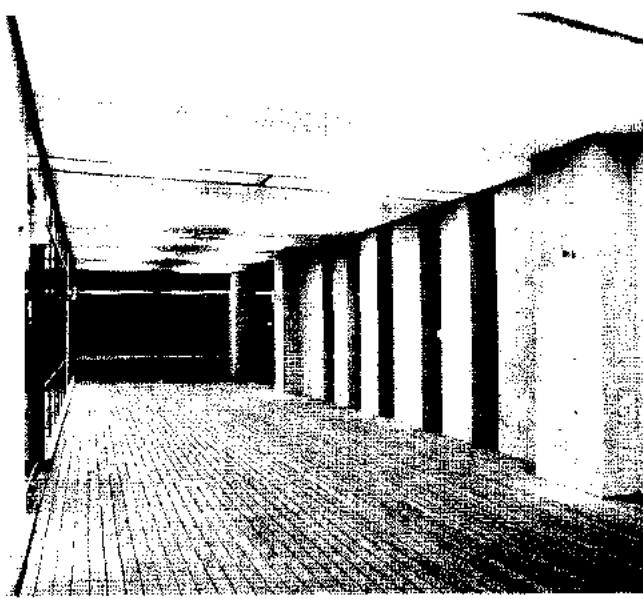
Section Thru CCRC



Cross Section

1. 기숙사 입면 4. 기숙사 상내장 7. 충정 필로티
 2. 1층 강의실 5. 기숙사 복도 8. 충정 필로티 부분
 3. 1층 기숙사 복도 6. 충정대강 9. CCRC



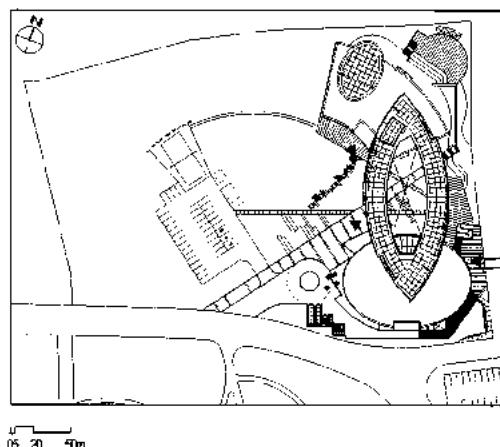


회원작품 | Works

김영찬 / 정희원, (주)임엔드이 종합건축사사무소
by Kim, Young - chan, KIRA
한광호 / 정희원, (주)종합건축사사무소 산
by Han, Kwang - ho, KIRA

한국여성수련원 Korea woman's customer center

● 배치도



● 건축개요

대지위치	강원도 강릉시 옥계면 금진리 464-1
지역/지구	자연녹지지역, 도시계획시설(유원지시설)
주요용도	교육연구시설(교육원-연수원)
대지면적	20,000.00m ²
건축면적	3,674.03m ²
연 면 적	10,560.29m ²
건 폐 율	18.37%
용 적 율	49.41%
규 모	지하 1층, 지상 5층
구 조	철근콘크리트라멘조
외부마감	24T 로이복충유리, 칵색화이바보드
구조설계	나리구조
전기설계	(주)동도ENC
설비설계	(주)유원ENG
시 공 사	(주)두국건설+태호건설(주)
설계담당	엄앤드이건축_심재균, 조일환, 강중호, 강재균 산건축_김희옥, 고성기, 이은경, 이종우

Location	646-1, Geumjin-ri, Okgye-myeon, Gangneung-si, Gangwon-do, Korea
Site area	20,000.00m ²
Bldg area	3,674.03m ²
Gross floor area	10,560.29m ²
Bldg coverage ratio	18.37%
Gross floor ratio	49.41%
Structure	R.C.R
Bldg. Scale	B1, F5



21세기의 동해바다

동해의 아침은 항상 강렬하다.

칼바람의 추위에도 달아나지 않던 새벽 선잠을 떠오르는 붉은 태양이 확 깨운다. 그리고 곧장 따사로운 햇빛의 포근함 속에 빠져든다.

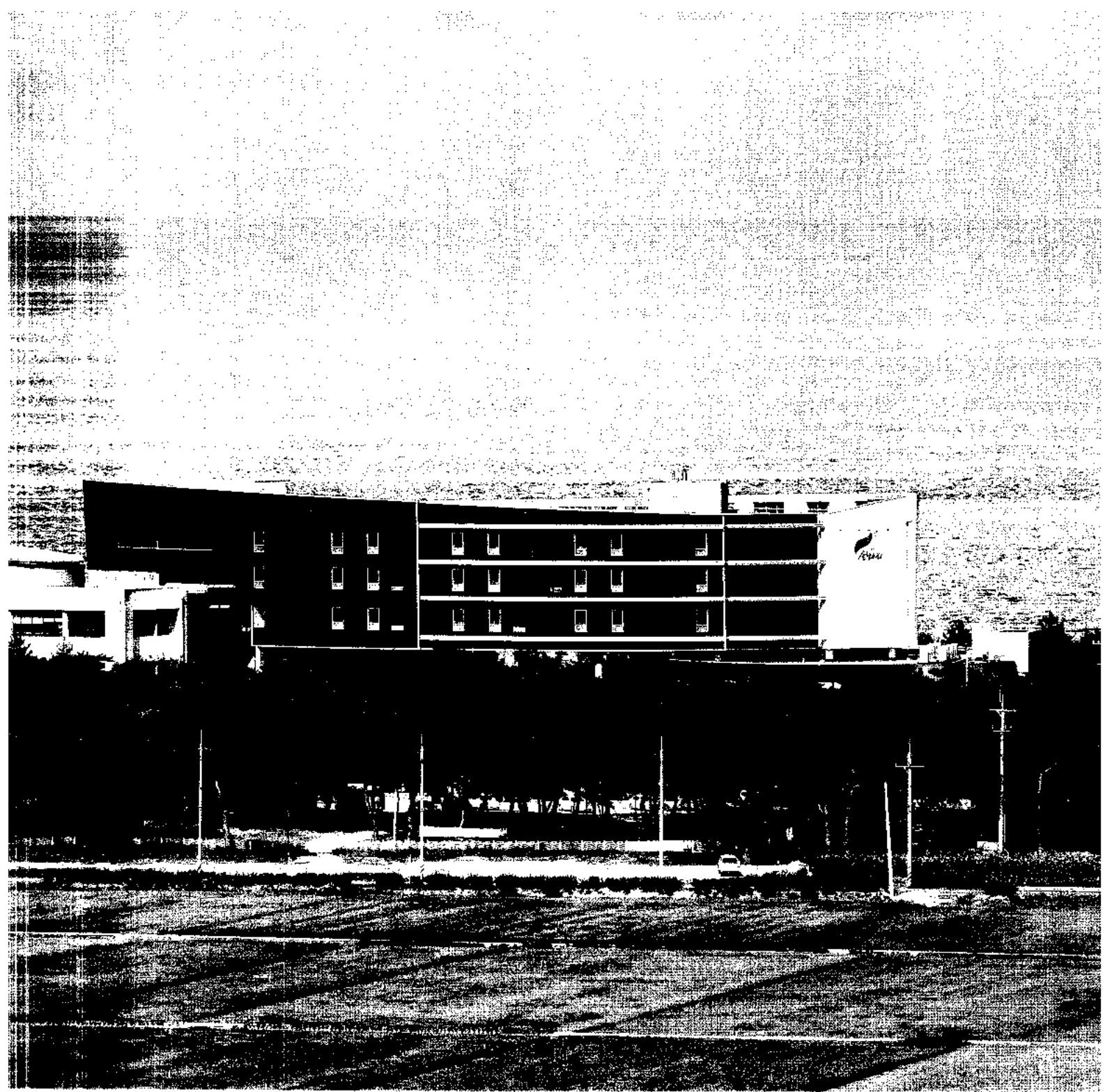


어우러지기

대지는 산으로부터 풍성한 평야를 지나 바다로 긴 숨을 토해내는 해송숲이다.

신성한 기운에 경외심마저 느껴지는 이 땅위에 새로운 세기의 여성을 위한 여성수련원을 짓는다.

땅과 바다, 일상과 사건, 전과 습이 만나는 중간 영역의 엄청난 기는 서로 다른 것들을 엮어내는 장치로서의 건축을 요구한다.



절제된 외부공간 만들기

해송훼손을 최소화하고, 기존 생태 환경을 가급적 유지하기 위해 외부 공간을 최대한 절제하여 조성하였다. 해송 숲의 잔디 공간을 활용하여 휴식과 산책을 위한 공간을 조성하고, 주차장 등의 인공포장 면적을 최소화하여 땅이 숨 쉴 수 있도록 하였다.

부유, 열림을 통한 공간의 소통

필로터에 의해 띄어진 속박동 하부 공간은 단순한 통로가 아니라 동해바다와 해송숲, 하늘과 땅이 만나는 장소인 농사에 음과 양의 조화, 미래를 향한 소통의 공간이기도 하다. 이곳을 찾는 사람들은 송림 넘어 펼쳐지는 넓은 평야와 산의 조망 또는 동해바다의 광활한 풍광을 조망하며 자신을 성찰하고 그들의 일상에 새로운 활력을 얻게 될 것이다.

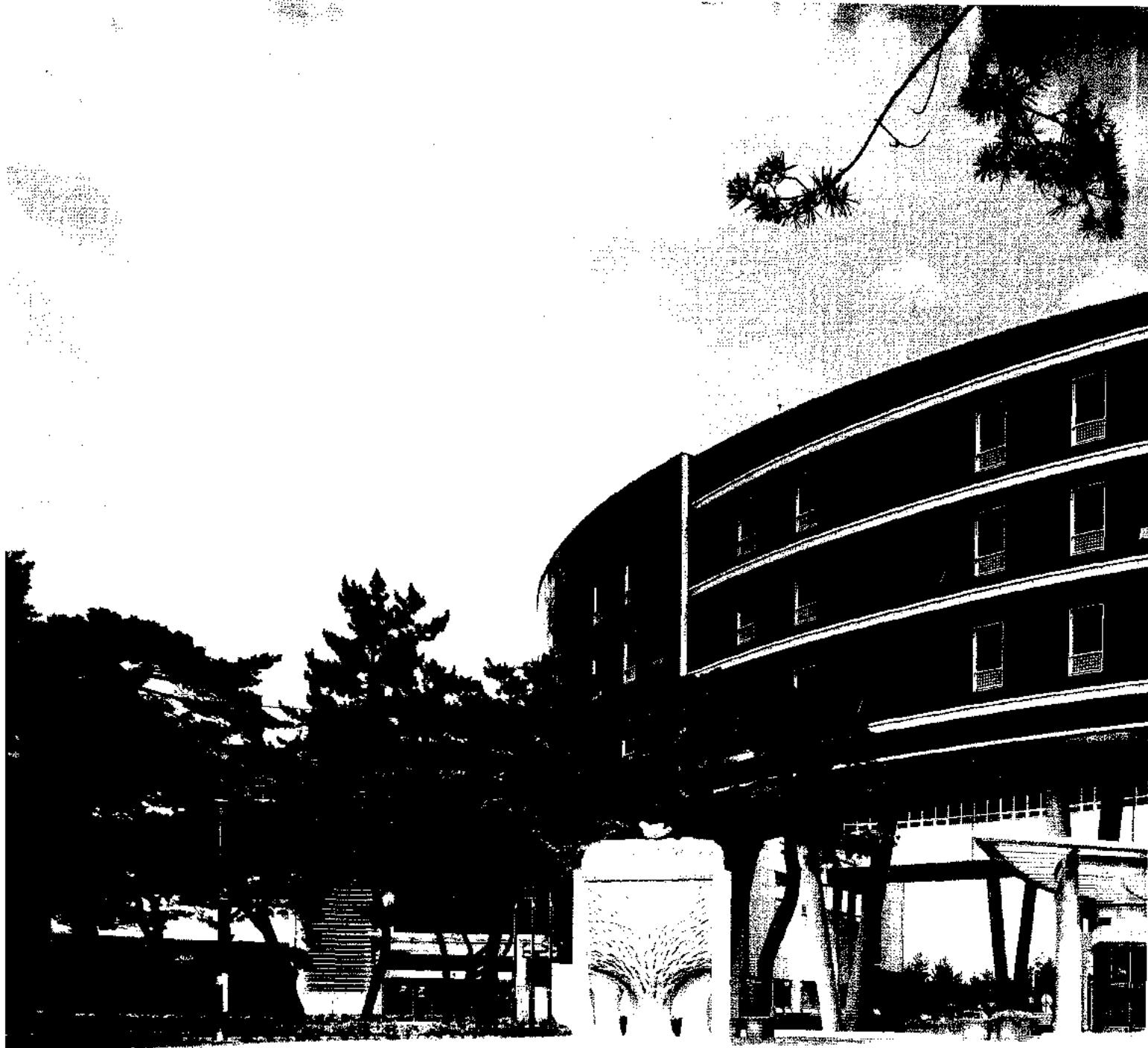
다이나믹한 외관만들기

서로 다른 것들의 조화를 통해 끊어진 공간을 열게 하는 퍼비우스의 피는 변화감 있는 다이나믹한 형태를 가지며, 공간소동을 위한 필로터에 의해 떠올라. 육지 쪽에서는 해송바다 위의 매끈한 한척의 유람선이며, 바다 쪽에서는 거친 바다를 비추는 빛나는 등대가 된다.

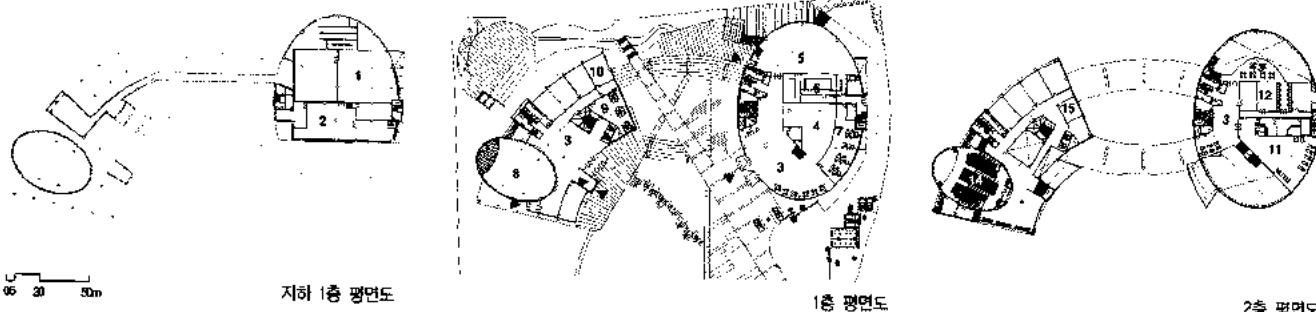
에코(ECO)페미니즘

에코페미니즘이란 기존 페미니즘 운동과는 달리 배터가 아닌 디협과 포용을 테마로 삼는 페미니즘 운동을 말한다.

21세기 여성을 위한 유일한 대표 수련원이 될 한국여성수련원은 여성만을 위한 곳이 아니라, 에코페미니즘을 통해 필터링된 가족을 위한 공간이 된다. ■



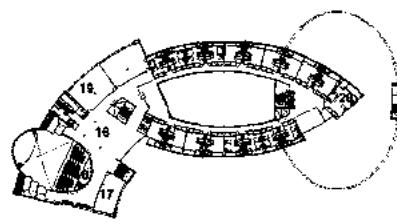
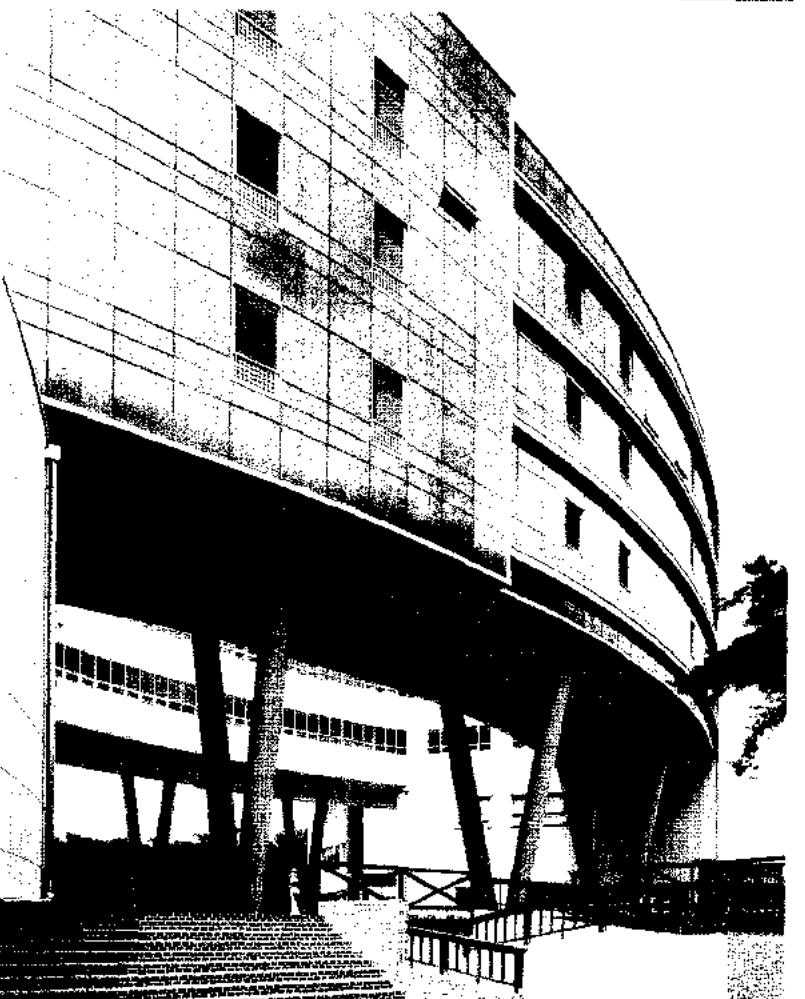
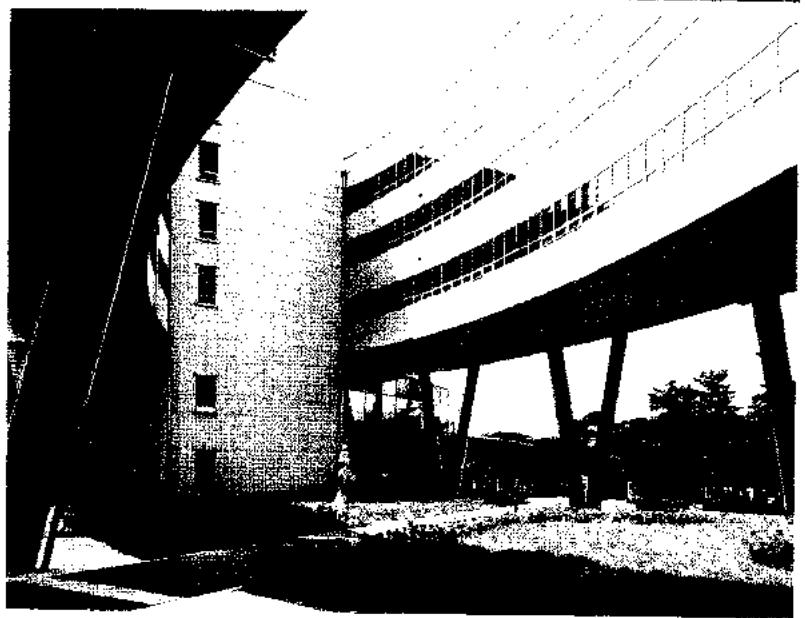
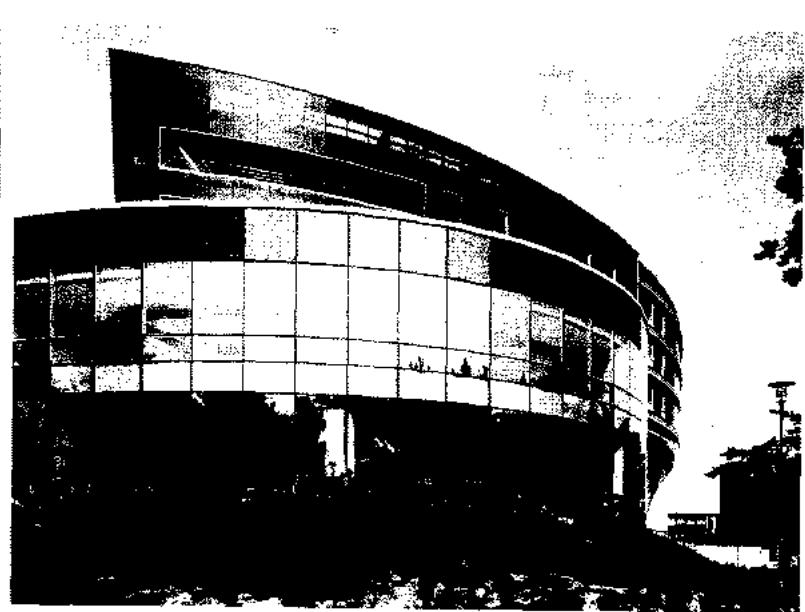
1. 주상복합에서 볼리는 경치
 2. 바다로 일본여행
 3. 일몰이 아름다워
 4. 해변을 두부방에



지하 1층 평면도

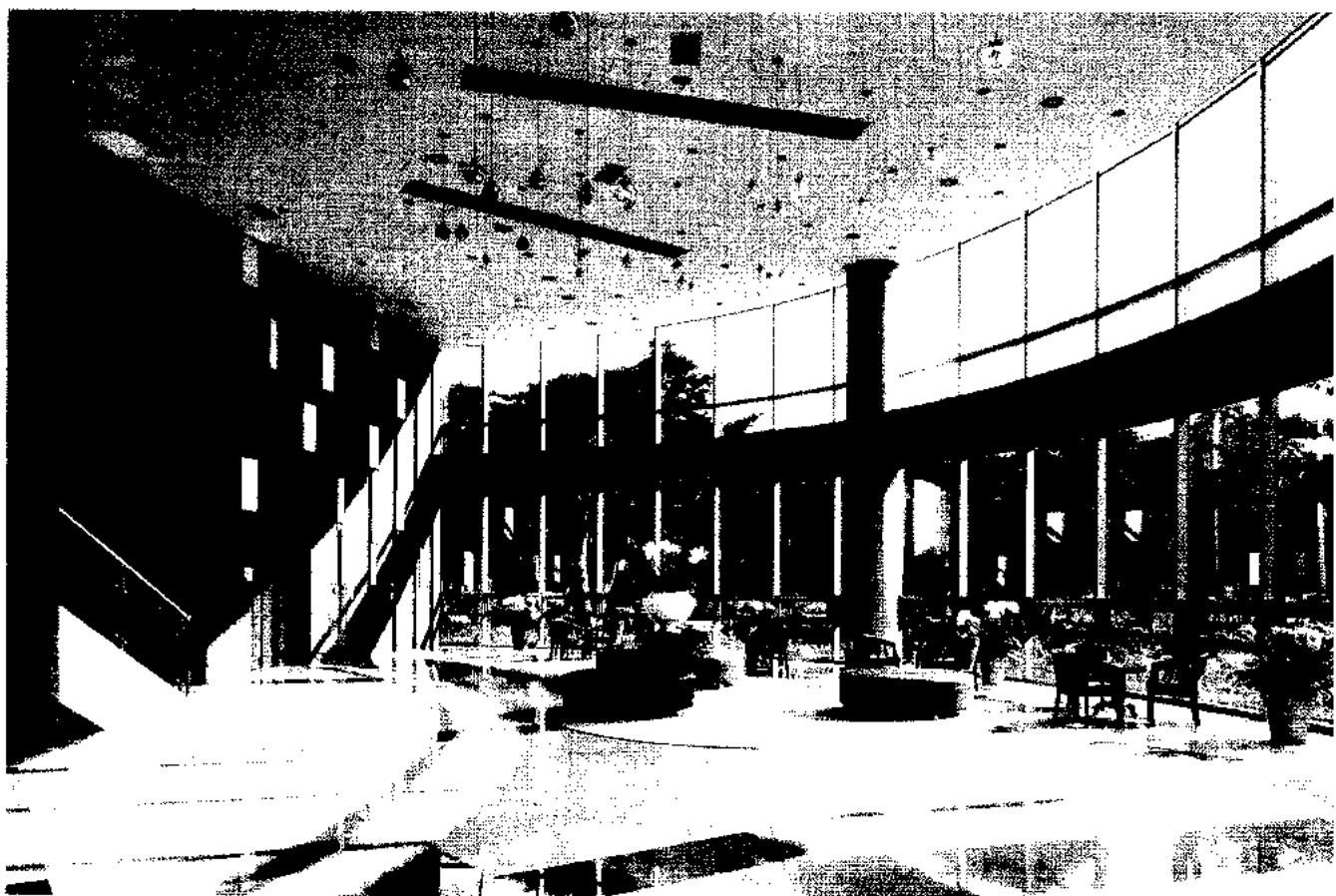
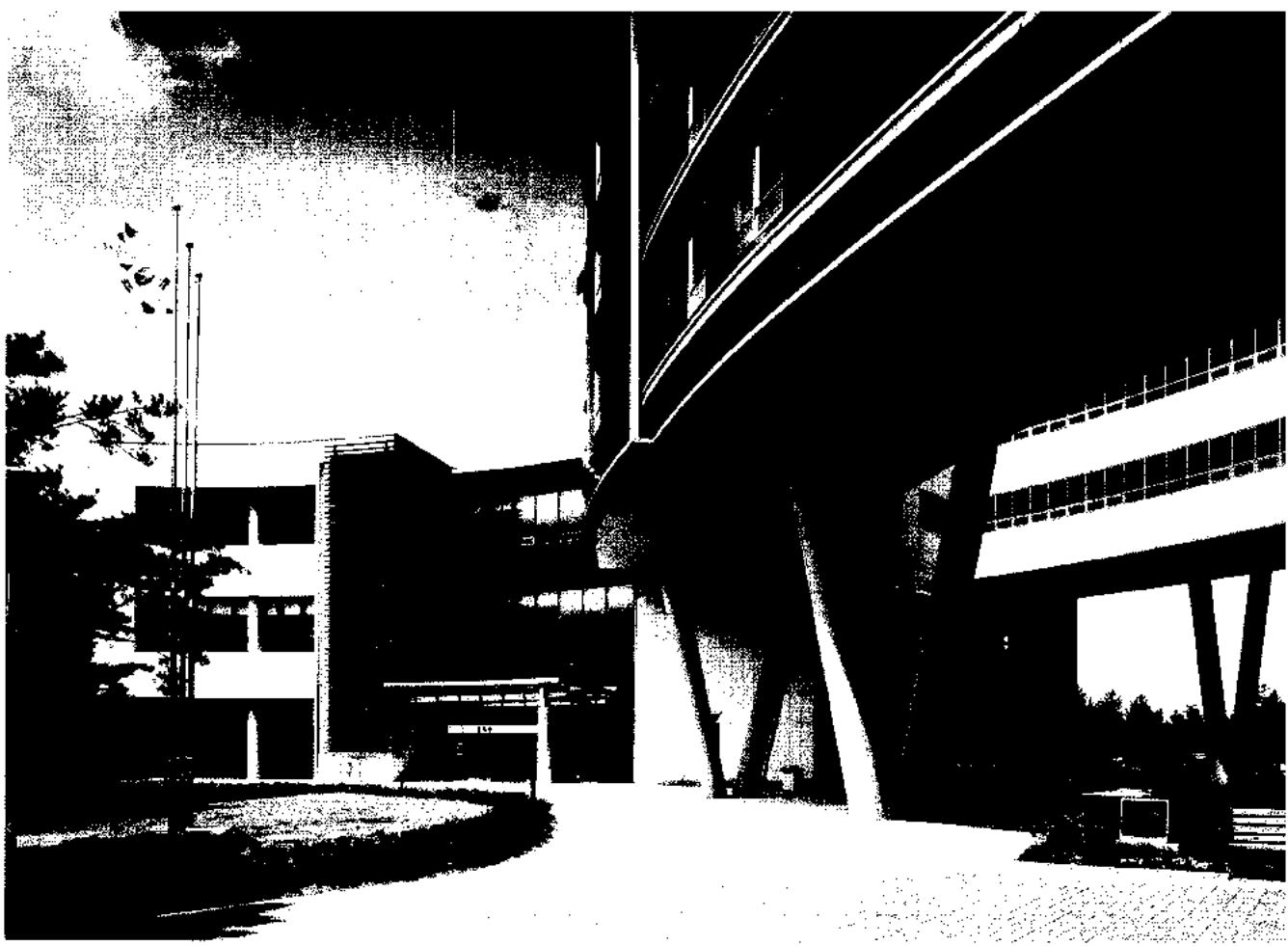
1층 평면도

2층 평면도



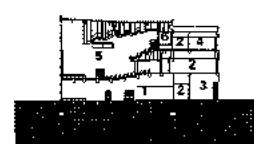
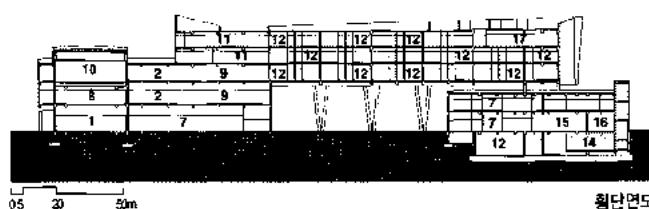
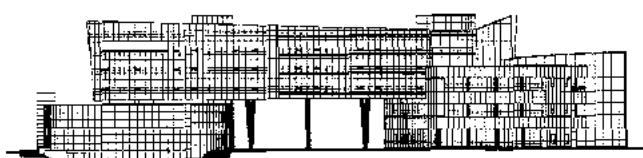
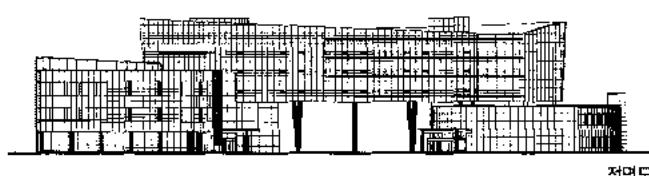
3층 평면도

- 01_ 기계실
- 02_ 화기실
- 03_ 음비
- 04_ 전시공간
- 05_ 식당
- 06_ 주방
- 07_ 사무국
- 08_ 다른회관
- 09_ 사업부
- 10_ 원장실
- 11_ 회의실
- 12_ 유아놀이방
- 13_ 유게실
- 14_ 대강당
- 15_ 경인교수실
- 16_ 흙
- 17_ 정보자료실
- 18_ 조정실
- 19_ 회음 공간
- 20_ 경매인상





1. 연수용 주출입구
2. 관리동 로비
3. 대강당

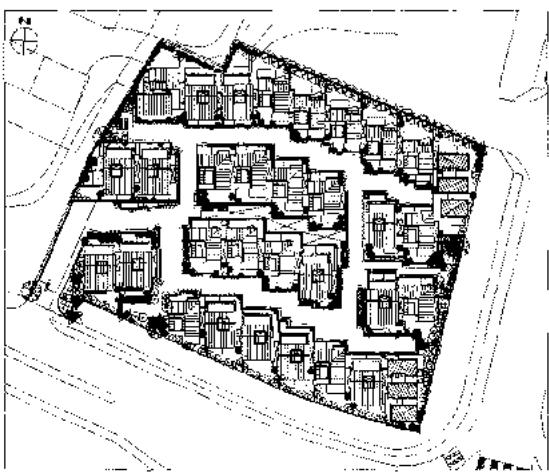


01_ 다목적실	10_ 2층 계단
02_ 출입구	11_ 휴게실
03_ 화미실	12_ 객실
04_ 경로치료실	13_ 저수조
05_ 대행관 의실	14_ 중앙광시실
06_ 조경실	15_ 잔시공간
07_ 구비	16_ 사우국
08_ 대강당	17_ 스카이아트문자
09_ 놀도	

동탄 타운하우스

Dongtan Townhouse

● 배치도



● 건축개요

대지위치	경기도 화성시 동탄면 반송동 206번지
지역/지구	제2종 전용주거지역
주요용도	단독형 집합주택(단독주택)
대지면적	10,390m ²
연면적	13,756.55m ²
건폐율	33.04% (법정50%이하)
용적률	70.89% (법정100%이하)
규모	지하 1층, 지상 3층, 32세대
구조	철근콘크리트
외부마감	규사계 스티로, 세라믹 타일
내부마감	석고보드, 실크벽지, PVC 쉬트, 운돌마루
인테리어	(주)백선인테리어
구조설계	(주)단구조
전기·설비	(주)하나기연
시공사	(주)동양건설산업
설계담당	최경숙, 조강욱, 풍성관, 이효엽, 김두진, 조남신
사진	박영채

Location 206, Bangsong-dong, Dongtan-myeon,
Hwaseong-si, Gyeonggi-do, Korea
Site area 10,390m²
Gross floor area 13,756.55m²
Bldg coverage ratio 33.04%
Gross floor ratio 70.89%
Structure R,C
Bldg. Scale B1, F3



블록형 단독주택 용지의 단독형 집합주택

이 프로젝트는 건축주가 현상설계를 주최하여 당선된 안으로 단독주택이거나, 연립주택을 지을 수 있는 대지에 지어진 단독주택이다. 처음부터 이 주택은 매우 험난한 길을 걸어 진행되었다. 물론 지구단위계획에는 블록형 단독주택용지로 되어 있으나, 건축법에 블록형 단독주택용지에 지어질 수 있는 단독형 집합주택에 대한 정의가 없어 이를 해석하고 이해하는데, 건축주와 관련 전문인들이 매우 힘들었던 기억이 난다. 화성시청 주택과의 적극적인 의지가 없었다면, 본 주택은 지어지지도, 실현되지지도 못했을 것이다. 법에 나오지 않는 유형의 건물에다 분양가 상한제의 실시로 단독주택이 선호되면 시기에 이





런 형식의 주거를 공동주택으로 볼 것인지, 아니면 단독주택으로 볼 것 인지가 매우 중요한 이슈다.

국토부와 많은 질의회신 끝에 이 건물은 단독주택이며, 분양가 상한제 가 제외되는 것으로 판명되었다.

32세대를 공급하는 이번 계획은 사업승인 절차를 거쳐야 했는데, 이때 적용되는 기준 등이 또한 매우 복잡하였다. 사업승인은 그 취지와 내용이 모두 공동주택 즉, 아파트를 기준으로 작성되어 있어, 단독주택의 기준으로 삼기에는 너무 획일적이고 기계적이었다. 그리고, 각종 법령을 적용하는 기관들이 공동주택을 위주로 정의되어 있어 단독주택을 어떤

식으로 적용시키는 것이 좋은지 아리송한 경우가 많이 있었다. 허가 담당 공무원의 친절한 안내와 동탄 택지개발지구에 본 주택을 짓겠다는 의지와 애착이 없었다면 불가능한 일이었을 것으로 기억된다.

이 건물은 사업승인대상 건물로 그 간리를 책임 감리에 의해 진행하여야 하는 경우였다. 물론 책임감리가 매우 성실히 업무를 진행하였고, 기술적인 부분에 대해 기여한 바가 상당한 면이 있으면서도, 설계자가 주택의 완성을 위해 끝까지 기여하지 못하고, 현장에서 발생되는 경미한 변경 등에 대해 반응할 수 없었던 것은 매우 안타까운 것으로 여겨진다. 아파트와 달리 주택은 그 내, 외부가 매우 섬세한 반응을 요구하므로 상식



적으로 인식되는 아파트와는 그 차원이 매우 다르며, 낮은 높이의 건물로 건물 전체가 주거지에 매우 중대한 영향을 미치게 된다. 물론 설계를 잘했으면 될 것 아니냐는 말도 할 수 있겠지만, 같은 비용에 현장에서 훨씬 좋은 환경으로 개선했거나, 현장에서 발생된 상황에 대해 전체 컨셉에 부합하는 보다 가치 있는 판단을 하여 좀 더 좋은 환경을 제공하는데 일조할 수도 있었을 것으로 생각되어, 아쉬움이 크다.

외국의 경우도 단독주택의 효율을 높여 도심형 주거의 대명사로 사용하는 경우가 많은데, 금번에 이 프로젝트를 위해서 각종 규정을 조사해 보니 국내에서는 효율성 있는 단독주택을 공급할 수 있는 규정과 제도가

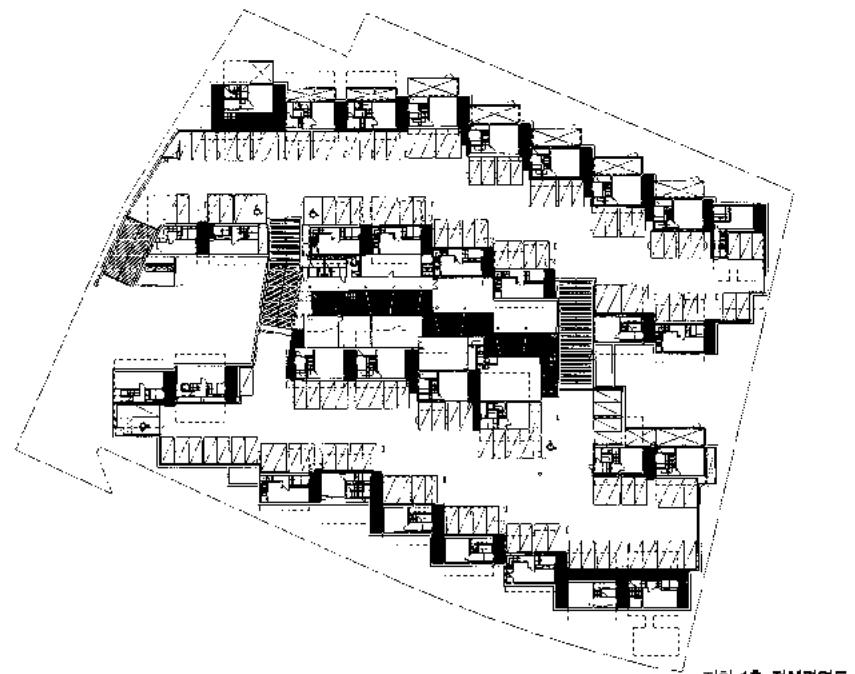
부족하여 이를 실현할 수 없는 형편이란 것을 알았다. 몇 가지의 장애 법 규가 있는데, 이를 위해 설계자, 시행자, 관이 함께 노력을 기울여, 고효율의 단독주택을 개발할 수 있는 환경을 만들어 내어 보다 지속 가능한 주거단지 개발이 되도록 유도되길 기대한다.

32세대의 마을계획

처음부터 인허가와 용도의 정의를 언급한 것은 사실이 건물을 진행하면서 출고, 이런 문제로 너무도 많은 시간을 사용했어야 하기 때문이다. 하지만, 이런 노력의 결과 본 건물은 세대당 4대의 편리한 지하주차장과



지상 1층 전체평면도



지하 1층 전체평면도

지상에 세대마다 다르지만, 앞, 뒤 마당을 갖게 되었고, 세대별 대지경계를 없애 도로감보 없이 상대적으로 효율이 높은 지상 3층 지하 1층의 특별한 주택을 계획할 수 있게 되었다.

각 세대는 멀티 클러스터링을 통해 여러 가지 타입으로 둑이게 되어 다양한 커뮤니티가 일어날 수 있는 가능성(기로변을 따른 커뮤니티, 앞, 뒷집간의 관계를 이용한 커뮤니티, 도보의 박단을 중심으로 한 커뮤니티 등) 갖게 되어, 그간 공급되는 주택들이 외부공간이 공유되어 누구나의 것이지만, 반대로 누구의 것도 아닌 것에서, 누구의 것도 되면서, 배타적 사용권도 보장되는 외부공간을 갖게 되었다.

약 2.0m의 대지내 경사는 4줄로 계획된 각 선형주거(row housing)의 경계를 자연스럽게 만들어 외부공간의 프라이버시를 자연스럽게 확보하도록 하였고, 누운 'H' 타입의 단지 내 가로는 공원의 일부로 만들어져 공원 위의 주택을 만들 수 있게 하였다. 단독주택의 규정상 각 주택을 별일 수 없어(attached), 각 주택의 사이공간은 선분으로 처리하여 지하층의 환경을 쾌적하게 하고, 대신 지상층의 주택간 프라이버시 침해를 최소한으로 만들어 내었다. 무엇보다 중요한 것은 주거지의 스케일로 그간 아파트의 대단위 개발에 따른 대단위의 외부공간이 나누와 빈약한 프로그램으로 채워진 것에 비해, 도시적 스케일의 주거단위로 실질적인 이용

도(보행과 삶, 이웃과의 연계 등)에 의해 외부공간이 구성된 것도 매우 큰 차이라하겠다.

각 가로는 다양한 타입의 주거들이 만들어내는 비정형적인 패턴의 모습으로 각 장소의 특성을 만들어 내도록 하여, 모두 각 주택의 입구가 주변과 다른 풍경을 갖을 수 있도록 계획하였다. 통과하는 길이 될 뿐 아니라, 막 다른 곳목도 있게 되어 도시의 가로 풍경을 가능한 따라가도록 하였다.

지하층의 넓은 생활공간과 주택 앞뒤 마당

이 주택의 가장 큰 특징은 지상에 경계 없는 대지의 사용과 함께, 넓은 지하주차장의 도입 그리고 많은 선큰으로 비교적 폐쇄한 지하공간을 구현하고, 지하에서도 각 주민들이 함께 커뮤니티 활동을 할 수 있는 부대복리시설들이 배치하고 있다는 점이다.

각 집의 지하 전면에는 4대의 개별주차를 갖고 있고, 주차와 각 주택의 현관이 연계되어 있어 편리성을 확보하였고, 공동주택의 주차와 달리 지하 주차장을 갖게 된다. 지하층에 있는 부속창고는 측면의 선큰으로 차광과 환기가 가능하여, 비록 지하지만, 폐쇄한 환경을 갖게 되어 있다.

근대주의 시기에 ‘뻬띠 브루조아’들이 선호 하였던, 아이템 중 조그만 마당의 역할은 이 주택의 가치를 더욱 높게 할 것으로 기대한다. 앞 뒤마당을 입주자들이 스스로 가꿀 수 있고, 소채를 기울 수도 있으며, 날 좋은 날은 외부생활을 할 수도 있는 공간이다. 만일 주변 집들과 미움이 맞는다면 적당한 장소에서 열마든지 아벤트를 벌일 수도 있는 공간이 된다.

융통성있는 내부공간

지하 1층과 지상 3층으로 구성된 각 세대는 초기부터 평면 가운데 구조를 없애, 향후 사용자의 가족변화 혹은 여러 가지 변화에 대응하여 평면

의 변화 가능성을 높였다. 모든 벽이 건식 칸막이 벽으로 구성되어 각종의 평면은 모두 윤통으로 사용될 수 있도록 배려 하였다. 이는 각 주택의 생애주기를 길게 하여 지속 가능하게 하였고, 반면 멀티 패밀리로도 구성할 수 있도록 하여 한 주택에 나세대가 살 수 있도록 변형도 가능하다. 각 층별로 기능을 나누어, 1층은 거실과 주방, 2층은 매스터 배드룸과 부숙 시설, 3층은 자녀방으로 구성되게 하여 기본적으로는 4인 가족이 편히 자낼 수 있는 주택을 제안하였으나, 가족의 형편에 따라 다양한 공간구성이 가능하다. 특히, 1층의 주방, 식당, 거실의 구성은 각 세대의 앞 뒤마당과 자연스럽게 연계될 수 있도록 하여 날씨 좋은 시기에는 1층의 구성이 외부공간까지 자연스럽게 연계되어 사용할 수 있도록 하였다.

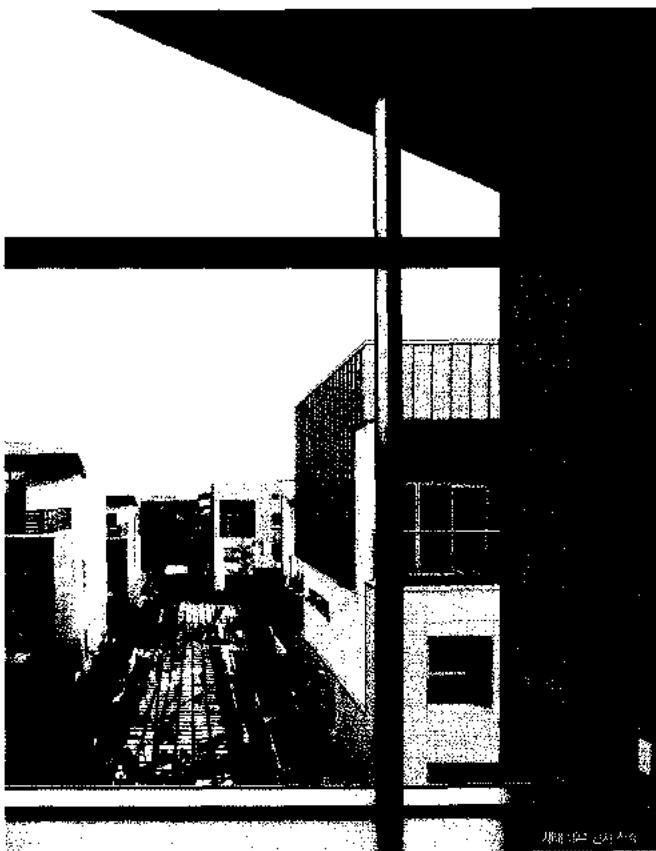
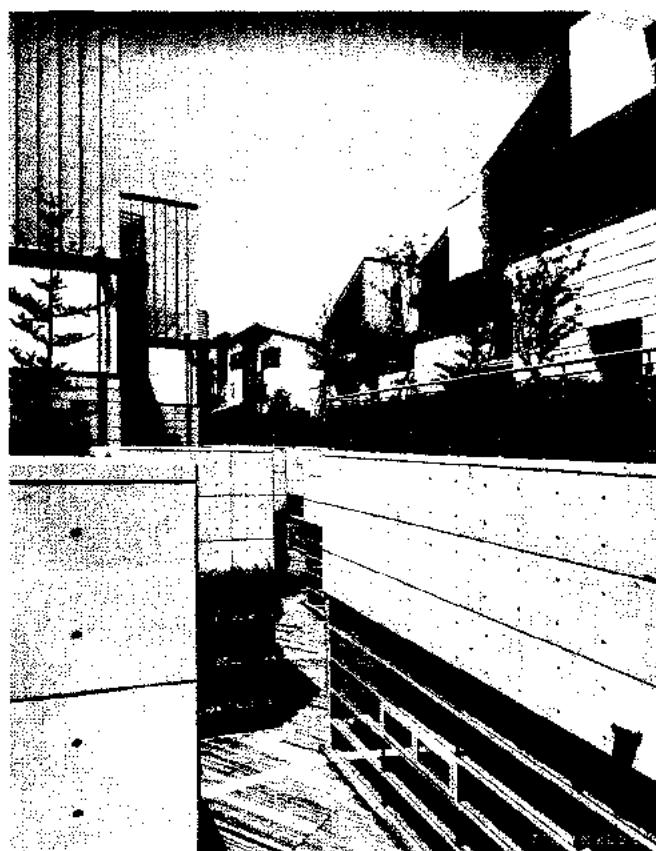
최상층의 방들은 다양한 지붕의 모습을 그대로 천정에 반영하여 획일적인 단면형이 아닌, 다양한 공간을 만들어 내도록 구성하였다. 단지의 각 모서리 3곳에는 비교적 큰 규모(85평)의 3가구를 공유하여, 단지내에 독특한 환경에 대응할 수 있도록 하였다.

더 새로운 도시형 주거를 기대하며

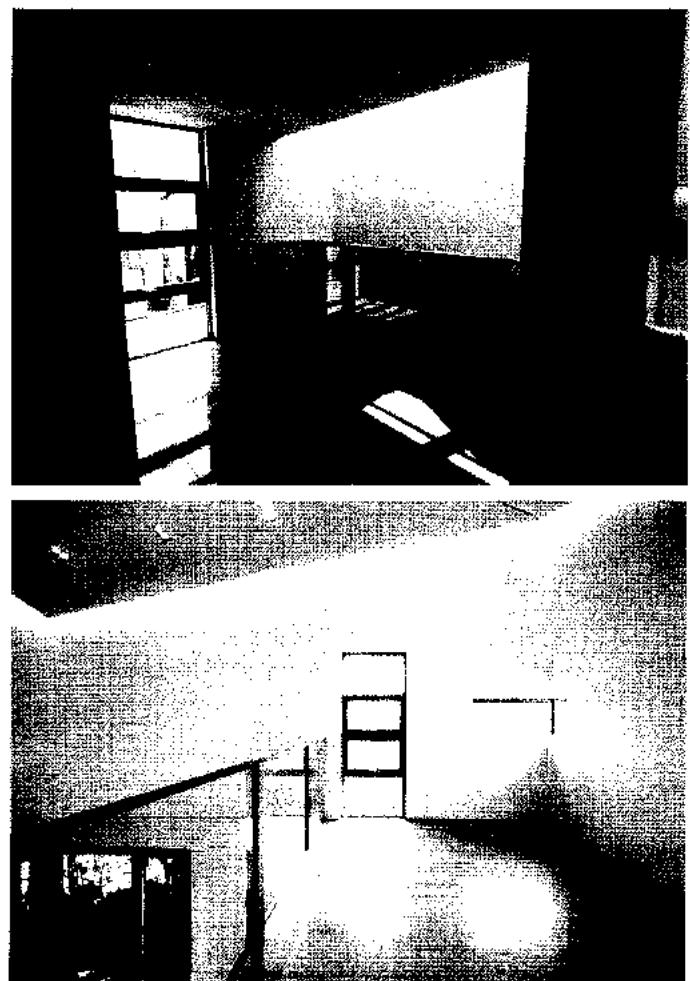
역시 도시는 사람들이 모여 사는 곳이다. 보여살기 때문에 많은 일이 일어나고, 모여살기 때문에 조직이 발달한다.

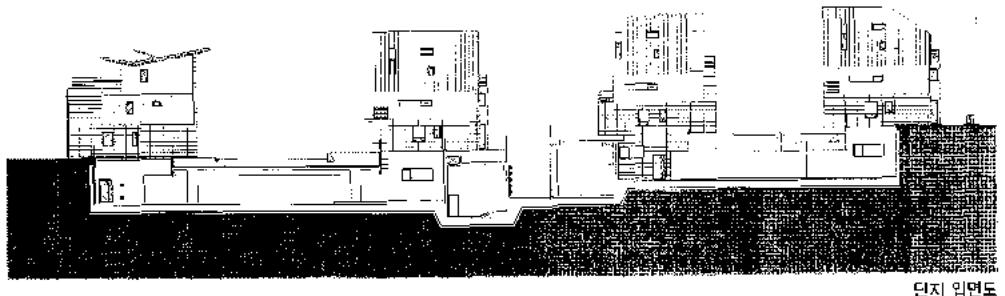
지금까지 우리는 도시에 사람이 사는 방법에 대해 너무도 편협한 방법으로 일관해온 것으로 여겨진다. 대규모의 개발은 도시에 살 집은 제공했지만, 도시의 조직을 문란하게 만들었고, 도시생활을 만드는 일에는 실패한 것으로 느껴진다.

물론 최근에 임대주택 등 갖가지 아이디어가 시행되고 또 시장의 여건이 바뀌고 있는 형편이긴 하지만, 더 새로운 우리에게 맞는 도시형 주거를 기대하게 된다. ■

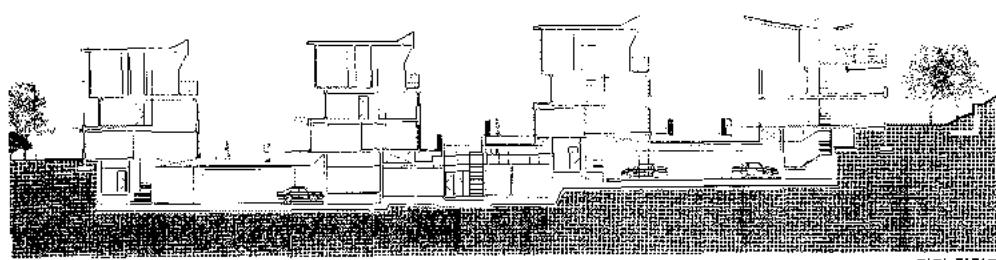
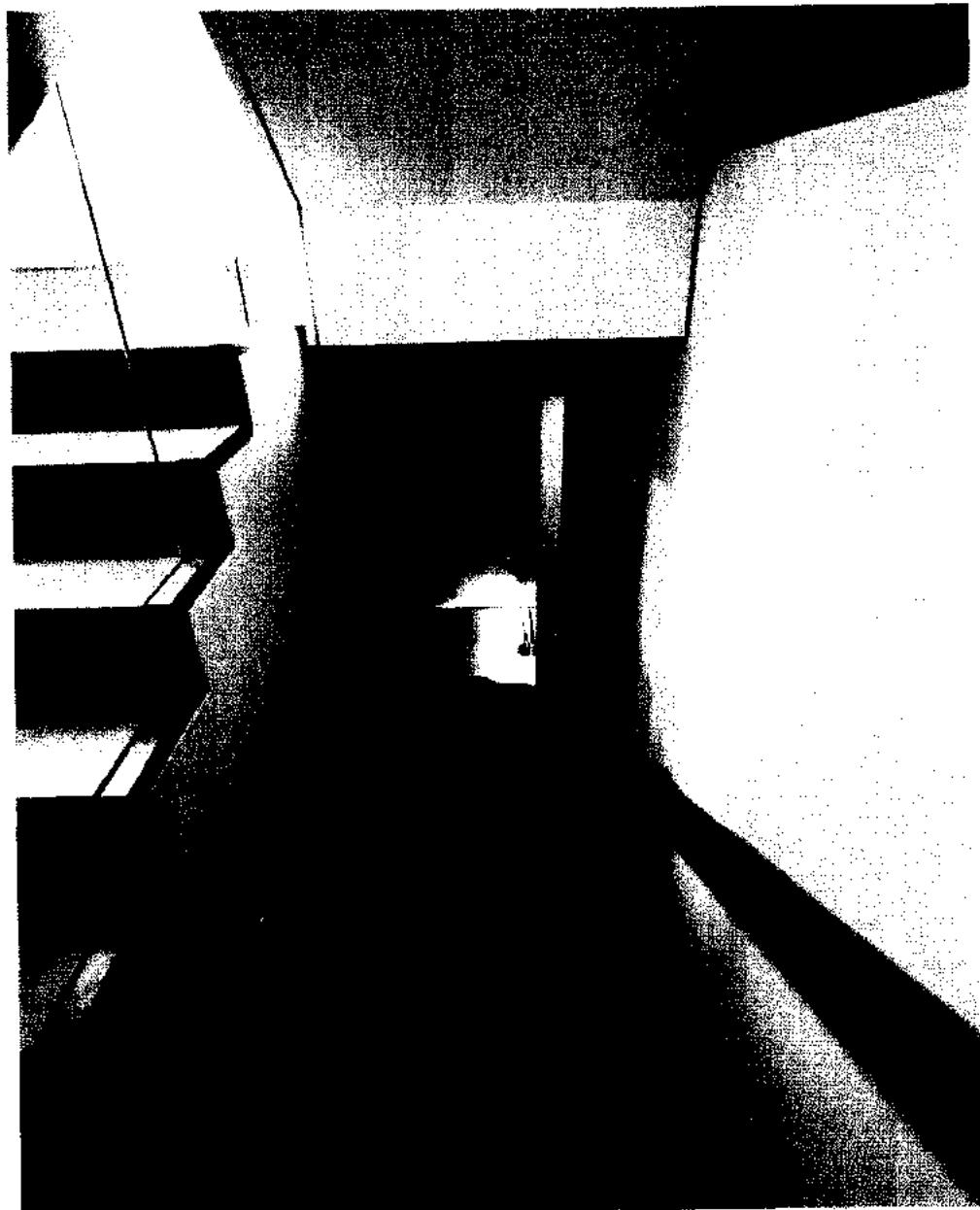








단지 입면도

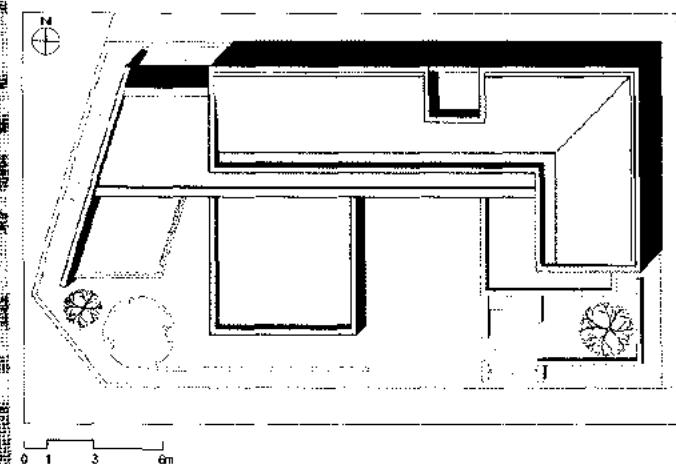


단지 단면도

교하주택-5 K씨 주택

KYOHAD HOUSE-5 K House

● 위치도



● 건축개요

대지위치	경기도 파주시 교하읍 문발리 590-6번지
지역/지구	도시설계, 일반주거지역
주요용도	단독주택
대지면적	387.70m ²
건축면적	184.12m ²
연면적	293.53m ²
건폐율	48.62%
용적률	77.25%
구조	지상 2층
구조설계	철근콘크리트구조
외부마감	노출콘크리트, 고밀도목재패널
내부마감	대리석, 천연페인트
전기·설비	(주)세원엔지니어링
설계담당	김창덕, 양용석, 고하동, 장희성

Location 590-6, Munbal-ri, Gyoha-eup, Paju-si, Gyeonggi-do,
Korea

Site area 387.70m²

Bldg area 184.12m²

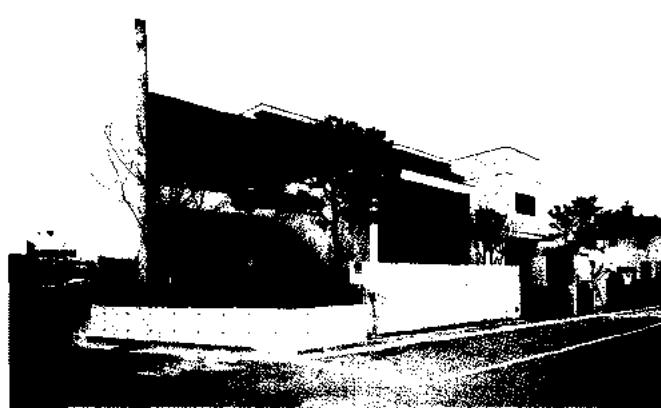
Gross floor area 293.53m²

Bldg coverage ratio 48.62%

Gross floor ratio 77.25%

Structure R.C

Bldg. Scale F2





파주출판단지와 해이리가 인접한 교하 신도시는 서울과의 접근성이 좋고 석양의 지는 하가 아름다운 전용주거택지로 생활하기에 편리한 택지지구이다. 대지의 형태는 도로와 평행하게 장방형으로 길며 남·서쪽은 이면도로에 접하고 있어 시야 확보나 향이 양호하다. 남쪽 심학산의 정상에 있는 정자는 날이 흐린 날이면 신비감과 마음에 위안을 주고 화창한 날에는 산 정상으로 올라가고픈 마음을 갖게 한다.

교하주택의 전체적인 방향은 ‘편해야한다. 안정감이 있어야한다. 행복해야 한다. 쉼이 있어야 한다. 재충전이 빨리야 한다. 이웃이 좋아야 한다.’ 이다.

이 6가지 방향은 기술적인 것도 중요하지만 인간적인 편안함이 우선시되어야 함을 표현한 것이다.

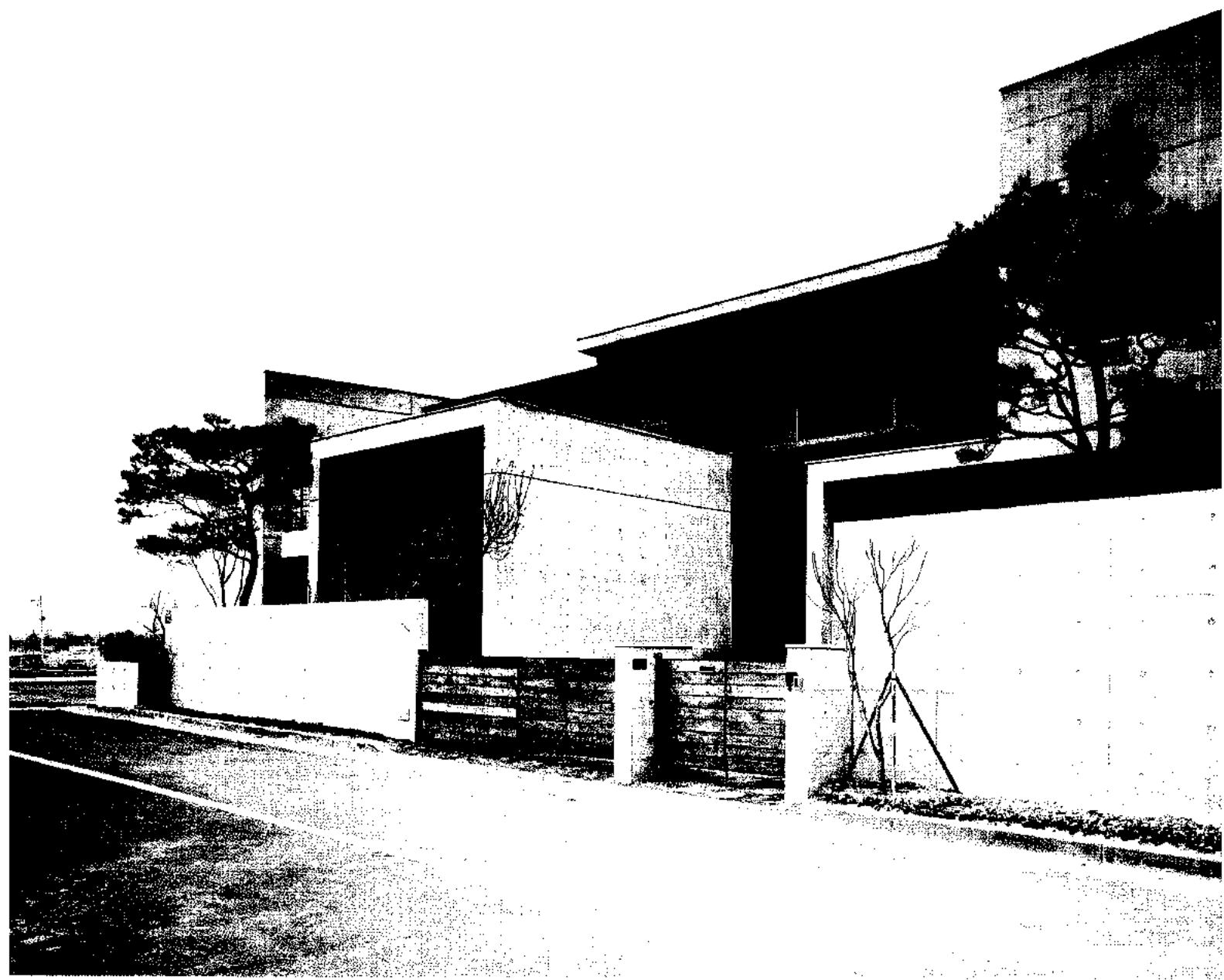
디자인 과정에서는 ‘심학산 정상을 보아야한다.’라는 전제로 계획이 시작되었으며, 심학산의 자연 경관을 건축물로 흡수하여 자연과 하나 되는 건축물로 만들고자했다.

프로젝트의 설계방향은 공간의 나눔이다. 건물 내 각각의 공간을 나눔으로써 전체 영역을 분리시키며 공간과 공간 사이에 건축적 요소를 도입

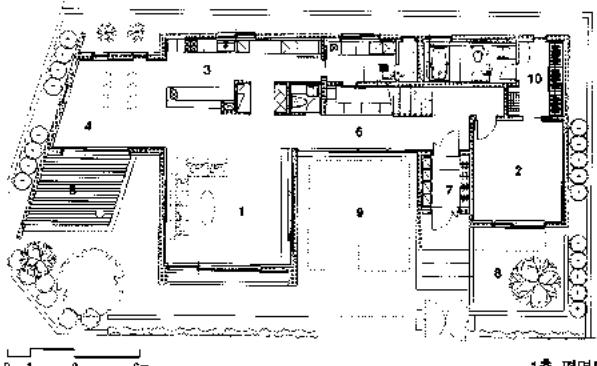
하여 한정적인 공간들을 없애고 내부를 외부로 확장시켜 공간영역을 확장시켰다.

채의 나눔 공간은 분절로 인해, 내부 공간에서 자연변화에 대한 느낌, 시각적 느낌, 행위와 느낌에 역속성과 개방감을 갖게 하며, 큰 중원이 아닌 개별정원의 공간을 확보하여 사용할 수 있게 한다.

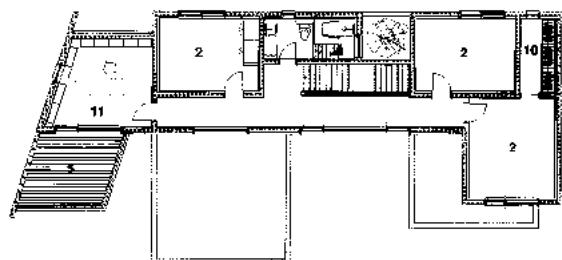
1층에 위치한 식당, 주방, 거실, 안방에는 독립적인 마당이 있으며 각각의 공간에서 거실과 식당으로 이동하는 동안 복도의 공간을 통해 외부 미당을 즐길 수 있다. 이집은 남쪽의 향을 중심으로 설계되어져 있으며, 서쪽의 볕을 차단하기 위해 가벽을 사용하였다. 입면적 요소에서는 채의 나눔으로 메스를 분절 시켰으며 분절된 메스에 공간을 만들었다. 이집에는 3개의 가벽이 있다. 가벽은 건물 입면에 변화를 주며 또한 이웃의 시선으로부터 사생활을 최대한 보장받으면서 주변으로 최대한 열린 공간을 확보하기 위한 것이다. 지금 이곳은 택지지구의 시작단계로 주변의 상황이 어떻게 변할지 모르기 때문에 예측하기 힘든 대지의 조건을 가지고 있다. 따라서 열려져 있는 설계와 닫혀져 있는 설계를 조화롭게 사용하여 도시에 대해 폐쇄적이지 않으면서 개인이 사용하기 편한 건물이 되어야 한다고 생각한다. ■



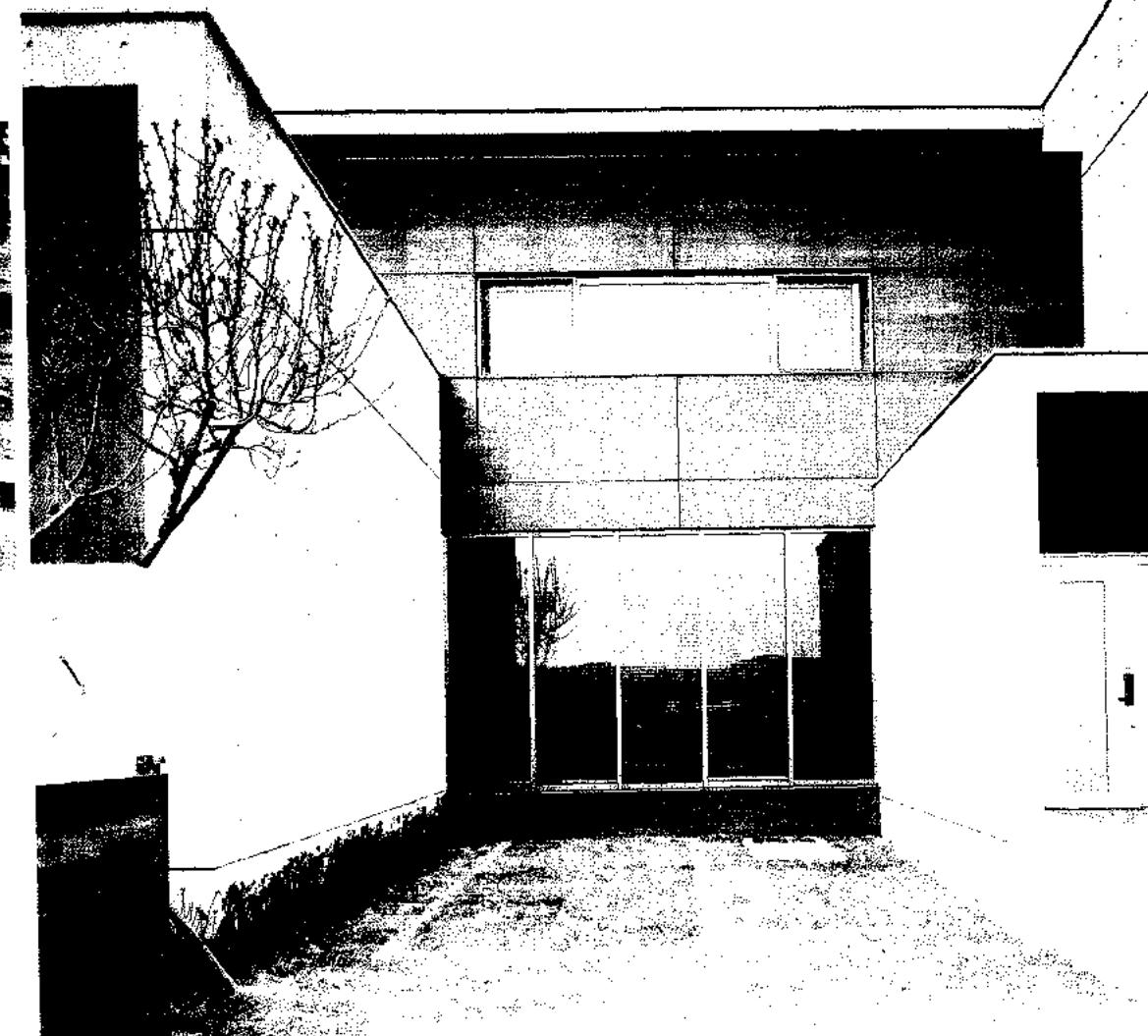
01 거실 04 식당 07 천관 10 드레스룸
02 철실 05 대크 08 가든 11 서재
03 주방 06 흘 09 주차장

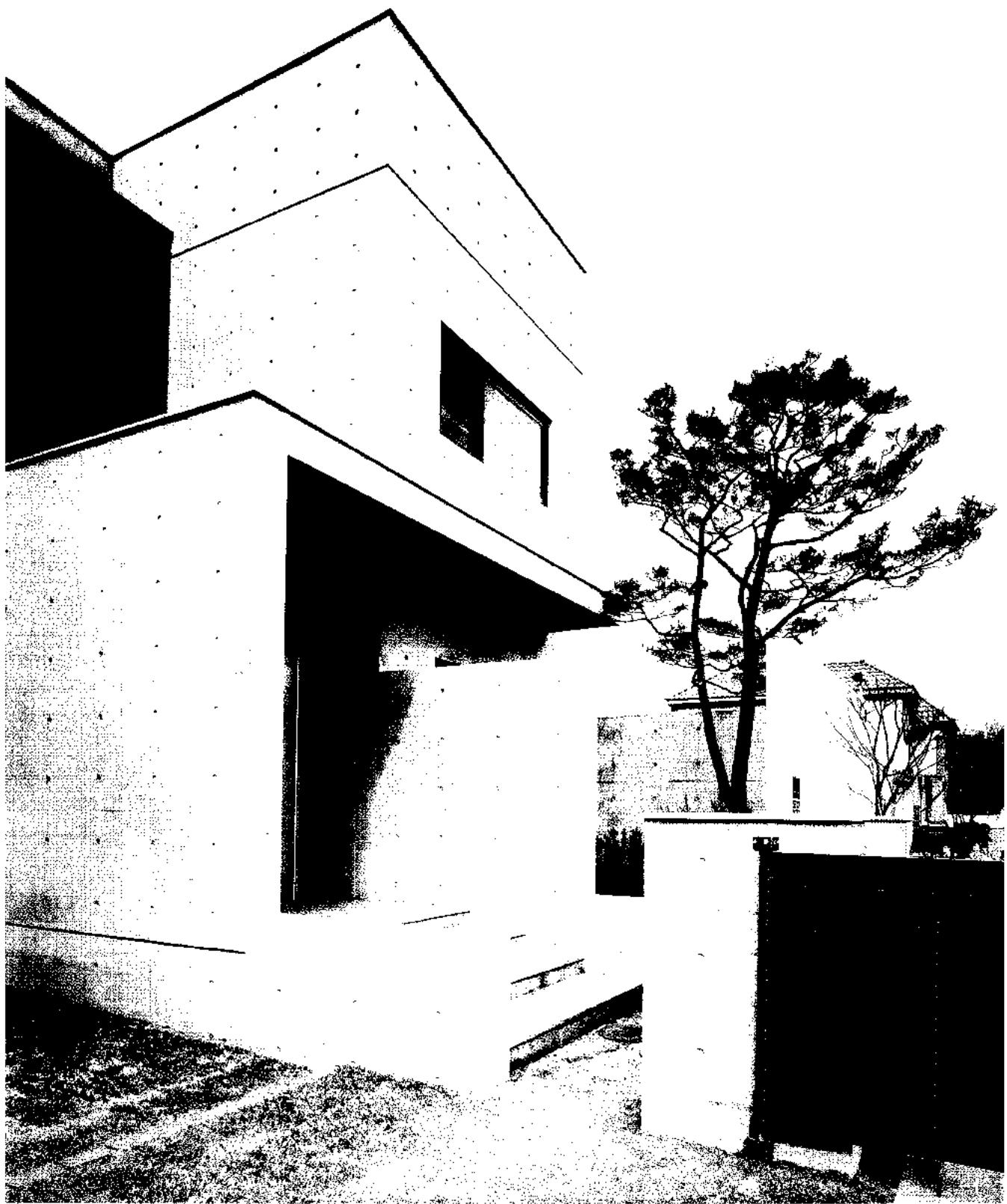


1층 평면도



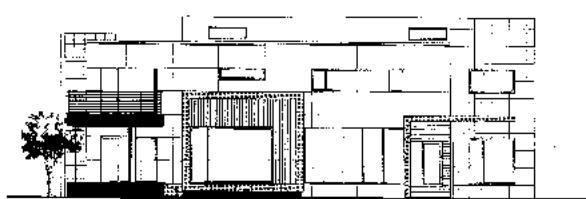
2층 평면도



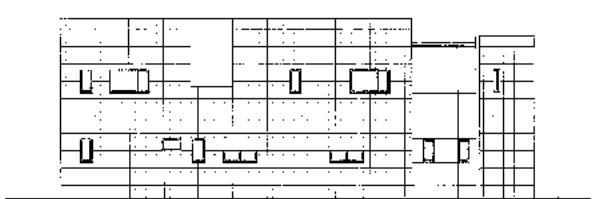




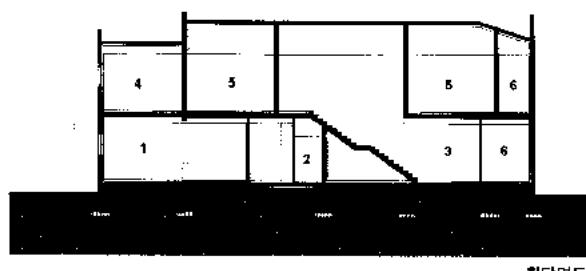
1. 주술입구전경
2. 포인트
3. 주방 및 식당
4. 전면
5. 거실



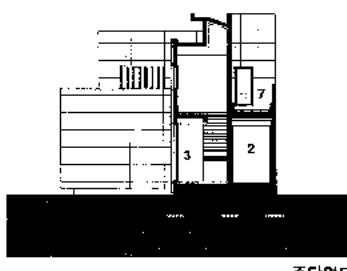
정면도



우측면도



횡단면도



종단면도

01. 침실
02. 대용도실
03. 홀
04. 서재
05. 창실
06. 드레스룸
07. 데크

1. 친환경 건축과 에너지절약형 건축

Sustainable Architecture and Energy Conserving Architecture

김광우 / 서울대학교 공과대학 건축학과 교수
by Kim, Kwang-woo

지구 온난화와 친환경

우리는 예전에 비해 봄과 가을이 매우 짧아졌고, 겨울과 여름이 너 길 어졌음을 피부로 느끼고 있다. 또한 최근에 쏟아진 많은 폭우의 양상도 과거와는 매우 다름을 경험하였다. 이는 지구의 기온이 매년 상승하고 있는, 지구 온난화(global warming)에 의한 한 영향이다. 지구온난화의 요인은 여러 가지가 있으나, 우리가 끊임없이 배출하고 있는 이산화탄소가 가장 큰 영향을 미치고 있는 주범으로 알려져 있다.

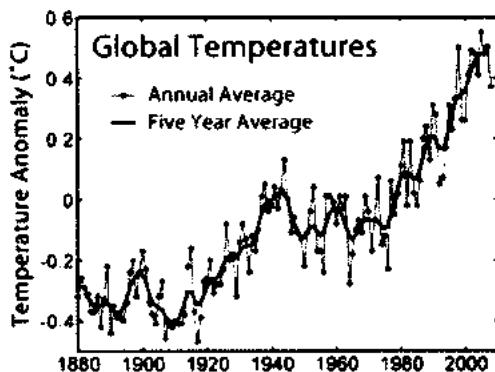


그림 1) 1880~2008년간의 평균 지구표면온도 변화

이에 세계 정상회의에서도 지구를 더 이상 이대로 방치할 수 없다고 판단하고, 우리의 후손들도 지속적으로 지구에 살 수 있는 sustainable한 친환경적인 개발을 하자고 합의를 하고 단계적인 실천 방안을 모색하기 시작하였다. Sustainable한 개발이란 인류가 지구에서 지속적으로 잘 살 수 있는 방법으로, 첫째, 지구에 유한한 에너지원의 절약과 둘째, 지구에 유한한 자원의 절약의 두 가지 방법으로 요약될 수 있다.

혹자는 주위와 조화되는 건축, 전통을 계승하는 건축이 친환경 건축이라 말하는 자도 있으나, 이는 친환경이란 말이 나오기도 훨씬 전인, 필자가 대학 재학 시에도 추구되었던 건축의 기본 명제이다. 따라서 친환경 건축이라면 건축의 기본 명제는 만족시키는 이상의 것으로, 친환경적이 되기 위한 명제도 만족시키는 것이어야 한다.

어느 누구든 친환경의 필요성을 강조할 때는 지구온난화로부터 시작하여 이산화탄소 배출의 문제점을 지적하고 있다. 이는 친환경건축을 이야기 할 때도 마찬가지이다. 따라서 친환경 건축은 반드시 지구온난화를 방지하기 위한 이산화탄소 배출을 줄일 수 있는 건축이 기본으로 되어야만 한다.

친환경 건축과 에너지절약형 건축

지구 온난화의 주요 원인인 이산화탄소의 발생을 줄이기 위해서는 화석연료의 사용을 억제하여야 한다. 화석 연료의 사용을 억제하기 위해서는 에너지의 소비를 줄여야 한다. 일반적으로 볼 때 어느 국가에서든 에너지의 사용량은 산업, 교통, 건물 부분에서 약 1/3씩 나누어서 소비되고 있다. 우리나라와 같이 아직 산업화의 비중이 큰 나라는 국가 에너지 소비 중 산업 부문이 큰 비중을 차지하나, 산업이 이미 많이 진행되어 서비스 산업이 발전한 나라는 건물 부문에서 약 50% 까지의 에너지를 소비하기도 한다. 우리나라에는 건물 부문에서 약 25%의 에너지를 소비하고 있으며, 그 비중은 점차 증가하고 있는 추세이다.

구분	'02	'03	'04	'05	'06	'02~'06 평균증가율
산업	89.2(56%)	90.8(55%)	93.0(56%)	94.4(55%)	96.0(55%)	1.9%
교통	33.8(21%)	34.6(21%)	34.6(21%)	35.6(21%)	36.6(21%)	2.0%
건물	37.5(23%)	38.6(24%)	38.4(23%)	41.0(24%)	40.8(24%)	2.1%
합계	160.5(100%)	164.0(100%)	166.0(100%)	171.0(100%)	173.4(100%)	2.0%

<그림 2> 국내 부문별 최종에너지 소비 추이 (단위: 벌만TOE)
(Source : 에너지 통계연보(2007), 산업자원부 에너지경제연구원, 1 TOE = 11,630kWh)

그러나 건축물을 건설하기 위한 산업, 교통부문의 기여까지를 생각해 본다면, 건축물에서의 에너지 절약은 매우 중요하게 인식되고 실천되어야 할 명제이다. 따라서 세계 각국의 친환경 건축물 인증 제도에 있어서도 에너지 절약이 큰 비중을 차지하고 있다. 최근에 개정된 LEED에서도 에너지 관련 항목의 비중이 크게 증가하였을 뿐 아니라, 미국은 에너지스타와 같은 건축물의 에너지 절약을 위한 제도를 별도로 시행하기도 한다.

건축물의 에너지 절약은 매우 시급히 실현되어야 한다. 왜냐하면 지금도 많은 건축물이 지어지고 있으며, 현재 지어진 건축물도 열적 성능이 점점 더 떨어지면서도 앞으로도 50~60년은 더 존재할 것이기 때문이다. 새 건축물을 10% 에너지 절약형으로 짓는다고 해서 우리나라 건축물의 에너지 소모가 10% 줄어드는 것이 아니라, 새로 지어진 건축물의 90% 만큼 에너지를 더 쓰게 되는 것이다. 따라서 건축물에서의 에너지 소비량은 혹독할 만큼 높은 비율로 줄여 나가야 한다.

지금 국제적으로는 Zero 에너지 하우스를 위한 많은 연구와 학술대회가 개최되고 있으며, 마이너스(또는 플러스) 에너지 하우스, 즉 사용하는 에너지보다 생산해 내는 에너지가 더 많은 주택까지도 개발하고 있는 실



그림 3) 건축물의 부하

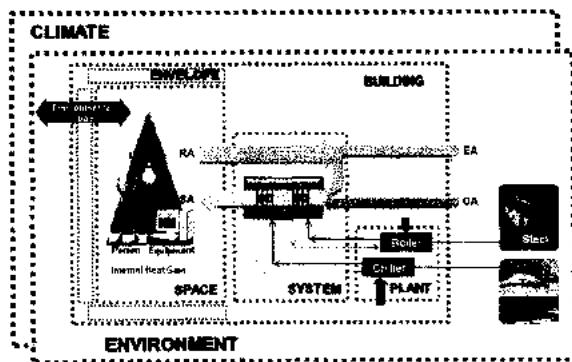


그림 4) 건축물의 부하, 시스템, 플랜트 간의 관계도

정이다. 실제로 독일에서는 일반 건물에 비해 10~15% 정도의 에너지를 사용하는 패시브하우스를 건설하고 있다. 따라서 얼마 전 정부에서 발표한 에너지 소모량 15% 절약 목표의 주택건설 방안은 너무 단이한 사고식이며, 사태의 심각성을 아직 잘 인식하지 못하고 있는 것이라 하겠다.

로 활용하면 조명 에너지도 절약하고, 조명발열이 감소된 만큼의 냉방부하도 줄어드는 일석이조의 효과를 얻을 수 있다. 따라서 건축물의 glazing area는 반드시 차양장치와 환기 기능이 포함된 dynamic 항구조로 되어야 한다.

건축물과 부하

에너지 절약형 건물 설계를 위해서는 건축물의 에너지가 어떻게 소모되어지는 가에 대한 상관관계를 잘 이해하여야 한다. 인기나 향온 등을 이용 신진대사작용을 통하여 인체의 온도를 일정하게 하여 건강을 유지하는 것과 마찬가지로, 건축물도 실내 온도를 일정하게 유지하여 거주자에게쾌적한 실내 환경을 제공하고 있다. 따라서 건축물이 소모하는 에너지는 건축물 내의 온도를 일정하게 유지하기 위한 냉난방에 많은 에너지를 소모하고 있다.

〈그림 3〉에서 보는 바와 같이 건축 공간은 실내의 폐적조건과는 다른 기후와 외부 환경에 노출됨으로써, 시간적으로 그리고 공간적으로 서로 다른 외부조건에 노출된다. 건축공간은 외피를 경계로 하여 외부조건에 노출되며, 외피의 성능에 따라 공간의 냉난방부하의 크기가 달라지게 된다. 따라서 건축물의 형태나 외관이 복잡해질수록 더 다양한 외부조건에 노출되어짐으로써 건축공간은 다양한 냉난방부하를 가지게 된다.

건축공간 내에서도 재설자, 조병, 기기애 의하여 발열이 일어나고 있다. 이러한 내부 발열은 외피의 부하와 합쳐져서 최종적인 공간의 냉난방부하가 결정되어진다. 그러나 재설자는 항상 일정한 실내조건을 필요로 하기 때문에 공간의 냉난방부하만큼의 열은 반드시 공간으로 제공되어져야 한다.

최근 대부분의 건축물이 glazing 의 면적이 큰 외관을 가지고 있다. 일반적으로 glazing 의 단열성능은 불투명한 외벽체의 1/10 정도로 평가된다. 따라서 all glass 건물은 창문이 하나도 없는 건물보다 10배의 냉난방부하를 갖게 된다. 그러나 glazing을 통해서 일사가 유입되므로 겨울의 주간에는 난방부하가 줄어들 수 있으나, 여름의 주간에는 거대한 냉방부하가 발생하게 된다. 이러한 일사를 잘 조절하여 유용한 자연채광으

건축물의 부하와 에너지

〈그림4〉에서 보는 바와 같이 건축공간에 필요한 냉난방 부하는 일반적으로 공조기(AHU: Air Handling Unit)에서 가열 또는 냉각된 공기를 던트로 공급하는 시스템에 의하여 제공된다. 공조기에서 공기를 가열하거나 필요한 열은 보일러로부터, 공기를 냉각하기에 필요한 냉열은 냉동기로부터 제공된다. 따라서 건축물이 실제적으로 소모하는 에너지는 보일러와 냉동기에서 소모된 에너지이다.

에너지 절약형 건축물을 위해서는 건축공간의 냉난방 부하를 최소화하는 것이 무엇보다 중요하다. 그러나 건축공간의 냉난방부하의 크기는 그대로 건축물의 냉난방에너지 소모로 이어지지 않는다. 경우에 따라서는 부하보다 더 적은 에너지를 쓸 수도 있고, 부하보다 더 많은 에너지를 쓸 수도 있다. 즉, 시스템에서는 공간의 부하보다 더 많은, 또는 더 적은 에너지를 소모하면서도 공기를 냉난방할 수 있으며, 플랜트에서는 시스템에서 필요로 하는 에너지를 공급하면서도 더 많은 또는 더 적은 에너지

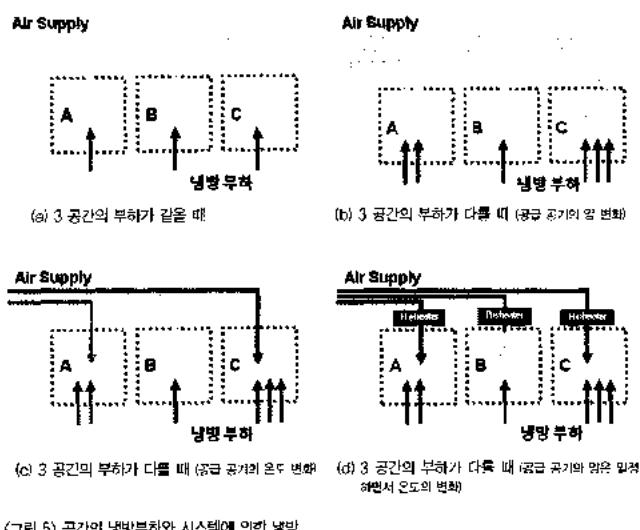


그림 5) 공간의 냉방부하와 시스템에 의한 냉방

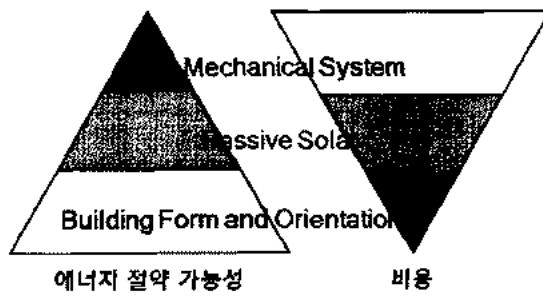
를 소모할 수도 있다. 이것이 바로 건축공간과 시스템, 플랜트간의 조화가 이루어져야 하는 이유이다.

건축공간과 시스템 간 조화의 필요성의 한 예는 <그림 5>와 같다. 건축물 내에 3개의 공간 A, B, C가 있을 때, 그림 5의 (a)와 같이 3 공간의 냉방부하가 같다면, 같은 온도의 같은 양의 공기를 공급해주면 공간이 폐적으로 유지될 것이다. 그러나 3 공간의 부하가 서로 다르다면 (b)와 같이 같은 온도로 공급되는 공기 양을 서로 다르게 하면, (c)와 같이 같은 양으로 공급되는 공기의 온도를 서로 다르게 하여 공급하여야 한다. 그러나 3 공간의 부하 차이가 항상 일정하지가 않다면, 공급 공기의 양을 항상 변화할 수 있게 하여야 한다. 특히 냉난방 부하가 동시에 일어날 경우에는 (d)와 같이 공급하는 공기의 온도를 변화시킬 수 있어야 한다. 이를 위해서는 공조기에서 공급하는 공기의 온도는 3개의 실 중 최대 냉방부하가 발생하는 실에 맞게 끊임없이 공급하고, 매태에서 공급공기를 재열(reheat)하여 각 실의 부하에 맞는 온도로 변화하여 공급한다. 결과적으로는 가장 냉방부하가 큰 실이 에너지를 가장 적게 쓰고, 냉방부하가 가장 작은 실이 에너지를 가장 많이 쓰는 결과가 발생하게 된다. 따라서 건축물에서는 각 실의 부하 변화가 크지 않게 건축계획을 하는 것이 에너지 절약의 가장 기본이 된다.

맺는말

지금까지 친환경건축의 필요성과 에너지절약 건축물의 중요성에 대하여 간략히 소개하였다. 이는 본 특집에 소개된 여러 가지 건물에너지 절약기법들이 그 자체로 한 가지씩 분리되어 적용되어져사는 안 되며, 전체적으로 조화를 이루며 종합적으로 계획되어져야 한다는 점을 강조하기 위해서이다. 왜냐하면 난방부하 절약에 유리한 기법은 냉방부하의 증가를 가져오기가 쉽고, 냉방부하 절약에 유리한 기법은 난방부하의 증가를 유발하기가 쉽기 때문이다.

흔히 에너지절약 건축물은 건물의 외관에 무엇인가 다르게 나타나거나, 신재생에너지를 사용하여 하는 것만으로 인식되어져서 태양열시스템의 집열 면적이나, 지열시스템의 규모 등이 에너지절약의 평가 척도인 것으로 잘못 인식되어져 왔다. 그러나 이러한 시스템은 건축물에서의 플랜트에 공급되어질 에너지를 생산하는 것으로써, 부하의 저감이나 시스템의 효율화와는 무관한 것이며, 예전만큼 사용하는 에너지의 일부를 화석연료를 사용하지 않으며 생산해내는 것이다.



<그림 5> 건축물의 계획 기법의 에너지 절약 가능성과 비용

더구나 신재생에너지 시스템 자체를 생산해 내는 데에는 또 다른 화석연료를 사용하게 된다.

O'에 의해 부하의 저감이나 시스템의 효율화는 건축물에서 필요로 하는 에너지 자체를 최소화함으로써 신재생에너지 적용 이상의 효과를 볼 수 있을 뿐만 아니라, 이렇게 적어진 에너지 소모량은 건축물에서의 에너지 자급률에도 크게 기여하게 된다.

건축물의 부하를 최소화하기 위해서는 난열, 차양, 환기 등을 적극 활용한 외피의 최적화를 이룸과 동시에 자연체광을 적극 활용할 수 있도록 하여야 한다. 또한 사용 시간대가 비슷한 우사한 기능, 부하의 특성이 유사한 공간은 적극적으로 그룹화 함과 동시에, 각 실들의 부하 변동이 균일하도록 건물의 향, 배치, 축연체(thermal mass) 등이 이를 감안하여 계획되어져서, 제어 유니트와 시스템의 단순화를 이룩할 수 있어야 한다.

시스템과 플랜트 레벨에서는 혼합손실(mixing loss)이 생기지 않는 방안, 최대부하(peak load)를 줄일 수 있는 방안, 우용한 미활용 또는 자유(free) 에너지를 적극 활용하는 방안 등이 필요로 할 것이다. 최근 유럽과 북미뿐만 아니라 가까운 일본과 중국에서도 우리의 복사 난방시스템을, 복사 냉난방시스템으로 적극 활용하면서 저온수난방-고온수냉방을 할 수 있는 low exergy 친환경시스템으로 적극 발전시켜 나가고 있다.

이렇듯 건축물의 에너지 절약은 LED 조명의 채용 등과 같은 간단한 조항의 채택만으로는 불가능하며 건축물 전체의 조화로운 계획이 매우 중요하다. LED 조명이 전기를 절약하겠지만, 그 LED 조명마저도 끌 수 있는 건축계획이 너 중요할 것임은 자명할 것이다. 따라서 에너지절약형 건축 설계를 위해서는 건축계획 자체가 처음부터 과거와는 다르게 계획되어져야 한다는 점을 명심하고, 건축가들도 에너지 문제에 관하여 지속적으로 깊은 관심과 노력을 기울여야 할 것이다. ■

2. 외피 단열, 열교와 에너지 손실

Insulation, Thermal Bridge and Energy Loss

송승영 / 이화여자대학교 공과대학 건축학부 교수
by Song, Seung-yeong

건물 에너지 절약을 위해서는 여러 가지 사항이 고려되어야 할 것이나 이 중에서도 가장 기본적이고 필수적인 것이 외피 단열이다. 건물에서 외피라 함은 인체의 피부와 같은 역할을 하며 실외와 실내를 구분하는 경계로서, 고온이거나 혹은 저온이어서 냉난방을 유발하는 실외와 폐작하게 유지되어야 하는 실내간의 열전달 경로가 되므로, 외피 단열이 중요한 이유가 바로 여기에 있게 된다.

여러 유형의 건물 중 특히 주거용 건물은 인체, 조명, 기기 등에 의한 내부발열(Internal Load)이 적은 외피부하 지배형 건물(Envelope Load Dominated Building)로서, 난방부하의 비중이 매우 큼 뿐만 아니라, 에너지 절약 측면에서 외피 단열이 가장 중요한 유형의 건물이다. 국내에서 가장 대표적 주거용 건물인 공동주택에는 거의 대부분 외벽 구조체 내측에 단열재를 설치하는 내단열 시스템이 적용되고 있으며, 이로 인해 벽-슬라브, 벽-벽 접합부에서는 단열재가 불연속될 수밖에 없어, 외피 단열 시 반드시 방지되어야 하는 열교(Thermal Bridge) 부위가 필연적으로 다수 발생하게 된다. 특히 국내 공동주택에는 난방용 온수배관이 바닥에 설치되므로 그조체를 통한 실외로의 열손실 방지가 매우 중요함에도 불구하고, 벽-슬라브 접합부 열교부위를 통해 매우 큰 열손실이 발생하고 있는 실정이다.

반면, 외단열 시스템을 적용하게 되면 구조체 외측에 단열재가 설치되므로 벽-슬라브, 벽-벽 접합부 등에서도 단열재가 연속되고 열교 발생을 균일적으로 차단할 수 있어, 에너지 절약 효과가 뿐만 아니라 국내 공동주택 하자 원인의 상당 부분을 차지하는 결로 발생을 줄여준다는 장점이 있다. 또한 콘크리트 벽체 등의 축열재가 단열재 실내 측에 위치하므로 난방열 축열에 의한 난방효율 향상이 가능하며, 실외에서 단열 시공이 진행되므로 신축뿐만 아니라 리모델링 시에도 공정 수립 및 공기 단축 등에 큰 이점이 있게 된다.([\(그림 1\) 참조](#))

이에 본 원고에서는 열교 관련 국내외 기준 및 규정 현황, 국내외 주요

외단열 시스템과 적용사례 현황을 살펴보고, 실제 내/외단열 공동주택의 에너지성능 평가 결과를 보인으로써, 열교로 인한 에너지 손실의 신각성에 대해 인식을 높이고 외단열 시스템에 대한 이해를 돋구자 한다.

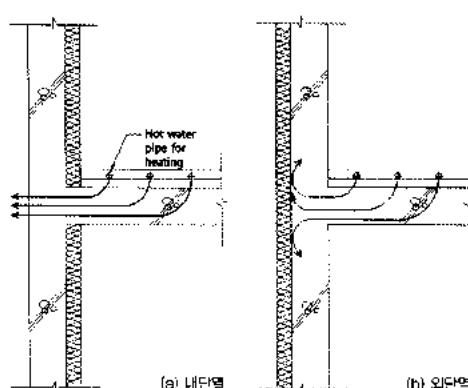
열교 관련 국내외 기준 및 규정 현황

국외

일반부위의 단열성능 지표인 열관류율처럼 열교부위의 단열성능 지표가 되는 선형 열관류율(Linear Thermal Transmittance)의 계산방법과 열교 부위를 통한 전열량 및 표면온도 계산방법(ISO 10211: 2007), 전형적인 열교 우종별 선형 열관류율 값(ISO14683: 1999) 등이 이미 국제 표준으로 제정된 바 있다. 이를 토대로 영국에서는 주거용 건물의 에너지 성능 평가를 위한 국가 기준인 SAP2005(The Government's Standard Assessment Procedure for Energy Rating of Dwellings)에서 주요 열교부위별로 허용 가능한 최대 선형 열관류율 값을 규정하고, 열교부위를 통한 손실열량을 반드시 포함하여 건물 에너지 소비량을 산출하도록 함으로써 열교 제거를 적극 유도하고 있다. 또한 유럽의 초 에너지 절약형 공동주택 프로젝트인 Passive House에서는 선형 열관류율을 이용, 열교 부위를 통한 손실열량을 반드시 포함하여 건물 에너지 소비량을 산출하도록 하고 있을 뿐만 아니라, 열교부위 선형 열관류율은 반드시 0.01W/mK 이하가 되도록 규정함으로써 열교 제거(Thermal Bridge-free Construction)를 필수사항으로 하고 있다. 외단열 적용을 당연시하고 있기도 하다.

국내

건축물의 에너지절약 설계기준에서 외단열 적용을 권장사항으로 하고 있으며, 외단열을 적용한 경우 면적비율에 따라 에너지성능지표(EPI, Energy Performance Index) 계산시 가점을 부여하고 있다. 그러나 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에서 모든 외피부위의 단열성능을 열관류율(열교가 아닌 일반부위에만 적용 가능함)로만 규정함으로써 아직까지 열교부위에 대한 제도적 규제를 하고 있지는 않다. 하지만 이에 대한 보완을 위해 현재 열교부위 단열성능 지표로서 선형 열관류율의 계산방법 등을 규정한 ISO10211: 2007의 국내 표준화(KS F ISO10211: 2009) 작업이 진행 중이며, 추후 유럽 수준의 관련 규정 마련을 계획 중인 것으로 보고된 바 있다.



(그림 1) 벽-슬라브 접합부에서의 열교 경로

국내외 주요 외단열 시스템과 적용사례 현황

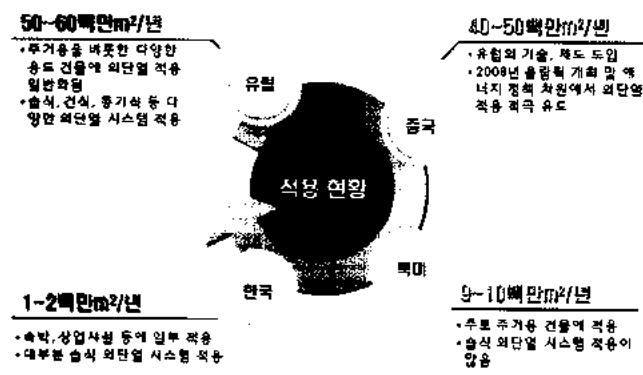
외단열 시스템 구성 및 시장 현황

외단열 시스템은 크게 습식, 건식, 통기식으로 구분되며, 주요 특징은 <표 1>과 같다.

한편 외단열 시장 규모는 유럽이 가장 크며, 최근 중국에서 급속히 확산 중이다. <그림 2>는 국내외 외단열 시장 현황을 나타낸 것이다.

<표 1> 외단열 시스템 구분

구 분	습 식	건 식	통 기 식
개념도			
구 성	구조체-정착재(①)-단열재(②)-보강매쉬-합침-베이스고딩재(③)-마감재(④)	구조체-정착재(①) 및 트랙(②)-단열재(③)-보강매쉬-합침(④)-등기승-마감재(⑤)	구조체-여닫기프레임(①)-단열재(②)-보강매쉬-합침(③)-등기승-마감재(④)
특 징	• 접착제로 단열재 습식 고정 • 접착제로 단열재 습식 고정	• 트랙(금속 혹은 PVC)과 암부 접착제로 단열재 기기식 고정 • 매탈프레임 등으로 단열재 고정. 단열재와 마감재 사이에 통기층 형성	• 건식, 습식, 통기식 • EPS 단열재 적용



<그림 2> 외단열 시장 현황(2004년 시장 추정 자료)

국내외 주요 외단열 시스템 및 외단열 공동주택 사례

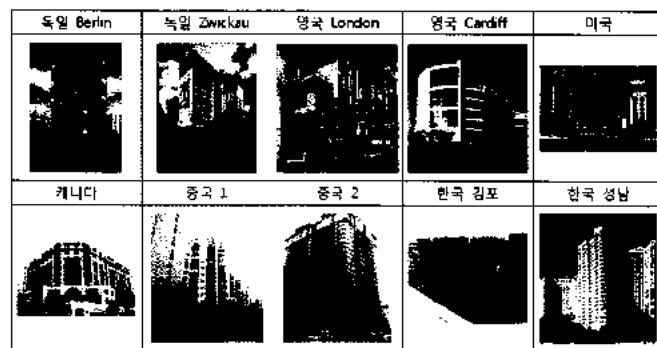
국내외 주요 외단열 시스템 현황은 <표 2>와 같고, 외단열 공동주택 사례는 <표 3>과 같다.

<표 2> 국내외 주요 외단열 시스템 현황

국내외 주요 외단열 시스템 및 외단열 공동주택 사례	StoTherm Classic			StoTherm Mineral			StoVentec				
	독일 Sto사 (국내 KoSto 사에서 공급)	Nittobo사	Mag사	Asahi사	Nozawa사	Fukko Japan사	Suzuki사	Hi-part공법	Ash-lock 공법	RC조 군발 접물조 공법	보드 공법
일본	• 습식, 건식, 통기식 • EPS 단열재 적용	• 습식, 건식, 통기식 • 유리면 • 난열재 적용	• 유리면 • 난열재 적용								

Dryvit사(미국)	효성이노테크사(한국)
미국 한국	• 습식 • 미국 Dryvit사와 기술제휴 • EPS 단열재 적용, 변형 및 뒤틀림 방지 위해 단열재 층성
습식(일본)	건식(일본)
한국 KCC사 (시장 률시 직전 시작물 제작 원료)	동기식(유리면)

<표 3> 국내외 외단열 공동주택 사례



내/외단열 공동주택의 에너지 성능평가

동계 난방시 열화상 촬영 결과 비교

외단열 시스템 공급업체(KoSto사, 효성이노테크사)를 통한 시장조사 결과, 건물 전체에 외단열 시스템이 적용된 공동주택으로는 경기도 김포시 소재 A공동주택, 경기도 성남시 소재 C공동주택이 있는 것으로 나타났다.

동계 새벽에 열화상 장치를 이용, 해당 공동주택과 기존 내단열 시스템이 적용된 인근 B, D공동주택의 외표면 온도 분포를 동시에 촬영한 결과는 <그림 3>과 같다.

<그림 3>에 표시한 주요 자점 온도 값을 기준으로 비교해보면, 외단열 A 공동주택의 벽체 외표면 온도는 내단열 B공동주택에 비해 전면 외벽에서는 평균 5.3°C 낮고, 측벽에서는 무려 평균 7.6°C나 낮게 나타났다.

C 및 D공동주택의 경우도 앞에서와 마찬가지로 외단열 C공동주택의 벽체 외표면 온도는 내단열 D공동주택에 비해 전면 외벽에서는 평균 5.2°C 낮으며, 측벽에서는 평균 7.8°C나 낮게 나타났다. 5.2~7.8°C의 외표면 온도 차이는 엄청난 것으로, 기존 내단열 공동주택에서 동계 난방시 열교로 인한 에너지 손실이 매우 크며, 외단열 적용시 상당한 에너지 절약이 가능함을 확인할 수 있다.



(a) 김포 A(외단열, 좌측 1개동), B(내단열, 우측 1개동) 공동주택

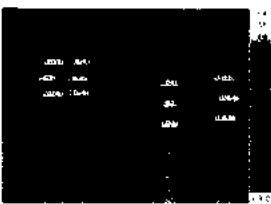


(그림 4) 전면 외벽-슬라브 접합부 (그림 5) 측벽-슬라브 접합부

후면 외벽-슬라브 접합부



(b) 성남 C(외단열, 좌측 2개동), D(내단열, 우측 1개동) 공동주택



〈그림 3〉 김포 및 성남 내/외단역 공동주택의 등계 난방시 열화상 촬영 결과

설치 단열재 체적 및 연간 손실 확률별량 비교

내단열 시스템을 적용하여 최근 완공된 D사 E공동주택의 기준층 전면 외벽-슬라브 접합부, 측벽-슬라브 접합부, 후면 외벽-슬라브 접합부(〈그림 4〉~〈그림 6〉 참조)에 대한 3차원 전열해석을 실시하여, 연중 난방을 하지 않은 경우와 실제 스케줄대로 난방을 실시한 경우 각각의 연간 손실, 획득열량을 산출하였다. 연중 난방을 하지 않은 경우의 손실, 획득열량은 각각 난방 및 냉방부하가 되며 두 값 모두 작을수록 단열성능이 우수한 것이고, 연중 실제 스케줄대로 난방을 실시한 경우의 손실, 획득열량은 실제 난방 운전시 효율이 되며 손실열량의 경우 작을수록, 획득열량의 경우 클수록 단열성능이 우수함을 의미한다.

설치 단열재 체적을 보면, 전면 및 후면 외벽-슬라브 접합부에서는 외단열 적용시 내단열에 비해 각각 47.4% 및 35.6% 감소하여 사용비용도 절감되는 것으로 나타났다. 이는 외단열의 경우 내단열 적용시 기준층 슬

〈표 4〉 설치 단열재 체적 및 년간 손실, 히드로인양 비교

구 분	전면 외벽-슬라브 접합부		측-벽-슬라브 접합부		후면 외벽-슬라브 접합부	
	내단열	외단열	내단열	외단열	내단열	외단열
설치 단위 재 치적(m ³)	0.159 (0.0%)	0.034 (47.4%)	0.286 (0.0%)	0.300 (+4.9%)	0.255 (0.0%)	0.164 (-35.6%)
단위 면적(m ²)	1,800,555.4 (0.0%)	1,679,323.5 (-6.7%)	659,281.1 (0.0%)	415,102.2 (-37.0%)	1,304,719.1 (0.0%)	1,145,857.0 (-12.2%)
단방 실시자 (M)	손상열량(단방) 부하, 적용수록 우수)	30,100.8 (0.0%)	28,729.5 (-4.6%)	5,674.7 (0.0%)	3,069.2 (+45.9%)	19,587.9 (0.0%)
단방 실시자 (M)	손상 열량(단방) 부하, 적용수록 우수)	1,459,789.6 (작물수확 우수)	1,398,709.5 (-4.2%)	423,529.3 (0.0%)	299,337.0 (-29.3%)	994,442.6 (0.0%)
단방 실시자 (M)	학도 열량 (작물수확 우수)	868,472.2 (0.0%)	912,641.0 (-5.1%)	768,899.2 (0.0%)	855,801.1 (-11.3%)	1,006,103.1 (0.0%)
						10,979,781.8 (+7.3%)

라브 하부에 설치하는 열손실 방지용 보조 단열재를 설치하지 않아도 되기 때문이다.

연간 손실, 획득열량 평가 결과를 보면, 외단열 적용시 내단열에 비해 난방부하는 평균 18.6%, 냉방부하는 평균 20.6% 감소하며, 실제 난방시 손실열량은 평균 13.5% 감소하고 획득열량은 평균 7.9% 증가하여 에너지 절약 효과가 매우 큼을 확인할 수 있다.(이상 <표 4> 참조)

선진 외국의 경우 열교 제거를 각종 기준, 규정을 통해 이미 강제하고 있을 뿐만 아니라, 열교 제거형 외단열 시스템 적용이 일반화되어 있는 상태이다. 우리나라의 경우 2013년 이후 온실가스 감축 의무 부담과 함께 선진 외국과 유사한 방식, 수준으로의 난열 규정 보완이 예정되어 있고, 앞서의 내용에서와 같이 국내 공동주택에서 외단열 적용에 의한 열교 제거만으로도 상당한 에너지 절약이 가능한 바, 국내 공동주택에 적합한 열교 제거형의 외단열 기술 확보와 보급 확대는 시급한 과제라고 하겠다.

3. 고단열 창호의 기술현황

The technical Status of high insulated windows

조 수 / 한국에너지기술연구원 건물에너지센터
by Jo, soo

기후변화협약 및 초고유가시대에 대응하기 위해서 대부분에 걸쳐 에너지절약에 대한 기술개발과 정책 등이 새롭게 등장하고 있는 실정이다. 특히, 국내 건물부문의 에너지소비 비율은 전체에너지의 1/4 이상은 차지하고 있으며 경제발전과 함께 점진적으로 증가하는 추세이기 때문에 건물 에너지 절약을 통한 국가차원의 에너지절감이 필수적으로 이루어져야 할 것이다. 건물부문의 에너지절약은 다양한 요소기술들이 존재하기 때문에 에너지 절약적 접근이 다분히에 비해 용이하다.

건물에너지소비의 절약을 위한 접근방법은 고효율 외피기술, 고효율 설비기술, 운영효율 극대화를 위한 제어기술의 세 가지 부문으로 나누어 설명할 수 있다. 여기서, 타 간부에너지 절약을 위한 기반이 되면서 투자 대비 효과가 가장 큰 분야는 고효율 외피기술이라 할 수 있으며 다양한 요소기술이 시장에서 공급, 시설되고 있다.

건물외피기술 중 창호는 일반 벽체대비 절반수준의 단열성능을 갖는 연적 취약부위이기 때문에 건물에너지절약을 위한 단열성능 향상 기술개발이 활발히 진행되고 있으며 과거에 비해 국내 기술 수준 향상과 창호의 에너지성능 평가 관련 표준기술개발이 진행되고 있다.

본고에서는 건물에너지 절약적 고효율 외피기술 중 창호관련 국내기술 현황 및 성능평가방법에 관하여 설명하고 향후 복합적 기능 및 원천적인 열경로를 차단하는 고효율 창호기술의 개발방향에 대해서 논하고자 한다.

국내 고효율창호 기술현황과 수준

창호는 크게 유리(Glazing)와 창틀(Frame)로 구성된 건축 외장재로써 조망, 채광, 기폐에 의한 환기 등의 기능을 갖는다. 벽체 대비 창호는 전열 길이가 짧고 유리를 통한 일사취득이 발생하므로 외파를 통한 실내 냉난방부하를 발생시키는 열적 주요 경로가 된다. 따라서 유리 및 창틀의 열교차단 기술적용을 통한 고효율 창호기술개발이 이루어지고 있다.

국내 창호의 구성현황은 다음과 같다.

프레임 재질

금속 재질 프레임 창호

창호를 구성하는 재료 중 금속물질의 대부분은 알루미늄 재료를 사용하는 것으로 보편화되어 있다. 하지만 알루미늄 재료의 높은 열전도도로 인하여 열이 외부로 유출되거나 유입되는 열손실량이 다른 재질의 창호에 비하여 큼 수밖에 없다. 이러한 실내외의 열교환을 차단하기 위하여 프레

임 내부에 열교차단재(Thermal Break)를 삽입하는 방법이 보편화되어 보급되고 있다. 현재 사용되고 있는 열교차단재로는 Polyamide 및 Polyurethane 등을 들 수 있다. 이전의 열교차단재의 역학은 단순히 열의 흐름을 차단하는 개념에 의해서 폭이 작게 제작되었지만 근래에는 차단 재주위의 열을 완전하게 분리시키기 위하여 폭이 점차적으로 늘어나고 있다. 또한 창호에서는 유리와 프레임이 맞닿는 부분에서의 기부유동에 의한 열손실 역시 일어나고 있으며 이를 막기 위해서 Gasket 등의 재료를 보강하고 있다.

Vinyl(합성수지)프레임

일명 PVC(Poly vinyl chloride)로 알려진 Vinyl은 단열효과가 높은 재료임과 동시에 부식에 대한 저항이 큰 재료이다. 단열성능으로서는 목재와 비슷한 성능을 가지고 내부 중공층에 단열재를 보강함으로서 대류에 의한 열교환을 줄일 수 있는 Insulated vinyl이 사용되고 있다.

합성수지 프레임은 대부분 비닐이나 강화유리섬유를 사용하는 것도 있다. 대형 창으로 적용할 때 합성수지창은 강도가 강화되어야만 한다. 이런 대형 창의 내구성을 유지하기 위해 창틀 내부에 Steel재질의 보강재를 삽입하여 저작되고 있다.

창호의 단열요소재

열교차단재

일반적으로 알루미늄 프레임에서 발생하는 높은 열전도율을 감소시키기 위해 사용되는 기술로서 프레임의 내외부를 열전도율이 극히 낮은 비금속단열재로 이어줌으로써 열의 흐름을 차단하여 동절기 열손실과 하절기 열취득을 줄이기 위한 기술이다. 흔히 사용되는 열교차단재의 재료로는 Polyamide와 Polyurethane이 있는데 이들은 각각의 열전도율이 0.13 W/mK, 0.21 W/mK정도로 극히 낮고 동시에 강도가 비교적 높은 장점을 가진다.

단열 스페이서

복층유리에서는 스페이서에 의해 유리사이의 일정한 간격을 유지하게 된다. 특별한 구조적인 특성에 의해 저작자들은 1960년대와 1970년대에는 알루미늄 스페이서를 사용하였다. 하지만 알루미늄은 열전도도가 키서 유리와 창틀의 인접 구역인 Edge에서 활발한 열교현상이 생겨 열손실이 증가하는 원인이 된다. 또한 유리창의 표면 온도가 떨어져서 결露가 생기는 원인이 된다.



〈그림 1〉 프레임 구성현황

이러한 문제를 해결하기 위하여 제작자들은 일련의 혁신적인 Edge 시스템을 개발하였고 여기에는 재질 및 설계에까지 변화를 주었다.

스테인리스 스틸과 같은 열전도가 더 작은 금속제로 알루미늄 스페이서를 대체하기도 하고 스페이서의 단면적 형상을 변화시키기도 하였다.

이러한 설계방식은 현재까지 많이 사용되고 있다. 또 다른 방식은 단열 성능이 좋은 다른 금속재를 이용하는 것이다.

즉, 가장 일반적으로 사용되는 스페이서, 기밀제와 견조제의 혼합물질은 열가소성 컴파운드의 견조 흐름물과 얇은 알루미늄 또는 스테인리스로 만든 금속흡형태의 쪄기로 구성된다. 다른 방법은 견조제와 Edge를 윤리에 고정시키는 접착제로 구성된 단열 실리콘 품 스페이서를 사용하는 것이다. 이 품은 보조적인 기밀제로 보강되고 사출 성형한 비닐 및 유리섬유 재질의 스페이서가 금속대신에 사용되기도 한다.

금속 스페이서에서 열교 현상이나 위에 언급한 한개 이상의 물질을 조합하는 방식의 복합설계가 이루어지며 있으며 이중에 일부는 삼중 또는 사중창의 설계에 사용되거나 스트레치드(Stretched) 플라스틱 필름과 같이 사용된다. 모든 설계는 2개 이상의 유리층사이의 에지부위에서의 열전달이 형성되는 통로를 차단할 수 있도록 하여야 한다.

Warm-edge 스페이서는 저작자들에게 일반적인 이중창에서 고성능의 유리창으로 생각을 전환하는데 있어서 중요한 요소가 되었다. 창의 전체 열관류율을 값을 결정하는 경우 Warm-edge 스페이서는 스페이서와 창의 크기에 따라 중요한 영향을 준다.

가정용 유리창($0.8\text{m} \times 1.2\text{m}$)의 크기에서 알루미늄 Edge를 열적성능이 우수한 Warm-edge로 바꾸는 경우에 열관류율을 약 $0.11\text{W/m}^2\text{K}$ 정도 감소시킬 수 있으며 더 중요한 이점 중에 하나는 창의 하부 에지부분의 표면온도를 높일 수 있어 결露를 감소시킬 수 있다. 외기온도가 -18°C 에서 열적성능이 개선된 스페이서를 사용함으로서 사이트라인에서 $3\sim4^\circ\text{C}$, 25 mm 떨어진 부분에서는 $2\sim4^\circ\text{C}$ 정도의 표면 온도가 상승한다. 따라서 단열이 강화된 다중유리 및 가장자리 스페이서의 성능개선은 창에서의 에너지절약 등에 상당히 중요한 요소이다.

개폐방식

건물에 적용되는 창호의 형식으로는 Tilt & Turn, Lift & Sliding, Sliding 방식이 있다. 주로 시공되는 시스템창호로는 Tilt & Turn방식과 Lift & Sliding방식을 들 수 있다.

Tilt & Turn 방식은 환기와 출입의 용도에 따라 열리는 방향 및 각도가 틀려진다. Lift & Sliding 방식의 경우 개폐를 위해서 레일 위를 미끄러질 수 있도록 창을 들어 옮기는 기능을 가지고 있다. Tilt & Turn, Lift & Sliding 방식은 기밀성을 강화시키기 위한 시스템창호로서 개폐부위에

일반적으로 Gasket을 장착한 형식으로 되어 있다. Sliding 방식은 현재 국내 주거형 건물에서 가장 보편화된 개폐 방식의 창호로써, 상하의 틀에 흙을 한 줄로 파고 문짝을 끼우거나 밑틀에 레일을 깔고 문짝 밑에 문짝 박이 달려있는 구조로 되어 있다. 〈그림 3〉은 각 개폐방식별 형상을 보여주고 있다.

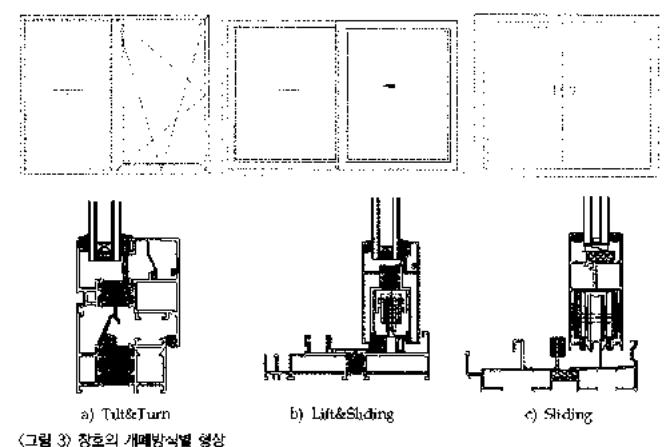
단열유리

창호에서의 유리는 조망과 자연채광을 위한 기능을 갖는 부위로 창틀 대비 점유면적이 크면서 일사취득 및 열손실이 발생하는 주요 열교 경로가 된다. 과거의 단판유리에서 스페이서에 의해 중공층이 구성된 복층유리 구조로 제작되면서 단열성이 향상되었다. 또한, 중공층의 견조공기 대신 비활성이면서 열전도율이 낮은 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 제논(Xe) 등이 충진되어 단열성을 향상시킬 수 있다. 최근에는 복층구조가 Triple 및 그이상의 Multiple 구조로 증가되어 적용되기도 한다.

유리부위의 단열성을 향상시키는 다른 방법으로는 유리 내부면에 저방사(Low-e) 코팅을 적용하는 기술이 있다. 저방사코팅은 적외선을 반사시키고 가시광선을 투과시키는 기능을 갖고 있어 자연채광성은 어느 정도 유지하면서 일사열의 취득 및 실내 열의 방출을 차단하게 된다.

24 mm 의 복층유리를 기준으로 저방사 코팅을 적용한 경우와 일반 투명 유리를 적용한 경우의 열성을 비교했을 때 저방사 코팅유리가 일반 유리보다 약 $30\sim40\%$ 의 높은 열성을 보여낸다.

창호는 건축 법규상에서 각 지역별 권고하는 사양 및 전체 열저항($\text{m}^2\text{K/W}$) 기준이 마련되어 있다. 하지만 창호는 '고효율 에너지기자재' 종의 한 품목으로 법규상의 권고기준보다 향상된 기준을 통하여 현장에 적용되고 있다. 창호의 고효율기자재 인증을 취득하기 위해서는 열관류



〈그림 3〉 창호의 개폐방식별 형상

(표 1) 국내외 창호의 단열성능 현황

항목	국내수준	고효율자재수준	선진국(시스템창)수준
단열성능($m^2 K/W$)	0.30~0.35	0.38	0.4

저항이 $0.38 m^2 K/W$ 이상이여야 하며, 단위면적(m^2)당 $2 CMH$ 이하의 기밀성을 유지해야 한다.

(표 1)은 외국과 국내의 창호 열관류저항을 나타내고 있다. 일반적으로 외국의 상용화되고 있는 창호의 열관류저항은 $0.4 m^2 K/W$ 로 국내 고효율기자재 인증 기준보다 다소 높은 분포를 나타내고 있으나 실제 국내 신축 건설현장에 적용되는 창호 대부분이 고효율기자재 인증 기준 이상의 성능을 갖고 있으므로 국외 선진국과 비교했을 때 거의 동등한 수준임을 알 수 있다.

창호 에너지성능 지표 및 측정방법

(표 2)는 국내의 산업규격에서 정의하는 창호의 기본성능 항목 및 정의를 나타내고 있다. 이중 열성능 관련 항목은 단열성, 기밀성이 있다. 이 외에도 아직 국내에서는 기준이 마련되어 있지는 않지만 일사의 투과에 의한 열적 취득량을 정량화하는 일사취득성능이 있다. 각 성능을 측정하는 방법은 다음과 같다.

(표 2) 창호의 기본성능 항목 및 정의

성능 항목	성능 항목의 정의
강 도	먼내 및 견외력에 견디는 정도
내 봉 압 성	압력차에 의한 변형에 견디는 정도
내 충 격 성	충격력에 견디는 정도
기 밀 성	압력차에 의한 공기 투과의 정도
수 밀 성	압력차에 의한 창호의 실내 쪽에 빗물 침입을 방지하는 정도
차 음 성	소리를 차단하는 정도
단 열 성	열의 이동을 막는 정도
방 로 성	창호 표면의 결露 발생을 막는 정도
방 화 성	화재시의 확대 방지의 정도
내 진 심	진진 및 진동으로 생기는 먼내 변형에 대응할 수 있는 정도
내 후 성	구조 강도 및 표면 상태 등이 일정 기간에 걸쳐서 사용에 견딜 수 있는 품질을 유지하고 있는 정도
모양 안전성	환경에 변화에 대하여 모양 치수가 변화하지 않는 정도
개 폐 력	개폐 조작에 필요한 힘의 정도
개 폐 반 복	개폐 반복에 견딜 수 있는 정도
부품 부착성	사용 상태에서 부품부착 부분에 생기는 저장 있는 변형, 훨거움, 결기덕 거림이 없는 정도

단열성능 측정방법

창호의 단열성능은 KS F 2278에 의거하여 측정한다. 시험장비는 (그림 4)와 같이 실외측 환경을 구현하는 저온실, 실내 환경 온도를 유지시키기 위한 가열상자(Hotbox), 가열상자에서 챔버외부로의 열교환 차단하는 항온실로 구성되어 있다.

시험체 통과열량은 가열상자 내부의 온도를 유지하기 위한 전기히터와

(표 3) 단열성능측정 설정온도

명칭	온도(°C)
항온실·가열상자	20±1
저온실	0±1

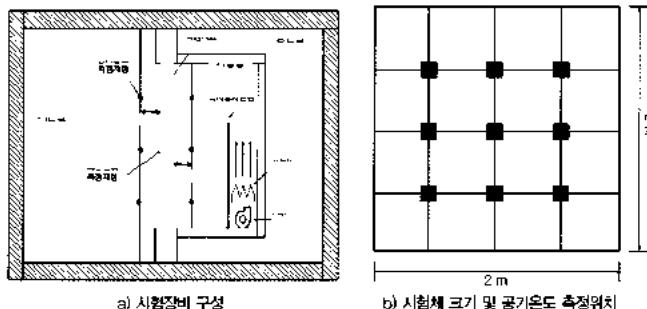
기류교반장치의 투입전력의 합으로 산정한다. 공기온도는 저온 및 가열상자 내부의 시료와 $100 mm$ 떨어진 공기 온도를 측정하여 시험간 설정온도는 (표 3)과 같다.

가열상자와 항온실간의 공기온도를 동일하게 설정하여 가열상자에서 시료 쪽으로만 열이 전달되도록 하기 위함이다.

시험 중 가열상자와 항온실간의 공기온도차가 발생할 경우 표준판을 통한 교정열량을 산출하고 가열상자내부의 히터 및 기류교반장치의 투입전력의 합에서 산출된 교정열량을 제하여 시험체 통과열량으로 적용한다.

결과는 다음과 같이 산출한다.

$$\text{열관류저항} = \frac{\text{저온실과기열상자공기온도차} \times \text{시료면적} \times \text{저온실과}}{\text{시험체동과열량}} = \frac{\text{저온실과기열상자공기온도차} \times \text{시료면적}}{\text{히터전력} + \text{댄전력} - \text{교정열량}}$$



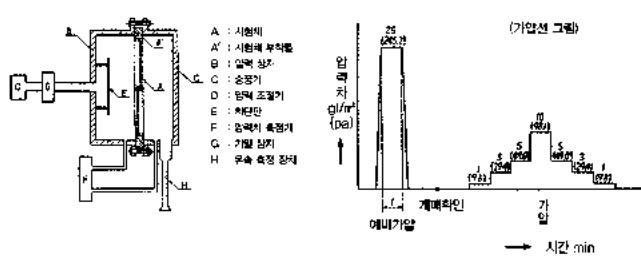
(그림 4) 창호의 난열성능 측정방법

기밀성능 측정방법

창호의 기밀성능은 KS F 2292에 의거하여 실시한다. (그림 5)는 기밀시험장비의 구성 및 시험방법에 대하여 나타내고 있다.

창호의 기밀성능은 압력상자에 의한 기밀성 시험방법에 대하여 규정한다. 압력자는 창호의 내측 압력과 외측 압력의 차이며, 창호의 외측 압력이 내측 압력보다 높을 경우를 정압, 낮을 경우를 부압으로 한다.

통기량은 압력차에 의해서 생긴 공기가 창호를 통과하는 양을 말한다. 국내 고효율에너지기자재 기준인 단위면적당 $2 CMH$ 는 압력차 $10Pa$ 에서 유속측정장치에서 측정된 통기량을 나타낸다.



(그림 5) 기밀시험장비의 구성 및 시험방법

일사취득성능 측정방법

일사취득성능을 나타내는 지표로는 SHGC(Solar Heat Gain Coefficient)가 있으며, 외부 일사의 영향으로 인한 실내로 취득되는 열적 성분만을 분류하여 측정하는 것이다.

인사는 건물 내의 열환경에 자대한 영향인자임에도 불구하고 현재 국내에는 SHGC와 관련된 시험방법 및 성능기준에 대한 표준기술이 미비한 실정이다. SHGC의 측정은 실내측정과 실외측정방법이 있다. 실내측정은 인공광원을 통하여 스펙트럼별 어너지를 발생시켜 유리를 통과시키고 유리 전후의 에너지양을 측정하여 취득 양을 산출하는 방법이다. 실외측정은 일반 자연광을 활용하여 측정을 실시한다.

<그림 6>은 미국 NFRC(National Fenestration Rating Council)에서 권고하는 자연광 활용 SHGC 측정 Caloribox의 구성을 나타낸다.

창호를 통하여 햇빛으로 유입되는 일사량을 내부의 흡수판과 보조 열원장치에 의해 제거되며 이 제거된 열량을 측정하여 외부쪽 총 일사량과의 비율로 SHGC를 계산하게 된다. 자연광의 활용은 복합적인 외부환경에 반응하는 창호의 열성능을 측정하는 것으로 측정결과를 통한 건물에너지 적용성 평가에 실질적인 지표로 활용이 가능한 장점을 갖는다. 또한, 창호 적용 차양시스템의 차폐계수 측정 및 자연재광 성능도 병행하여 측정이 가능하다.

고효율창호 기술개발 방향

본고 서두에서 언급한 바와 같이 국내 창호의 단열성능 향상을 위한 기술들이 현재 창호 제조업체를 통하여 공급 상용화되고 있다. 하지만, 건설 기술 발달과 토지이용률 극대화에 의한 초고층 건물시공에 대한 사회적/산업적 요구가 증대되고 있으며 기존의 일반건물에 적용되는 에너지 절약적 외피기술에서 고층건물에서 발생 가능한 영향인자를 고려한 하이테크 외피시스템의 개발이 활발히 진행되고 있다. 이런 사회적/산업적 요구에 대응하기 위해서는 향후 창호의 기본 기능 외에 다양한 기능을 갖는 컴포넌트가 결합되면서 복합적인 기능 및 융합적인 열교환을 차단하는 첨단 고효율창호기술이 발전할 것으로 사료된다.

복합적인 기능을 갖는 창호시스템은 건물의 기밀 향상에 의한 환기성능 확보를 위하여 창호에 자연환기 시스템 및 전연교환시스템이 통합되어 침기부하 발생을 줄이면서 건물 외주부의 환기를 담당하는 복합적인 기

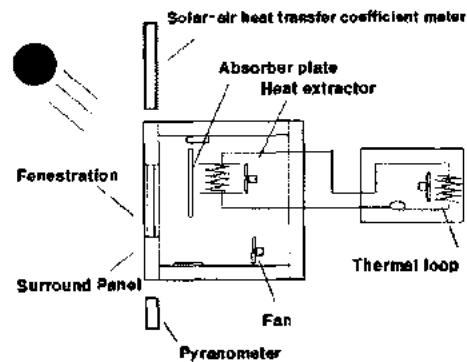


그림 6) 자연광 활용 SHGC 측정시스템



그림 7) 창호 에너지성능 측정방법

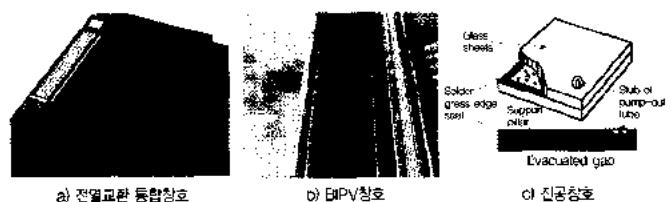


그림 8) 하이테크 고효율 창호기술

능을 갖는 창호시스템이 출현하고 있다. 또한, 외피면의 신재생에너지의 활용을 극대화 하기 위해 태양광발전 시스템이 결합된 BIPV 창호기술도 점진적인 발전을 하고 있다.

워터적이 열교환 차단하는 대표적인 창호기술로는 진공창을 들 수 있다. 진공창은 일반적인 복층유리의 중공층의 공기를 제거하는 기술로 공기를 통한 열교환 차단으로 봉쇄할 수 있는 장점을 갖고 있다. 하지만, 건축 외장재로 적용하기에는 진공유리의 대면적화가 이루어져야 가능하기 때문에 기존의 건물분야에서의 적용성이 다소 떨어졌으나, 진공을 잡기 위한 감압방법의 개선과 공정기술을 확보함으로써 양산화가 가능하기 때문에 열성능 및 경제성을 확보할 수 있는 우수한 기술로 판단된다. ■

4. 차양의 에너지 절약 효과 Energy Performance Assessment of Shading Systems

김덕우 / 성균관대학교 공과대학 건축공학과 석사과정
by Kim, Deuk-woo

박철수 / 성균관대학교 공과대학 건축공학과 교수
by Park, Cheol-soo

건물 환경과 차양 시스템

최근 건물의 시각적 개방감(외부조망)과 외관의 아름다움에 대한 관심이 높아짐에 따라 유리 커튼월이 선호된다. 유리 커튼월을 적용하면, 자연채광을 적극적으로 이용할 수 있고, 외부 조망도 좋아지며, 심리적 편안함/쾌적감을 제공하여 업무의 효율성이 향상된다. 유리 커튼월의 장점은 다음과 같다(Stein et al 2006).

- **쾌적한 환경 제공:** 시간별로 변화하는 자연채광 환경을 재설자가 인지할 수 있어, 업무 공간에 대한 만족감을 높여 주며, 작업 효율성 및 생산성이 높아진다.
- **외부조망:** 투명 외피의 사용으로 시각적 개방감이 높아진다.
- **자연채광의 고효율(efficacy):** 전기 조명과 비교 시 자연 채광의 효율이 약 2~3배 크다(백열등: 8~22 lumen/W, 형광등: 35~80 lumen/W, 자연 채광: 125~150 lumen/W). 밝혀이 적은 자연채광을 적절히 활용하면, 전기 조명 사용시간을 줄이며, 결과적으로 에너지 절감에 기여할 수 있다.

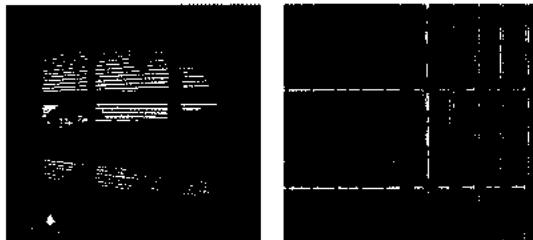
그러나 유리 커튼월의 면적이 커질수록 과도한 직달 일사 유입으로 인한 열적 불쾌감, 냉난방 부하의 증가 및 불능(불쾌) 현화와 같은 문제점이 발생할 수 있다. 특히 냉난방 부하의 22~32%가 유리 외피가 차지함을 감안 한다면(DOE, 2008), 유리 커튼월 면적의 증가는 건물 에너지 소비량 관점에서 불리하다. 따라서, 이러한 문제점을 극복하기 위해 적절한 차양 시스템의 도입이 필요하다.

차양 시스템의 종류와 현황

블라인드와 루버

블라인드와 루버는 대표적인 차양 장치이며 일사 차단과 현화 감소를 목적으로 사용된다(그림 1). 루버는 주로 실외에 사용되며 높은 내구성을 위해 아연 및 알루미늄으로 도금된 강판 또는 플라스틱으로 제작된다. 실내 블라인드는 일반적으로 루버보다 크기가 작으며, 플라스틱 또는 알루

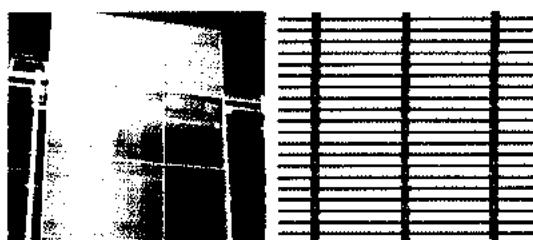
미늄으로 제작된다. 블라인드와 루버의 슬랫은 평평하거나 곡률을 가질 수 있으며, 설치 위치(내부, 외부, 이중창 사이)에 따라 다양한 크기를 갖는다. 실외 사용 시 50~100mm의 폭을 가지며, 실내 사용 시, 10~50mm 폭을 갖는다(IEA, 2000). 보고된 여러 문헌에 의하면 (Cho et al, 1995; Lee et al, 1998; Newsham 1994), 블라인드와 루버는 건물 에너지 절감에 효과가 있다.



〈그림 1〉 실내 블라인드(좌)와 루버(우)

메탈 패브릭

메탈 패브릭은 가는 철사로 짠 직조물(fabric) 모양을 한 것(그림 2)으로, 사용자의 기호에 따라 무늬(예수 패턴)와 개구율(철사 간격)을 선택할 수 있다. 미적 효과 및 일사차단을 위해 사용되고, 장력에 의해 설치되기 때문에 일맞은 강성을 지녀야 한다.

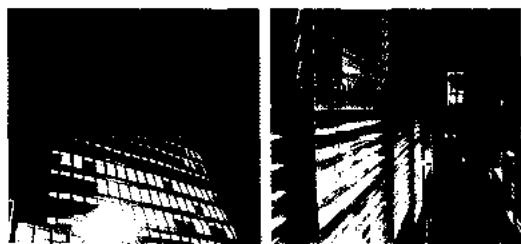


〈그림 2〉 메탈 패브릭

이중외피

이중외피는 유리 커튼월에 의해 발생되는 열적 불쾌감, 냉난방 부하 증가와 같은 문제점을 해결하기 위해 도입되었다 (Oesterle et al, 2001; Wigginton et al, 2002). 이중외피는 일반적으로 실내창, 실외창, 중공층

1) <http://www.cambridgesoluent.com/casehistories/default.asp> (Accessed Nov. 2008)



(그림 3) 이중외피가 적용된 건물(좌)과 중공층(우)

을 가지며, 중공층 내부에는 전동루버, 유리창 상하부에는 환기댐퍼가 설치되기도 한다(그림 3). 중공층은 실내와 실외 사이의 열적 완충 공간 역할을 하여, 외피 열관류 손실을 줄이며, 냉난방 절감 및 외기 공급의 녹적으로 중공층 내부 기류가 활용된다.

광선반

광선반은 외부형, 내부형, 혼합형(외부형+내부형)이 있으며(그림 4), 반사율(색상) 선택이 가능하다. 외부형은 주로 일사차단, 내부형은 실내 균제도 향상을 목적으로 하며, 외부/내부 광선반이 결합된 혼합형은 위의 특징을 모두 갖는다.



(그림 4) 내부형(좌)과 외부형(우) 광선반

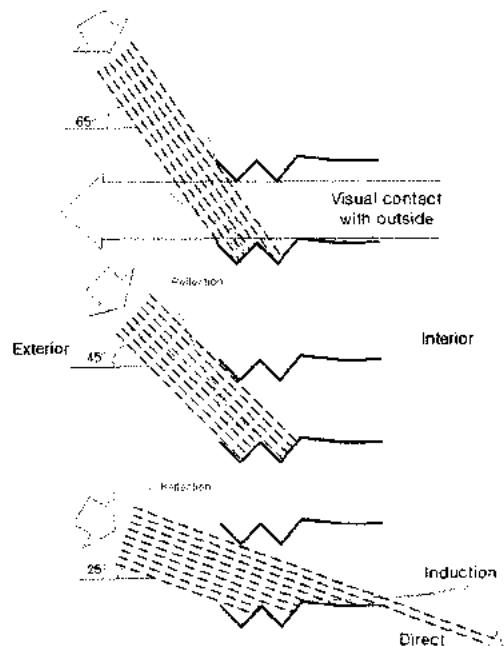
레트로록스

레트로록스는 RetroSolar Inc.³⁾에서 생산하는 Prismatic Panel으로써, 뉴트란 슬릿 형상의 실내 블라인드이다(그림 5, 6). 일반적인 베네시안 블라인드에 비해, 레트로록스는 슬릿의 깎여짐을 이용하여 높은 고도의 직달일사(여봄철에 해당)는 반사하고, 낮은 고도의 직달 일사 및 확산 일사는 실내로 유입하여, 실내 균제도를 향상하고, 불쾌현상을 감소시키며, 건물 에너지 성능에 기여한다(Koster, 2004).

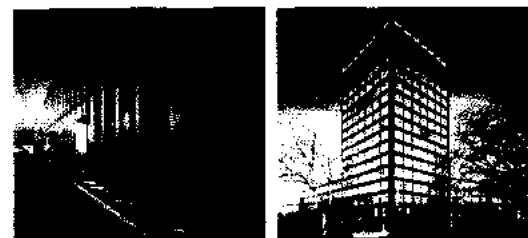
Girasol

COLT사⁴⁾에서 개발한 Girasol⁴⁾는 'self sun-tracking' 방법이 적용된 새로운 개념의 차양장치이다(그림 7).

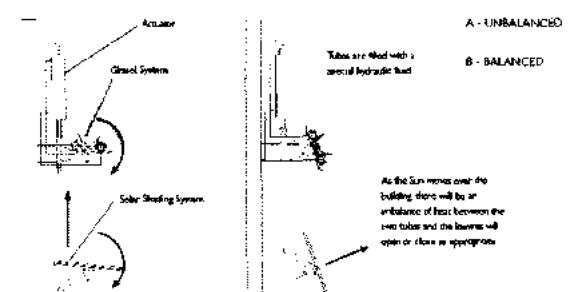
Girasol 시스템에 설치된 2개의 튜브에는 thermo hydraulic fluid가 채



(그림 5) 주광의 입사각도에 따른 레트로록스의 성능



(그림 6) 레트로록스 적용사례



(그림 7) Girasol의 'self sun-tracking' 작동 원리

워져 있으며, 이것의 수축과 팽창에 의해서, 루버는 모터와 같은 구동장치 없이 스스로 태양의 움직임을 추적한다. 즉, <그림 7>의 A에서 보듯이, Girasol 시스템의 2개의 튜브에 입사되는 일사량이 불균형하므로 상부 튜브의 thermo hydraulic fluid는 수축하고 하부 튜브의 thermo hydraulic fluid는 팽창한다(unbalanced).

Actuator는 이러한 불균형을 원래대로 되돌리기 위하여 루버와 연결된 축을 끝이 당기게 되며, 이러한 움직임은 2개의 튜브에 입사하는 일사에

2) http://www.alcoa.com/global/en/products/product.asp?prod_id=1852 (Accessed Jan. 2009)

3) <http://www.retrosolar.de/verengisch.htm> (accessed Jan. 2009)

4) <http://www.coltgrouop.com> (Accessed Jul. 2009)

너지가 같아져 상하부 파이프의 thermo hydraulic fluid가 균형을 갖추게 될 때 멈추게 된다(그림 7B, balanced)。

차양 시스템의 에너지 성능 평가

ASHRAE (2005)에서는 “창에 도달하기 전에 일사를 차단하는 것이 건물 외피부하 절감에 가장 효과적이다(The most effective way to reduce the solar load on fenestration is to intercept direct radiation from the sun before it reaches the glass)”라고 기술하고 있다. 그리고 DOE(2008) 보고서에 따르면, 건물의 유리 외피에 의한 냉난방 부하 비중은 약 22~32%로 매우 높다(그림 8). 따라서 유리외피의 비율이 높은 건물인 경우, 에너지 절감을 달성하기 위해서는 적절한 차양 시스템의 적용은 필수이다.

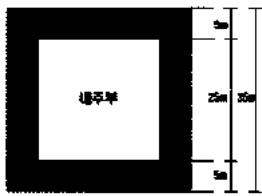
4.3.8 Aggregate Commercial Building Component Loads (%)									
Component	Loads (quads) and Percent of Total Loads								
	Heating	Cooling	Electric	Water	Other				
Roof	-0.103	12%	0.014	1%					
Walls (2)	-0.174	21%	-0.008						
Foundation	-0.093	11%	-0.058						
Interior	-0.152	18%	-0.041						
Ventilation	-0.120	15%	-0.045						
Windows (conduction)	-0.158	22%	-0.005						
Windows (total gain)	0.114	-	0.386	32%					
Interior Gains									
Lights	0.196	-	0.505	42%					
Equipment (electrical)	0.048	-	0.207	17%					
Equip. non-electrical	0.001	-	0.006	1%					
People	0.028	-	0.052	7%					
NET Load	-0.142	100%	-0.983	100%					

Note 1: 1. "Loads" represents the thermal energy losses gains that when combined will be stored by a building's heating/cooling system to maintain a set interior temperature which then equates to energy. 2. Includes common exterior walls between buildings.
Source: U.S. Commercial Heating and Cooling Loads Commercial Analysis, April 1998, Table 23, p. 25, Figure 1, p. 44

(그림 8) 건물 구성요소별 에너지 비율 (DOE 2008)

차양의 에너지 성능 분석 사례

2종의 차양 시스템들 중 메탈 패브릭, 이중외피, 광선반, 레트로록스의 에너지 절감 효과에 대해 소개하고자 한다(김덕우 외, 2009). 차양 시스템 적용에 따른 에너지 분석을 수행하기 위하여 미국 DOE의 EnergyPlus⁵⁾를 이용하였으며, 중부지방 52개 사무소 건물에 대한 조사결과(산업자원부, 1999)⁶⁾를 참고하여 20m×20m, 35m×35m, 50m×50m의 기준층을 모델링 하였다. 기준층은 1개의 내주부와 4개의 외주부로 구성되며(그림 9), 창면적비는 40%(산업자원부, 1999)로 가정하였다. 차양 장치는



(그림 9) 모델링된 건물의 평면 (35m×35m)

각 항별로 외주부에 설치되었고, 그 외 건물의 구성요소, 실내발열 및 설정 조건은 ASHRAE (2005)의 표준 조건을 참고하였으며, 창은 일반 사무소 건물에서 많이 사용되는 24mm로이 복층유리를 적용하였다.

〈표 1〉은 각 외피를 항별로 외주부에 적용하였을 때의 에너지 절감량을 보여 준다. 메탈 패브릭과 외부형 광선반은 '로이복층유리 외피 시스템(별

〈표 1〉 차양 성능 비교표

작용 시스 템	설치 부위	기준층 (35m×35m)				전층 국가별 연간 에너지 절감 비율 (외주부+내주부) (%)		
		외주부 에너지 절감 비율 (%)	내주부 에너지 절감 비율 (%)	총 절감 비율 (%)		20m× 35m > 50m 20m× 35m < 50m	20m× 35m > 50m 20m× 35m < 50m	
메탈 패브릭	동	52.1	3.747	655,674	6.8	4.4	6.2	
	남	39.0	3.908	881,910	7.7	5.2	3.8	
	북	28.0	3.360	688,203	5.6	3.6	2.6	
	서	35.8	4.440	727,005	8.2	5.4	3.0	
이중외 피	동	33.8	15.44%	28,112	28.1	25.4	13.5	
	남	18.9	2.487	437,036	3.9	2.6	1.8	
	북	22.4	2.565	447,175	4.3	2.8	2.0	
	서	19.5	2.702	472,636	3.7	2.5	1.8	
모듈형	동	50.0	2.702	472,613	4.3	2.9	2.0	
	남	40.3	10.45%	18,212	25.2	22.7	7.7	
	북	26.7	1.242	228,041	3.0	2.0	1.5	
	서	33.3	2.66	45,477	0.7	0.4	0.3	
외부형 광선반	동	9.7	894	154,855	2.2	1.4	1.0	
	남	9.0	3,967	7,312	7.3	5.2	3.5	
	북	2.5	406	7,432	0.7	0.5	0.1	
	서	1.4	423	74,075	0.5	0.1	0.1	
레트로 록스	동	2.5	314	58,347	0.7	0.2	0.0	
	남	2.2	634	102,321	0.5	0.2	0.2	
	북	0.2	1,740	35,212	2.5	2.2	0.5	
	서	-	-	-	-	-	-	

도 차양 장치 없음)과 비교하였으며, 이중외피와 레트로록스 시스템은 '로이복층유리+실내 블라인드 시스템'의 경우와 비교하였다.

내부발열밀도가 높은 사무소 건물의 특성상 일사 차단 성능이 우수한 메탈 패브릭(적용된 개구율: 44%)이 에너지 절감에 우수함을 알 수 있다.

이중외피의 경우 메탈 패브릭보다 성능이 낮게 나타났다. 이중외피의 에너지 절감 성능은 제어방법에 의해 크게 좌우되며, 적절한 제어전략이 개발/적용된다면, 좀 더 우수한 성능을 기대할 수 있다(Saelens 2002; 윤성환 외, 2009). 외부형 광선반의 경우 일사량이 많은 남향에 대해 큰 폭의 에너지 절감을 보이며, 레트로록스의 경우 실내에 설치되기 때문에 실내 블라인드에 비하여 에너지 성능이 크게 우수하지 않은 것으로 나타났다.

〈표 1〉의 외주부 절감 비율만으로는 순 건물 에너지 절감율이 파악하는 것이 쉽지 않으므로, 〈표 1〉의 오른쪽에 건물 크기별 연간 에너지 성능 향상을 별도로 계산하였다(외주부+내주부 에너지). 건물이 커짐에 따라 내주부 면적이 넓어지며, 전 건물에 대한 차양의 에너지 절감 효과는 감소된다(절대적 에너지 절감량은 변하지 않음).

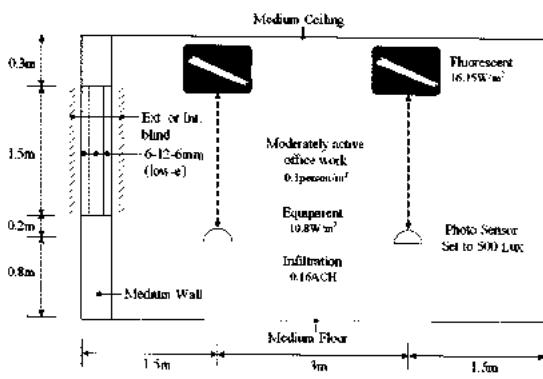
〈표 1〉은 차양 장치의 에너지 절감 효과를 다룬 것이다. 특별한 제어 알고리즘이 적용되지 않은 경우이다. 하지만, 일부 차양 시스템은 전동 모터를 이용한 제어(예: 블라인드의 각도)가 가능하며, 에너지 성능은 이에 따라 영향을 받는다. 따라서, '블라인드(실내/실외)에 적절한 제어 알고리즘을 적용한 전동 시스템'과 그렇지 않은 '수동식 블라인드 시스템'의 에너지 성능을 비교한 결과를 아래에 제시하고자 한다.

〈그림 10〉은 모델링된 외주부(사무소 건물)이며, 창은 남향 벽체에 설치되었다. 블라인드 시스템의 슬랫 반사율은 0.5, 폭은 0.25m, 슬랫 간의 간격은 0.25m로 하였으며, 실내/실외로 변경하여 분석하였다. 건물의 구성 요소, 실내발열 및 기타 설정 조건은 ASHRAE (2005) 표준 조건을 참고하였으며, 창은 일반 사무소 건물에서 많이 사용되는 24mm로이 복층유리를 적용하였다.

조명제어 유무에 따른 블라인드 시스템의 성능을 알아보기 위하여, 포토센서를 실 깊이의 1/4 지점과 3/4 지점에 설치하였다. 각 센서는 상부 조

5) EnergyPlus는 대표적인 건물 에너지 시뮬레이션 도구 중의 하나이며, 건물 구성요소의 변경(창, 벽, 회피 등) 및 시스템의 선정, 모듈화 적용에 대한 융통성이 뛰어나다. <http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/>

6) 평균 기준층 면적 1,147m², 최소 447m², 최대 2,674m²



〈그림 10〉 시뮬레이션 모델

명기구와 연동되어, 자연채광으로 인한 조도 수준이 500 Lux 이상이면 꺼진 상태로, 500 Lux 미만이면 실내 조도를 500 Lux로 유지하는 것으로 하였다. 시뮬레이션 툴은 EnergyPlus를 이용하였고, 여름철과 겨울철의 청천공 하부에 대해 수행되었다.

〈표 2〉는 수동 블라인드의 고정각도(0° , 45° , 90° , 135°)의 경우와 최적제어를 적용하였을 경우의 건물의 에너지 사용량이다(Kim et al 2009).

〈표 2〉에서 보듯이, 블라인드의 위치, 계절에 따라서 최적제어가 수동 블라인드보다 우수함을 알 수 있다. 흥미로운 사실은 '실외에 설치된 고정된 각도의 블라인드'의 에너지 절감 효과가 '최적제어가 적용된 실내 블라인드' 보다 우수하다는 점이다. 즉, 기계적인 '전동 블라인드 제어'를 적용하기에 앞서, '건축가/환경설비 엔지니어의 적절한 외피 시스템 설계(블라인드 형상, 재료, 빈사율, 위치, 행)' 가 더 중요할 수 있음을 유추할 수 있다.

조명제어를 적용하면, 건물 에너지 절감 성능은 향상된다(표 2). 또한 '조명제어가 적용된 수동제어' 가 '조명제어 없는 최적제어' 보다 유리함을 알 수 있는데, 조명제어 적용에 따른 조명부하감소(열방출 감소, 냉방 부하감소) 효과가 상당함을 의미한다. '단순' 해 보이는 블라인드 시스템의 에너지 성능은, 설치 위치, 건물의 부하 패턴, 조명제어의 적용 유무, 수동(고정위치)/최적 제어에 따라 영향을 받으며, 건축가/환경설비 엔지니어와의 협업(성능분석, 최적 설계안 도출)이 중요함을 알 수 있다.

맺음말

사무공간의 커튼월은 자연 채광 성능이 뛰어나며, 재실자의 편안과 업무 효율 향상에 기여한다. 그러나 과도한 일사유입을 초래할 수 있고, 현관문을 발생하며, 냉방 에너지 증가를 야기한다. 또한 낮은 U값은 겨울철 난방 에너지 증가를 초래한다. 이와 같은 문제점을 극복하기 위한 도입된 차양 시스템의 종류와 에너지 절감 성능을 본 논고에서 간단히 소개하였다.

메탈 패브릭은 냉방에너지 절감에 뛰어나며 이중외피는 냉난방 모두 효과가 있다. 광선반은 남향에 설치 시 큰 효과를 발휘하는 것으로 나타났으며, 레트로록스는 에너지 절감은 낮으나, 재실자의 외부조망 및 실외 균형도 향상이 선호된다면 적절한 대안이 될 수 있다. 그리고 블라인드(루버)의 에너지 성능은 제어 방법(수동/최적제어), 설치위치(실내/실외), 조명제어 유무에 따라 큰 차이를 나타내므로 적용에 있어서 신중한 검토가 요구된다.

유리외피가 크게 선호되는 현대 건축의 흐름을 고려한다면, 시쾌적 향상, 에너지 절감, 친환경 건축을 위한 최적 차양 시스템의 설계는 '선택' 이

〈표 2〉 에너지 소비량 비교(단위: kWh/day)

설치 위치	제결	조명제어 적용	수동 블라인드의 고정 각도				최적 제어
			0°	45°	90°	135°	
실외	여름	○	6.6	6.6	7.1	6.9	6.5
	겨울	×	8.8	8.9	7.1	8.2	7.0
	겨울	○	7.9	8.9	12.1	8.9	7.6
실내	여름	×	9.5	10.0	12.1	11.3	9.1
	여름	○	8.8	8.8	10.1	9.4	7.1
	겨울	×	10.9	10.8	10.1	10.7	9.2
	겨울	○	10.7	10.6	13.0	11.8	9.6
		×	12.6	12.1	13.0	13.2	11.3

아닌 필수 임을 알 수 있다. 하지만, 에너지 절감 성능에 대해 충분한 이해 없이 차양 시스템을 적용한다면, 냉난방 에너지 절감 효과를 과대평가 할 수 있으며, 성능 불일치(설계 vs. 실제)로 나타날 수 있으며, 따라서 건축가와 환경설비 엔지니어 간의 충분한 의사소통/성능 평가가 필요하다. ■

참고문헌

- 김덕우, 박철수 (2009), 철골조 건축물 에너지 성능, 친환경성능 평가 및 CO₂ 배출 저감 기술 개발, POSCO 철강연구 공모과제 최종보고서 (2009년 5월 제출, 대외비)
- 윤상환, 박철수 (2009), 이중외피 시스템의 정적 및 동적 제어 전략, 대한건축학회 논문집(계획계), Vol.25 No.2, pp.223~231
- 산업자원부, (1999), 건물의 에너지원단위 기준연구에 관한 최종보고서
- ASHRAE (2006), ASHRAE handbook fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc
- Cho, S.H., Shin, K.S., Zaheer-Uddin, M. (1995), The effect of slat angle of window with venetian blinds on heating and cooling loads of buildings in south korea, Energy, Vol.20, No.12, pp.1225~1236
- DOE (2008), Buildings Energy Data Book, Department Of Energy, U.S.A.
- IEA (2000), Daylight in Buildings: A Source Book on Daylighting Systems and Components, Solar Heating and Cooling (SHC) Programme of the International Energy Agency
- Kim, D.W., Park, C.S. (2009), Manual vs. Dynamic Control of Interior/Exterior Blind Systems, Proceedings of the 11th IBPSA Conference (International Building Performance Simulation Association), July 27~30, Glasgow, Scotland, pp.1663~1670
- Koster, H (2004), Dynamic daylighting architecture basics, systems, projects, Birkhauser-Publishers for Architecture
- Lee, E.S., DiBartolomeo, D.L., Selkowitz, S.E. (1998), Thermal and daylighting performance of an automated venetian blind and lighting system in a full-scale private office, Energy and Buildings, Vol.29, pp.47~63
- NewSham, G. R. (1994), Manual control of window blinds and electric lighting: implications for comfort and energy consumption, Indoor Environment, Vol.3, pp.135~144
- Oesterle, E., Lieb, R.D., Lutz, M. (2001), Double-Skin Facades, Prestel
- Saelens, D. (2002), Energy performance assessment of single storied multiple skin facades, Ph.D. thesis, Katholieke Universiteit Leuven
- Stein, B., Reynolds, J., Grondzik, W., Kwok, A. (2006), Mechanical and electrical equipment for buildings, 10th Ed., John Wiley & Sons, Inc.
- Wigginton, M. and Harris, J. (2002), Intelligent Skins, Elsevier

5. 실내환경과 환기 Healthy Indoor Air Quality & Hybrid Ventilation

이윤규 / 한국건설기술연구원 건축계획·환경연구실
by Lee, Yun-gyu

친환경 기능성 건축자재

2000년대 초반부터 새집증후군 문제가 국내에서 집중적으로 부각되면서, 실내공기환경에 대한 관심이 크게 증가하고 있다.

이러한 새집증후군 문제의 유발요인이 되는 대표적인 실내공기 오염물질로는 풀알데하이드 및 휘발성유기화합물 등의 각종 유해화학물질을 비롯하여 미세먼지(PM10), 부유세균, 곰팡이 등이 있으며, 건축자재, 가구 및 가전제품, 생활용품, 인체 등과 같이 매우 다양한 오염원에서 배출되고 있다. 또한, 난열 및 기밀성능의 강화로 건축물의 에너지절약성능을 향상되었으나, 이로 인한 환기량 부족으로 인하여 실내공기환경이 상대적으로 크게 악화된 실정이다.

실내공기질 문제를 개선하기 위하여 2004년 5월부터 시행되고 있는 “다중이용시설 등의 실내공기질관리법”에서는 실내공기 오염물질에 대한 권고기준이 설정되었을 뿐만 아니라, 신축 건축물에 대하여 오염물질과다방출 건축자재의 사용제한 조치를 할 수 있도록 하고 있다.

이와 더불어, 유해화학물질을 저방출하는 친환경 건축자재에 대해 인증제도가 한국공기청정협회 및 한국환경기술진흥원(친환경상품진흥원) 등에서 시행되면서 건축자재의 환경친화성에 대한 소비자의 요구에 부응하고 있다.

그러나, 국내 건축자재의 경우, 단순히 유해화학물질을 적게 방출하는 보건학적 측면에만 초점이 맞추어져 있으며, 실내의 습도를 적절하게 조절할 수 있는 흡방습 성능이나 유해화학물질을 흡착제거하는 기능 등 건축자재가 갖는 기능성 측면에 대한 고려가 상대적으로 미흡한 실정이다.

이는 다양한 기능과 성능을 갖는 기능성 건축자재에 대한 명확한 개념, 실내공기질 개선효과를 검증할 수 있는 평가방법 및 이에 상응하는 평가기준 등이 정립되어 있지 못하기 때문이다.

이로 인하여 소비자들에게 잘못된 정보가 전달되거나, 성능이 제대로 발휘되지 못하는 제품이 아무런 제약 없이 유통되고 있는 등 건축자재 관련 시장에 혼란이 야기되고 있다.

이러한 실내환경 문제를 해결하기 위해서는 여러 가지 노력이 필요하지만, 무엇보다도 건축물의 초기계획 및 설계단계에서 건축가들이 친환경 기능성 건축자재를 효과적으로 설계에 적용될 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다.

따라서, 본 고에서는 환경친화적인 건축물의 설계 시에 참고가 될 수 있도록 친환경 기능성 건축자재의 정의와 유형 및 특성에 대하여 간략히 소개하고자 한다.

친환경 기능성 건축자재의 정의

친환경 기능성 건축자재는 일반적인 건축자재가 갖추어야 할 기본적인 성능뿐만 아니라, 다음과 같은 근본적인 전제조건을 충족할 수 있어야 한다.

■ 친환경 기능성 건축자재가 갖고 있는 특정 기능을 객관적으로 평가할 수 있는 과학적인 성능검증방법의 존재

■ 대상 기능성 건축자재의 실내공기질 개선효과가 과학적인 실내공기환경의 확보에 유효하다는 점의 입증

■ 관련제품의 생산 및 시공에 있어서 환경부하의 저감여부

여기서 언급한 과학적인 성능검증방법은 기능성 건축자재가 갖는 성능을 평가할 수 있는 국내 및 국제적 공인시험규격을 의미하며, 과학적인 실내공기환경의 확보에 유효해야 한다는 것은 2차오염의 발생 등 기능성 건축자재의 적용으로 인한 역효과가 없어야 한다는 것을 말한다. 또한, 환경부하의 저감여부는 향후 제반 건축자재가 갖추어야 할 관련 기술개발의 당면목표 중에 가장 중요하게 다루어질 부분이라고 할 수 있다.

다만, 아직까지 국내외의 경제적, 사회적, 기술적 수준을 감안할 때, 이 항목을 감안하기 위해서는 보다 많은 시간이 필요할 것으로 사료된다. 이러한 문제를 종합적으로 감안하여 수행된 기존의 정책연구에서는 기능성 건축자재를 다음과 같이 정의하고 있다.

“기능성 건축자재는 건축자재가 내재하고 있는 특정 성능에 대한 객관적인 검증이 가능하고, 이로 인한 실내공기환경의 개선효과가 유효한 것으로 입증된 건축자재를 의미한다.” 단, 협의의 기능성 건축자재로 실내습도조절을 위한 흡방습성능과 유해화학물질의 흡착제거를 위한 흡착성능을 갖는 건축자재도 정의한다¹⁾

기능성 건축자재의 분류 및 유형

● 기능별 분류

흡방습_흡방습에 관한 명확한 학술적 정의는 아직 정립되어 있지 않은 상태이나, 흡방습이란 건축자재 내부로의 흡습과 외부로의 방습을 통한 실내습도 조절기능을 의미하며, 조습이라고도 한다. 건축자재 흡방습 관련 규격으로는 ISO 24353(2008) : Hygrothermal performance of building materials and products – Determination of moisture adsorption/desorption properties in response to humidity variation, JIS A 1470-1(2008) : 건축재료의 흡방습성 시험 방법 제1부 : 습도응답

1) 한국건설기술연구원, 한국공기청정협회, “기능성 건축자재 실태조사 및 관리방안 연구”, 국립환경과학원, 2008. 12.

법, JSTM H 6302 : 조습전자의 흡방습성 실험방법 등이 있다.

흡착 건축자재의 흡착기능과 관련된 규격에는 VOCs의 흡착과 관련된 JIS A 1906, ISO/DIS 16000-24와 폴알데하이드의 흡착과 관련된 JIS A 1905-1, JIS A 1905-2, ISO/DIS 16000-23 등이 있으며 JIS A 1905-1에서는 흡착성능을 갖는 건축자재의 적용범위를 다음과 같이 정의하고 있다.

건축물 실내공기중의 휘발성유기화합물(VOCs), 폴알데하이드 및 기타 카르보닐 화합물 등을 흡착, 분해 하는 것으로 오염 농도를 저감하는 성능을 가지는 건축(건축용 보드류, 벽지, 바닥재 등에 적용되며 단, 자외선, 가시광선을 이용하여 분해하는 광촉매작용을 가진 재료는 적용하지 않는다)

● 소재별 분류

기능성 건축자재 실태조사를 바탕으로 기능성 건축자재를 소재별로 살펴보면 다음에서 보는 바와 같이 크게 광물성과 식물성으로 나눌 수 있다.

(표 1) 친환경 기능성 건축자재의 소재별 분류

원료의 종류	분류	제품	주요기능
식물	목경계	목재	흡착 습도조절
	기타	페론치즈 녹차 죽	흡착 자연 VOCs 방출
동물	설험계	인조석, 칠연석, 액반석, 죽	습도조절
	료질계	황토계 화산계 규조토계 플라스틱계	흡착 흡방습
금속계		알루미늄 동 스텐레스	항균

● 적용부위별 분류

기능성 건축자재를 적용부위별로 살펴보면 천정, 벽면, 바닥, 기타 등으로 나눌 수 있다.

천정마감재에는 기공을 통한 오염물질 흡착 및 흡방습 기능과 벽면마감재에는 데코스톤과 같은 원적외선방사, 속 보드의 흡착기능, 벽지의 항균기능 등이 조사되었다. 또한 바닥마감재에는 장판 및 바닥재의 항균, 습도조절기능 등이 조사되었다. 그러나 건축자재는 용도에 따라 사용되는 곳이 천정, 벽면, 바닥, 기타로 명확히 구분하기 힘들다.

예를 들면 페인트의 경우 복도나 계단실 등의 벽면, 천정에 주로 사용되며 미장재의 경우는 벽면, 바닥을 사용하고 보드의 경우 벽면, 천정 모두 사용하기 때문이다.

(표 2) 친환경 기능성 건축자재의 적용부위별 분류

적용부위별	종류	주요기능
천정	황토울 타일, 황토마장재, 천정마감재, 페인트	흡착 습도조절
벽면	황토울 타일, 벽지, 석고보드, 판재, 페인트, 벼상재	흡착 습도조절 항균
바닥	바닥재, 장판, 페인트	흡착 습도조절 항균

● 시공방법별 분류

건축자재는 자재의 형상(고체상, 액체상)에 따라 시공방법을 분류할 수 있다. 고체상의 경우 타일, 판넬, 벽지 등이 있으며 건식시공방식과 접착제를 이용한 습식시공방식이 있다. 액체상의 경우 도료의 도장 방법에는 브로셔, 롤러도장, 에어스프레이도장, 정전스프레이도장 등이 있다.

하이브리드 환기

하이브리드 환기의 정의

Natural ventilation	Mechanical ventilation
air infiltration through cracks	constant air flow mechanical ventilation
openable windows, supply and exhaust grilles	demand-controlled ventilation
self-regulating supply and exhaust grilles	low pressure-mechanical ventilation
demand-controlled natural ventilation	

Hybrid ventilation

(그림 1) 하이브리드 환기를 위한 자연환기와 기계환기 방식의 개발 단계

하이브리드 환기는 자연환기와 기계환기 방식을 조화시켜, 에너지 절약 적이면서도 쾌적한 실내 환경을 제공하는 환기 시스템을 말하는 것으로, 외기조건과 실내 환경조건에 따라 각각 다른 시간에 각 시스템의 특성을 활용하는 것이다. 하이브리드 시스템에서 기계력과 자연 구동력(풍압, 연돌효과)은 두 가지 모드로 결합되며, 운전모드는 계절 및 각 시간 대별로 변하게 된다. 따라서 운전모드는 외부환경을 반영하여, 외기가 가지는 실내 환경조절 능력을 최대한 활용할 수 있도록 작동된다. 기존의 한기시스템과 하이브리드 환기시스템의 가장 큰 차이점은 하이브리드 시스템이 에너지 소비를 최소화하기 위해서 자연환기 모드와 기계환기 모드를 자동적으로 전환할 수 있는 자동제어시스템을 가지고 있다는 점이다. 단, 하이브리드 시스템은 두 가지 모드, 즉 자연환기와 기계환기가 시간적으로 공존하지 않는 것을 원칙으로 한다. 예를 들어, 자연환기로 적정 환기회수를 확보하는 것이 불가능 할 경우에만 기계환기가 작동되고, 이 경우 기계환기에 방해가 될 가능성이 있는 자연환기는 정지된다.

하이브리드 환기시스템의 종류²⁾

- 자연환기와 기계환기 병용시스템(Natural and mechanical ventilation) : 두 가지 시스템이 외부환경조건(풍속, 온도, 앤탈피 등)에 따라 자동적으로 전환되는 시스템
- 보조팬형 자연환기 시스템(Fan-assisted ventilation) : 급기 또는 배기팬과 연동되는 자연환기 시스템으로 자연구동력만으로 환기량이 부족할 경우에 급기 또는 배기팬을 활용
- 연돌과 풍압을 활용하는 기계환기시스템(Stack & wind-assisted mechanical ventilation) : 자연적인 구동력(연돌, 풍압)을 최적하게 이용하는 저압력형 기계환기시스템



그림 2) 하이브리드 환기의 종류

하이브리드 환기의 역할

● 실내공기질 조절을 위한 환기

환기의 가장 기본적인 역할은 실내에 신선한 공기를 도입하여 실내에서 발생한 오염물질을 제거함으로써 실내 공기를 항상 청정하게 유지하는 것이다.

거주공간의 필요 환기량을 결정하는 요인은 법적 환기량 및 실내 공기질 상태에 따라 환기수요(Demand control)를 제어하는 방법 등으로 나눌 수 있다. 그러나 환기에 동반하여 차가운 기류가 실내로 유입됨으로써 발생하는 콜드 드래프트현상, 냉난방 부하의 증가, 건물 에너지 소모량의 증가 등을 고려하면, 실내공기질 상태에 따라 환기량을 결정하는 것이 보다 효과적일 수 있다.

환기와 관련된 모든 요소를 고려하여 가장 효율적인 환기를 실시하면서, 먼저 거주환경에서 오염원을 제거하거나 발생량을 최소화하는 것이 가장 유효한 방법이다. 그리고 환기에 따른 냉난방 부하를 줄이기 위해서는 폐열회수 시스템(Heat recovery system)을 사용하거나 건축적인 방법(예를 들면 이중외피, 구체냉각, 구체축열)을 통해 열을 보상하는 방법이 있다. 또한, 환기때에 요구되는 에너지를 최소화하기 위해서는 압력손실을 최소화하도록 덕트를 제작하고, 풍압과 연돌효과 등 자연적인 구동력에 의해 환기가 이루어지도록 계획하는 것이 중요하다.

그리고 외기조건이 양호한 중간기에 외부풍속에 의해 환기가 원활하게 이루어 질 수 있는 경우에는 자연환기량을 증대시켜 별도의 에너지소비 없이 실내공기를 청정하게 할 수 있도록 환기시스템을 설계하여야 한다.

● 실내 온도 조절을 위한 통풍(Ventilation for temperature control)

하이브리드 환기가 친환경성을 가지는 이유 중의 하나가 외기도입을 통해 실내 환경을 조절할 수 있다는 점이다.

하이브리드 환기는 기본적으로는 실내 공기질을 조절하기 위해 환기를 실시하지만, 외기조건에 따라서는 도입 풍량을 실내 공기질 조절에 요구되는 필요 환기량 이상으로 유입하여 실온을 조절하는 역할을 기대할 수도 있다. 특히 외기조건이 양호한 중간기, 즉 외부의 온·습도가 실내에 비해 양호한 계절에는 유입 외기량을 필요 환기량 이상으로 하여 실내의 공기질을 청정하게 하는 것은 물론 실내의 열을 제거하여 실온을 쾌적한 상태로 제어할 수도 있다. 또한 비교적 고온다습한 여름철의 경우에도 야간에는 외기온도가 실온보다 낮아지는 시간대가 발생하기 때문에, 이 시간 대에 실내로 외기를 도입하여 실내에 정체되어 있는 열을 제거하고 건물 구조체를 냉각시켜 구조체의 축열성능을 제거한다.

보통 여름철 아침에 냉방을 시작할 경우, 구조체의 축열성분에 의해 실온이 쾌적한 상태에 이르기까지 다소 많은 시간과 냉각량이 소요되지만, 이러한 야간환기를 통한 냉각을 이용하면 빠른 시간 내에 실내를 쾌적하게 제어할 수 있으므로 에너지 소비도 절감할 수 있다.

하이브리드 환기의 구성요소

하이브리드 환기시스템은 별도의 전용설비가 존재하는 것은 아니다. 하이브리드 환기가 자연환기와 기계환기와 통합된 시스템이기 때문에 기존의 자연환기와 기계환기에 적용되는 시스템이 동일하게 사용된다. 하이브리드 환기시스템 하에서 자연환기와 기계환기의 두 가지 시스템이 모두 효과적으로 운전되기 위해서는 다음과 같은 사항을 검토하여야 한다.

■ 압력손실이 적은 덕트

- Frequency control이나 Air-flow control 등의 제어논리를 구비한 저압력 패
- 압력손실이 적은 열교환기와 필터
- 배기를 촉진하는 Wind tower, Solar chimney
- 도입의기의 온도보상을 위한 지증덕트, 천정구조
- 환기와 관련하여 실내 공기질, 열쾌적성, 기류분포를 조정하기 위해서 요구되는 장치로 외벽 및 내벽에 설치되는 수동 또는 자동 개폐창, 통기구 등 실온센서, CO₂센서, 풍속센서 기상계측 기능이 있는 컨트롤러시스템

하이브리드 환기의 제어

하이브리드 환기시스템의 제어는 시간과 유입공기량 조절로 결정된다. 하이브리드 환기에서는 외기조건에 따라 각각 다른 제어방법이 선택되어야 한다. 그러나 실제 환기시스템의 제어는 환기관련 법규, 건물사용자의 환기 수요, 건물 소유자의 요구 등을 반영하여 결정해야 할 것이다. 다음은 하이브리드 환기시스템과 관련된 제어 내용이다.

■ 재실 시간에 대한 실내 공기질 제어(IAQ during occupied hours)

- 거주자에 의한 수동 제어
- 간이 타이머 제어
- 재실자감지센서에 의한 제어

2) IEA Annex 35(2002), Principle of Hybrid Ventilation, Aalborg Univ., Aalborg, Denmark.

- 실내 공기질의 직접 측정 결과에 따른 제어

■ 비 재실 시간에 대한 실내공기질 제어 (IAQ during non-occupied hours)

- Built-up pollution을 제거하기 위한 비 재실시간에 대한 환기

- 건지재에서 방출되는 화학물질의 배출을 위한 비 재실시간에 대한 환기
한편, 하이브리드 환기 시스템에서 유입 외기량 및 자연환기 모드에서 기계환기 모드로의 전환은 주로 외기온도와 습도, 풍속 등을 기준으로 하고 있다. 외기 엔탈피가 실내 설정 엔탈피에 비해 높을 때에는 자연환기 장치에 있는 유입공기량 조절장치(댐퍼)를 적정하게 조정해 최소환기량만을 유입하게 된다. 하지만 장문을 사용하는 경우나 자연환기장치에 댐퍼가 없는 경우에는 기계환기모드로 전환되어 최소환기량만을 실내로 도입하게 된다. 하이브리드 환기 시스템에서는 외부풍속에 따라 제어모드의 변환이 요구된다. 외부풍속이 악한 경우에는 자연환기를 통해 실내의 필요환기량을 향상시킬 수 있기 때문에 제어모드는 자연환기 모드에서 기계환기 모드로 전환되어 실내에 일정 환기량이 확보되도록 제어된다.

외부풍속이 지나치게 강한 경우에는 자연환기 장치에 설치된 댐퍼를 통해 유입공기량이 조절될 수 있으나, 댐퍼가 없는 경우에는 기계환기 모드로 전환되어 일정량만 실내로 유입되게 된다. 그러나 외기조건이 양호한 증기(봄, 가을)의 경우에는 외부풍속이 약간 강하여 자연환기를 통해 실내로 유입되는 공기량이 필요환기량 이상이 되는 경우에도 자연환기 모드는 지속될 수 있어야 한다.

실내공기환경 설계방법

건강하고 안전한 실내공기환경을 전제로 하여, 에너지절약적이며 환경 친화적인 실내환경을 설계하기 위해서는 매우 다양한 환경요소들에 대한 배려가 필요하다. 이를 위하여 일반적으로 대다수의 국민들이 거주하고 있는 공동주택과 같은 주거용 건축물에서 가장 효과적으로 적용할 수 있는 방법은 오염원제어(Source Control) 및 환기제어(Ventilation Control)를 들 수 있다. 그러나, 앞에서 살펴본 바와 같이 일본 및 유럽 등 주요 선진국에서는 단순히 오염물질을 저방출하는 건축자재를 개발하는 수준을 넘어서 실내에 존재하는 오염물질을 흡착제거하는 가능 등이 부가된 기능성 친환경 건축자재를 개발 및 보급하고 있다. 또한, 환기설비의 경우에 있어서도 기존의 단순 자연환기 또는 기계환기 설비에서 벗어나, 에너지효율적이면서도 재설자의 환기 만족도를 높일 수 있는 주거용 건물에 적합한 하이브리드 환기설비를 개발하기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다.

그림 3)은 환기 시스템의 초기 설계단계에서 자연환기, 하이브리드 환기, 기계환기 중 최적의 방식을 선정하는 데에 이용할 수 있는 환기 시스템 검토 평가지로 9개의 부문에서 총 35개의 항목을 검토하여 가장 적합한 환기 방식을 찾도록 하고 있다. 여기에서 검토해야 할 항목으로 제시하고 있는 것은 외기 조건, 실내공기질 수준, 열적 쾌적성, 소음, 에너지비용, 경제적 비용, 건물 및 시스템 관련 요소, 환경에의 영향, 사용자 만족성 등이다.

각 부문별 하위 항목들을 간단히 살펴보면, 외기 조건에서는 기후 특성과 공기 으연, 주변 환경의 소음 등을 제시하고 있다.

실내공기질과 열적 쾌적성은 사용 시간 대비 요구되는 퍼센트로 제시하고 있으며, 소음 부문에서는 팬의 작동이나 기류에 따른 소음과 건물 내부에서 발생하는 소음을 검토하도록 하고 있다.

에너지 비용은 팬 작동에 따른 에너지와 냉각 및 난방 에너지를 체크하도록 하며, 경제적인 비용은 초기설치비용과 유지보수비용으로 나누어 검토하고 있다. 또한, 건물 및 시스템 요소에서는 사용 및 점검의 편의성, 청소의 용이성, 외기에 의한 냉각 가능성, 시스템의 감기·상각, 공간의 가용성 및 유연성, 내구성 등을 점검하도록 하고 있다. 이 평가지는 위에 제시한 여러 항목들을 각각 L(Low), M(Middle), H(High)로 평가하도록 하고, 그 결과를 종합하여 가장 적합한 환기 방식을 선정하도록 하고 있다.

Natural, hybrid or mechanical ventilation ? experts' view on possibility for success at pre-design stage						
Condition or requirement	natural	hybrid	mechanical*	natural	hybrid	mechanical*
OUTDOOR ENVIRONMENT FOR > TWO WORKING WEEKS PER YEAR	I	M	H	I	M	H
Hot and humid	X	X	X	X	X	X
Hot and dry	X	X	X	X	X	X
Moderate	X	X	X	X	X	X
Cold	X	X	X	X	X	X
High pollution level in the area	X	X	X	X	X	X
Noisy surroundings	X	X	X	X	X	X
INDOOR AIR QUALITY						
High requirements for 95% of occupancy hours	X	X	X	X	X	X
Normal requirements for 95% of occupancy hours	X	X	X	X	X	X
Normal requirements for 80% of occupancy hours	X	X	X	X	X	X
THERMAL COMFORT						
High requirements for 95% of occupancy hours	X	X	X	X	X	X
Normal requirements for 95% of occupancy hours	X	X	X	X	X	X
Normal requirements for 80% of occupancy hours	X	X	X	X	X	X
ACOUSTICS- HIGH REQUIREMENTS WITH RESPECT TO:						
Low noise level in the room	X	X	X	X	X	X
Rooms with high noise level or outside noise	X	X	X	X	X	X
MINIMIZATION OF ENERGY CONSUMPTION						
Fan energy	X	X	X	X	X	X
Heating	X	X	X	X	X	X
Cooling	X	X	X	X	X	X
MINIMIZATION OF COSTS						
Initial costs	X	X	X	X	X	X
Maintenance	X	X	X	X	X	X
BUILDING AND SYSTEMS						
Ventilation system easy to inspect	X	X	X	X	X	X
Ventilation system can be cleaned easily	X	X	X	X	X	X
Avoidance of condensation with introduction of snow and rain	X	X	X	X	X	X
From cooling with outside air	X	X	X	X	X	X
Avoidance of heat accumulation from enclosed to intake opening	X	X	X	X	X	X
Market value of building after 15 years of operation	X	X	X	X	X	X
High space- and use-flexibility	X	X	X	X	X	X
High levels / high occupancy per volume unit	X	X	X	X	X	X
One or two floors with central air handling	X	X	X	X	X	X
EMISSIONS TO THE ENVIRONMENT VERY RESTRICTED						
Building materials	X	X	X	X	X	X
Electrical equipment operation	X	X	X	X	X	X
USES SATURATION						
Applies often to total indoor environment	X	X	X	X	X	X
User influence on controlling climate in rooms	X	X	X	X	X	X
Occupant influence on thermal comfort and HQ	X	X	X	X	X	X
Possibility to understand how ventilation system works	X	X	X	X	X	X
Absence of complaints from occupants	X	X	X	X	X	X

(그림 3) 초기설계 단계에서 헌기시스템 선택을 위한 겸토 시트³⁾

이와 더불어 앞에서 소개하였던 약 30~40% 내외의 유해화학물질 저감율을 보인 친환경 기능성 건축자재⁴⁾를 적용할 경우, 실내 환기부하를 크게 줄임으로써 이를 통한 에너지절약 효과를 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다. 즉, 건축물의 설계시에, 건축내장재를 오염물질 방출량이 상대적으로 작으면서 일부 오염물질을 흡착제거할 수 있는 기능을 갖는 친환경 기능성 건축자재로 계획하여 초기입주단계의 실내 오염물질 농도를 일정 부분 저감시킨다면, 신축 공동주택의 새집증후군 문제 해결을 목적으로 제정된 현재의 환기기준에서 요구하고 있는 필요환기량을 크게 줄일 수 있을 것이다. 또한, 이러한 친환경 기능성 건축자재와 하이브리드 환기설비가 국토해양부를 중심으로 시행되고 있는 주택성능등급표시제도 및 친환경건축물인증제도 등의 실내공기환경 평가항목으로 추가하여 관련 국내기술 개발을 유도한다면, 보다 효과적으로 에너지절약적이면서 환경친화적인 실내환경을 확보할 수 있을 것이다. ■

3) IEA Annex 35, Principle of Hybrid Ventilation, Aalborg Univ., Aalborg, Denmark.

4) 한국건설기술연구원, 친환경소재 개발. 국토해양부, 2009. 5

6. 친환경 건축에 있어 조명 계획 및 전기에너지 절약

Lighting Design Plan and the saving of Electric Energy in Sustainable Building

김화서 / 단국대학교 건축대학 건축공학과 교수

by Kim, Hway-suh

친환경 조명 시스템

세계적으로 기후변화문제와 관련하여 건축의 에너지 사용과 CO₂ 배출 저감 등 환경성 증진 방안에 대한 논의가 국제적으로 활발히 진행되고 있으며 해결방안으로 친환경 건축이 대두되고 있다.

친환경 건축은 에너지 절약과 환경 보전을 목표로 에너지 부하 저감, 고효율 에너지설비, 자원재활용, 환경공해 저감 기술 등을 적용하여 자연친화적으로 설계, 건설하고 유지 관리한 후, 건물의 수명이 해체될 때까지도 환경에 대한 피해가 최소화되도록 계획된 건축물을 말한다.

조명용 전기에너지가 총 전력의 30%¹⁾정도를 차지하고 있으며 잠재적인 절감의 폭이 크기 때문에 조명용 전기에너지를 절감하는데 관심을 쓸리고 있는 실정이다. 이에 친환경 건축에 있어 조명 계획 및 전기 에너지 절약을 위한 인공조명 계획, 자연채광 시스템, 전기 에너지 절약에 대하여 알아보자 한다.

인공조명 계획

건축물 적용 친환경 조명기구

친환경 조명 기구는 각종 환경규제 및 기후변화협약에 대응하는 미라 친환경적인 조명기구로서 백열등·형광등과 달리 가스필라멘트·수은을 사용하지 않아 안전하며, 긴수명(5~10만 시간, 다른 광원의 10~100배), RoHS(유해물질 사용제한), WEEE(전자제품 회수의무), CO₂ 배출제한(전력소비 절감) 등에 대응 가능한 친환경 미래자원으로 친환경 건축물에서의 중요성은 실로 높다 하겠다.

무수은 세대 광원으로 무전극 램프와 LED 램프, OLED(Organic Light Emitting Diode)광원 등이 있다.

조명은 인체 심리적 측면에 상당한 영향을 주기도 하며 단지 밝기만 하면 되는 것이 아니라 실용적인 면은 물론 편안, 온화, 쾌적 등의 조건을 고려해야 한다.

무전극 램프

외부로부터의 전압이나 전류 인가용 전극이 없는 형광 방전 램프로서, 장수명, 고효율, 고색온의 특성을 가지고 있음. 특히 일반 전구와는 달리 내부에 필라멘트가 없어 수명이 반영구적이고 보수교환이 어려운 시설분야에 적용되고 있다.



그림 1 무전극 램프

LED(Light Emitting Diode)

LED는 가시광 발광 다이오드로서 시각 효율의 개선을 위하여 청색 LED와 특수 형광체를 조합하여 일반 조명용 광원에 적합하도록 백색광원으로 개발, 일반 조명용으로 실용화가 가능하도록 하여 현재 대표적인 산광원으로 자리매김하고 있다.



그림 2 LED 조명기구



그림 3 LED 적용 사례



그림 4 LED 적용 사례

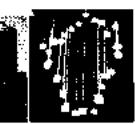


그림 5 OLED

OLED(Organic Light Emitting Diodes)

OLED는 유기재료에 전류를 가하여 전기에너지를 광에너지로 바꿔주는 소자이다. OLED 디스플레이는 광원이 필요 없는 자발광 디스플레이로서 시야각이 넓으며 높은 색재현 특성을 가진다.

친환경 형광등

저압 방전램프로서 방전에 의해 발생된 자외선이 유리관 내면에 도포된 형광 물질을 자극해 빛을 생성한다. 기존의 형광등과 극소량의 수은만을 불입함으로써 환경오염을 줄이고 유리자월, 금속자재 폐기물을 감소할 수 있을 뿐 아니라 램프수명, 연색성, 광출력, 고효율이다.



그림 6 친환경 형광등

1) 송규동, '초고층 빌딩의 자연채광 및 인공조명', 2005

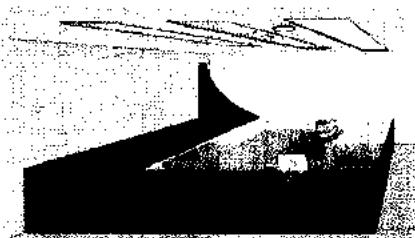
조명 (Dimming Control System)

주광을 이용한 조명제어 시스템

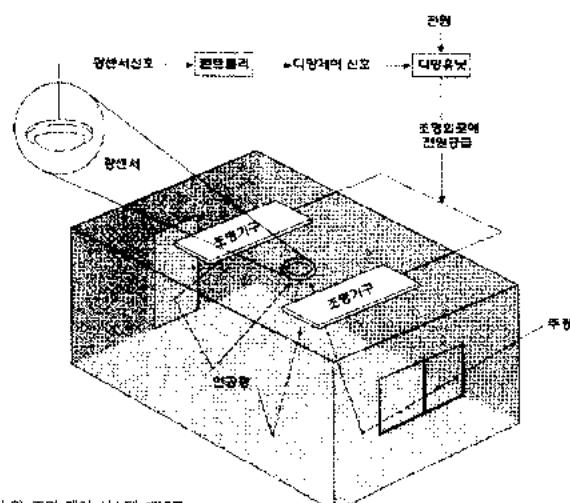
조명제어를 하는 목적은 공간의 특성에 맞는 적절한 조명의 양과 질의 공급하고 생활의 편리성, 안전성, 쾌적성 및 작업자들의 생산성 및 작업환경의 질 향상에 있다.

조명제어의 효과에는 건축공간의 미적감각 강조 및 즐대, 재실자의 생활공간 빛환경 조절의 용이성, 적합한 시각환경의 빠르고 극적인 변화의 제공, 조명시스템 유지관리 비용의 절감, 정신적, 육체적인 최적 시각환경의 제공, VDT(Visual Display Terminal) 작업의 효율 향상, 조명용 에너지 절감 등이 있다.

작업면으로 유입된 자연광과 인공광이 작업면으로부터 천장을 향해 반사되는 빛의 레벨을 광센서로 감지하여 인공조명기구의 출력광속을 제어하는 방법이다.



〈그림 7〉 조명 제어 시스템의 기본 개념



〈그림 8〉 조명 제어 시스템 개념도

조명제어 시스템의 사무소 건축을 적용 사례

우리나라 자연광 조건에 맞는 자연광 조명 시스템을 적용하여 조명제어를 한다면 인공조명으로 인해 발생되는 전기의 사용을 그만큼 줄일 수 있을 것이고, 곧 절약한 전기의 양 만큼 사용되었을 화석연료나 대체에너지의 사용이 줄었다는 것을 의미한다. 줄여진 화석연료의 사용은 이산화탄소 등과 같은 온실가스의 배출 감소를 가져올 수 있다.



〈그림 9〉 사무소 건축을 조명 제어

자연채광 시스템

자연채광 설비 시스템

자연채광 시스템은 자연광의 이용이 어려운 건축 실내 공간에 태양광을 입사시킴으로써 친환경적인 실내환경을 조성할 수 있으며, 전력에너지 중 조명부하 에너지를 절약할 수 있는 장치를 말한다. 자연채광에는 측창을 통한 방식, 측창을 통하지 않는 방식이 있을 수 있다. 측창을 통해 채광하게 되면 가까운 곳은 빛이 과도하게 유입되고, 창에서 멀어지면 빛의 양이 적어져 결국 실 전체에 빛의 분포는 불균일하게 된다.

직사일광이 입사되는 경우에는 이러한 경향이 더욱 현저해진다. 이런 측창을 통한 보다 효율적인 자연채광을 위한 설비 시스템에는 광선반, 블라인드 방식 등이 있다. 광선반은 창의 내·외부에 설치된 장치로서 직사일광을 차단함과 동시에 반사광을 실내의 천장면으로 유입하는 것이다.

블라인드는 열 측면에서 건물로 유입되는 일사를 차단 또는 유입하여 낭 낭방부하를 절감하고, 빛 측면에서 직사일광을 차단하여 현晦를 방지 및 실내의 균제도를 확보한다. 측창을 통하지 않는 효율적인 자연채광을 위한 설비 시스템에는 태양광 수동추미방식과 광덕트 방식들이 있다. 태양광 수동추미방식은 평면 또는 곡면의 반사거울을 이용하여 태양광을 전달하는 방식이다. 광덕트 방식은 외부의 주광을 덕트를 통해 실내로 유입하는 장치이며 태양광을 직접 도입하기보다는 덕트내의 반사를 반복시켜가면서 실내에 채광을 도입하는 방법이다.

측창을 통한 방식

광선반의 원리는 측창의 외부나 내부에 알루미늄이나 은도금금속과 같은 반사율이 높은 재질을 사용하여 외부의 주광을 측창을 통하여 실내에 유입시켜서 실내 시환경을 향상시키고 인공조명으로 사용되는 에너지를 절감하는 장치이다. 블라인드의 원리는 블라인드의 원리는 직사광의 차단이 주된 목적이며 슬랫을 다양한 각도로 조절하여 직사광을 막는 차양 시스템이다.



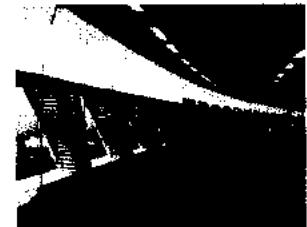
〈그림 10〉 블라인드



〈그림 11〉 광선반



〈그림 12〉 광선반 적용 건물



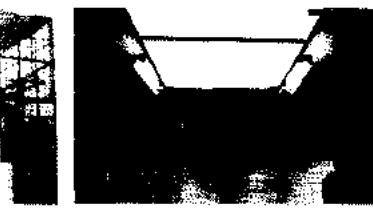
〈그림 13〉 광선반 적용 사례

측창을 통하지 않는 방식

태양광 수동 추미 방식은 태양광의 위치변화를 미리 컴퓨터로 계산하



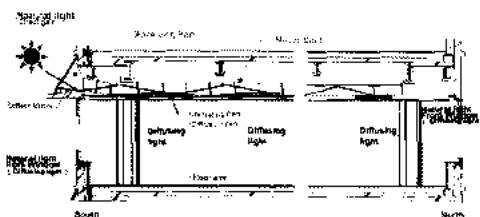
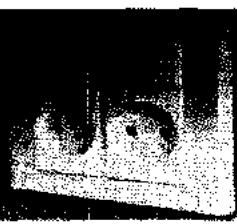
〈그림 14〉 태양광 수동 주비방식



〈그림 15〉 팬너드



〈그림 16〉 대기전력 차단 스위치



〈그림 18〉 광택토 적용 사례

고, 최적반사각도에 적합하도록 반사거울을 설정함으로써 반사광을 건물의 일영부와 중정부 소정의 위치에 조사하는 방식이다. 광택토 방식은 외부의 주광을 덕트를 통해 실내로 유입하는 장치이고 천공신판광 즉, 낮기 간 중 외부조도를 유리면과 같이 반사율이 매우 높은 덕트내면으로 도입 시켜 실내에 채광을 도입하는 방법이다.

전기에너지

대기전력 차단 콘센트

가전제품을 켜지 않아도, 콘센트에 전기플러그만 꽂혀 있으면 가전제품 자체에서 소모, 낭비되는 전기에너지를 말하며 전기를 잡아먹는다는 뜻으로 전기흡혈귀(Power vampire)라고도 한다.

복사기나 비디오 레코더는 전체 사용전력의 80%가 대기전력으로 추정되며 컴퓨터, 모니터, DVD플레이어, 전자레인지, 휴대전화 충전기 등이 대기전력 소비가 많다. 심각한 대기전력 문제해결을 위해 국제에너지 기구는 2010년까지 모든 전자제품의 대기전력을 1W 이하로 줄이도록 세계 각국에 권고하였다.

대기전력 차단 제품

- 대기전력 차단 스위치, 스위치 부착형 대기전력 차단 콘센트_대기전력 차단 스위치는 거실장 부위에 설치되어 있는 콘센트에 대기전력 차단 스위치를 설치하여 장시간 사용하지 않을 때 간편히 전원을 차단시켜 TV, VTR, DVD 등을 통해 불필요하게 낭비되는 대기전력을 차단하여 에너지를 절감하는 차단스위치이다.

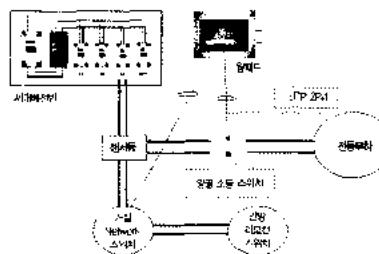
스위치 부착형 대기전력 차단 콘센트는 주방용 조리대 콘센트에 스위치가 부착되어 있어, 상시 사용하지 않는 주방기전 제품(토스터기, 냉장고, 전자렌지 등)의 불필요하게 낭비되는 대기전력을 차단하여 에너지를 절감하는 차단스위치이다.

일괄 소동 스위치, 저소음 고효율 몰드 변압기

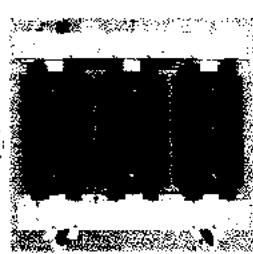
일괄 소동 스위치는 가장내에 전동 회로를 스위치와 연결하여 외출시에



〈그림 19〉 스위치 부착형 대기전력 차단 콘센트



〈그림 20〉 일괄소동 다이어그램



〈그림 21〉 저소음 고효율 변압기

일괄적으로 전등, 소등 할 수 있는 전력선 통신 스위치로 에너지 절약 및 사용자 편의 서비스에 기여하는 제품이다. 전력선 통신을 통하여 가스밸브를 닫을 수 있고, 홈네트워크와 연동하여 여행 및 외출시 인터넷, 휴대폰 등을 이용하여 제어가 가능하여 에너지 절약 뿐 아니라 방법, 안전 및 편의를 위한 스위치이다.

저소음 고효율 몰드 변압기는 자구미세화강판을 사용한 고효율 변압기로 손실율을 및 소음을 감소시키는 변압기로 일반 몰드변압기 대비 무부 하수 50% 절감되고 아몰퍼스 몰드변압기 대비 20% 전기 손실이 절감된다. 발생되는 소음에 있어서 KS 규격 대비 소음 8dB 이상 감소된다.

맺음말

친환경 건축의 조명에너지 절감을 위해서 우리나라 자연재광 조건에 맞는 자연광 조명 시스템의 적용하고 인공조명 적용시에는 친환경적인 인공조명 기구 사용 및 조명 제어 시스템을 이용한다면 에너지 절약 및 CO₂ 배출 저감을 할 수 있다. 또한 여러 가지 전기 에너지 절감 시스템을 이용한다면 전기 에너지 절약은 극대화 될 것이다.

전기 에너지가 절감된다면 절약한 전기의 양 만큼 만들기 위해서 사용되었을 화석 연료나 내체에너지의 사용이 줄었다는 것을 의미하고 줄여진 화석연료의 사용은 이산화탄소 등과 같은 온실 가스의 배출 감소를 가져올 것이다. 이는 친환경 건축물의 녹표인 에너지 절약 및 CO₂ 배출 저감에 부합하는 것이라 생각한다. ■

7. 건축과 설비시스템 Architecture and Mechanical Systems

김용인 / 나우설비기술(주) 대표이사
by Kim, Yong-in

건축물은 다양한 기능적·환경적인 요구를 만족시켜야 하며, 이 경우 냉난방과 같이 건축적 방법만으로 요구조건을 만족시키기 곤란하거나, 정보처리 등과 같이 건축적으로 해결이 불가능한 요구에 대해서는 건축 설비 시스템으로 요구조건을 만족시켜야 한다. 건축설비 시스템을 설치하기 위해서는 장비, 배관, 배선 등 많은 비용이 소요되며, 시스템 운전을 위해서도 또한 많은 에너지와 비용이 소요된다. 친환경 및 에너지절약에 대해서는 이전부터 많은 관심과 노력이 있어왔으며, 근래 저탄소·녹색 성장의 정부정책 아래 친환경·에너지절약에 대한 관심은 더욱 증가되고 있다. 본고에서는 이에 친환경/에너지절약 설비시스템과 관련된 법규 및 인증제도 등을 요약·정리하고, 최근 많이 도입, 검토되고 있는 친환경/에너지절약 설비시스템 적용에 대한 소개와 건축적 고려사항 등을 소개하고자 한다.

친환경/에너지절약 설비 관련 법규 및 인증제도

친환경/에너지절약 설비와 관련된 법규 및 인증제도에는 건축물의에너지절약설계기준 및 세부구성인 에너지성능지표 검토서(EPI), 수도법, 공공기관 신재생에너지 의무화 제도, 환경영향평가법, 에너지이용합리화법, 친환경건축물 인증제도, 에너지효율등급 및 에너지사용계획서 제출 등을 들 수 있다. 다음은 이들 중 주요내용을 요약·정리한 것이다.

에너지성능지표검토서(EPI)

EPI는 건축, 기계, 전기 부문으로 구성되고 최근 신재생에너지 부문의 가산점이 추가되었다. 건축부문의 주 평가항목은 단열성능이며, 단열기준은 점차 강화되어 왔고 정부에서는 추후에도 계속하여 단열기준을 강화시킬 예정이다. 기계부문과 전기부문의 주 평가항목은 고효율 시스템과 에너지절약 기술의 도입여부 평가로 이루어진다. 특히 서울시는 공공 건물에 대해 EPI 74점 이상을 의무화하고 있으며, 민간건물의 경우도 74점 이상을 유도하고 있다. 또한 최근 한 공공기관의 설계발주에서는 EPI 90점 이상을 요구한 사례도 있다. 한편 2008년 11월 이후 EPI 일정 점수

이상 획득 시 용적률 등 건축기준을 완화시켜주는 인센티브 제도가 도입되어 90점 이상인 경우 6%, 80점 이상인 경우 4%, 70점 이상인 경우 2% 가 완화가 된다.

수도법 : 중수도 / 빗물이용시설

수자원의 보호와 효율적인 물 관리를 위해 중수도 및 빗물이용시설의 설치를 법으로 강제화시키고 있다.

수도법 시행령 제24조(중수도의 설치 대상 등)에 의해 건축연면적 6만 제곱미터 이상인 시설 중 점포, 교통관련시설, 업무시설, 교도소, 방송국 등은 사용 수량의 10% 이상을 중수도로 공급하여야 한다. 또한 동 시행령 제26조(빗물이용시설의 설치 대상)에 의해 지붕면적 2,400m² 이상이고, 관람석 수 1,400석 이상인 운동장 또는 체육관은 지붕면적 x 0.05m 이상 용량의 빗물이용시설을 설치하여야 하며, 서울시의 경우 서울특별시 빗물관리에 관한 조례 제5조(빗물관리시설의 설치권고)에 의해 대형필자 개발사업(대지면적 5천m² 이상 학교, 공원, 주차장, 광장(자하제외))인 경우는 대지면적(m²) × 0.01톤 이상, 대형건축물(대지면적 2천m² 이상으로 서 연면적 3천m² 이상 건축물)인 경우는 건축면적(m²) × 0.05톤 또는 대지면적(m²) × 0.02톤 이상의 빗물이용시설을 설치하여야 한다.

공공기관 신재생에너지 의무화 제도

신재생에너지는 기존의 화석연료를 변화시켜 이용하거나 햇빛·불·지열·강수·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변화시켜 이용하는 에너지로 정의되며, 법적으로 인정하는 신재생에너지는 재생에너지로서 태양열, 태양광발전, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지 및 폐기물에너지가 있으며, 신에너지로 연료전지, 석탄액화가스화 및 수소에너지가 있다. 신재생에너지는 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 및 시행령에 의해 공공기관 중 건축 면적 3천m² 이상 건축물에 대해 건축공사비의 5% 이상을 신·재생에너지 설비로 실치도록 의무화되어 2004년 3월 이후부터 시행하고 있다. 적용의 세부기준은 신·재생에너지 설비의 지원·설치·관리에 관한 기준(지식경제부고시 제2008-232호)에 정리되어 있으며, 에너지관리공단 신재생에너지 센터 홈페이지에 자세한 내용이 소개되어 있다.

다음의 표는 건축물에 일반적으로 적용하고 있는 신재생에너지인 태양열, 태양광, 지열의 일반적인 특징을 소개한 것이다.

환경영향평가법 / 에너지이용합리화법

환경영향평가법 제4조(영향평가 대상사업 등) 및 동법 시행령 제3조(환경영향평가대상사업 및 범위) 등에 의해 평가대상인 사업인 경우 서울특

	태양광	태양열	지역 히드로파
개념도			
사용시간	일광시	일광시	항시
시스템용도	발전	온수	냉난방, 금탕
제약조건	흐린 날 영향	흐린 날 영향	없음
권장지역	일조량이 많은 지역	일조량이 많은 지역	전국적으로 가능
전반적인 국내여건	Solar Energy Density 낮음	Solar Energy Density 낮음	지중열 조건 비슷함
상한공사비 ¹⁾	9,240천 원/kW (고정식)	930천 원/m ² (평판형)	1,250 천 원/kW (수직 밀폐형)

별시고시에 의해 대기질(온실가스 포함) 평가항목에서 신재생에너지 사용계획을 제시하도록 하고 있으며, 이 경우 일반적으로 건축공사비의 1% 이상을 의무 사용하도록 하고 있다. 또한 에너지이용 합리화법 시행령 제20조(에너지사용계획서의 제출 등)에 의해 도시법, 도시 및 주거환경 정비법, 주택법 등 대상사업 중 공공 30만 m² 이상, 민간 60만 m² 이상인 경우와 관광단지의 개발사업인 경우 공공 30만 m² 이상, 민간 50만 m² 이상인 대상사업의 경우 에너지사용계획서를 제출하도록 되어있으며, 건축물 또는 공장 등의 대상 시설인 중 공공기관의 경우 2,500 toe/년 혹은 1만 1MkWh/년 이상, 민간기관의 경우 5,000 toe/년 혹은 2만 1MkWh/년 이상의 연료 및 열을 사용할 경우 에너지사용계획서를 제출하여야 하며, 이는 일반적으로 민간시설기준 연면적 약 16,500m² 이상에 해당되며, 주로 전기사용량 기준에 의해 제출여부가 결정된다.

친환경건축물 인증제도

친환경건축물 인증제도는 건축물의 환경성능을 인증함으로써 친환경 건축물 건설을 유도·촉진하기 위해 국도해양부와 환경부가 공동으로 도입하였으며, 건축법 제65조(친환경건축물의 인증), 친환경건축물의 인증에 관한 규칙 및 친환경건축물 인증기준의 법적 근거가 있다.

현재 공동주택, 주거복합 건물, 업무용 건물, 학교시설, 판매시설, 숙박 시설에 대해 인증제도를 실시하고 있고, 예비인증과 본인증으로 구분하며, 등급은 최우수 등급과 우수 등급으로 구분된다. 최근 공공기관의 경우 친환경건축물 인증은 의무화라고 생각될 정도로 일반적이며, 민간 건물의 경우도 대형 시설물을 위주로 보편화 되어가고 있는 추세이다. 친환경 건축물 인증관련 설비 심사항목으로는 에너지 분야에서 FPI 점수(15점) 및 신재생에너지 적용여부(2점), 수자원 분야에서 수돗물 절약(4점), 우수 이용(3점), 중수이용(4점), 지구온난화 방지 분야에서 이산화탄소 배출저감(열병합발전 등)(3점), 오존층 파괴물질 미사용(3점), 유지관리의 효용성 분야에서 효율적 유지관련(4점), 시스템변경의 용이성(4점) 및 실내환경 분야에서 공기환경(5점), 열환경(2점) 등 다수의 심사항목이 있으며 해당 배점도 매우 크게 차지하고 있다.

건물에너지 효율등급 인증제도

건물에너지 효율등급 인증제도는 에너지이용합리화법, 건물에너지 효

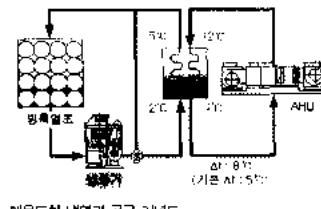
율등급 인증에 관한 규정 및 건물에너지 효율등급 인증제도 운영구성 등 의 법적 근거를 가지고 있으며, 현재까지는 18세대 이상의 신축 공동주택을 대상으로 하여, 표준주택의 단위세대 난방에너지와 비교하여 대상 건물의 에너지비용을 산출하고 그 에너지 절감 비율에 따라 1, 2, 3등급으로 구분하며, 효율등급에 따라 1등급 6%, 2등급 4%, 3등급 2%의 건축 용적률 등의 기준위원회의 인센티브를 주고 있다. 이러한 건물에너지 효율등급 인증제도는 적용대상을 단계적으로 확대하여, 2009년부터는 신축 업무용 건물, 2011년부터는 기존 공동주택 및 업무용 건물로 확대하여, 이를 취득 의무화도 확대한 예정이나 아직까지 업무용 건물에 대한 적용이 이루어지고 있지는 않다.

친환경/에너지절약 설비 시스템

최근 많이 도입 및 검토되고 있는 친환경/에너지절약 설비 시스템을 소개하며 적용시 고려하여야 할 사항을 정리하였다.

대온도차 적용기술

설비시스템의 대온도차 적용 기술은 크게 냉연원 대온도차 방식과 대온도차 공조방식으로 분류될 수 있다. 이 방식은 기존보다 공급과 환수사이의 온도차를 크게 하여 공급유량을 적게 함으로써 반송동력 비용을 절감 할 수 있으며, 배관관경 및 덕트 크기와 축소와 폼프 및 송풍기 용량의 축소가 가능해 초기투자비를 절감 할 수 있다. 냉열원 대온도차 방식은 기온 7°C 공급, 12°C 환수로 5°C의 온도차 방식에서 빙축열 방식의 경우 공급 4~5°C, 환수 12~13°C, 흡수식 냉온수기(혹은 냉동기)의 경우 7°C 공급, 15°C 환수로 8°C의 온도차로 냉수를 공급하는 방식이다. 빙축열방식의 경우 열교환기의 유량조절만으로 대온도차 적용이 가능하고, 흡수식 방식의 경우 새로 개발된 대온도차 냉동기를 적용해야 하며 냉동기 가격이 다소 상승하게 된다. 대온도차 공조방식의 적용은 공조기와 FCU로 구분될 수 있으며, 공조기의 경우 기존 디퓨저의 결로 발생 등의 이유로 최저 약 15°C로 공급하여 실내온도와 취출공기 온도차를 약 11°C로 하되 그것을 12°C 내외의 낮은 온도로 공급하여 취출공기 온도차를 크게 함으로써 앞서 언급한 장점과 함께 넥트 크기 축소에 따른 청정사용공간의 축소로 충고를 낮출 수 있는 장점이 있다. 단 이를 적용하기 위해서는 덕트 및 디퓨저의 결로 방지 대책 기술이 선행되어야 하며, 이를 위해 VAV 디퓨저 등이 사용되고 있다. FCU의 경우는 앞서 언급한 바와 같으며, 대온도차 FCU의 경우 기존 제품에 비해 비용이 나소 높아지나 경제성은 우수하게 분석된다.



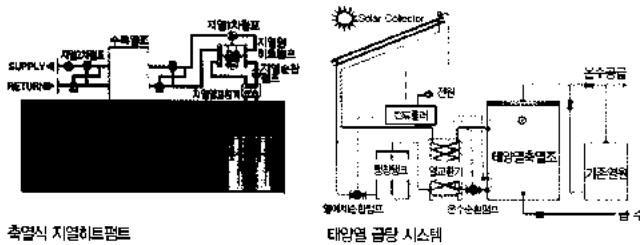
1) 신·재생에너지 설비의 지원·설치·관리에 관한 기준에 근거 신·재생에너지 원활 상한설치규제를 2009년 3월 1일 이후 점수분 기준 금액임)

지열히트펌프

국내 지열히트펌프가 본격적으로 도입된 것은 공공건물 신재생에너지 의무도입제도가 시행된 이후로 볼 수 있다. 도입 초기에는 대용량 공급을 위해 우물관정형 방식(직경 약 30cm / 천공 깊이 300~500m)이 주로 도입되었으나, 기술적인 문제와 법적차상의 문제로 최근에는 대부분 수직 밀폐형(직경 약 5cm / 천공 깊이 150m 내외)이 사용되고 있다.

또한 일반 지열히트펌프의 경우 공기열 히트펌프에 비해 열효율은 높으나 반송 농력비의 증가 등에 의해 경제성이 다소 떨어지므로, 일정 규모 이상의 적용에서는 저렴한 요금 적용이 가능한 삼아전기를 이용한 축열식 지열히트펌프 방식의 도입이 일반적이며, 이 경우 운전비용이 크게 절감되어 경제성이 높아지게 된다.

지열 히트펌프의 도입시 건축적으로는 천공 공간 및 기계실에 히트펌프 장비 설치공간 확보가 필요하며, 특히 축열식 지열히트펌프의 도입 시에는 축열조의 용량이 매우 크고 또한 축열조의 높이가 높을수록 효율이 좋았으므로 이에 대한 고려가 필요하다.



축열식 지열히트펌프

태양열 급탕

태양열급탕 시스템은 대표적인 친환경 설비 중의 하나이며, 공공건물 신재생에너지 의무 적용에 자주 사용되는 시스템이다. 태양열급탕은 전용 시스템으로 사용하지 않고, 중앙급탕에서 급탕보급수의 1차 가열용으로 사용하는 것이 일반적이며, 연간 가장 효율적으로 운영하기 위해서는 하계 급탕량을 기준으로 용량을 설정하는 것이 바람직하다.

또한 상대적으로 집열판의 면적이 크기 때문에 건축과 협의하여 집열판 설치 매수를 결정한다. 일반적으로 도시가스 미 공급 지역으로 경유나 LPG 사용지역에서는 경제성이 있으나, 도시가스 공급지역에서는 초기 투자비용을 고려한 경우 경제성은 매우 떨어지는 것으로 분석된다. 건축적으로는 집열판설비 공간의 확보가 가장 중요하며, 기계실에 저항조 및 일부 반송시설의 설치 공간 확보가 필요하다.

빗물이용시설

지붕면적이 충분할 경우 빗물을 받아 처리한 후 세정용수 등으로 사용하는 것으로, 수도법에서는 체육관을 대상으로 하고 있으나, 서울시의 경우 연면적 3천 m^2 이상 건축물에 의무적으로 설치하여야 한다. 우리나라의 강우 특성상 12월~3월까지는 빗물을 거의 사용할 수 없으며, 또한 7~8월의 집중호우 기간의 빗물은 저장조 용량의 제한 등으로 상당부분 방류하여야 하므로 이용 효율이 매우 낮은 편이다.

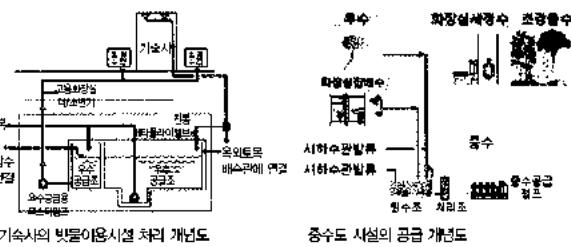
이전 빗물이용시설의 경우는 각종 필터, 염소소독 처리시설 등의 설비가 매우 복잡하며, 처리시설 비용도 매우 높은 방식으로 설치하였으나, 최근에는 간단한 필터 등 처리시설을 최소화 하여 경제성을 확보하는 방식을 채택하고 있다. 근래 상하수도 요금, 물이용 부담금 등이 높아지면서 점

차 빗물이용시설의 경제성이 높아지고 있는 추세이다.

건축적으로는 빗물 저장조 및 공급펌프 설치공간의 확보에 대한 고려가 필요하다.

중수도설비

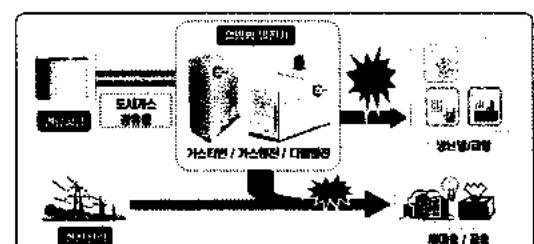
중수도설비는 세면대 등에서 한번 사용한 물을 정화하여 세정용수 등으로 재사용하는 방식으로 이전부터 많이 적용되어 왔으며, 수도법 상으로도 6만 m^2 이상인 시설에 의무 적용되고 있다. 중수도설비 역시 상하수도 요금의 상승 등으로 경제성이 높아지고 있으나, 초기투자비용이 적지 않으며, 처리시설의 공간 확보, 유지관리의 불편 등이 적용에 걸림돌이 되고 있다. 중수도의 설계 시에는 중수의 워수와 중수 사용량의 관계를 고려하여 건물 전체가 아닌 부분적인 중수공급을 세심히 검토할 필요가 있다. 또한 최근에는 중수와 빗물이용시설을 복합으로 적용하는 사례가 많다.



S대학 기숙사의 빗물이용시설 처리 개념도

소형열병합발전 설비

소형열병합발전 설비는 건물 자체에 가스를 연료로 하는 발전기를 설치하여 전기를 생산하고, 여기서 발생되는 폐열을 난방, 급탕 혹은 냉방 열원으로 사용하는 방식이다. 이 방식의 도입 시 수전용량을 축소할 수 있으며, 비상발전기를 대체하는 효과가 있어 수전비용, 전기 기본요금 및 사용요금을 크게 절감할 수 있다. 또한 폐열의 이용에 따라 난방, 급탕 및 냉방용 연료요금을 절감할 수 있다. 그러나 초기투자비용이 다소 높아 일반건물의 경우는 폐열의 활용도에 따라 경제성에 큰 영향을 미치게 되며, 공동주택의 경우 전력요금의 가산제도에 따라 대부분 경제성이 좋으며 특히 대단위 단지, 대규모 단위세대의 경우 경제성은 더욱 높아진다.



소형열병합 발전설비 공급 개념도

기타 친환경 / 에너지절감 설비기술

다음은 상기 언급한 기술 이외에 기계설비 분야에서 적용하고 있는 친환경/에너지절감 설비기술로는 고효율 열교환장비 및 시스템 선정, LOE 분석에 의한 장비/시스템 선정, 에너지 자동관리시스템 도입, 면유량/면풍량 시스템 도입, 자연환기/자연채광 적극 도입, 영구배수 활용, Thermal labyrinth 및 Cool Tube 도입, 실내온도 자동제어, 외기냉방 및 외기 도입 제어, 전열 교환기 설치(바기폐열 회수) 및 절수형 위생기구의 사용 등을 들 수 있다.

8. 신재생에너지

New & Renewable Energy

석호태 / 영남대학교 건축학부 교수
by Seok, Ho-tae

신재생에너지

오늘날 신재생에너지는 화석에너지의 고갈문제와 환경문제를 해결할 수 있는 가장 깨끗한 에너지도 평가받고 있다. 우리나라는 미래에 사용될 신재생에너지로서 11개 분야를 지정하였다. 이를 세분화하여 보면 수소, 연료전지, 석탄액화가스 등 3종의 신에너지와 태양열, 태양광, 바이오 에너지, 풍력, 수력, 지열, 해양, 폐기물을 8종의 재생에너지가 포함되어 있다. 본 고에서는 신재생에너지 현황과 전망, 건축에서의 신재생에너지 활용, 건물일체형 신재생에너지의 현재와 미래에 대해 간단히 설명하고자 한다.

신재생에너지 현황과 전망

외국의 신재생에너지 현황

유럽신재생에너지위원회는 2040년 세계 에너지 소비 중 신재생에너지 비중이 30~50%에 이를 것으로 전망하고 있으며, 미국 부시 대통령은 2007년 연두교서에서 대체에너지 사용 확대 등을 통해 2017년까지 연간 휘발유 소비의 20%를 감축하겠다는 계획을 밝혔다. 또한 유럽연합은 2010년까지 총 에너지소비의 12%, 총 발전량의 22%를 신재생에너지로 대체하고, 수송용 에너지의 5.75%를 바이오연료로 충당할 계획이다. 특히 스웨덴은 바이오에탄올 등의 사용으로 2020년까지 석유의존도 0%를 달성한다는 목표를 발표하였다.

2002~2006년 사이 풍력, 태양열 온수기, 지열, 독립형 태양광을 포함한 세계 신재생에너지 설비규모는 연간 15~30%의 성장세를 나타냈다. 같은 기간에 계통 연계형 태양광발전 설비는 연평균 60%의 성장세를 나

타냈다. 바이오연료 역시 급속한 신장세를 나타냈는데, 같은 기간 중 에탄올은 연평균 15%, 바이오디젤은 연평균 40%를 기록하였다. 또한 대규모 수력, 바이오매스 열병합, 지열발전을 포함한 기타 신재생에너지 설비는 연평균 3~5%의 신장세를 나타내 최근 전 세계 화력발전 설비 증가세인 2~4%에 비해 높은 증가세를 기록하였다.

우리나라의 신재생에너지 현황

국내 신재생에너지기술 중 태양열, 태양광, 바이오, 폐기물 에너지 분야의 핵심기술인 태양열 온수급탕기술, 독립형 태양광 발전기술, 바이오디젤, 폐기물소각 및 폐열회수 기술은 선진국 수준에 근접하여 실용화 내지 상용화단계에 진입한 반면 수소 저장·이용기술 등은 기초·응용연구단계로 기술수준이 낮은 편이다.

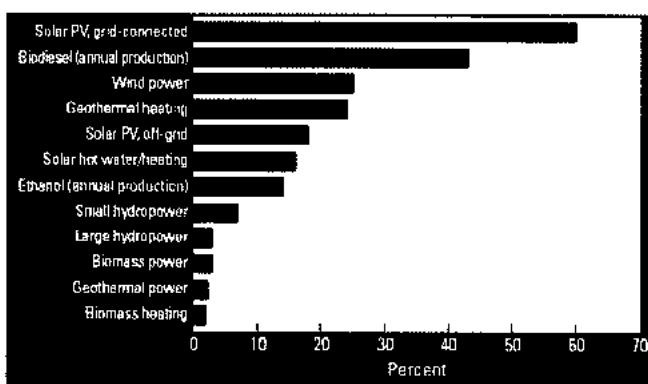
1988년 본격적으로 시작된 기술개발은 1997년 1월에 이용보급을 확대하기 위한 '제1차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획'을 수립하여 2006년 기준 1차 에너지의 2%를 신재생에너지로 공급하겠다는 계획을 수립하였고, 2002년 12월에 제2차 국가에너지 기본계획을 수립하면서 에너지 상황변화를 고려하여 신재생에너지 개발·보급 목표를 2006년에 3%, 2011년에 5%로 공급목표를 설정하여 2003년 제2차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획'을 작성하였다.

정부에서는 2008년 '국가에너지기본계획'을 발표하고 저탄소 녹색성장을 위하여 신재생에너지 산업화를 유도하고 궁극적으로 2030년까지 전체 에너지의 11%를 신재생에너지로 공급하겠다는 계획을 제시하였다. 또한 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획을 통해 이를 구체화할 계획이며, 신재생에너지의 비중을 점차 확대·보급하고 있는 상황이다.

신재생에너지 전망

신재생에너지는 과다한 초기투자의 장애요인에도 불구하고 화석에너지의 고갈문제와 환경문제에 대한 핵심 해결방안이라는 점에서 선진 각국에서는 신재생에너지에 대한 과감한 연구개발과 보급정책 등을 추진하고 있다.

태양열, 태양광, 풍력, 바이오매스 등 재생에너지 중 자연 에너지는 모두 태양에너지에서 출발하며, 그 잠재량이 어마어마하다. 또한 이러한 신재생에너지 개발은 막대한 부존량의 국산에너지, 청정에너지 확보라는 의미와 함께 미래 거대한 시장이 예측되는 새로운 성장동력을 육성한다는 측면에서도 또 다른 중요성을 가진다 할 수 있다.



〈그림 1〉 세계 신재생에너지 설비 연평균 증가율(2002~2006)

(표 1) 우리나라 재생에너지 잠재량(단위: 전 TOE)

구 분	부존 잠재량	기초 잠재량	기술적 잠재량	비 고
태양광 에너지	11,159,495	3,283,910	870,977	내장형시스템 부화율(25%) 고려
태양광 에너지			505,315	태양광시스템 분화율(5%) 고려
풍력	246,750	24,675	12,338	2MW급 육상용 국산기기 적용
에너지 핵심	220,206	44,041	22,021	3MW급 해상용 국산기기 적용
전 세계	2,352,900,000	160,31,890	233,793	신부지역

주) - 부존 잠재량: 한반도 전체에 부존하는 에너지 총량

- 기초 잠재량: 에너지 활용을 위한 설비가 설치할 수 있는 지리적 여건을 고려한 값
- 기술적 잠재량: 현재 기술 수준으로 신출될 수 있는 최종 에너지량을 나타낸 값

건축에서의 신재생에너지 활용

에너지 소비 분야 중 건물분야에서는 약 20~30%의 에너지를 소비한다. 따라서 건축에서의 신재생에너지 활용은 전체 에너지위의 개선 측면에서 볼 때 큰 비중을 차지하며 매우 중요하다고 할 수 있겠다.

신재생에너지 11개 분야 중에서 건축에서 에너지원의 접근이 쉽고 적용이 용이한 분야로서 태양열, 태양광, 지열 시스템이 현재 많이 보급 및 적용되고 있으며, 신에너지로서는 최근 연료전지가 상용화를 앞두고 시범 적용되는 사례가 있다. 최근 국가보급정책에 힘입어 건축에서의 신재생 에너지 적용 사례가 크게 증가되고 있다.

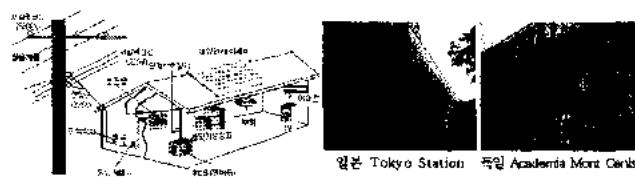
태양광

태양광 발전은 태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 발전기술로서 햇빛을 받으면 광전효과에 의해 전기를 발생하는 태양전지를 이용한 발전방식이다. 태양광 산업은 지난 8년간 연평균 30% 이상 성장하였으며, 특히 최근 2~3년간은 약 40% 이상 성장했다. 건축에서도 국가정책 등에 힘입어 최근 활발하게 그 적용 및 이용 사례가 증가하고 있다.

태양광시스템은 크게 계통연계형시스템(grid-connected system)과 독립형시스템(off-grid)으로 나눌 수 있다. 현재 우리나라 대부분의 태양광시스템은 계통연계형시스템의 형태를 취하고 있으며, 이를 통해 사용하고 남은 양여분에 대해서는 경우에 따라 전력선을 통하여 전력계통회사에 판매를 할 수 있으며, 흐린 날이나 전력 생산이 어려운 밤에는 전력계통회사로부터 전력을 공급받아 사용한다.

태양광시스템의 건축 적용방법에는 크게 건물 일체형 및 건물 부착/거치형으로 나눌 수 있으며, 적용 위치별로 지붕형 벽면형 등이 있다. 또한 대체 건자재 종류별로 투과형과 불투과형으로 나눌 수 있다.

태양광발전시스템을 건물에 적용하면 전력을 공급해 주는 역할 이외에도 건물 외장재로 사용하여 마감공정에서의 비용을 절감할 수 있고, 건물 냉난방 부하 감소에 따른 에너지 절감 및 건물의 가치를 높이는 디자인 요소로 이용될 수 있다. 특히 거주 가능면적이 적은 우리나라의 지형적 특성을 감안할 때 매우 유용하게 활용될 수 있는 기술이다.



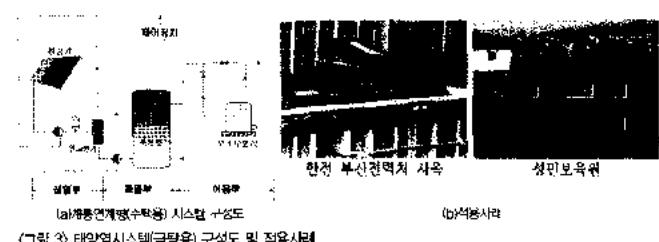
태양열

태양열은 태양의 열에너지를 흡수·저장·열변환시켜 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용하는 기술이다. 우리나라는 1990년대 초 가정용태양열 온수기의 상업화가 이루어져 1997년 연간 77,000여대 규모의 시장이 형성되었으나, IMF 이후 심야전기온수기의 등장과 신뢰성 문제 등으로 보급이 거의 중단되었다. 현재 국내 태양열 시장은 주로 지방보급사업, 보급 보조사업, 공공건물의 무화사업 등 정부지원에 의존하는 대용량설비를 중심으로 시장이 형성되고 있으며, 2007년부터 집열면적 14m² 이상의 난방 급탕 겸용의 주택용 태양열시스템도 정부의 지원 대상이 됨으로 인해 소규모 태양열시스템의 보급도 점차적으로 회복되고 있다. 2004년 기준 국내 태양열 시장의 규모는 집열면적 기준 15,000m²로서 중국의 0.1%, 독일의 2%, 프랑스나 스페인의 10% 수준이다.

태양열시스템은 열매체의 구동장치(펌프나 헌) 유무에 따라서 설비형태 양열시스템(active solar system)과 자연형태양열시스템(passive solar system)으로 구분된다.

자연형태양열시스템은 주로 건물의 구조물을 이용해서 태양열을 집열 및 축열해서 이용하는 방법으로 직접획득방식과 간접획득방식이 있으며, 트롬월(Throm wall), 온실 등이 여기에 포함된다.

한편 설비형태양열시스템은 태양열 집열기를 이용하여 태양복사에너지를 열에너지로 변환하여 변환된 열에너지를 직접 이용하거나 별도의 축열장치에 적용하였다가 필요시 사용하는 시스템이다. 보통 태양열 집열기를 사용하는 태양열시스템이 여기에 포함되며, 최근에 온수급탕용이나 난방용으로 많이 보급되고 있다. 이 시스템은 일반적으로 (그림 3)에 나타난 바와 같이 태양열을 집열하는 집열기, 진열된 열을 저장할 수 있는 축열조, 태양열이 없거나 부족할 경우 열을 공급하는 보조열원장치(보일러), 이용부와 이를 총체적으로 제어하는 제어장치로 구성된다.



지열

지열에너지는 뜰, 지하수 및 지중열 등의 온도차를 이용하여 냉난방에 활용하는 기술이다. 태양열의 약 47%가 지표면을 통해 지하에 저장되며, 이렇게 태양열을 흡수한 땅속의 온도는 지형에 따라 다르지만 지표면 가까운 땅속의 온도는 대략 10~20°C 정도를 연중 유지해 열펌프를 통해 냉난방시스템에 이용할 수 있다.

지열 열펌프시스템은 일반적으로 토양열원 열펌프, 지하수열원 열펌프, 자표수열원 열펌프 그리고 하이브리드 지열 열펌프 시스템 등으로 구분되며, 현재 토양열원 열펌프 시스템이 국내외에서 주를 이루고 있다.

토양 열원 열펌프시스템은 지중열교환기의 매설 형태에 따라 수직형과

(표 2) 연도별 지열 냉난방 시스템 보급 용량(2001~2006)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	합계
보급 용량(RT)	88	207	670	1,768	2,331	10,007	15,071

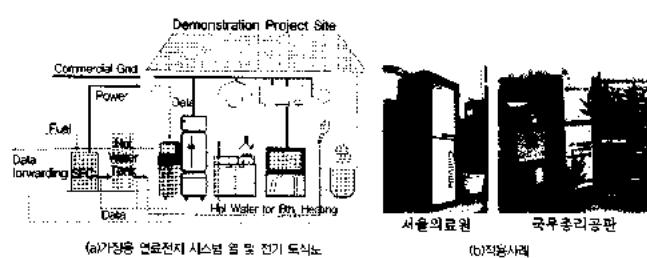
수평형 시스템으로 구분된다. 수직형 지중열교환기는 지중에 수직으로 매설되며, 시공부지의 제약이 상대적으로 적다. 또한 건물 냉난방부하와 부지조건에 따라 다양한 깊이로 시공할 수 있다. 반면 수평형 지중열교환기의 경우 시공비용은 수직형에 비해 상대적으로 저렴하며, 대상건물 주변에 수평형 지중열교환기 파이프를 매설할 수 있는 부지가 충분할 경우에 고려할 수 있는 시스템이다.

지열 열펌프시스템은 냉난방 겸용 시스템이기 때문에 기존 설비나 다른 신재생에너지 이용 시설에 비해 우수한 경제성을 갖는 특징이 있다. 하지만 기존 냉난방 설비에 비해 다소 높은 초기 투자비는 지열 시스템이 민간 시장에서 활발하게 보급되는데 걸림돌이 되고 있다. 하지만 정부 주도 보급과 함께 시스템의 경제성과 건축물과 조화되는 시스템이라는 장점으로 민간 시장에 도입되는 움직임이 나타나고 있다. 지열 열펌프시스템은 2000년경에 국내에 도입되어 연간 100% 이상 지속적인 성장을 보이고 있다.

연료전지

연료전자는 수소와 산소의 화학반응으로 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 기술이다. 또한 이때 발생하는 폐열을 회수하여 이용할 수도 있다. 연료전자는 연소과정이 없으며 발생하는 것은 전력과 물, 열 뿐이어서 저공해성이며, 폭발현상이 없어서 저소음성이다. 따라서 주거용, 업무용, 연구소나 병원 등의 전원설비로 적합하다. 또한 연료전지는 운전 장치 또는 열 손실 등을 감안한 실제 효율이 30~60% 이상으로서 발전효율이 매우 높은 장점이 있다.

연료전자는 발전과 동시에 열을 발생시키는 발전기로서, 일반 건축물에서는 이 열을 금탕기에 이용하면서 발전한 전기를 이용할 수 있다. 이 시스템에서는 도시가스, LPG, 등우 등을 연료로 사용하여 이를 연료를 개질해서 수소를 뽑아내어 연료전지에 공급한다. 주택 및 건물을 대상으로 한 연료전자는 일반적으로 천연가스를 연료로 사용한다. 이러한 연료전자는 전기와 열을 동시에 사용할 수 있어 기존 발전 전기변환 효율에 30% 정도 에너지를 절감할 수 있으며, 현재의 평균적인 수준으로도 기존 가스 보일러에 비해 약 15%의 에너지를 절감할 수 있다. 하지만 현재까지는 비교적 높은 제품가격 및 수명 등의 문제로 인해 상용화 단계로의 진입을 위해서는 이의 해결이 필요하다. 우리 정부에서는 현재 2012년까지 가정용 연료전지 1만기, 상업용 2,000기의 보급 목표를 세워 적극적으로 추진책을 마련하고 있다.



(그림 4) 연료전지 시스템 도식도 및 적용사례

건물일체형 신재생에너지의 현재와 미래

신재생에너지는 기존 화석에너지와는 달리 분산형 에너지 체계를 갖는 특징이 있다. 즉 기존 에너지 제제하에서는 모든 사람이 단지 에너지 소비자일 뿐이지만, 신재생에너지를 기반으로 하는 에너지 체제는 모든 사람이 에너지 소비자인 동시에 생산자가 되는 것이다. 따라서 신재생에너지의 보급·이용이 확대될수록 건축에의 적용이 중요한 문제로 대두된다. 선례의 경험에 미루어 볼 때 아무리 좋은 성능을 가진 시스템이라 할지라도 건물과의 조화가 우선시 되지 않으면 건축시장에 절대로 수용될 수 없다. 이러한 이유로 인해 전세계 신재생에너지 시장에서는 10여년 전부터 건물일체화의 중요성을 매우 강조해 왔으며 태양광 발전의 경우는 이미 건물일체형 태양광발전(BiPV: Building integrated Photovoltaics)이 시장을 주도하고 있다.

2000년대 초부터는 오스트리아, 독일, 스위스 등 유럽을 중심으로 태양열시스템도 외벽에 일체화시키려는 건물일체형 태양열(BiST: Building integrated Solar Thermal) 시스템의 기술개발 및 보급이 매우 활발히 진행되고 있다.

한편 2005년을 기점으로 최근 몇 년 사이에는 풍력발전에도 건물일체화의 바람이 불어 분산형 소형 풍력발전시스템을 건물에 일체화 시키는 건물일체형 풍력발전(BiWP: Building integrated Wind Power) 시스템 또한 새로운 기술로 부상하고 있다.



(그림 5) 건물일체형 신재생에너지 적용사례

또한 우리나라와 같이 상대적으로 거주면적이 작고 밸드가 높은 곳에서는 신재생에너지의 적용을 위한 관련 설비 설치 부지 확보의 측면에서 건물일체형 신재생에너지의 중요성은 더욱 크며, 앞으로 건축에서의 신재생에너지 적용은 건물일체형으로 보급·이용이 확대될 것으로 전망된다. ■

참고문헌

- 신·재생에너지 백서, 지식경제부, 신·재생에너지센터, 2008
- 신·재생에너지, 김기석 외, 영남대학교 출판부, 2009
- 신 재생에너지 이용기술동향, 이홍워, 한국과학기술정보연구원, 2007
- 국내 신·재생에너지 기술의 동향과 전망, 강용호, 물리학과 첨단기술, 2007, pp.43~44
- 신·재생에너지 가이드북, 에너지관리공단 신·재생에너지센터, 2009
- 신·재생에너지 통계 2007, 에너지관리공단 신·재생에너지센터, 2008
- 특집주제 : 신재생 에너지의 건축응용 기술현황, 건축환경설비, 한국건축친환경설비학회, Vol.2 No.1, 2008, pp.5~58

9. 건축물에서의 BEMS 기술

The Technologies of Building Energy Management System

임상재 / (주)지능형빌딩시스템기술연구소 대표이사
by Lim, Sang-chae

BEMS의 개요

배경 및 필요성

우리나라의 전체 에너지 소비량 중 건축부문의 에너지 소비 비중은 24.2%이다.¹⁾ 최근 건축물의 경우 복합화와 초고층화, 건강하고 쾌적한 거주환경의 요구 등으로 건물 냉난방 및 환기 설비 등의 에너지 사용량이 꾸준하게 증가하고 있는 추세이다. 사무소 건축물에서 소비되는 용도별 에너지 구성비의 경우 공조용 에너지가 약 50%, 조명 및 콘센트용 에너지가 약 33%이다. 결국 건축물에서의 에너지 소비는 건축 설비용 에너지가 전체의 약 83%를 차지하고 있다.²⁾ 이는 곧 건축물 운영단계에서 공조와 전력(조명) 설비에 대한 효율적이고 지능화된 유지관리가 건축물 에너지 관리에 있어서 중요한 요소임을 나타내고 있다.

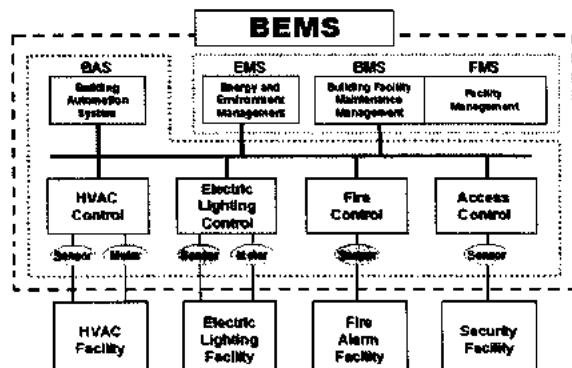
국토해양부에서 시행하고 있는 지능형건축물인증제도는 이러한 요소를 6개 분야(건축계획 및 환경 분야, 기계설비분야, 전기분야, 정보통신분야, 시스템통합분야, 시설경영관리분야) 126개 항목으로 구성하여 평가하고 있다. 건축물에너지절약설계를 유도하고 권장하기 위해 등급에 따라서 건축기준 완화 인센티브를 1~3%까지 적용하고 있다. 건축물의 지능화를 통한 건물 에너지 절약과 쾌적환경 제공은 이제 선택이 아닌 용도와 규모에 적합한 수준의 정도를 결정하는 단계에 이르고 있다. 따라서 열원 및 공조 설비와 조명 및 전열설비, 기타 위생설비에 대한 에너지 절약제어 및 운영 정보의 체계적 분석 등을 통하여 에너지 성능을 극대화하고, 설비의 수명을 연장하는 등의 효과를 기대할 수 있는 건물에너지관리시스템(BEMS; Building Energy Management System)의 구축이 필요하다.

BEMS의 정의

BEMS는 건축물의 열원 및 공조, 전력 및 조명 기타 위생설비 등의 에너지 사용량과 실내 온습도 및 조도와 오기 등의 상태에 대한 에너지·환경 정보를 기반으로 건축물 단위의 종합적인 에너지를 관리할 수 있는 시스템이다. BEMS를 통한 에너지 절약은 첫 번째 열원 및 공조 시스템과 전력 및 조명 시스템이 연계된 에너지절약 제어 알고리즘에 의한 최적운전을 함으로써 에너지를 절약할 수 있다. 두 번째는 실내외 환경상태를 실시간으로 모니터링하면서 소비하지 않아도 되는 상황을 인지하여 불필요한 에너지 소비를 최소화하는 것이다. 세 번째는 각 설비의 에너지 운전시간

과 부하상태에 따른 에너지 소비 모니터링을 통하여 해당 설비의 효율과 성능 저하를 미리 예측 진단하여 대응함으로써 적정한 효율과 성능 유지를 자속가능하게 함으로써 에너지를 절약할 수 있다. 네 번째는 건축물 전반에 대한 에너지 원단위의 세분화된 분석 자료를 토대로 해당 건축물에 대한 전략적 에너지 수급정책을 통하여 에너지 절약을 할 수 있다. BEMS 구축 및 운영의 가장 큰 장점은 거주자의 거주 쾌적도를 적정하게 유지하면서 에너지 절약이 가능하다는 것이다.

기존의 EMS(Energy Management System)나 FMS(Facility Management System)와 BEMS를 비교해 보면 BAS와 연계해야만 하는 공통분모를 가지고 있기는 하지만, 기능과 접근방법이 다르고 시스템 운영 측면에서 관리 단계별 적용 순서 또한 차이가 있다. BEMS와 FMS, 그리고 FMS의 차이점과 에너지 관리 단계별 적용 순서는 아래 <표 1>과 같이 요약할 수 있다.³⁾



(그림 1) BEMS의 정의 (자료 : BEMS를 이용한 에너지 절약 대회, IBS Journal Vol.6, No.2, 2008.)

(표 1) 시스템별 기능과 관리 단계별 정의

구 분	에너지 관리 단계별 적용내용 및 단계방식/분석방법		
시스템	FMS	EMS	BEMS
에너지 관리 단계별 적용내용 및 단계방식/분석방법	에너지 사용량 수기 및 면밀히 일련 계획 대비 실증 분석	계량기와 월계경침을 통한 DB 사용 입력 에너지 사용 주의 부수 및 집계	계량기 등 적정설정 및 BAS 운선 네이버 사용설계 에너지 관리 기법을 이용한 에너지 관리
기능	-시설 자산 관리의 일관성 유지 및 해당 설비에 대한 정도 일관화 -통합된 시설관리체계 구축을 통한 시설을 관리 체계의 자동화, 지원의 효율적 운영	-자동제어 시스템이 운영 경험과 수치를 근거로 BAX스템내에 레이브러리화 -이를 바탕으로 운영 관리하는 기능 (최적기동 청지, 듀티사 이글, 나이드미지 등)	-BAS 시스템의 계측계량 데이터 및 증침 시스템 데이터를 장기간 수집 보존 -운전 관리자나 설계자에게 해당 데이터를 정리, 가공하여 제공 -이를 이용한 평가, 해석에 따라 B4에 적용하여 최적의 운영환경을 제공

(자료 : 에너지 효율을 파악하는 에너지관리 시스템(BEMS), IBS Journal Vol.6, No.1, 2008.)

1) 국토해양부, '에너지정책 추진방향 보고서', 2006.

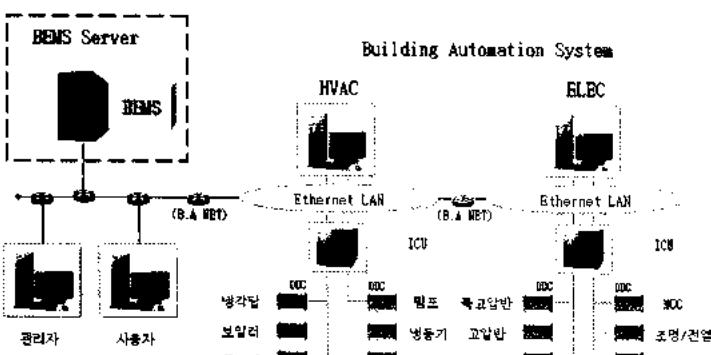
2) 국토해양부, '환경친화형 스마트빌딩시스템 기술개발연구' 최종보고서, 2006.

3) 김학봉의, '에너지' 흐름을 파악하는 에너지관리 시스템(BEMS), IBS Journal Vol.6, No.1, 2008.05.

BEMS의 구성요소

구성요소

BEMS의 하드웨어 구성은 기존 BAS에 전기, 용수, 가스 및 기타에너지 사용량 데이터 및 장비별 운전 데이터를 집계할 수 있도록 추가적인 유량계, 열량계, 센서를 설치하고 BEMS 프로그램을 탑재한 Server를 네트워크상에서 연결하는 형태로 구성되며 아래 (그림 2)는 BEMS 구성의 한 예이다.



(그림 2) BEMS 구성 사례
(자료 : 에너지 효율을 향상하는 에너지관리 시스템(BEMS), IBS Journal Vol6 No1, 2008.)

BEMS는 일, 주, 월, 년 단위로 에너지 사용량 데이터를 제공할 수 있고 각종 그래프로 도식화 표현을 하여 사용량 그래프, 비율분포도, 에너지 사용 추이 그래프, 전년/전월대비 비교 그래프, 사용계획 및 실적 관리표 등을 나타낼 수 있도록 기능이 구성된다.

건물의 용도와 목적에 맞는 시스템 구축을 위해서는 건물의 특성에 맞는 BEMS 기능에 대한 명확한 정의가 필요하고 초기 단계에서부터 기능설계가 이루어져야 한다.

BEMS의 기능으로는 크게 건물의 에너지 관련 데이터 처리 및 관리를 위한 기본기능과 에너지 사용 현황 및 추이 분석 등을 위한 확장기능으로 구분할 수 있으며 다음과 같이 요약할 수 있다.¹⁾

BEMS의 기본기능

- 에너지 소비량 파악 : 건물 전체 기준 에너지 종별, 설비별/종별, 업무 용도별 등
- 각종 보고서 작성 : 일보, 월보, 연보, 정기 보고서 등
- 장기 데이터 보존 : 가동 시간, 트렌드 값, 원격 검침 값 등

BEMS의 확장기능

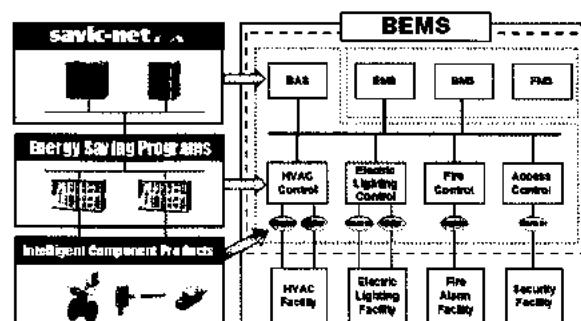
- 열원 및 환경 분석 : 에너지 절약/제어 성능평가, 에너지 절약 시뮬레이션, 온/습도/CO₂와 같은 실내 쾌적성 평가
- 공조시스템 성능 분석 : 실시간 및 일정기간 수집된 데이터를 통해 추이 분석
- 수집 데이터 분석 : 이상 데이터 검출, 데이터 통신 상태감시, 사용량 집계 및 분석 등

적용 현황

현재 국내외에서 건물 설비 기기들의 에너지 수요를 예측하고 부하에 대응하여 열원 연계 운영 방안을 제시해 주는 시스템은 초보적인 수준이라 할 수 있다. 공조 에너지의 경우 에너지 해석 프로그램을 이용하여 수요를 예측할 수 있으나, 단지 시뮬레이션 자료일 뿐이며, 그 결과를 실시간으로 건물에너지 저어 시스템과 연계하여 대응하지는 못하고 있다. 또한 조명, 전력 에너지의 경우도 에너지 절약제어에 대한 알고리즘은 존재하나 이를 건물 에너지의 측면에서 예측, 분석하여 그 결과를 건물에너지 관리·제어와 연계하여 적용하는 시스템은 이제 연구단계 수준이다.

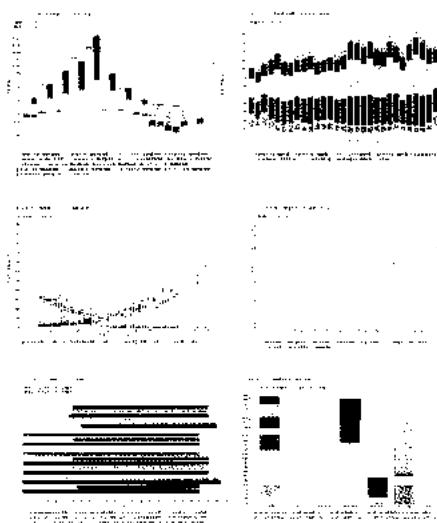
국외 기술 적용 현황

일본의 경우 BEMS는 센서, 액츄에이터에서 에너지 절약 프로그램, 에너지 관리 소프트웨어까지 전자적으로 제공할 수 있는 제품군을 이루어 건물에 공급되고 있으며 구성은 아래 그림과 같다.



(그림 3) 아메리카의 BEMS : savic-net FX (자료 : BEMS를 이용한 에너지절약 대책, IBS Journal Vol6, No2, 2008.)

에너지 관리 소프트웨어는 건물의 여러 가지 데이터를 일괄적으로 수집·축적한다. 데이터 제공 기능, 다양한 그래프 표시 기능을 통해 잠재되어 있는 각종 fault를 가시화 해, 적정한 운영 관리를 실현할 수 있도록 지원하고 있다.

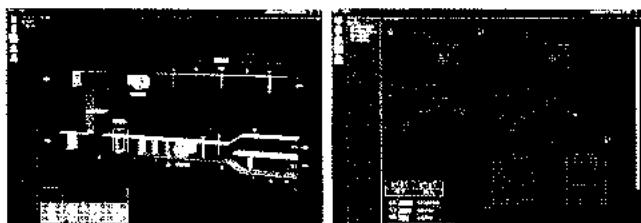


(그림 4) 에너지 관리 소프트웨어 사례 (자료 : BEMS를 이용한 에너지절약 대책, IBS Journal Vol6, No2, 2008.)²⁾

1) 마노 타가하시, BEMS를 이용한 에너지절약 대책, IBS Journal Vol6, No2, 2008.06.

국내 기술 적용 현황

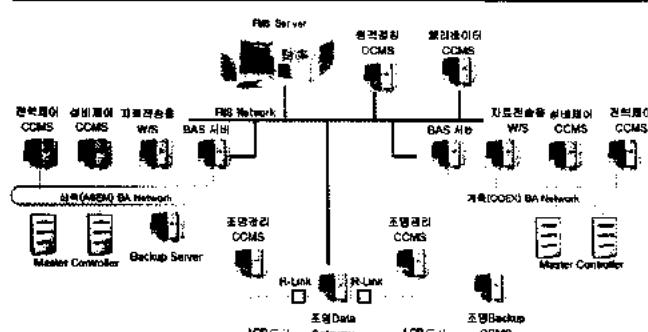
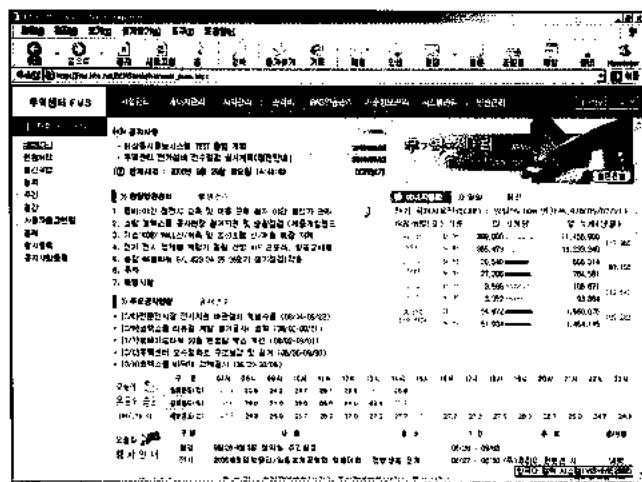
국내의 건물 에너지 관리 기술은 현재 한화S&C, 삼성SDS, 나라컨트롤, LS산전 등과 같은 IBS(Intelligent Building System) 업체를 중심으로 대상설비를 감시 제어하는 모니터링 수준의 솔루션을 공급하고 있다. 전체적으로 건물의 에너지 관리 및 운영을 위한 전문적인 BEMS 기능 구현은 미흡한 실정이다.



〈그림 5〉 일반적인 공조 설비 및 전력 감시 시스템 사례

뿐만 아니라 건물 에너지 관련 설비 제어 및 관리 시스템 기술도 극히 일부 기업을 제외하고 대부분의 기업은 외국의 제품을 수입·적용하고 있는 실정이다.

COEX와 ASEM은 전시장, 컨벤션센터 그리고 ASYM타워, COEX Mall 등이 복합되어 있는 국내 최대 규모의 종합 단지로 방대한 설비를 효율적으로 운전하고 에너지 절약 제어를 하기 위하여 빌딩자동화시스템과 연계하여 'BeMS' 시스템을 구축했다. 도입된 시스템은 BAS의 운전데이터를 DB화하여 부하예측, 에너지 종류별 단가, 시간별 자동 설비의 원가 산출 등의 기능이 적용되어 있다.



〈그림 6〉 COEX/ASEM의 자동제어 및 FMS 네트워크 구성도

운영 관리

BEMS를 통한 건물 에너지 관리가 효율적으로 이루어지기 위해서는 건물의 공조·위생설비, 전기·조명 설비, 방범·방재 설비 등의 건축 설비를 대상으로 각종 센서와 계량기를 통해 실내 환경이나 설비 상황을 모니터링하여 운전관리 및 자동제어를 실시할 수 있어야 한다.

지구환경을 고려한 저탄소 녹색성장 정책 등으로 건물에너지 절약을 위해 건물 운영단계에서 에너지 절약의 중요성이 강조되면서 BEMS의 기능이 주목받고 있다.

건축물의 에너지를 효율적이며, 과학적인 관리를 위해서는 첫째는 건축물 실내·외 환경 정보를 실시간으로 모니터링할 수 있는 시스템이 구축되어야 한다.

둘째는 각 설비의 운영방식 및 운전정보 체계를 구축해야 한다.

셋째는 열원 및 공조 시스템과 전력 및 조명 시스템의 상호 연계된 분산 제어 네트워크가 구축되어야 한다.

넷째는 구내 전력계통에서 조명 및 전열과 동력분전반의 스마트화가 이루어져야 한다.

실내·외 에너지 환경 모니터링 인자이면서 쾌적 변수이기도 한 실내의 온도, 습도, 초도, CO₂, CO, VOC, 포름알데하이드 등에 대한 정보와 실외 온도, 습도, 일사량, 풍속, 미세먼지 등의 정보가 필요하다. 특히, 실내 정보의 경우 워크스테이션 및 레이아웃 변화에 대응하여 정보 수집이 가능한 복합형 무선감지장치가 필요하다.

설비 운영정보의 경우는 열원 및 공조 설비 각 시스템 방식과 그 방식에 따라 설정된 구역의 입출력 환경 조건에 대한 정보를 실시간으로 모니터링할 수 있어야 한다. 뿐만 아니라 각 설비의 운전 조건에 따라 소비되는 동력에너지가 부하별로 모니터링되어야 한다. 이를 위해서는 조명 및 전열용 분전반과 열원 및 공조용 동력반의 회로별 전력품질을 모니터링할 수 있는 스마트분전반 및 동력반이 구축되어야 한다.

제어 시스템의 경우는 열원 및 공조 시스템의 제어 계통과 열원 및 공조 용동력 제어 계통 간 직접 연계 제어 될 수 있는 시스템 구축이 필요하다.

즉, 설비제어가 제어기 레벨에서 수평적으로 원활하게 이루어질 수 있는 분산제어기가 개발되어 구축되어야 한다.

이러한 방식으로 시스템이 구축된다면 건축물 내 모든 설비의 에너지 사용실태를 24시간 개개 부하별로 파악할 수 있으므로, 열원 및 공조와 조명 시스템별 및 각 종별 또는 존별 에너지 상황을 세분하여 모니터링이 가능하다. 뿐만 아니라 각 설비의 운전 조건에 따른 성능과 효율도 추적하여 관리를 할 수 있게 된다.

결론적으로 건축물 내·외의 조건에 따른 에너지 원단위뿐 아니라, 매 조건마다 에너지 절약 최적 운전 조건으로 운전할 수 있다. 종국에는 예측과 예방이 가능한 건축물 생애비용운전이 가능하게 된다.

건축물 에너지는 제어 불가능한 요소가 아니며 건축환경 및 설비와 전기 및 정보통신기술이 융복합 될 경우 10% 이상의 에너지 절약을 최적 제어를 통해서 기대할 수 있다.

따라서 건축물에 BEMS를 구축하기 위하여 필요한 기술은 USN, 유무선 게이트웨이, 분산제어시스템, 스마트 분전반, DB 및 GUI기술 등이라 할 수 있다.

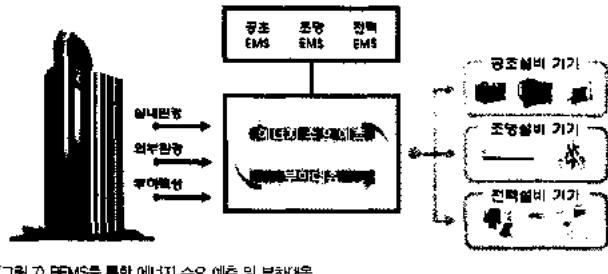


그림 7) BEMS를 통한 에너지 수요 예측 및 부하대응

BEMS 활용 및 효과

설계 및 사용

BEMS는 건물의 에너지 관리를 위하여 다양한 정보를 필요로 한다. 이를 정보들의 많은 부분은 다양한 계측 장비를 이용하여 입력을 받고 있다. 때문에 BEMS는 용도별, 시간대별, 공간별 등의 에너지를 분석할 수 있도록 센서의 적정 위치 선정이 매우 중요하다. 즉 전체 건축물의 에너지 소비 평가를 할 대상 설비를 선정하고 에너지 절약을 위한 필요 데이터를 확보할 수 있는 계측 포인트를 선정하고 이를 설계에 반영하여 시공하여야 한다.

일반적인 빌딩자동제어는 설비 제어와 감시를 위한 최적화된 시스템으로 실제 BEMS에서 필요로 하는 정보 제공 및 획득에 우선하지 않았기 때문에 설계시 BEMS를 활용하기 위한 에너지 관리 측면에서의 계측 포인트에 대한 추가적인 검토 및 설계 반영은 매우 중요한 요소이다. 즉 건축물의 설계 및 시공단계에서는 건축설계에 있어서의 에너지 절약 기법의 적용 여부에 대한 검토와 에너지 소비량 분석을 위한 계측/계량 계획이 필요하며 이에 근거한 BEMS의 범위와 내용 정의가 이루어져야 한다.

또한 건축물의 내부 공간은 최초 설계 목적과는 다르게 입주자의 입주 목적에 따라 다양하게 내부 구성이 변화 할 수 있다. 그러므로 설계단계에서는 입주 후에 공간의 용도와 구성의 변화로 인하여 계측 포인트가 변화 할 수 있음을 인식하고 이에 대응할 수 있는 시스템으로 설계에 반영하는 것이 필요하다. 최근에는 IT 기술의 발전으로 USN(Ubiquitous Sensor Network) 등의 무선 기술이 개발되어 있어 계측 포인트와 상태 감지 기술로 이를 적극 활용하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다.

BEMS의 운영

BEMS가 구축되어 있는 모든 건축물이 에너지를 효율적으로 사용할 수 있는 에너지 절약형 건물이라고는 할 수 없다.

아무리 BEMS가 최적으로 설계 및 구축이 되었다고 해도 실제로는 운영하는 방법에 따라 그 기능과 효과가 아주 다르게 나타날 수 있기 때문이

다. 즉, 건축물의 에너지 절약을 위해서는 BEMS의 도입 및 활용이 필수적이며, 운영단계에 있어서의 에너지 절약은 BEMS를 활용하여 '에너지 소비의 낭비 요소 발견', '지속적인 운영기준의 재검토', '입주자에게의 계몽 활동' 등을 통하여 에너지를 지속적으로 관리하고 절약하는 것이 중요하다. 이를 위하여 건물의 운영자는 다음과 같은 단계를 거쳐 에너지 절약을 지속적으로 실시해야 한다.

우선 BEMS의 데이터를 활용하여 건물의 에너지 사용 현황을 파악한다. 다음으로 운영조건에 따라 에너지 절약에 대한 운전 기준을 정의하여 유전한다. 세 번째로는 어떠한 운영방법이 적정한지를 평가하고, 마지막으로는 이 결과를 다시 에너지 절약에 대한 운전 기준에 반영하도록 한다.

이를 수행하기 위해서는 주기별로 용도별, 공간별, 시간대별 소비에너지를 평가하고, 부분 부하에 따른 기기별 성능 평가를 수행하고, 입주자의 운영에 대한 의견을 청취해야 한다.

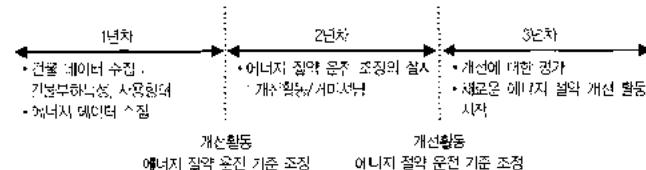


그림 8) 에너지 절약을 위한 개선 활동 예

그 결과를 토대로 설정값 및 제어 변수들의 적정성이 대한 시설운용평가와 함께 분석을 수행하여 다시 피드백하는 순환구조를 시스템화 해야 한다. 이런 활동들은 커미셔닝 등을 통한 성능 개선 활동들과 병행하여 수행하면 효과를 향상 시킬 수 있으며 보통 2~3년 동안 반복적인 수행으로 건물의 에너지를 지속적으로 절약할 수 있다.

결론

자원이 빈약한 우리나라로서는 에너지 절약은 에너지 생산만큼 중요한 요소이다. 에너지 관리 및 절감을 위해서는 건축물에서 사용되는 에너지의 공급 및 소비에 대한 상황과 흐름, 운영 효율 등을 파악하고 있어야 하며 이를 위하여 건축물 에너지 관리 솔루션인 BEMS의 적용 및 활용이 기대되고 있다.

국내 기술로서 BEMS는 아직 부족한 부분이 많지만 많은 업체들이 관심을 가지고 있어 국내 기술의 개발 및 보급이 활성화될 것으로 기대된다. BEMS는 설계, 시공, 운영단계에서 면밀한 검토와 함께 대상 건물의 용도와 규모에 적합한 기능과 성능을 갖도록 하는 것이 중요하다. 또한 운영자에게 쉽고 편리한 접근방식의 사용자 인터페이스가 반영되어야 한다.

앞으로는 자원과 에너지가 혼란 키워드인 시대임을 부인할 수 없을 것이다. 이제는 기능의 시대를 열어 건물 운영단계에서 자원과 에너지를 절약하는 좋은 건축물의 시대를 열어야 할 것이다. ■

설계경기 | Competition

강북시립미술관

Gangbuk Seoul Museum of Art

당선작 / 손명기 · 한종률
(주)삼우 종합건축사사무소
+ 채두병 (주)건축사사무소 아취그룹

대지위치 서울시 노원구 증계동 508번지
지역지구 자연녹지지역/도시설계지구
주요용도 문화 및 접객시설
대지면적 23,752m²
건축면적 2,231.64m²
연 면 적 13,664.66m²
건 폐 율 15.08%
용 칙 율 35.37%
규 모 지하 2층, 지상 3층
구 조 철근콘크리트+철골철근콘크리트
건축 주 서울특별시 도시기반시설본부
설계담당 황재식, 전철웅, 노재만, 강지윤, 유남선,
이선희, 허유진, 박석희

80년대 후반 대규모 아파트 단지가 들어 서기 전까지 노원(蘆: 갈대노, 原: 언덕 원)구는 지명처럼 고려시대부터 동북아로 향하던 역마들이 뛰놀던 갈대병원이 었다. 이곳에 친근한 작은 동산의 이미지를 도입하려는 디자인 의도는 가슴까지 답답하게 만드는 무미건조한 관상형 고층아파트와 화장 같은 상업시설로 둘러싸인 계획대지를 처음 보면 날부터 시작되었다.

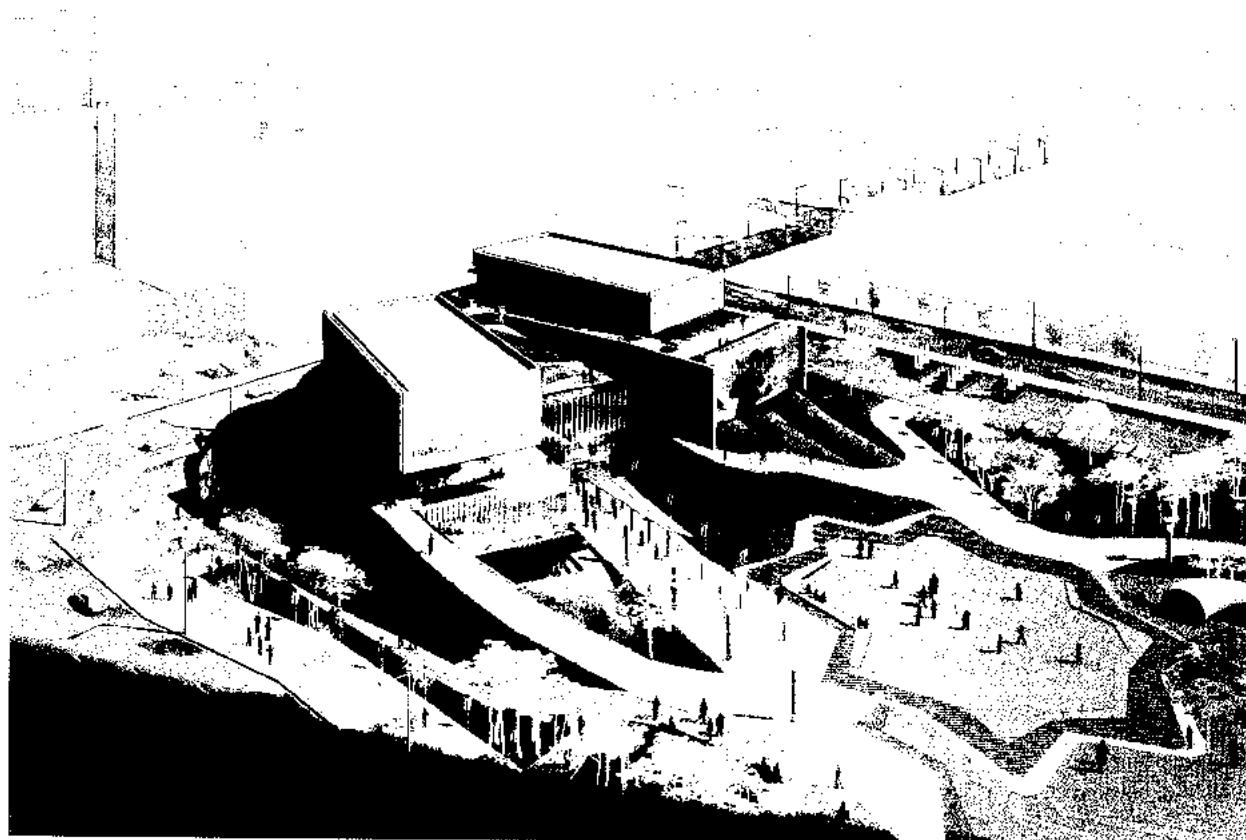
계획초기, 인근 건물 옥상에서 바라본 아파트 너머 주변 북한산, 도봉산, 수락산의 경관은 가슴 시원함과 함께 개발논리에 놀려 가쁜 숨을 물어쉬는 주민들에게 중첩된 산의 이미지를 찾아줌으로써 문화적인 생명력을 불어 넣을 수 있겠다는 생각을 갖게 했다.

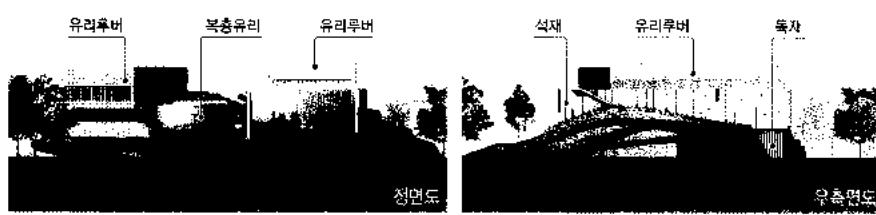
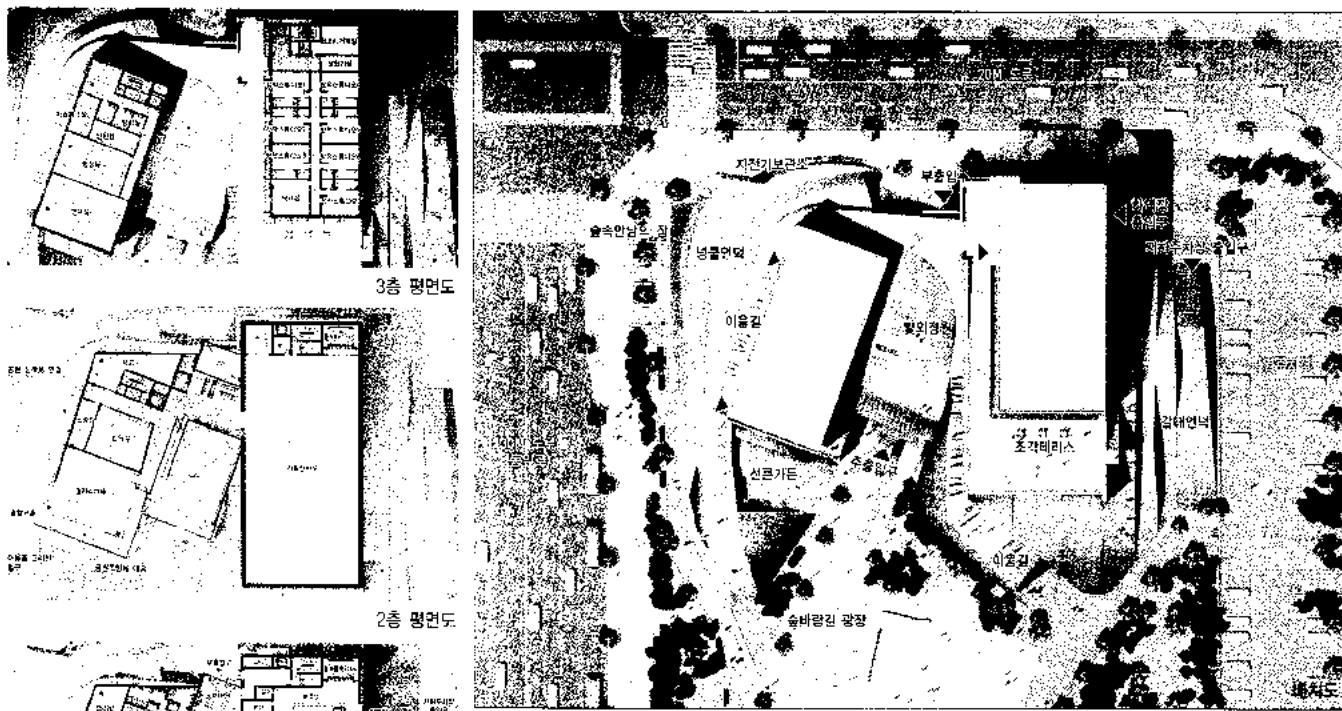
우선, 자그마한 동산을 조성하여 공원에서 시작된 녹지의 흐름이 자연스럽게 미술관으로 이어지는 자연친화적인 공간으로 조성했다.

산등성이 위에 올라앉은 듯, 산새에 묻힌 듯, 고즈넉이 자리한 하얀 미술상자는 다양한 동선의 유입을 통해 미술관과 공원이 만나고, 사람과 문화가 만나 치루한 일상에서 사람과 자연, 예술이 함께 숨쉬는 문화소통의 공간… '이음'의 공간을 만들어 주고 있다.

주 진입은 수락산이 정복으로 보이는 방향으로 하여 멀리 원경의 명산을 두 개의 간결한 매스 사이로 바라보며 작은 동산을 향해 걸어 들어가도록 계획했다. 특히, 건축적으로 보다 진지하고 순수한 형태로 되돌아가고자 최대한 간결하고 절제된 형태를 추구하였다.

- 자연친화적인 계획으로 문화와 예술의 흥을 느낄 수 있는 녹색의 휴식공간
- 미술체험을 통해 작품의 주체가 되고 지역 주민들의 커뮤니티 공간의 역할을 함께 수행
- 다양한 교육프로그램을 통해 미술에 대한 이해와 창의력을 일깨움 ■





강북시립미술관

Gangbuk Seoul Museum of Art

우수작 / 정영균 정희원 · 금두연
(주)희림 종합건축사사무소
+ 이효주 정희원 (종합건축사사무소 명승건축, 주)

대지위치 서울특별시 노원구 중계동 508

지역지구 자연녹지지역/도시설계지구

주요용도 문화 및 접객시설

대지면적 23,752m²

건축면적 2,325.55m²

연면적 13,876m²

건폐율 9.79%

용적률 24.41%

규모 지하 2층, 지상 4층

구조 철골철근콘크리트

마감 ETFE+광섬유, 압축성형 시멘트패널,
백색 알루미늄 패널, 컬러 복층유리

설계담당 PM:신재혁

희림건축_류무열, 이인수, Jordan Trachtenberg,
정용주, 김해진, 김경주, 이상현, 김영태,
안지은, 이주한 / 유승준, 양태영, 강남봉,
성주연(조경설계)
명승건축_이현식, 안용석, 하현주, 강나예,
고명철

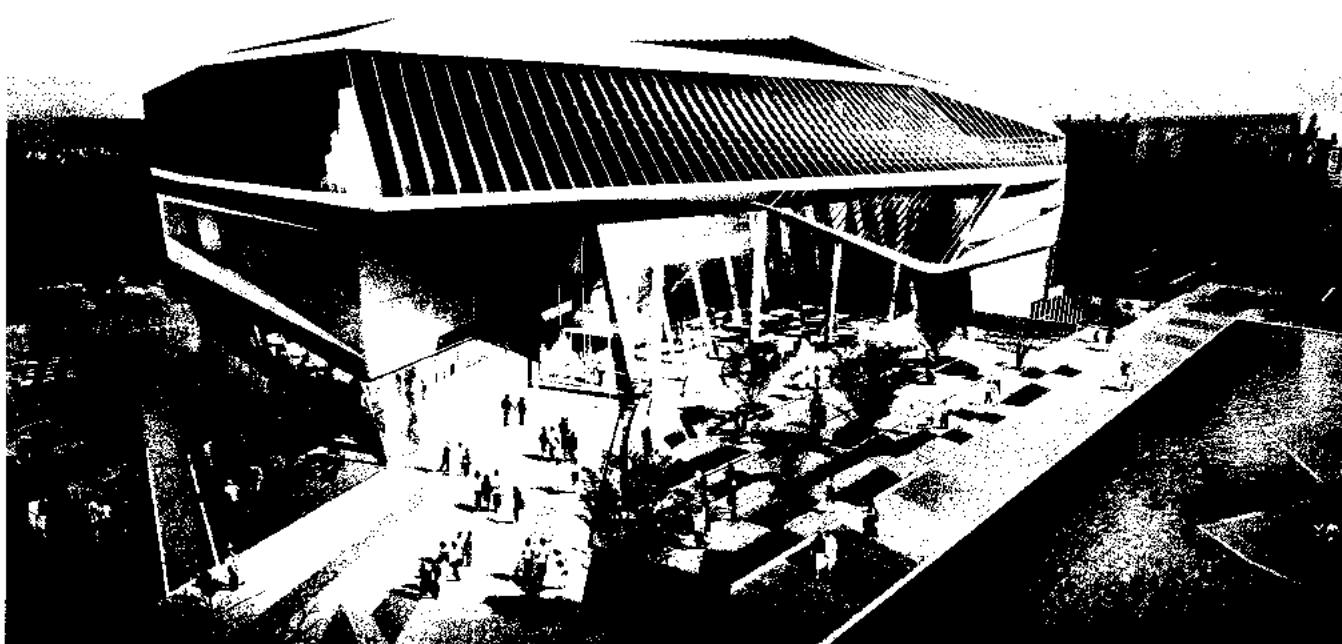
환경_서울시 노원구 중계동 등나무 균린공원
내에 위치한 대지는 상당한 잠재성을 가진 땅
이다. 지하철 7호선과 35m도로인 동일로에
직접 면하고 있어 일반인이 쉽게 찾을 수 있는
곳이며, 특히나 서울시 내에서 좀처럼 찾아보기
힘든 큰 규모의 공원이 바로 지침에 두 개나
있다는 것은 미술관 땅으로서 갖추어야 할 물
리적/심미적 요건을 모두 갖추었다고 생각된다.
따라서, 우리가 해야 할 일은 첫째, 기본적
으로 위와 같이 양질의 환경을 가지고 있는 대
자 위에 미술관이라는 기능적인 건축물을 창
조해 내는 것이며, 둘째, 평면적인 우수한 대
지환경을 입체적으로 잘 조합하는 것이며, 셋
째, 서울강북을 대표하는 기념비적인 미술관
을 잘 만들어 내는 일일 것이다.

미술관_미술관에서 가장 크게 고려되어야 할
요소는 관람객들의 동선을 어떻게 풀어 나아
가느냐는 것이다. 근대 이전 미술관의 태동과
함께 시작된 개별실접근방법, 근대 이후 현대
에까지 대두된 일방향 순환방식, 그리고 이 모

두를 고려한 절충형접근방법 등 다양한 동선
해결방법은 미술관을 규정짓는 하나의 범주
라고 할 수 있을 만큼 큰 이슈이다. 현대로 들
어오면서 미술관 동선문제는 사실 많이 느슨
해 졌다고 보는 것이 맞을 것이다. 관람자의 자
유도를 최대한 보장하는 한편, 전시를 혹은 전
시 큐레이터의 컨셉에 따른 일정한 동선체계
도 소화할 수 있도록 해주는 것이 요즈음의 추
세이다. 소위 말해 절충형 혹은 하이브리드
(Hybrid)형이라고 하는데, 우리의 미술관에는
중앙홀을 중심으로 하여 각 층에 마련된 전시
장으로의 개별동선을 확보하였고, 동시에 에
스컬레이터를 이용하여 각 전시장을 순환할
수 있는 순환식 동선도 마련되었다.

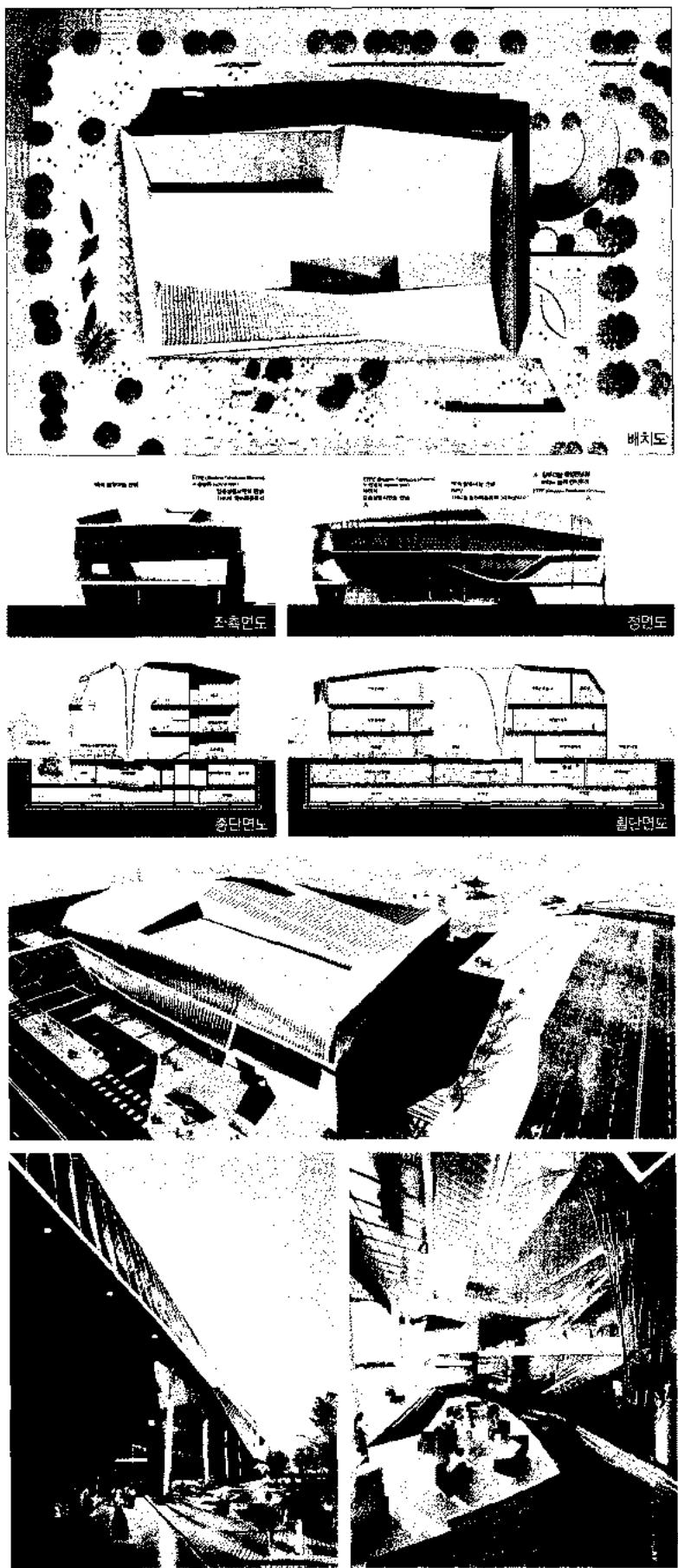
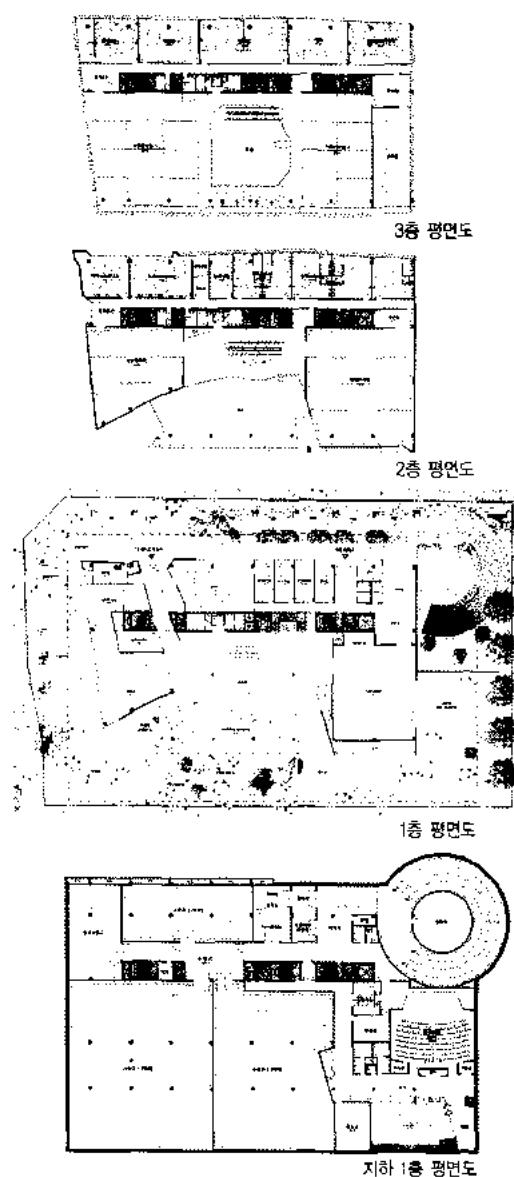
기능_기능적인 면에서 볼 때, '강북시립미술
관'은 미술관이라는 본연의 기능과 더불어 인
근주민을 위한 지역편의기능이 강화되었고,
또 하나 서울시립미술관 본관의 부족한 수장
시설을 이곳에서 소화해야 한다는 의무도 지
고 있다. 한마디로 다양한 기능들에 대한 다차

Photo: ©Gangbuk Seoul Museum of Art



원적인 고려가 필요하며, 이를 제한된 범위 안(건축면적 2,300m² 미만, 지상 3층 이하)에서 끌어내야 한다는 것은 우리에게 큰 부담이 되었던 것이 사실이다.

우선 미술관 방문객 동선, 교육시설 이용자 동선, 행정/연구동선, 서비스 동선 간에 대한 우선순위 및 선별화 작업이 진행되었으며, 이와 함께 각각에 대한 집적된 수직동선이 마련되었다. 미술관 방문객은 제1순위로 고려되어야 할 건물의 주진입 동선이 되며, 교육시설 이용자는 동시에 많은 인원이 몰린다는 점과 미술전시장과 이용시간대가 다르다는 점을 고려하여 최대한 지상1층 혹은 지상2층에서 해결되었다. 한편 고정석 200석을 갖춘 다목적실은 정적인 미술관과 달리 동적인 베포면수가 행해지는 곳이기 때문에 지상층의 것들과는 다른 해석이 필요하며, 미술전시장과 상이한 이용시간대를 고려한 별도의 이용동선이 마련되어 지하 1층 선관광장과 함께 배치하였다. ■



강북시립미술관

Gangbuk Seoul Museum of Art

가 작 / 윤세한 정희연 · 남기홍 정희연 · 김태만
(주) 해안 종합건축사사무소)
+ 박제유 (제이유 건축사사무소)
+ 최재인 정희연
(주) 신화엔지니어링 종합건축사사무소)
+ 박항섭 (경원대학교 교수)

대지위치 서울특별시 노원구 중계동 508번지

지역지구 도시지역, 자연녹지지역, 지구단위계획구역, 균린공원

주요용도 문화집회, 전시시설

대지면적 23,752m²

건축면적 2,253.15m²

연 면적 13,948.52m²

전 폐율 14.74%

용적률 29.67%

규 모 지하 2층, 지상 2층

발 주처 서울시 문화국

설계담당 해안건축_총괄 : 김충수, 박민진 / PM : 윤미희

PD : 이승환 / 김익환, 이영재, 김정섭, 이병현,
김상수

제이유건축_김정환, 최 응

URBAN CANVAS

중계근린공원에 들어서는 강북시립미술관은 새로운 강북문화의 중심이자 관람객의 참여와 체험이 핵심이 되는 미술관이다. 현재 운영되고 있는 시립미술관의 세 번째 본관이지만 신축으로 건립되기는 처음이며, 지역미술관으로써의 역할은 물론 본관에서 이전되는 수장고의 수용이라는 조건을 충족해야 했다. 또 한 지역 주민들이 적극적으로 활용하고 있는 균린공원과의 관계를 어떻게 설정할 것인지가 중요한 과제 중 하나였다.

대지가 되는 공원은 주변의 밀집된 주거지역에 대해 숨통을 열어주는 오픈스페이스로 작용하고 있어 새로 들어서는 미술관이 이러한 질서에 자연스럽게 편입되기를 바랐다. 각진 콘크리트박스의 숲 가운데 또 하나의 딱딱한 사각형이 들어서기 보다는 마치 대지가 변형되어 만들어진 조각 작품과 같은 건물이 공원의 일부로 자리함으로써 기존의 도시맥락이 제 힘을 얻을 수 있다는 가정 하에 계획안을 진행시켰다. 지역적인 특성을 반영하기 위하여 도봉산의 능선과 암석이 이루는 풍경을 은유

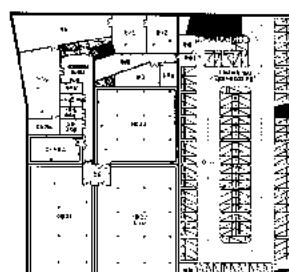
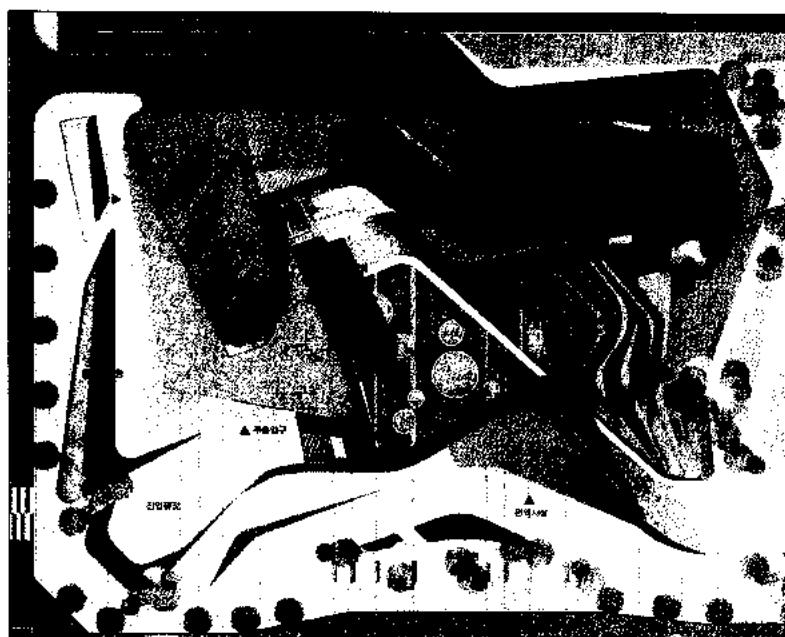
적으로 표현하고자 하였으며, 공공성이 극대화된 공원에 대해 미술관이 유기적으로 통합되고 조화를 이루어 관람객의 참여와 체험이 자연스럽게 유도될 수 있도록 하였다. 최대 가능한 층수는 3개 층이지만 지하 1층을 넉넉하게 사용하여 지상으로 2개 층 이내에 모든 필요한 실을 계획하였으며, 공원으로부터 완만하게 이어지는 스텝갤러리를 통해 지하 1층의 중정이 공원의 확장된 영역으로 가능하도록 의도하였다. 상이한 기능들의 도식적인 조닝은 되도록 피하고, 미술관의 중추적 역할을 수행하는 기획전시실, 체험전시실, 어린이갤러리를 입체적으로 분산 배치하여 전시공간이 미술관의 주도적인 공간이 될 수 있도록 계획하였다. 간선도로인 동1로 쪽에서 진입하는 1층 출입구와 공원으로부터 연결된 중정에서 진입하는 지하 1층 출입구는 내부에서 시각적으로 열려 있는 넓은 공용공간을 통해 연결되는데, 이 공간은 분산된 각각의 전시실을 유기적으로 매개할 뿐만 아니라 내부의 벽체와 바닥, 천장에 설치되는 다양한 미디어 장치를 통해 전시영역을 적극적으로 확장하



여 미술관 전체를 다양한 관람의 경험을 제공하는 하나의 커다란 전시공간으로 통합한다.

자연의 세 가지 요소인 '巖, 緑, 川'에 대응하는 건축물의 마감 재료와 조경 요소는 의도적으로 내외부의 명확한 경계 없이 서로 얹혀 연속되도록 하여 건물과 외부공간이 하나의 원칙으로 조직되어 있음을 드러내고자 했다. '巖'을 은유하며 건축물의 형태를 주도하는 부분의 재료는 적갈색의 부식 동판을 생각하였으며, 시간에 따라 서서히 변하는 자료의 색을 통해 건축물이 대지와 자연에 적응하며 동화되어가는 모습을 상상하였다.

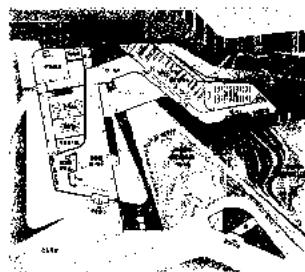
비록 문화적 토양이 척박하고 도시와 자연이 직접적인 관계를 맺지 못하고 있음에도 불구하고, 서울의 동북지역은 여전히 매력적인 가능성을 지니고 있다. 새로 들어서는 강북 시립미술관은 이러한 가능성을 바탕으로 도시와 문화, 자연이 한데 어우러지는 상징적인 화폭이 되어 21세기 미술관의 새로운 전형을 제시할 수 있어야 한다고 생각했다. ■



지하 2층 평면도



지하 1층 평면도



1층 평면도



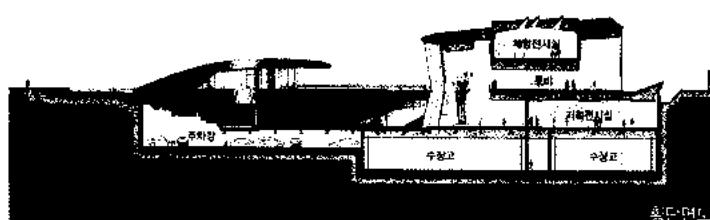
2층 평면도



정면도



우측면도



종단면도



종단면도



건축사 모두의 참여만이 한국건축산업대전의 발전과 우리의 위상을 올릴 수 있다

**All Participations of Architects can develop
KAFF and lift up our phases**

feature

을해로 한국건축산업대전 2009가 4회를 맞이하게 되었다.

그동안 1, 2, 3회를 거치며 날로 발전하리라는 기대와는 달리 그리 성공했다는 말을 하기엔 우리 스스로가 반성해보아야 하지 않나 생각된다. 필자 스스로도 1, 2회 때의 한국건축산업대전에 참여하여 전시를 관람한 기억은 있으나 그 후 관심을 갖지 못한 미안함을 가지게 된다.

봄, 가을로 치루어지는 많은 건축 관련 전시회를 보면 사실 건축사가 참여하는 전시회가 없었던 게 사실이고 모두가 일반인에게 자재를 홍보 하는게 전부였고, 전시회의 근본 본질을 잊은 체 과포장된 전시기획으로 관람객 유치에 열을 올린 전시회가 아니었나 생각해본다.

각종 TV 방송 매체를 통해 어마어마한 홍보공세에 치우쳤고 진정한 전시의 개념이 사라져가는 이때 전문가 그룹인 대한건축사협회의 주도로 한국건축산업대전을 준비하게 되고 기획한다는 것은 매우 뜻 깊은 일이라 볼 수 있다.

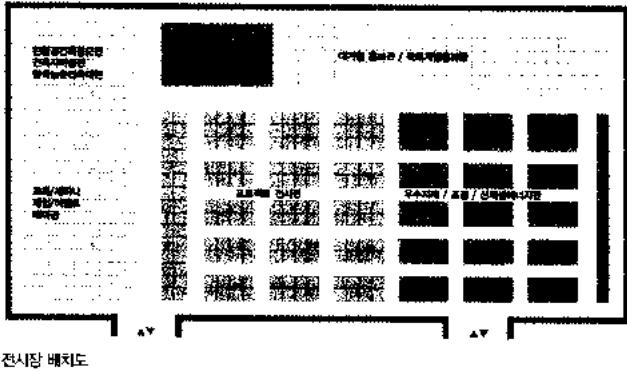
한국건축산업대전 2009는 우리의 잔치이다. 기획하고, 운영

하고, 참가업체를 섭외하고 하는 것들이 몇몇 준비위원회에서 노고를 하겠지만 건축사 잔치에 건축사가 참여하지 못하면 그 의미는 없다고 말 할 수밖에 없다.

지금처럼 건축시장이 어렵다고 하는 이때에 시간을 만들어 참가 한다던지 아니면 멀리 지방에서 서울로 올라와 참여하는 것이 쉬운 일은 아닌듯하나 모든 행사가 그러하겠지만 참여하는 것만으로도 그 행사를 성공하게 하는데 커다란 비중이 있다 고 말할 수 있다.

우리 건축사들은 사회생활을 하면서 많은 모임이나 관계를 가지고 일을 한다. 그 중 모임의 최고 책임자나 아니면 도우미로써 활동을 하고 행사 등을 주최하겠지만 가장 힘든 부분이 준비를 하는 과정 보다는 준비한 후에 많은 사람들의 관심이나 참여도가 적으면 휙이 빠지는 것을 느끼곤 했을 것이다.

매년 협회에서 우리 건축사의 미래 지향과 건축시장의 주도적 역할을 위한 건축산업대전을 준비하는 만큼 집행부 및 준비 위원들의 노고를 위해서만 아니라 우리 건축사 모두를 위해서



전시장 배치도

건축사 모두의 참가 관람을 적극 독려하고 싶다.

건축설계 단계에서 자재선정 및 개념 설정은 설계자가 갖는 고유 권한이고 건축주 및 사용자에게 설계자의 경험으로 자재를 추천하는 기회로 건축사 전문가가 참여하는 한국건축산업대전은 그 내용적인 면에서 본다면 수준 있는 전시가 아닐 수 없다.

필자 자신도 관심 없던 한국건축산업대전에 우연한 기회로 운영위원회로 참여하다보니 이렇게 기획의도가 좋고 건축사라는 전문가가 참여하는 전시야말로 진정한 전시의 개념을 잘 살린 전시가 아닐까 생각해본다.

설계를 하다보면 많은 건축자재 업체로부터 방문을 받는다. 건축설계사 자체 사용을 의뢰 받기도 하나 설계의 목적은 건물주, 사용자를 위한 건물을 최적의 가격으로 최고의 건축물을 추구하다보니 설계라는 경험과 설계에 대한 아이디어로 건물주의 기대를 충족시켜주어야 할 의무가 있다.

자재를 알고 이해하는 것도 하나의 정보다. 정보를 많이 아는 설계자만이 건물주에게 좋은 설계를 제안할 수도 있는 것이다. 석재, 벽돌, 나무만 아는 설계자는 그것만을 보여줄 수밖에 없을 것이다.

하루가 멀다 하고 새롭게 탄생하는 건축자재를 볼 때 전통적인 건축자재 등을 고집하게 아니라 용도 및 기술적인 사항을 충족할 새로운 제품 등에 대해 귀를 기울릴 필요가 있지 않나 생각된다.

세상은 넓고 할 일은 많다고 했나, 세상은 우리 건축인이 보는 세상만 존재하는 것이 아니고 다른 분야의 전문집단도 많이 있고 새로운 세계에 눈을 들렸을 때 그 세상은 참으로 우리가 경험해보지 못한 재미있는 무언가가 있는 것도 사실이다.

한국건축산업대전 전시회 운영위원회를 맡으면서 전시기획을 준비하면 필자로써는 내가 가장 많이 만나고 상담하고 설계를 한 물류시설(창고)을 떠올릴 수 있었다.

현 정부에서 물류정책은 새로운 정책의 핵심으로 고집어내고 있고 물

류를 운영하는 전문 그룹들을 만나면 매우 고무된 표정으로 새로운 세상에 계속해서 도전장을 던진다.

물류시설을 짓고 병원을 짓고, 학교를 짓고 그 분야의 전문성을 갖고 설계에 참여하여 그 집단에 동참하는 것은 건축설계자로서의 매우 중요한 과제라 하지 않을 수 없다.

건축인끼리 모여서는 영업적인 수주에 한계가 있고 다른 분야의 전문가를 만나서 협의하고 조언해줌으로서 서로의 신뢰와 믿음이 있을 때 프로젝트의 수주를 완성하는 것 같다.

인류가 대어나면서 의식주라는 기본 원칙을 벗어난 적이 없다. 의료업계의 전문가 집단을 만나 건축설계자로의 의료업계 관련 건축물에 대한 조언을 해줌으로써 건축설계 수주를 보상 받기도 하고 먹거리 문화와 동참하여 레스토랑 운영 등을 조언하다 보면 멋진 식당 건물이 탄생 하듯이 건축설계 분야에서도 학교, 병원, 사무소, 주택, 공장, 창고 등 여러 용도와의 관계자가 어우러지는 영업 전략이 힘든 건축설계 시장을 뚫고 지나갈 수 있는 힘이 아닐까 생각해본다.

필자는 한국통합물류협회의 물류인들과 물류시설에서 가진 문제점 및 해결책을 공유하면서 서로 친분 관계를 갖게 됐고, 지금은 전문 물류시설 설계사무소로 물류협회의 설계 자문을 해주고 있는 상황이다.

한국건축산업대전은 전시회 제복만큼 산업이라는 용어 뜻처럼 경제를 생산하기 위해 삶을 영위하기 위한 모든 것이라 포괄적 의미로 해석해보며 세상이 존재 하는 한 그 모든 분야도 비와 햇볕과 바람을 막을 수 있는 건축물로서 해석되지 않나 생각된다. 그래서 한국건축산업대전 4회 전시회에는 유통물류관을 신설하여 물류를 운영하는 건물주는 물류 창고를 짓기 위해 필요한 건축 외장재, 바닥재, 지붕재, 단열, 물류시설 등을 소개하게 하고 건물주는 화주들과의 소통할 수 있는 만남의 장으로 만들도록 했던 물류 창고가 하나의 산업시설로 인정받는 좋은 기회가 될 수 있다고 생각한다.

그동안 물류협회 및 물류정부관계자끼리 따로 개최되는 한국물류산업전시를 보면서 건축이 참여할 수 있는 여러 물류파드가 있음을 공감하고 포괄적인 의미의 한국건축산업대전에서 물류시설 한 파트를 포용하는 건축산업대전이 되었으면 하는 마음뿐이다.

아무쪼록 2009년 한국건축산업대전은 우리 건축인이 만든 전문 전시 기획이고 우리 대한건축사협회에서 주관하는 만큼 건축사 모두의 참여가 산업대전의 성공을 기대할 수 있고 전시회의 성공으로 우리의 위상이 한층 발전할 수 있는 기회가 아닐까 기대해 본다. ■

한국건축산업대전 URL : www.kaff.biz

유럽공동체(EU) 국가들의 설계공모제도와 독일연방국 전(前)수도 「본(Bonn)」시의 ‘교육의 집’ 공모 수상 심의위원회 수상결정 회의 참관기③

Architectural Competitions in the EU-States & Experiencing the Jury session for the "House of Education" in the City of Bonn/Germany

이선구 / 숭실대학교 건축학부 명예교수
by Prof. Dr. Lee, Sunkoo
Soongsil University, Seoul/Korea

공모 절차를 위한 제반서류

공모 주관자가 제공하는 제반 서류

공모에 참가하는 건축사사무소들은 공모공시문서(Auslobungstext, 2회 연재 참조) 외에, 추가로 아래의 자료를 포함하는 CD-Rom을 받게된다.

- 기존 건물도면 : 평면, 단면, 입면(dxf- 와 dwg- 데이터)
- 토지대장 축척 1:1000 (pdf- 데이터)
- 위치도 축척 1:250 녹지 데이터와 함께(pdf-와 excel- 데이터)
- 지구축조 양태계획 (Bebauungsplan 일명 지구상세계획) No.77225 와 설명서 (pdf- 데이터)
- 건물과 주변사진 (jpg- 데이터)
- 항공사진 (pdf- 데이터)
- 서식용지 (pdf- 와 excel- 데이터)

요구된 제반과업

공모절차 참여자들은 아래의 제반과업들을 완성되고 채색된 양식으로 제출하여야 한다.

제반 도면

- 도시계획적 개념/축척 1:500의 아래 표현을 갖춘 배치도
 - 건물구조 (건물, 층고)
 - 외부 및 내부 동선
 - 녹지 및 공지, 보도(보행자통로, 중정)
 - 수목(樹木)의 보존/제거 및 새로운 식재(植栽)
 - 중요한 부지분할 개념/부지정리
- 칠거 건물부위를 표현한 지하층 평면, 기술제설 안배, 시립 도서관 및 국민대학으로 이끄는 입구와 함께 주출입구, 축 척 1:200으로 사용단위 표현과 함께 여타 층 평면
- 보들러 광장과 보루벽으로부터 본 건물전체의 기본적인 입 면표현 및 축척 1:200의 최소 2개의 전형적 단면
- 전체계획의 선택된 영역의 세부: 예상되는 자재와 함께 입 면개념 및 주요 상세요소들 표현
- 건물부위의 단계적 실현의 표현 (도시계획적 아이디어 부분)
- 공간적 표현(최소 각 1개의 가로축 투시도, 여타 공간 시뮬

레이션 또는 유사품) DIN A0 세로 크기로 최대 5개 채색 도면들(北方 표시)이 허가됨

제반 설명/계산 (각3부)

- 에너지 기술 표준, 기본적인 구법 및 건물외관 자재 및 기념물 보호 분야에 대한 서술을 포함하는 설계 설명서
- 지켜야 할 인동거리의 도학적 및 계산적 증명(도시계획적 아이디어 부분)
- 건축적 지표(指標) 데이터, 특히 -검토 가능한한- DIN 277에 따른 계산 및 건축면적, 용적(m^3)¹⁾, 건물 총 바닥 면적, 건물 순(純) 바닥면적, 이용 면적의 산정(축적 1:200의 도면 해당 바닥에 검토 가능하게 모든 이용면적의 표시(m^2))
- 건물 연면적(BGF)의 근거위에 DIN276 300/400²⁾에 따른 비용 증명, 건물 총용적(BRI)의 근거 위에 300/400에 따른 비용 증명, 총면적 제시로서 DIN276에 따른 비용개략계산, 실현부위를 위한 최소 비용분류 2단계까지의 비용그룹에 따른 비용 개략계산, 도시계획적인 아이디어 부분은 건물 연면적 및 총면적에 근거한 비용증명으로 족함.

여타사항

- 원도면 크기로 검토도면 2벌(말이)
- DIN A3크기로 축소된 채색도면 1벌
- 최소 300dpi의 jpg 또는 tiff 형식으로 원도크기의 모든 도면 및 doc-데이터로 모든 설명서를 CD-Rom으로 제출된 자료목록
- 지적 저작권에 관한 형식없는 선언

콜로퀴움(질의 응답) 참여

보는 공모 참여자들에게 2008.6.24일 공모 개시/질의응답 행사에 적극적으로 참여할 것을 권장한다.

공모공시

'교육의 집' 입지와 테두리적 제(諸) 조건

연방시(市) 「본」이 「교육의 집」을 갖게 된 배경은 2007.1.31일자 시 참사회(參事會)의 「보틀러」광장 입지에 「교육의 집」을 마련하고 이를 위한 「한정 설계공모」를 실시하기로 한 결의로부터 시작된다.

연방 시 「본」 참사회 결의

위 결의 이후 거의 1년이 지난 2007.12.17일 그 첫 번째 단계로 시유지(市有地) 「보틀러」광장 소재 옛 「시청(Altes Stadthaus)」의 공간들을 아래의 여건 하에 실현시킬 것을 시 관계부서에 위임하였다.

- 프로젝트 실현의 제 비용은 업무용 집기와 이사비용을 빼고 1천 백만 유로 (~19억 8천만원)를 넘지 않아야 한다.
- 시립 도서관과 「국민대학 (Volkshochschule, 성인 교육기관)」 두 시설을 기존 건물 3개층에 두어야 한다.
- 실현을 위하여 한정 건축 설계공모(유럽 공동체 전역(全域))에 공고하여 자격을 갖춘 응모자들 중에서 추첨하고 시상 심의위를 통한 당선작 선택을 실시한다. 이 설계 공모는 이외에도 「빈트 엑」 벙커에 시립 박물관과 국가사회주의(NAZI) 시절 동안 「본」 시의 희생자들을 위한 추모장소를 위한 추후 확장을 가능케 하는 도시 계획적 제안을 포함하여야 한다.

1천 1백만 「유로」 투자 총액 중 외곽 시설(조경)을 포함한 총 건축비는 9백 3십만 「유로」 (~16억 7천만 원)이다.

설계 공모를 위한 일반적 요구 사항들

원래 1925/26년 시(市) 행정 건물로 건립된 「보틀러」광장 소재 「도시 가옥 (Stadthaus)」으로 불리우는 구 시청 건물은 균등한 열(烈)로 배치된 유리창과 소규모로 계획된 출입구 부분과 더불어 강력한 외적인 짜임새를 보이며 「본」 시가 소속된 「노르트라인 · 베스트팔렌」 주의 보존할 가치가 있는 건축 기념물 명단에 포함되어 있어, 장래의 건물 이용자들의 기능적이며 경제적인 요구와 조화를 이루어 야 한다.

연방도시 「본」은 교육, 텔레컴과 기후 보존 등의 미래 지향적인 분야에 역점을 두고자 하여 「교육의 집」은 아래의 국면을 고려하여야 한다.

- 유럽 다른 나라들에서 이미 효과적으로 실행되고 있듯이, 「교육의 집」은 더 이상 두서너 가지 기구를 단순히 합치는 것 보다는 여러 교육 시설들의 협력과 통합의 새로운 질(質)을 갖추어야 한다. 건축 개념 또한 이러한 통합적 생각에 바탕을 두고 시립 도서관과 성인 교육기관인 「국민대학」 두 기구는 외부로의 개방성, 시작적 자극과 투명성을 증가하여야 한다. 매력적인 출입구 영역을 통하여 끌어들임 효과를 창출하며 두 기구의 통합적 성격을 읽을 수 있게 만들어야 한다.

- 「본」 시는 미래기술의 도시이다. 따라서 「교육의 집」 역시 미래 지향적인 정보 및 커뮤니케이션 기술의 개별적이며 집합적 이용을 위하여 예시적이어야 한다. 역사적인 건축 자산과 혁신적인

1) 건물의 높이까지 고려한 건물의 3국면적 크기를 표시하는 방법으로 우리나라의 관계규정에 정적으로 결여된 부분임.

2) 독일 공업 표준 DIN276 '지상 건조물의 제비용-비용산출'은 설계 계획의 과업단계에 따라 「비용 개략계산, 비용예산, 비용전적과 비용확인」 순서에 따라 산정하며, 300/400은 건축물 자체를 위한 비용 계산방법이다. 자세한 것은 이선구, 건축사 용역의 범위와 대가기준 기초조사, 대한건축사협회 최종보고서, pp.26-28 및 56-57 참조



배치도



입구 부위 실측

기술의 설득력 있는 기술적 풍터구성적인 조합에 높은 가치가 부여된다.

- 「본」시의 기후보호를 위한 사회참여와 에너지 비용 발전에 대비하여 비용과 환경을 의식한, 미래지향적이며 개별 및 공동이용을 위한 모범적인 에너지 개념이 공모의 틀 속에서 우선되어야 한다.

공모지역의 도시계획적 현황

‘옛 시청’과 ‘지멘스가옥(Siemenshaus)’은 연방도시 ‘본’ 도심부 중심에 위치한다. 연속된 두 건물은 「본」시 보행자 구역 한복판에서 「보틀러」광장과 「쾰하임」광장 사이의 건축적 연계점을 구성한다.

도심은 전반적으로 개별 소매상, 서비스업, 요식업, 문화시설, 중심적 행정사무소와 주거 등의 다양하며 활력있는 혼합 이용을 보이고 있다. 공적 공간은 가로, 광장과 녹지로 구성되어 활용되는 연결망을 형성한다.

가장 빈번하게 사람들이 드나드는 곳은 보행자 구역으로 이에 맞먹는 옥외 음식점들이 사람들을 이곳에 머물도록 초대하고 있다.

‘옛 시청’과 ‘지멘스 가옥’은 각각 상이한 성격을 띠우며 활기차고 다양한 가로와 광장들의 교차점에 위치하고 있다.

도심의 중심적인 행사마당인 성당 앞 광장과의 연결 또한 양호하다. 두 광장들 중 「보틀러」광장은 여름철 옥외 음식점들로 붐비지만, 「쾰하임」광장은, 주(主) 철도역으로 향하는 「카시우스」보루 통로가 「플로렌티우스」해자 길로 방향을 정하고 있어, 한산한 편이다.

도시계획적 목표 설정

‘옛 시청’과 ‘지멘스 가옥’의 용도 변경을 통하여 기존의 도시구조와 도심부에 풍부함을 부여하는 자극제가 되고자 한다.

새로운 이용을 위한 건물 출·입구의 상황은 바로 이러한 충동을 분명히하고, 기존상황을 고려하되 생동감을 주어야 한다. 건축적 확장(증축)은 감수성을 가지고 기존건물에 적응하여 이를 보완하여야

한다.

다양한 도시공간들과 출입구 상황의 연속순서는 판독가능하여야 하며 쉽게 방향을 찾을수있어야한다.

이상의 고려로부터 ‘옛 시청’ 주변의 아래 개별 영역들을 위한 상이한 역점이 높아지게 된다.

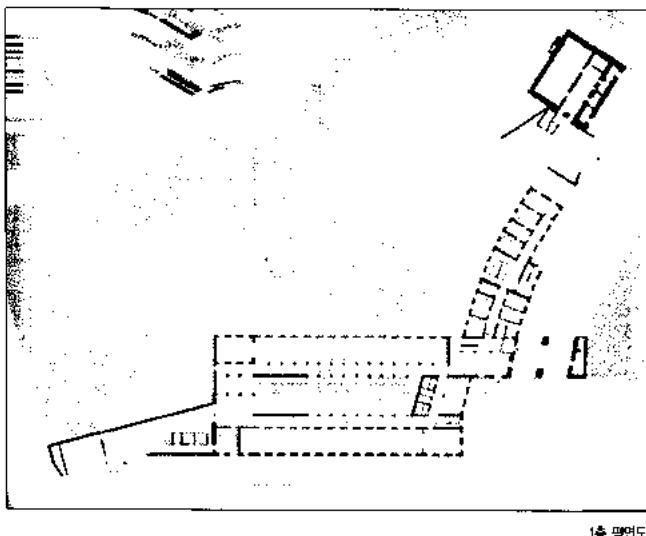
- 목표영역 「보틀러」광장 : 이 영역은 기급적 그대로 유지하여야 하며, 「보틀러」광장은 이미 2007년 새롭게 구성되었다.
- 목표영역 「쾰하임」광장 : 「지멘스하우스」를 포함시킴에 새로운 용도에 맞는 새로운 출입구 상황을 만들어야한다. 이러한 상황은 앞의 공공 공간을 향하여 발산되어야하며 공간의 질을 높여야 한다.
- 목표영역 「부다페스트」가로 : 기존 도로연결을 위한 통로는 유지한다. 건축적 보완(증축)은 가능하며 기존건물과 연결되어야 할것이다. 건물의 새로운 이용은 자석효과를 가져야 하며 체류의 질을 높여야한다.
- 목표영역 중정 : 이 영역에 건축적 보완이 이루어 질수 있으며, 이 부분은 기존건물에 비하여 분명히 판독할 수 있고, 주변에 적응하며 기존 건조물의 하위(下位)에 처하여야한다. 녹지공간은 연결지어 구성하며 역사적인 도시성벽은 구성에 포함시켜야 한다.

문화재(기념물)보호

「보틀러」광장의 ‘시청’ 건물은 원래 1925/26년에 도시행정을 위한 사무소건물로서 건립되어 70년대 초에 시립도서관으로 1층이 전용되었다. 개축중 중정은 자연채광 가능한 지붕으로 덮히고 폐쇄된 벽은 기둥구조로 대체되었다. 여타 충돌, 계단실과 출입구부위는 건축적으로 변경되지 않고 유지되고 있다.

시청건물의 특별히 눈에 띄는 효과는 매층마다 돌립띠로 함께 모은 같은 모양의 창문들의 열(熱)이다.

수평적인 배열은 아래층에서 거칠게 다듬은 네모돌 대(帶, rustication)로 받아져 또 한번 강조되었다. 이러한 자체로 단힌 한



1층 평면도

덩어리로 구성한 1층은 1920년대 행정건물의 전형이다. 보다 넓은 공간과 공간군(群)을 위한 신축건물은 건축적으로 독자적인 건물로서 구건물에 맞서야 할 것이다. 이러한 유(類)의 중축의 입지로서 우선 구건물과 병거사이의 영역과 다음으로 현재의 중정부분이 고려될 수 있다.

시청건물의 우위(優位)를 약화시키지 않기 위하여, 종점 내 중축은 1층높이를 초과하여서는 아니 될 것이다.

시청과 병거사이에 중축할 경우 문화재청의 관점에서 옛 시청건축의 척마선 높이(eaves height)를 이어 빙야해야 할 것이다.

시청건물의 원 상태로 보존된 윗층을 대규모 공간으로 만들고자하는 가능성은 문화재청 입장에서 비판적으로 간주된다. 반면 옛 '지멘스·하우스'는 「본」시 문화재 명단에 등록되어 있지 않다.

교통분야

「보틀러」광장 시유지는 보행자구역 경계구역에 위치하여 6.00~12.00시 사이에 「별하임」광장을 통하거나 「빈트엑」가/「부다페스트」가를 거치는 부지 후방영역을 통하여 제반 서비스 공급이 이루어지며, 「월하임」광장가로 포석은 「보틀러」광장 구성에 맞추어 필요한 변경을 조율해야 할 것이다.

승용차/화물차를 위한 추가주차장을 지상에 만드는 일은 불가하며, 인근 지하주차장이 충분하다. 공공공간에서의 추가 자전차 보관시설은 바람직하며, 공공인근 교통을 통한 접근에 관한 「본」시는 가히 모범적이다.

보행자 구역내에 많은 수의 대중왕래가 기대되는 건물의 공적 이용에는 주변다수를 고려하는 미래지향적 요구사항을 충족시켜야 하며, 고도의 장애물 없는 공공공간을 필요로 한다. 건물은 승강기 설비를 갖추었고 윗층으로의 진입은 장애인들이 쉽게 인지할 수 있어야 한다.

독일연방국 「본」시 「보틀러」광장 '교육의 집' 설계공모의 공모과정 중 절차의 투명성에 관한 세 가지 문서 중 '공모결과 기록' 문서인 「프로토콜(Protokoll)」의 중요성은 지대하다고 할 수 있다.

이 문서는 모든 공모 참가자들과 주(州) 공모위원회에 송달될 뿐만 아니라, 2주에 걸쳐 전시되는 공모 작품 전시에 공모 작품들과 함께 진열된다.

공모 시상 심의 위원회의 심의과정의 충실했던 기록인 이 회의록은 우리나라의 설계공모 심의과정을 개선하는데 매우 중요한 길잡이가 될 것으로 생각되어 아래에 그 구성을 가급적 충실히 소개하고자 한다.

2008.10.17 공모 시상 심의 위원회 회의록

시상심의 위원회가 10시에 회동하다. 공모주관자를 대표하여 「본」시 「루드뷔히·크랩프」박사가 출석한 심의위원들과 예비 검토자들을 환영인사하다. 예비검토는 이들의 출석을 명명하여 확인하다.

아래의 인물들이 출석하다:

시상 심의위원(알파벳 순서로)

- 건축사 알렉산더·피셔, 쾰른 시(市)
- 교수³⁾ 데르테·가터만(여), 쾰른 시
- 교수 만프레트·헤거, 다틴시타트 시
- 교수 라이너·메르테스, 베를린 시
- 교수 칼·하인츠 시미츠, 브이마르 시
- 교수 게르트·슐츠, 쾰른 시
- 건축사 한스·외르크 텔렌, 뒤셀도르프 시

「본」시를 대표하여

- 워르겐·브라운
- 안겔리카·에시(여) (사민당 시의원)
- 아르노·호스페스 (기민당 구의원)
- 루드뷔히·크랩프 박사 (시 문화국장)
- 가젤라·멩엘베르크(여) (녹색당 시의원)
- 크리스티아네·오페만스(여) (기민당 시의원)
- 이상 표결권자 (13人)

부 심의위원

- 건축사 피울·봄, 쾰른 시 (지각)
- 하인츠·핸헬, 「본」시 (기민당 시의원)

3) 독일 연방국의 건축 설계 교수는 교육 이외에 설계업무를 합법적으로 경영할 수 있으며, 대부분 설계교수가 되기 전 탁월한 설계능력이 증명된 인물들이다.

- 건축사 토마스·클룸프, 브레멘 시
- 베르벨·리히터(여), 「본」시 (사민당 시의원)
- 요하네스·숏, 「본」시 (구의원)
- 바르바라·브라니(여), 「본」시 (자민당)

전문가적 자문인으로 (외부인사):

- 안드레아스·시튀르머 박사, 「본」시
- 전문가적 자문인으로 (내부인사):
- 토마스·베르롯, 「본」시
- 베레나·로이터(여), 「본」시
- 잉그릿·솔 박사(여), 「본」시
- 프란츠-요셉·탈봇, 「본」시

여타 시(市)행정부서로부터 :

- 한스-야콥·호이저, 「본」시
- 아네테·호르츠(여), 「본」시

예비검토로 :

- 아네테·뵈머(여), 「본」시
- 니콜·퐁크(여), 「본」시
- 바르바라·그리스(여), 「본」시
- 데트마르·쾰, 「본」시

예비검토 비용/전략문서(에너지 기술, 구조역학외) :

- 건축사 올리버·펠하터
- 마르틴·클리마

예비검토/조절 :

- 건축사 이리스·아넨(여), 뒤셀도르프 시
- 건축사 클라우디오·시테케, 뒤셀도르프 시
- 건축사 카르스틴·펜만, 뒤셀도르프 시

손님 :

- 건축사 카티아·에시(여), 「본」시
- 교수 공학박사 이선구

심사위원 일동으로부터 「되르테·가터만」교수가, 그녀의 기권과 더불어, 만장일치로 위원장으로 추대된다. 위원장은 참가자 명단을 검토하고 예비검토 위임자인 「니만·시테케」사(社)의 「케르스틴·펜만」(여) 건축사를 회의 기록자로 지명하다.

심사위원 「파울·벰」씨가 아직 출석하지 아니하였으므로, 「한스·베르크·텔렌」씨가 그의 대행인으로 만장일치로 선출된다. 「본」시 「베르벨·덕만」시장(여)을 대신해서 「브라운」씨가, 「베르너」교수를 대신하여 「슐츠」교수가 대임(代任)하다. 「호스페」씨는 오후 결석 동안 「헨첼」씨가, 「브라운」씨는 낮 시간 동안 「리히터」씨가 대임할 것이다.

위원장이 간단하게 절차를 설명하다. 시상심의위 회의에 허가된 모든 사람들은 심의를 비밀 유지하에 다를 것임을 보증하다. 이들은 또 시상심의위 개최일까지 개별 공모출품작들에 관하여 아무것도 아는 바 없으며, 공모참가자들과 과업에 관한 하등의 의견교환도 하지 아니하였음을 천명하다.

위원장은 출석인들에게, 심의위의 결정까지 추측되는 작품저작자들에 관한 모든 발언을 하지 말 것을 요구하다.

심의위는 공모과제에 대한 논의를 시작하며 우선 예비검토 결과에 대하여 보고 할 것을 요구하고, 결과는 아래와 같다.

모든 15개 작품들은 마감일에 맞게 제출되었고, 익명성 저촉(匿名性 抵觸)⁴⁾이 없었고, 요구된 공모 제(諸) 과업은 – 예비검토 보고서 “형식적인 판단기준” 항에 세부적으로 열거된 대로 – 제출되었다.

위 보고에 이어 작품들은 정보 순회(巡迴)⁵⁾를 통하여 자세하고 가치평가 없이 예비검토 (「니만+시테케」사(社)의 건축사 「이리스·아넨」씨)를 통하여 설명된다.

평가제 기준들을 논의한 후에 또 1차 평가 순회 후 기능적 및 건축적 취약함에 근거하여, 작품1005와 1011이 만장일치 결의로 탈락하다.

2차 평가 순회에서 나머지 13개 작품들이 개별 도면들 앞에서 집중적으로 토론된다. 개별 검토영역들에서의 부족함이 1003, 1004, 1006, 1007, 1008, 1012, 1013과 1015 8개 작품들을 탈락으로 이끌다.

5개 작품이 결선(決選)을 위하여 남게 되다. 작품1012와 1013이 재심 제의에 따라 각 8:5 표로 결선에 받아들여지다. 따라서 1001, 1002, 1009, 1010, 1012, 1013, 1014 7개 작품들이 결선에 남게 되었다. 작품들은 다시 토의 되었고, 이번에는 구조역학적 또 에너지 개념에 관하여 토론되고, 연이어 서면으로 심의위에 의하여 판단되었다.

서면판단들은 도면 앞에서 낭독되고, 토론되고 또 재가(裁可)되었다.

여기서 나중 당선작으로 결정된 출품작 1002의 서면 설명을 읽어 보도록 하자.

‘교육의 집’으로의 새 출입구를 「지멘스·하우스」건물 대신, 신

4) 저작자의 이름을 표시하지 말아야 한다는 규칙 위반!

5) ‘정보 순회’란 공모작품들을 진열한 후 돌아봄을 의미하며, 이후 1차 및 2차 평가순회 과정에서 매(每) 작품 앞에서 상세한 개별평가가 이루어 진다.

작품	상	표결 분포
1002	1등	8:5
1010	2등	10:3
1001	3등	10:3
1014	4등	10:3
1009	작품매입	13:0
1012	작품매입	13:0
1013	작품매입	13:0

축건물로 옮기기로 한 결정은 전체 개념과 그 장래 이용의 완전히 새로운 도시 계획적 끼워 넣기를 의식적으로 야기하였다. 이러한 방향 전환은 도시계획적 관점에서 매혹적이며 추가적으로 현재의 민족스럽지 아니한 도시 형편을 개선하는 가능성을 창출한다. 이 밖에도 작품은 시청의 옛 주 출입구를 가능한 한 변경하지 않고자 하는 기법을 보호청의 요구사항을 따르고 있다. 아이디어 부분에 있어서의 도시 계획적 보완은 시종일관된 독자적인 해결책으로, 그 세부적 형성은 도시공간에서 상상 가능하면서도 실현부분에 강제적으로 영향을 미치지 아니한다.

신축 건물에서 추가 공간을 만들은 이곳에 확실하게 눈에 거슬리는 건물로부터 귀중한 정원 영역을 완전하게 비우게 함을 가능케 하였다, 여기 분명한 질(質)이 보장되었다.

도시적 표현상(表現像)에 있어서의 신축 건물의 척도성과 형태언어는 물론 토론의 여지가 있다. 독자성과 시사성/현실성은 긍정적으로 평가된다. 시청으로의 통로는 오히려 의문점을 갖게 한다. 공적 도시공간에서의 새로운 이용상의 혼합은 긴장감으로 기득 차며 고도의 계획적 주의를 요한다.

이용의 분배의 기능성은 새로운 진입 부위를 통하여 설득력 있게 단순한 수단과 제한된 개입으로 아주 잘 해결되었다. 신축 건물의 특수 바닥의 층(層)들은 구 건물에서 매력적인 거대 공간구조를 가능케 한다. 이용의 혼합이나 분리된 개별이용과 뒤로 물려선 행정부위는 적확(的確)하게 조직되었다. 중정들을 커다란 홀로 개방함으로써 인상 깊은 공간 연출 외에도, 이용상의 통합 요구에 걸 맞는 현실적으로 양질의 밝은 내부영역을 창출하였다. 신축건물로 결정함으로써 구 건물에의 견조 역학적 계획상의 개입은 경미하고 내세울 만하다. 기술적 개념은 거의 표현 되지 아니하였다. 생태 환경적, 또 에너지 기술적 국면은 차라리 기술적이기 보다는 건축적 해결책으로 고려하기로 시도하고 있다. 산출된 초과 비용은 물론 결정과는 무관한데, ~9%면적의 질적으로 고가의 추가 공급과 도시 계획적으로 바람직한 신축 건물을 위한 제 비용들로 상쇄되기 때문이다.

(이 후 작품 번호 1009, 1010, 1012, 1013, 1014에 관한 서면 비평문)

10시에 회동을 시작한 시상 심의 위원회는 같은 날 18:15분 표결 과정에 들어가, 만장 일치로 동급(同級)의 작품 구매를 결의하고 상세한 토의 끝에 다수결로 결선 과정에 남은 설계 작품들 중 아래의 순

작품	저작자
1001	베른하르트·링킹 교수, 독일 건축가 연맹(BDA)건축가, 베를린시 알렉산더·E·코블릿츠, 베를린시
1002	BKSP건축가들, 하노버시
1003	퀴늘+시민, 칼스루에시
1004	베네딕트·토농 교수, 베를린시
1005	쿤츠+만츠, 뷔르크부르크시
1006	s 정방형 m, 키르츠
1007	라못+빛 풋 건축가들 BDA, 시튜가르트시
1008	KSP엔겔+침마만 유한회사, 쾰른시
1009	슈프링거 건축가들, 베를린시
1010	코너만 식문트 건축가들 BDA, 함부르크시
1011	슈나이더+센델비하 건축가들 유한회사, 브라운슈바이크시
1012	1체스 넛 니스 건축가들 BDA, 베를린시
1013	1말+프롭스트 사무소, 뮌헨시
1014	ELZ 건축가들, 포츠담시
1015	

서로 순위를 정하였다.

1등 당선작(위장번호 1002)

건축가 : 알렉산더 E. 코블릿츠, 베를린 시

협력자 : 세바스티안 브래, 앤셀 슈밋, 첼 필립 바이칼

전문 계획가 : 엔지니어 유한회사 w33, 베를린 시

시나이, 파우스트, 시볼, 시봐르츠

옥외공간 계획 + 프로젝트 조절 유한 회사

A.W. 파우스츠, 올레 사스

• 수상 작품

-4 (1등 1002, 2등 1010, 3등 1001, 4등 1014)

• 작품 매입

-3 (1009, 1012, 1013)

• 2차 작품 평가 순회 후 탈락 작품

-6 (1003, 1004, 1006, 1004, 1008, 1015)

• 1차 평가 순회 후 탈락 작품

-2 (1005, 1011)

• 공모작품 총

-15

시상 심의 위원회는 다수로 공모 주관자에게 1등 상을 받은 작품을 계속 작업의 바탕으로 택할 것을 추천하다. 여기에 서면 판결에 제시된 언급과 추천 사항들을 고려하여야 한다. 추가로 심의위는 도서관과 국민대학 간의 강력한 연계를 더 강화 할 것과 포괄적인 개방 시간을 발전시킬 것을 정계(政界)에 권장하다.

심의위 위원장이 봉투를 개봉한 후 작품 저작자들의 이름이 확인되다. 작품 전시는 2008.11.5일부터 20일 까지 53111「본」시 베를린 광장 2번지 구(舊) 시청 (Stadthaus) 로비에서 거행된다. 이어서 위

위원장은 「니만-시테게」사의 예비 검토의 임무를 해제하고 회의의 주도면밀한 준비에 대하여 감사하다.

위원장은 시상 심의위 위원 모두에게 적극적 참여와 건설적 협력에 감사하고 위원장직을 「크랍프」박사에게 돌려준다. 「크랍프」박사는 심의위 위원장과 모든 참가자들에게 감사와 더불어 회의를 종결하다. 회의는 18:40분에 폐회하다.

「본」, 2008.10.17

위원장 서명

되르테 가터만 교수

첨부 : 참가자 명단

연방시 「본」의 「교육의 집」 공모시상 심의 위원회 - 참가자 명단

2008.10.17. 금요일

본인은 아래에 본인의 서명으로

- 공모 참가자들과 공모 과제와 또 그 해결에 관하여 하등의 의견 교환을 하지 아니하였음을,
- 공모 참가자들과 공모 과제와 그 해결에 관하여 시상 심의위 기간 동안 하등의 의견 교환을 하지 아니할 것을,
- 작품 제출 기한까지 공모 작품들에 관하여 정보를 얻은 바 없음을,
- 심의에 비밀을 보장하였음을,
- 익명성을 지켰음을,
- 추측되는 저작자에 대하여 언급을 하지 아니하였음을 확인합니다.

시상 심의위원

만프렛·헤거 교수 외 7人(건축가)

시상 심의위원

배르벨·딕만 「본」시 시장 외 6人 (시장, 「본」시 문화국장, 4정당 대표)

심의위원 대리

건축사 토마스·클롭프 외 3人(건축가)

심의위원 대리 (시장, 정당대표)

전문부서 시장 유로겐·브라운 외 5人

손님

건축사 카티아 에시(여), 이선구 교수

자문인 대리 (외부)

라인자방 기념물 관리 안드레아스·시튀르마 박사

전문가적 자문 (내부)

도시 보존관 - 기념물 관리청 프란츠·요셉 박사

국민 대학장 잉그릿·헬 박사

중앙 도서관장 베레나·로이터

건축 법규청장 빌리·도르마겐 외 5人

행정부서 참관인

문화청장 한스·아콥 호이저 외 2人

예비검토

건물 관리청 프로젝트 지휘 넷트마르·쾰

지상 건물 및 기술부 사업분야 장와 4人

예비 검토 비용/전략 문서

건축사 올리버·펠 휠터, 켐펜-크라우제 엔지니어사(社) 외 2인

니만 + 시테게 유한회사 / 조절 / 예비검토

건축사/ 도시계획가 클라우디오 시테게 외 3人

이번 연재를 모두에 언급된 「교육의 집」 설계공모 전(全)과정의 3가지 주요문서는 ①공모 공시(Auslobungstext), ②공모결과 기록(Protokoll)과 ③문서화(Dokumentation)라고 하였다.

그간 연재를 통하여 사실상 ①과 ②문서는 그 골격이 상세히 서술되었고, ③과정도 내용적으로 이미 언급되었다.

전(全)공모과정의 주요 내용을 정리하면 아래와 같다.

총 A4크기 33페이지에 달하는 문서(Dokumentation)는 「건축 부지의 역사적 발전」, 「주변지역 이용상의 의미와 도시계획적 구조」, 「도시내의 위치」를 기술(記述)하는 상황설명부분과 「공모의 대상」을 기술하는 공모의 과제, 「도시계획적 목표설정」, 「기념물 보호」, 「교통영역」 등을 기술하는 목표 설정, 「공모의 종류」, 「허용범위 (예: 유럽공동체 회원국들)와 공모의 사용언어(독일어)」, 「공모실행 과 해당 연방 주(州) 공모규정과의 합치성 각서」, 「판단 기준」, 「시상 금과 작품매입」, 「계속 위임」, 「작품전시」에 관한 기술인 과정, 「시상심의위원회 구성」, 「예비검토」 자들의 명단 기술인 참여 인물들, 시행일정, 「수상작품들」, 「매입 작품들」, 「여타 작품들」을 기술하는 공모 결과로 구성되어 있어 공모과정의 전부를 투명하게 보이는 문서 (Dokument)로서의 의미를 갖게 되며, 추후 이 공모에 대하여 알고자 하는 어느 누구도 또 어느 때라도 참고 할 수 있는 귀중한 자료로서 남게 된다. ■

세계문화유산 ‘조선 왕릉’

World Heritage ‘Chosun Royal Tomb’

이종호 / 정화원·서원 건축사사무소
by Lee, Jong-ho, KIRA

유네스코 세계유산위원회(WHC)는 6월 27일 스페인 세비야에서 열린 제33차 회의에서 ‘조선왕릉’을 세계문화유산 목록에 올리도록 확정했다. 40기 왕릉 전체가 심사위원의 만장일치로 통과된 것이다.

이에 앞서 실사단으로 방한한 국제기념물유적협의회(ICOMOS)는 평가보고서에서 “조선왕릉은 유교와 풍수적 전통을 근간으로 한 독특한 건축과 조경 양식으로 세계유산적 가

치가 충분히 인정 된다”고 밝혔다. 또한 지금까지 제례의식 등 무형의 유산을 통해 역사적인 전통이 이어져 오고 있으며, 왕릉 전체가 통합적으로 보존관리 되고 있는 것도 높은 점수를 받았다고 한다.

이와 함께 조선왕릉이 능침공간, 제향공간, 진입공간으로 나뉘고 공간마다 독특한 조성 방식을 갖추고 있다는 점, 도시화로 인한 피해가 거의 없는데다 문화재보호법이 제정돼 완충지역에서 개발행위를 금지한다는 사실도 등재에 유리하게 작용했다.



건원릉 재원 어가생길



제향 장소로 암장하는 필재(공조판서)의

한국의 능은 규모는 작지만 짜임새가 있고 자연친화적이다. 특히 600여 년 동안 옛 모습대로 지켜지고 있는 룽제향은 세계적으로 유일하다.

이로써 한국은 석굴암·불국사, 해인사 장경판전, 종묘, 창덕궁, 수원 화성, 경주역사유적지구, 고창·화순·강화 고인돌 유적, 제주 화산섬과 용암 동굴에 이어 아홉 번째 세계유산을 보유하게 됐다.

조선의 역사와 미의식, 철학, 생태관이 집약된 왕실의 생활공간인 창덕궁, 제례공간인 종묘에 이어 사후 세계를 나타내는 왕릉이 세계 문화유산이 된 것은 조선의 문화와 정신을 세계가 인정을 했다는 뜻이다.

다시 보는 조선왕릉, 그 찬란한 유산

조선왕릉은 조선왕조 519년(1392~1910년) 동안의 27대 왕과 왕비 및 사후 추존된 왕과 왕비의 무덤을 말하는 것으로, 총 42기 중 북한 개성에 있는 제릉(1대 태조의 원비 신의왕후의 능)과 후릉(2대 정

종과 정인왕후의 능)을 제외한 동구릉, 광릉, 태릉, 영릉 등 서울·경기와 강원 지역에 40기가 분포되어 있다. 한 왕조의 왕릉 전체가 이처럼 온전하게 보존된 것은 세계적으로 유례가 드문 일이다.

조선의 왕릉은 속세에서의 고단함을 잊고 편안히 쉬는 공간으로 꾸몄다. 언덕의 양지바른 곳에 적당한 크기의 석물과 회벽실을 만들어 잔디로 피복하여 아름다움을 더했다. 선왕의 혼백이 능역에 나와 노시기를 바라 혼유석(혼이 노니는 상석)을 능침 앞의 고석(북 모양의 놀) 위에 올려놓았다.

왕릉은 당대 최고 장인(匠人)들이 동원돼 만든 조선 건축·사상·미의식의 결정체였다. 왕릉이 보존된 데는 과학적 조성방법이 한몫 했다. 조선 왕릉은 서울 삼성동의 선·정릉을 제외하곤 도굴된 적이 없다. 석회와 황토, 모래를 섞어 만든 특제 혼합물로 판(棺)과 석실 사이를 두텁게 채웠기 때문이다.

봉분 주변엔 떡갈나무를 심어 산불을 예방했고, 지대가 낮은 흥살문 주변엔 습지에 강한 오리나무를 심었다.



간원릉 제향을 봉행하는 청자작



국궁사례를 올리는 청반객들



제향을 올리는 청반객들



제향을 마치고 나서(으르 폭 세 번째가 필자)

왕릉이 갖고 있는 흥삼문, 정자각, 능침에 이르는 공간 구성과 문신석과 무신석, 석호와 석양의 조각들에는 조선시대 전체를 깨뚫는 정신, 즉 자연에의 순응, 도덕적 가치로서 경(敬), 윤리로서 충(忠)과 효(孝), 그리고 미적 덕목으로서 검소 등이 들어 있다.

조선 왕릉은 자연 지형을 최대한 활용했기 때문에 조성 원칙은 일정하지 않다. 봉분 높이도 해발 27~260m로 다양하고 정자각과 봉분의 높이 차도 9~39m에 이른다.

흥삼문에서 정자각에 이르는 길인 참도(參道)는 평평하기도 하고 경사지기도 한다. 하지만 조선 왕릉 어디서나 흥삼문에서 정자각이 봉분을 가리는 양상은 같다.

흥삼문에 선 참배자의 눈높이(150cm)에서 정자각 지붕을 향해 일직선을 그어 생기는 수직각 안에도, 흥삼문 중앙에서 정자각의 양끝을 향해 그어 생기는 수평각 안에도 봉분은 어김없이 숨는다.

그럼으로써 경외감과 신비로움은 배가 된다.

15세기 새로운 이상 국가를 건설하려는 국초의 기상은 무엇보다

도 동구릉 안에 있는 태조의 건원릉(健元陵)에 잘 나타나 있다.

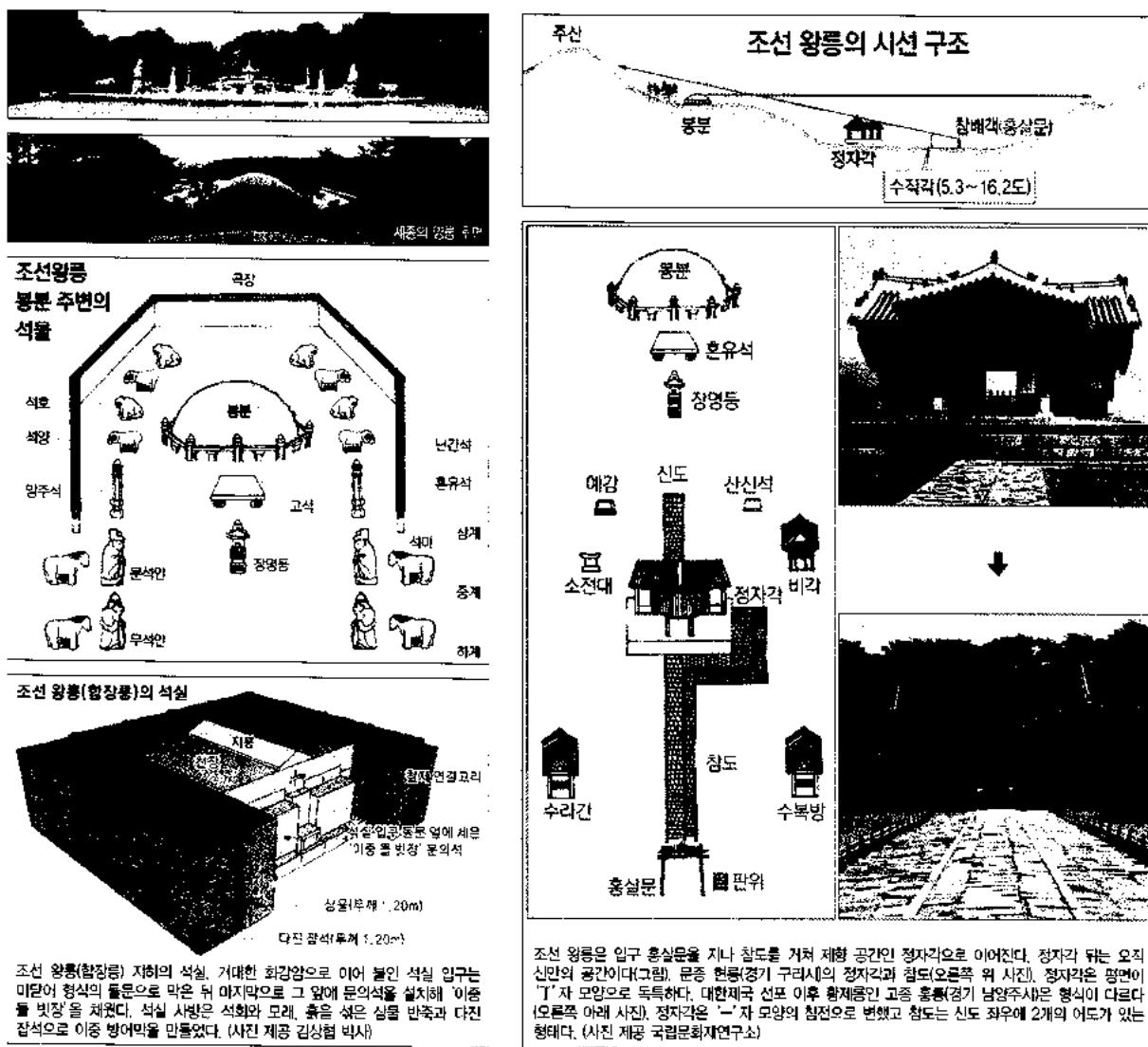
1408년에 조성된 건원릉은 박자청이 건설의 총책임을 맡았다.

박자청은 도성과, 궁궐, 종묘 그리고 왕릉을 조성한 당시 최고의 건설본부장이었다.

왕릉 조성은 산릉도감에서 시행했는데, 최고의 풍수가 건축가, 조각가를 동원해 온갖 정성을 기울여 만들었다고 한다.

조선 왕릉을 둘러본 유럽 건축, 조경가들은 '신의 정원'이라며 찬사를 아끼지 않는다. 베르사이유 정원으로 대표되는 정형적이면서도 인위적인 프랑스식 정원, '자연과 인공의 조화'를 꿈꾼 영국식 정원에 비하자면 자연과 사람의 인위적 속길이 완벽히 조화를 이루는 조선 왕릉은 그들의 이상에 가까웠을 것이다.

또한 '자연합일'이라는 공통분모를 두고도 평지에 웅장한 규모와 높은 담장으로 위용을 과시한 중국에 비해 더 뚜렷한 자연친화적인 가치관을 지니고 있다. 유네스코 실사단으로 참가했던 중국의 왕리준 단장(건축학 전공)도 중국 황릉을 연구한 사람인데, 중국의 큰 능과 비교하며 조선왕릉을 평화하면 어찌나 걱정했던 우리 측 걱정과는 달리 전문가의 시각으로 조선왕릉의 가치를 극찬했다는 후문이다.



조선 왕릉(합장릉) 지하의 석실, 거대한 화강암으로 이어 불인 석실 입구는 미닫이 형식의 물문으로 막은 뒤 미지막으로 그 앞에 문의석을 설치해 '이중 봉장'을 체웠다. 석실 사방은 석회와 모래, 흙을 섞은 삶을 반죽과 다진 잡석으로 이중 방어막을 만들었다. (사진 제공 김상협 박사)

조선 왕릉은 입구 흥삼문을 지나 창도를 거쳐 제한 공간인 정자각으로 이어진다. 정자각 뒤는 오직 신만의 공간이다(그림). 문종 현릉(경기 구리시)의 정자각과 창도(오른쪽 위 사진). 정자각은 명면이 '丁'자 모양으로 독특하다. 대한제국 선포 이후 황제릉인 고종 홍릉(경기 남양주시)은 형식이 다르다(오른쪽 아래 사진). 정자각은 '-'자 모양의 창전으로 변했고 창도는 신도 좌우에 2개의 어도가 있는 형태다. (사진 제공 국립문화재연구소)

철저한 보존·관리가 관건

태종이 도성 10리 밖으로부터 100리 이내에 왕릉을 조성하도록 하였고, 이후 신성불가침의 성역처럼 올장한 숲이 들어서 사실상 그린벨트의 역할을 톡톡히 해왔다. 그러나 일제치하와 6.25동란을 겪으면서 적지 않게 훼손되었고, 상당수 왕릉의 주변이 도시화와 인구증가, 주거지역 확장으로 완충공간이 축소되거나 훼손됐다.

태릉에 사격장이나 국가대표 선수촌이 들어서고 선릉의 경우 흥선문과 인접해 도로가 지나갈 정도로 능역이 줄어든 것, 현릉 앞에 들어

선 화훼단지, 정릉 앞에 아파트가 들어선 것 등이 대표적인 예다.

유네스코도 이런 점을 감안해 조선왕릉을 세계문화유산에 등재시키면서 일부 훼손된 능역을 원형 보존할 것과 개발압력이 커지는 것에 대비해 완충구역의 적절한 보존지침을 마련하고 시행할 것을 권고했다.

유네스코의 지적이 아니더라도 왕릉 주변에 고층건물이 들어서거나 경관을 해치는 각종 시설들이 난립하는 것은 철저히 막는 것이 우리 후손들의 뜻이다. 과거와 현재를 이어 살아숨쉬는 유일한 세계문화유산 조선왕릉을 자손만대에 물려주어야 하기 때문이다. ■



내조의 능인 건원릉(경기 구리시)과 중조 정나라 대소비 능은 동릉과 그 대표적 정원인 구름비곡트운, 건립릉이 자연 지형을 치-진 이형한 관변 풍류와 구름비곡트운은 인공적인 느낌이 강하다. 유럽의 정원건축가들은 자연의 소공이 조희된 소식 왕릉에 '정(神)의 정연'이라는 찬사를 보냈다.

총길문에서 바라보니 건원릉 전경

협회소식_kira news

본협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 2009년도 정책위원회 운영방안의 건, 해당 위원회와의 현실적 협력, 평가 및 지원 대안 설정 방안의 건과 기타의 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 2009년도 정책위원회 운영방안의 건

-정책위원회의 성격(심의, 조정, 제안 등)을 파악하고, 각 위원회 또는 협회 차원에서 실효성 증진 방안 당부

- 제2호 : 해당 위원회와의 현실적 협력, 평가 및 지원 대안 설정 방안의 건

-각 위원회간 및 본회, 지방회간 연결고리 기능을 갖도록 적극적으로 대처

- 제3호 : 기타의 건

-협회 집행부 및 국가 정책이념과의 공조 체제 유지

이사회

제7회 이사회

2009년도 제7회 이사회가 지난 7월 8일 오후 2시 본협회 회의실에서 개최됐다.

이번 이사회에서는 협의사항으로 법제 관련 연구용역의 건, 건축사단체 통합의 건과 부의안건으로 공제사업 관리시스템 개발의 건, 비품 처분 승인의 건이 논의됐다.

주요 의결 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호의 안: 법제 관련 연구용역의 건

-법제 관련 연구용역에 대해서는 중요 사안별로 우선순위를 정하여 담당 위원회와 관련기관이 협의하여 추진키로 하고, 연구용역을 시행할 경우에는 이사회의 의결을 받아 집행하기로 함.

- 제2호의 안: 건축사단체 통합의 건

-7~8월중 시·도건축사회 방문을 통하여 대의원들의 의견을 수렴한 후 이사회에서 임시총회 개최여부를 결정하기로 함.

▲ 부의안건

- 제1호의 안: 공제사업 관리시스템 개발의 건
-원안대로 승인함.

- 제2호의 안: 비품 처분 승인의 건
-원안대로 승인하되, 이영호 이사의 사전 검토 후 처분키로 함.

위원회 개최 현황

■ 제5회 정책위원회

제5회 정책위원회 회의가 지난 6월 25일

■ 제6회 친환경위원회

제6회 친환경위원회 회의가 지난 7월 1일 본협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 친환경건축물 인증기준 건의의 건과 독일 친환경 건축물 추천의 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호: 친환경건축물 인증기준 건의의 건

-강정삼 부위원장, 안상준 위원이 작성한 건의(안)을 조충기 담당이사가 법령 건의 양식에 맞게 수정한 후 위원장 검토를 받고 관계 기관(국토해양부, 환경부, 한국건설기술연구원)에 건의하기로 함.

-6월 25일 1분과 회의 결과에 따라 작성된 “친환경건축물 인증심사 기준 개선 및 활성화 방안에 대한 의견(안)”을 수정하여 송부하기로 함.

- 제2호: 독일 친환경 건축물 추천의 건

-이홍식 부위원장, 이영호(티오피 건축) 위원이 독일 친환경건축물 관련 답사지를 선정하기로 함.

■ 제7회 친환경위원회 회의

제7회 친환경위원회 회의가 지난 7월 15일 본협회 회의실에서 개최됐다.

이번 회의에서는 친환경건축물 인증기준에 관한 연구용역의 건과 친환경건축 관련 일간 신문 연재 추진의 건, 친환경건축 관련 도서 발행의 건, 친환경위원회 분과별 사업 과제의 건, 친환경 심포지엄 개최의 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 친환경건축물 인증기준에 관한 연구용역의 건
 - 친환경건축물 인증기준에 관한 연구용역 건은 이종정 친환경위원장, 오동욱 법제위원장이 충분히 검토하고 신중하게 실행하기로 함.
- 제2호 : 친환경건축 관련 일간신문 연재 추진의 건
 - 협회정책을 국민에게 알릴 수 있는 좋은 기회이므로 친환경위원회와 문화홍보 위원회 위원으로 T/F팀을 구성하여 추진하기로 함.
 - ▷ 친환경위원회(강정삼, 이홍식, 백민석, 이규환)위원이 T/F 팀으로 활동하기로 함.
- 제3호 : 친환경건축 관련 도서 발행의 건
 - 사무처에서 실무를 담당하고, 친환경위원회에서 검토·감수하기로 함.
- 제4호 : 친환경위원회 분과별 사업 과제의 건
 - 친환경위원회 사업 과제에 대해 분과별 회의를 통해 자율적으로 추진하기로 함.
 - 〈친환경위원회 사업과제〉
 - 친환경 건축물 설계 적용시 건축사의 보수대가기준 및 관련법규 개선안 마련
 - 친환경 건축기술 자료 정리(친환경자재목록, 친환경기준 등)
 - 국내 친환경 건축물 적용부위 현황과 설계기법에 대한 연구
 - 친환경건축물에 대한 간담회(세미나)
- 제5호 : 친환경 심포지엄 개최의 건
 - 협회의 예산 절감과 행사의 대형화를 위해 한국건축산업대전 2009와 연계하여 검토하기로 함. 단, 협회의 전략적 목적

이 있다면 분리 개최하기로 함.

나 및 연구방향을 모색키로 함.

■ 제1회 회관관리소위원회

제1회 회관관리소위원회 회의가 지난 7월 7일 본협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 회관 운영관리의 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 회관 운영관리의 건
 - '주차장 바닥 크래부분의 하자보수' 와 관련하여 시공사인 남홍건설 측에 하자보수를 다시 요구하는 문서를 발송토록 요청함.
 - 현행 회관 관리운영 현황을 구체적으로 파악하여 회관 관리운영에 효율성을 기하기 위해 다음 자료를 보완하여 차기 회의에 제출토록 요청함.
 - 회관 임대기준(임대료 및 관리비 등)의 조정방안에 관하여 추후 논의하기로 협의하고, 사무처에 회관 주변의 사무실 임대시세 등을 조사토록 요청함.
 - 회관 주차관리를 위해 계약직으로 고용하고 있는 주차관리직원의 비정규직법 적용에 따른 정규직화 문제가 없는지 등을 검토·조치토록 담당부서에 요청도록 함.

■ 제1회 여성주거복지위원회

제1회 여성주거복지위원회 회의가 지난 7월 8일 본협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 여성주거복지위원회 사업계획의 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 여성주거복지위원회 사업계획의 건
 - 주거복지 가운데 노인주거복지분야에 중점을 두고 세미나 개최 및 매뉴얼 등을 제작, 향후 연구용역 등의 사업을 추진키로 함.
 - 사업추진 방향 설정을 위하여 위원별 업무분장하여 기초자료를 조사기로 하고, 조사자료를 토대로 다음 회의에서 세미

■ 제1회 건축사 지위향상을 위한 TF팀

제1회 건축사 지위향상을 위한 TF팀 회의가 지난 7월 9일 본협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 사업추진 과제 및 계획의 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 사업추진 과제 및 계획의 건
 - 건축관련 불합리한 제도를 신청하고 조치한 결과를 알리는 창구 및 시스템 필요함.
 - 빌주제도를 합리화 할 수 있는 방안 마련

■ 제6회 법제위원회

제6회 법제위원회 회의가 지난 7월 10일 본협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 건축법령 해설집 발간계획의 건과 기타사항이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 건축법령 해설집 발간계획의 건
 - 건축법령 해설집을 발간하기로 하며, 원고작성 방법은 전문연구회를 구성하여 연구용역을 통해 작성하기로 함(소요비용은 협회의 예산으로 지원)

▲ 기타사항

- 법원 감정업무 정립·홍보·교육에 관한 건
- 소위원회 구성에 관한 건

■ 제2회 문화홍보위원회

제2회 문화홍보위원회 회의가 지난 7월 14일 본협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 건축사 인지도 조사 설문지 확정의 건과 건축영화제 개최의 건, 대한민국 건축문화 60년 TV방영의 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 건축사 인지도 조사 설문지 확정 의견
 - 본 설문조사는 광진호, 안재일 위원이 담당하며, 오는 7월 21일 보완내용을 취합 확정하여 7월 내로 설문조사를 시행하기로 함. 아울러, 2009한국건축문화 대상 계획 최종심사시 전국 건축학과 학생들에게 설문조사를 실시하기로 함.
- 제2호 : 건축영화제 개최의 건
 - 건축영화제는 김형수 위원장, 신호근, 최호정(이상 위원)이 담당하기로 하며, 예산범위내에서 최소비용으로 건축관련 영화 10편 정도를 상영하기로 함. 행사일시 및 장소는 다음과 같이 정함.

▷ 일 시 / 장 소 : 2009년 11월 중순~12월 초 / 양재동 현대건설 모델하우스 대관이 여의치 않아 강남 대우건설 모델하우스 등 추가로 접촉 중
- 제3호 : 대한민국 건축문화 60년 TV방영 의견
 - 본 사업건은 7월 25일 까지 시행여부가 결정되어야 원만히 진행되어 ‘건축의 날’ 행사기간내 방영될 수 있으며, 올해 시행이 어려울 시에는 충분한 시간을 가지고 제작하여 내년으로 본 사업을 유보하기로 함.

■ 제1회 공제2분과위원회

제1회 공제2분과위원회 회의가 지난 7월 17일 본협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 설계·공사감리 등 공제 업무요령 고시(안)의 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 설계·공사감리 등 공제 업무요령 고시(안)의 건
 - 설계·공사감리 등 공제 업무요령 고시(안)은 협회 정책연구실장 및 법제위원회와 협의 후 공제사업제2소위원회에 상정하여 최종 협의(안)를 마련하도록 함.
- 제5호 : “개정의 여지가 있는 규정들로 공제규정 개정(안)을 만들도록 협의” 하였으나, “개정의 여지가 있는 것들”의 범위가 현재로선

모호한 바, 건축사법 개정 후에 보증업무의 실시를 포함한 전면적인 공제사업의 시행을 전제로 공제규정을 개정할 것인지의 여부를 공제팀장은 공제사업위원장과 논의할 것을 협의함.

기타사항이 논의됐다.
주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 회원교류위원회 운영규정(안)에 관한 건
 - 회원교류위원회 운영규정(안)과 대한건축사협회 동호회 등록 및 지원 기준(안)을 통합하여 동호회 지원 절차 등의 내용을 포함한 지침(안)을 만들기로 함.
- 제2호 : “친환경 건축가족 걷기대회”에 관한 건
 - “친환경 건축가족 걷기대회” 행사와 관련하여 수도권지역의 행사참여가 중요하므로 수도권지역의 행사참여 여부를 다시 확인하여 참여 시 시행하기로 하고, 수도권지역의 참여가 어려울 경우 좀 더 준비하여 내년 사업으로 시행하기로 하고, 최종결정은 위원장에게 위임함.

▲ 기타사항

- 마라톤동호회의 올해 행사 일정이 아래와 같이 계획되어 있고, 10월 11일 “인천대교 개통기념 마라톤 대회”에 우리협회 회원들의 적극적인 참여를 부탁하였음.
 - 2009년 9월 : 철원 DMZ
 - 2009년 10월 11일 : 인천대교 개통기념 마라톤
 - 2009년 가을 : 춘천 의암호

■ 제2회 재경위원회

제2회 재경위원회 회의가 지난 8월 5일 본협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 공제사업 출자금 지원에 관한 건과 건축문화 진흥사업 지원금 배분에 관한 건, 임시총회 개최관련 예비비 사용에 관한 건, 2009년도 수주 연구용역 등에 관한 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲ 협의사항

- 제1호 : 공제사업 출자금 지원에 관한 건
 - 건축사 공제사업 업무개시를 위한 ‘공제사업 출자금 지원안’을 원안대로 제8회 이사회에 상정토록 함.
- 제2호 : 건축문화진흥사업 지원금 배분에

관한 건

- '건축문화진흥사업 지원금 배분에 관한 건' 을 '건축문화진흥사업 보조금 배분에 관한 건'으로 수정하고, 배분안은 원안대로 이사회에 상정하되, 재경위원회의 의견을 회의자료에 첨부하도록 함.
- 제3호 : 임시총회 개최관련 예비비 사용에 관한 건
- 2009년도 제1회 임시총회 개최에 소요되는 총회비를 예비비에서 사용키로 하고, 원안대로 예비비 사용안을 이사회에 상정토록 함.
- 제4호 : 2009년도 수주 연구용역 등에 관한 건(이영호 부위원장 안건발의)
- 협의 명의로 수주한 연구용역 및 교육사업에 관한 최종 책임은 협회가 지게 되는 점을 감안하여 그 수입과 지출 등이 투명하고 적정하게 집행되는지를 검토할 필요가 있다는데 의견을 같이하고 몇 가지 사항을 건의함.

■제3회 행정위원회

제3회 행정위원회 회의가 지난 8월 6일 본 협회 회의실에서 개최됐다. 이번 회의에서는 위원회 등 운영규정에 개정의 건과 직제개편 관련규정 개정의 건이 논의됐다.

주요 협의 내용은 다음과 같다.

▲협의사항

- 제1호 : 위원회 등 운영규정에 개정의 건
- 축조심의 내용을 이사회에 상정하기로 함.
- 제2호 : 직제개편 관련규정 개정의 건
- 정관과 배치되는 조항(제5조제1항)을 좀 더 검토한 이후에 다음 회의에서 다시 논의키로 함. (유보)
- 제3호 : 상임임원 관련 제규정 검토의 건
- 위원장이 작성한 내용을 일부 보완하여 이사회에 상정하기로 함.

최영집 회장, 건축사사무소 대표자 초정 조찬간담회 개최



개 뛰다. 부동산개발전문인력 사전교육은 서울특별시건축사회가 회원들의 업무능력 강화 및 사업다각화에 도움을 주기 위하여 한국부동산개발협회의 협조 하에 특별과정으로 개설하여 운영하는 것이다.

2차 교육은 8월 17일(월)부터 9월 1일(화)까지 12일간 실시하고 3차 과정은 2010년 초에 개최할 예정이다.

대한건축사동산동호회, 전국건축사동반대회 개최



대한건축사동산동호회와 충청북도건축사회가 주관한 2009년 상반기 전국건축사동반대회가 지난 6월 13일 충북 보은에 위치한 국립공원 속리산에서 개최됐다.

이번 행사에는 회원 및 가족 등 251명이 참석했으며, 자연보호 활동 및 건축사홍보기념품 배부 등 다채로운 부대행사가 개최됐다.

서울특별시건축사회, 부동산개발 전문인력 사전교육 개최

서울특별시건축사회(회장 김영수)는 부동산개발업의 관리 및 육성에 관한 법률 제5조 제2항에 따른 '부동산개발전문인력 사전교육'을 지난 7월 11일 개최했다.

이달 24일까지 총 60시간 동안 진행하게 되는 이 교육을 수료하게 되면 국토해양부에서 인정하는 부동산개발 전문인력 자격이 부여되어 부동산개발업을 등록할 수 있어 건축사의 업무영역 확대 및 사업다각화에 기여 할 수 있

건축계소식

국가건축정책위원회, 건축·도시·조경학회 조찬간담회 개최



대통령직속 국가건축정책위원회(의원장 정명원)는 지난 7월 31일 서울 플라자호텔에서 건축·도시분야의 주요 학회인 대한건축학회(회장 손장렬), 대한국토도시계획학회(회장 황희연), 한국도시설계학회(회장 윤영태), 한국조경학회(회장 조세환) 회장단과 조찬간담회를 갖고, 유관 학회와의 협력체계 구축 및 경쟁력 있는 녹색 건축·도시 조성 방안에 대해 논의하고, 학계의 다양한 건의사항 등 현장의 목소리를 청취했다.

먼저 정명원 위원장은 국가상장거리 조성, 4대강 수변공간 재생 디자인, 뉴하우징운동(지속 가능한 신주거문화운동) 등 위원회가 추진하고 있는 주요정책 및 사업을 소개하고, 건축정책기본계획, 건축·도시문화 포럼, 제도개선 등 중점추진과제에 대해서도 설명하고 다양한 의견을 구하였다.

이에 대해 관련 학회에서는, 위원회가 추진하고 있는 주요정책에 대해 공감을 표시하면서도, 학교를 공원 또는 커뮤니티 시설과 결합하는 School Park, 질 좋은 보육환경 확보를 위한 보육시설 개선 등 국민들이 편리로 느낄 수 있는 생활공간형 건축정책이 활발하게 추진될 수 있기를 기대했다.

아울러, 건축·도시·조경 분야의 전문가 집단과의 상시 소통채널을 구축하여 건축정책의 수립·기획 단계에서부터 다양한 의견을 수렴하는 방안도 전의했다.

이번 간담회를 통해, 각 학회의 전문영역에 대한 상호 이해도를 높이기 위해 물론, 건축정책을 종관·심의·조정하는 국가건축정책위원회와 건축·도시·조경 분야의 대표적인 4개 학회 간 협력체계가 본격 가동될 것으로 전망되며, 이를 통해 학계 및 현장의 다양한 정책아이디어를 수렴하여 국가 건축정책의 전

문성과 실효성을 확보하는 것은 물론, 건축·도시의 품격 및 경쟁력 향상을 위한 각종 연구 작업도 활발하게 추진될 것으로 예상된다.

제15회 대구건축아카데미 개최



한국예총 대구광역시연합회가 주최하고, 한국건축가협회 대구광역시지회가 주관하며, 대구광역시, 대한건축사협회 대구광역시건축사회, 대한건축학회 대구·경북지회가 후원하는 제15회 대구건축아카데미가 2009년 6월 20일부터 2009년 7월 11일까지 학생 40여 명, 일반 70여명이 참석한 가운데 개최됐다.

대구광역시건축사회(회장 신농출)는 1995년부터 현재까지 대구건축아카데미 행사를 후원·진행하며, 대구시 건축문화의 저변확대와 지역의 우수한 인재 발굴 및 후진양성을 통하여 대구지역의 건축문화발전의 기반을 다지는데 크게 공헌해 왔다. 특히, 이번 제15회 대구건축아카데미 행사는 '건축에서 도시로...'라는 주제를 가지고 건축이 주변 도시 공간에 어떠한 영향을 미치는지, 도시공간과 인간의 삶에서 어떠한 역할을 하고 있는지를 중국 북경건축 텁방을 통해 진행됐다.

2009 의료복지시설 우수건축작품 전시회 개최

한국의료복지시설학회(회장 이정만)에서는 건축문화 발전을 위해 '2009 의료복지시설 우수건축작품 전시회'를 개최한다.

한국의료복지시설학회는 의료시설 및 복지시설의 전시회를 수차례 걸쳐 개최해 한국의료시설 및 복지시설의 건축문화 발전에 일조해왔다. 전시기간은 오는 9월 28일부터 10월 1일까지이며, 전시장소는 운동동 래미안 갤러리이다.

문의 : 02-2243-6805, www.ikiha.org

제24회 건축사진아카데미-APA

청암건축사진연구소(대표 임정의)에서는 오는 9월 10일부터 12주간 '제24회 건축사진아카데미'를 개최한다.

건축사진아카데미에서는 아나로그 방식의 촬영법과 디지털 시대로 변화하는 과정에서 디지털 카메라를 이용한 촬영방법 그리고 자신들의 건축 작품을 표현하고 쉽지 이해할 수 있도록 이론과 실기워주의 강의를 진행할 예정이다.

강의는 9월 10일부터 12월 초까지 매주 목요일 저녁 7시부터 90분간 이론강의(토요일 과제 진행과 실습)가 청암건축사진연구소(서울 광진구 구의동 206-2)에서 진행된다.

· 일정

-1주차 : 오리엔테이션-건축을 보는 눈 / 건축사진의 기본적인 이해와 흐름

-2주차 : 카메라의 종류와 사용법 / 건축사진에서 필요한 카메라알기

-3주차 : Digital Camera의 기본적인 사용법

-4주차 : 과제에 대한 평과 / 디지털카메라 Raw파일 사용과 응용 프로세스

-5주차 : 건축모형에 대한 이해와 촬영방법 / 당일 모형 촬영 / 촬영 결과물 평과 및 보완 / 토요일 경기도 여주답사

-6주차 : 디지털 카메라를 위한 포토샵 활용 / 토요일 출사 (장소: 낙산공원)

-7주차 : 3~6주차에 진행한 결과물에 대한 중간평과와 카메라사용에 대한 보충설명

-8주차 : 전통건축 or 현대건축 공간에 대한 이해 / 주말 출사

-9주차 : 주말 출사 - 현대건축물 (장소: 해이리, 파주출판단지)

-10주차 : 8~9주차에 대한 평과 및 포트폴리오 만들기(종이선택, 디자인레이아웃, 구성)

-11주차 : Portfolio만들기

-12주차 : Presentation과 총평

· 문의 사항 : Studio manager 황효철 hawing486@naver.com / 016-636-0325 imfoto@hanmail.net Tel : 02-444-7088 Fax : 02-444-7058

KCC, 차열도료 시스템(High-performance Paints for Structure) 개발

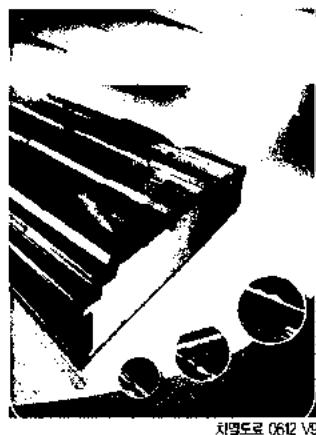
18세기 산업혁명 이후, 전 세계 산업 구조는 자원 활용이 적은 농업 중심에서 석유와 석탄 등의 화석 연료를 근간으로 한 형태로 바뀌어 발전해왔다.

이런 산업 구조 속에서 최근에는 중국, 인도를 대표로 한 이머징 마켓(Emerging Market)의 급성장 등으로 전 세계는 에너지 자원 고갈과 더불어 화석 연료의 과다 사용에 따른 지구 온난화 및 환경 오염 문제에 봉착하고 있다.

이를 해결하기 위하여 각 나라마다 친환경 고효율 건축 자재를 개발, 점차적으로 사용량을 늘리고 있는 추세이다. 특히, 지구 온난화로 인한 기온 상승과 나이가 도시의 급속한 성장으로 인한 열섬(Heat Island) 현상에 따른 여름철 냉방비 절감 노력은 최근의 고유가 시대 속에서 반드시 해결해야 할 문제점으로 중요한 사회적 이슈가 되고 있다.

KCC는 이러한 사회적 문제를 해결하기 위한 일환으로 차열도료를 개발, 출시했다.

KCC 차열도료 시스템은 실내 온도 상승의 주 원인이 되는 태양광 근적외선 영역(750~2,500nm)의 빛에 대한 높은 반사율로 표면 온도의 상승을 막아주는 한편, 도막 내에 중공구체(Hollow Spheres)를 적용하여 소자로의 열전도를 방해함으로써 근본적으



차열도로 0612 V9

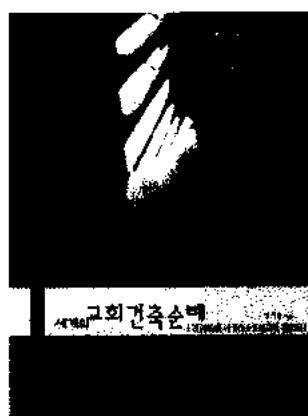
로 열 축적을 차단, 완화시켜 쾌적한 주거 환경 확보는 물론 냉방으로 인한 불필요한 에너지 소비를 절감시켜주는 친환경 Energy Saving Coating System이다. 또한, 특수 수지 및 고내후성 차열 물질을 사용, 내후성 및 부착성이 우수하여 철재 및 SUS 등 다양한 금속 표면에 붓이나 롤러를 이용, 간편하게 도장이 가능하다. 특히, 샌딩과 용제 세척 등의 일반 전처리 작업만으로도 PCM, 알카드 등의 각종 구도막 소지에도 도장이 가능하다.

이러한 차열도료는 냉방비 절감을 요하는 다중 이용 시설, 저장 시설, 창고 및 지하철 시설물 등의 철재/비철재 지붕 및 벽체 마감 부위에 신규, 보수 도장용으로 모두 적용이 가능한 도료로, 고유가 시대 속 새로운 에너지 절감 해법으로 부각될 전망이다.

- 문의처 : KCC 고객상담실 080-022-8200, <http://www.kccworld.co.kr>

신간안내

세계의 교회건축순례

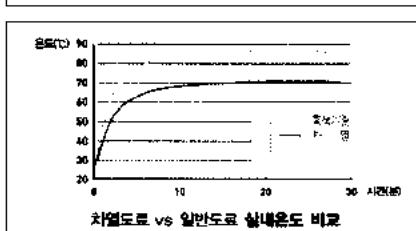
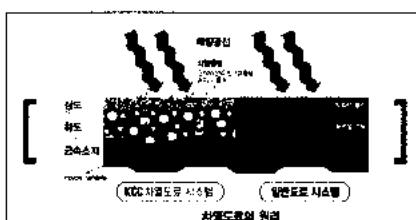


정시춘 저 | 328쪽 | 도서출판 발언

건축의 진정한 아름다움은 하나님이 창조하신 자연과 인간 그리고 건축의 조화로움이다. 그것은 자연의 질서에 잘 통합된 모습이며, 그 안에 담고 있는 아름다운 사람들의 모습이고, 그것을 담고 있는 공간과 그 공간이 스스로 우러나 걸으며 표현되는 형태이다.

이 책에는 대형교회보다는 지역에 흩어져 있는 작은 교회들을 주로 소개했다. 그것은 실제로 건축계에서 높이 평가되는 작품들이 대부분 작은 교회들이기 때문이다. 이는 대형교회들에 비해 작은 교회들에서 자유롭고 창조적인 디자인의 가능성이 훨씬 더 높다는 것을 의미한다.

- 문의 : 02-929-3546



2009년 건축허가 현황(6월)

(단위 : 동, 제곱미터)

■ 용도별

구 분	당월(6월)			전월(5월)		
	2008년	2009년	증가율	2008년	2009년	증가율
계	동 수	20,255	-4.6%	115,710	98,617	-14.8%
	연면적	9,209,578	-2.4%	58,287,177	39,480,863	-32.3%
주거용	동 수	6,795	-5.5%	38,893	31,704	-18.5%
	연면적	2,328,210	41.2%	15,842,670	10,709,163	-32.4%
상업용	동 수	6,326	-5.8%	36,496	30,626	-16.1%
	연면적	2,721,546	-15.8%	18,430,537	11,288,279	-38.8%
공업용	동 수	2,097	-20.2%	12,518	8,728	-30.3%
	연면적	1,487,551	-45.2%	9,496,780	4,926,280	-48.1%
교육 및 사회용	동 수	1,156	6.9%	6,578	6,979	6.1%
	연면적	1,114,361	-15.8%	6,497,418	5,619,958	-13.5%
기 타	동 수	3,881	3.6%	21,225	20,580	-3.0%
	연면적	1,557,910	6.1%	8,019,772	6,937,183	-13.5%

■ 구조별

구 分	당월(6월)			전월(5월)		
	2008년	2009년	증가율	2008년	2009년	증가율
계	동 수	20,255	-4.6%	115,710	98,617	-14.8%
	연면적	9,209,578	-2.4%	58,287,177	39,480,863	-32.3%
철근 철골조	동 수	17,199	-6.9%	98,475	81,738	-17.0%
	연면적	8,959,520	-2.5%	56,852,596	38,166,942	-32.9%
조적조	동 수	2,156	1.1%	11,975	11,430	-4.6%
	연면적	169,903	-1.9%	1,002,897	900,421	-10.2%
목조	동 수	856	22.5%	4,730	5,243	10.8%
	연면적	78,410	-1.3%	401,137	395,182	-1.5%
기 타	동 수	44	0.0%	530	206	0.0%
	연면적	1,745	0.0%	30,547	18,318	0.0%

■ 시도별

구 分	당월(6월)			전월(5월)			
	2008년	2009년	증가율	2008년	2009년	증가율	
계	동 수	20,255	-4.6%	115,710	98,617	-14.8%	
	연면적	9,209,578	-2.4%	58,287,177	39,480,863	-32.3%	
수도권	동 수	7,529	-22.1%	42,880	29,856	-30.4%	
	연면적	4,090,278	-3.1%	28,659,891	16,145,377	-43.7%	
서울	동 수	1,562	-41.4%	7,652	4,285	-44.0%	
	연면적	1,377,683	-42.4%	8,283,722	3,130,333	-62.2%	
인천	동 수	723	0.7%	3,859	3,279	-15.0%	
	연면적	350,424	55.3%	2,472,935	1,754,455	-29.1%	
경기	동 수	5,244	-19.5%	31,369	22,292	-28.9%	
	연면적	2,362,171	2,542,263	7.6%	17,903,234	11,260,589	-37.1%
지방	동 수	12,726	5.7%	72,830	68,761	-5.6%	
	연면적	5,119,300	5,106,052	-0.3%	29,627,286	23,335,485	-21.2%
부산	동 수	499	6.0%	2,875	2,465	-14.3%	
	연면적	260,222	259,621	-0.2%	1,927,159	1,179,577	-35.4%
대구	동 수	460	-21.3%	2,731	1,960	-28.2%	
	연면적	519,650	234,008	-55.0%	1,546,042	1,155,489	-25.3%
광주	동 수	335	-16.1%	1,848	1,468	-20.6%	
	연면적	144,795	125,828	-13.1%	1,071,128	839,424	-21.6%
대전	동 수	278	4.0%	1,781	1,407	-21.0%	
	연면적	228,220	137,272	-39.9%	1,254,355	808,426	-35.6%
울산	동 수	418	-26.1%	2,706	1,896	-29.9%	
	연면적	149,923	97,526	-34.9%	2,106,897	693,636	-67.1%
강원	동 수	1,325	-3.1%	6,736	6,800	1.0%	
	연면적	381,411	572,311	50.1%	1,879,504	2,263,743	20.4%
충북	동 수	1,220	1,285	5.3%	7,182	6,337	-11.8%
	연면적	407,930	316,801	-22.3%	2,628,329	1,975,053	-24.9%
충남	동 수	1,522	1,452	-4.6%	8,197	7,610	-7.2%
	연면적	585,106	899,756	53.8%	3,634,497	3,404,676	-6.3%
전북	동 수	1,160	1,328	14.5%	6,497	6,629	2.0%
	연면적	366,960	506,782	38.1%	2,260,203	1,997,776	-11.6%
전남	동 수	1,284	1,942	51.2%	7,953	9,016	13.4%
	연면적	326,480	454,447	39.2%	2,006,570	1,881,601	-6.2%
경북	동 수	2,012	2,147	6.7%	11,038	11,108	0.6%
	연면적	809,591	700,778	-13.4%	3,459,587	3,163,137	-8.6%
경남	동 수	1,892	1,848	-2.3%	11,504	10,112	-12.1%
	연면적	828,255	723,085	-12.7%	5,322,500	3,220,986	-39.5%
제주	동 수	321	398	24.0%	1,782	1,953	9.6%
	연면적	110,757	77,837	-29.7%	630,515	751,961	19.3%

건축사사무소 등록현황

(사) 사무소수, 회 : 회원수)

2009년 6월말

건축 사무소	1인		2인		3인이상		소계		1인		2인		3인		4인		5인이상		소계		1인		2인			
	회	사	회	사	회	사	회	사	회	사	회	사	회	사	회	사	회	사	회	사	회	사	회	사	회	
합계	5,112	5,112	116	232	10	30	5,238	5,374	1,553	1,553	289	538	59	177	24	96	28	219	1,934	2,583	7	7,172	7,957			
서울	884	884	31	62	3	9	918	955	847	847	158	316	38	114	12	48	16	119	1,061	1,434	6	1,979	2,389			
부산	462	462	18	36	2	6	482	504	86	86	22	44	2	6	0	0	3	27	113	163		595	667			
대구	403	403	24	48	4	12	431	463	62	62	17	34	5	15	2	8	2	10	88	129		519	592			
인천	249	249	2	4	0	0	251	253	56	56	8	16	0	0	0	0	0	0	64	72		315	325			
광주	194	194	1	2	0	0	195	196	38	38	5	10	2	6	2	8	1	7	48	69		243	265			
대전	231	231	9	18	1	3	241	252	33	33	8	16	4	12	2	8	1	17	48	86		289	338			
울산	175	175	7	14	0	0	182	189	19	19	2	4	1	3	0	0	0	0	22	26		204	215			
경기	704	704	3	6	0	0	707	710	224	224	19	38	3	9	1	4	2	12	249	287		956	997			
강원	169	169	2	4	0	0	171	173	24	24	2	4	0	0	0	0	1	5	27	33		196	206			
충북	193	193	4	8	0	0	197	201	34	34	3	6	0	0	2	8	2	15	41	63		238	264			
충남	213	213	1	2	0	0	214	215	40	40	7	14	1	3	2	8	0	0	50	65		264	280			
전북	231	231	4	8	0	0	235	239	20	20	3	6	2	6	1	4	0	0	26	36		261	275			
전남	173	173	0	0	0	0	173	173	18	18	1	2	0	0	0	0	1	7	20	27		198	200			
경북	338	338	4	8	0	0	342	346	31	31	5	10	0	0	0	0	0	0	36	41		1	378	387		
경남	397	384	6	12	0	0	393	399	23	23	8	16	0	0	0	0	0	0	31	39		424	438			
제주	106	106	0	0	0	0	106	106	8	8	1	2	1	3	0	0	0	0	10	13		116	119			

건축사회별 회원현황

건축 사회	2인	3인	4인	5인	비 율
합계	7,957	10	7,967	100.0%	23
서울	2,389	3	2,392	33.9%	10
부산	667	1	668	7.9%	9
대구	592	0	592	7.7%	0
인천	325	0	325	3.8%	0
광주	265	0	265	3.7%	0
대전	338	1	339	3.7%	0
울산	215	0	215	2.6%	0
경기	997	2	999	12.2%	2
강원	206	0	206	2.6%	0
충북	264	0	264	3.0%	0
충남	280	3	283	3.1%	0
전북	275	0	275	3.0%	0
전남	200	0	200	1.9%	0
경북	387	0	387	4.6%	1
경남	438	0	438	5.0%	1
제주	119	0	119	1.3%	0

사무소형태별 회원현황

회원 수	2인	3인	4인	5인	비 율
회원 수	5,374	2,583	86	8,043	
비율	66.82%	32.11%	1.07%	100%	
사무소수	5,238	1,934	-	7,172	
비율	73.03%	26.97%	-	100%	

ARCHITECTURAL RECORD



이번 호의 project 섹션에서는 'In the Landscape'이라는 주제를 가지고 Sambuchi Architects의 Inujima Art Project, Kimmel Eshkolot Architects의 Davidson Center, Daoust Lestage, Williams Asselin Ackaoui, Option Aménagement의 Promenade Samuel-de Champlain, 그리고 Marc Ropinet & Associates의 The Chapel of the Deaconesses of Reuilly를 다루고 있다. Books 섹션에서는 'Two architects with staying power(저력을 가진 두 건축가)'라는 주제 아래 Álvaro Siza에 관한 책 2권과 Oscar Niemeyer에 관한 책을 소개하고 있으며 건축유형별 연구 섹션에서는 사립학교를 주제로 St.Matthew's Parish School, The Wheeler School, 그리고 Oslo International School에 대해 다루고 있다.

■ Books

Álvaro Siza: Modern Redux : Edited by Jorge Figueira, text by Alexandre Alves Costa and Hans Ibelings. Hatje Cantz Verlag, 2009

Álvaro Siza: The Function of Beauty : by Carlos Castanheira with Álvaro Siza and Nuno Higino, Phaidon, 2009

포르투갈의 위대한 건축가이자 근대주의자로서 Álvaro Siza의 명성이 세계적으로 알려지기까지는 꽤 오랜 시간이 걸렸다. 그가 Pritzker상을 받은 1992년에 그의 나이는 거의 60세였고 겨우 올해에서야 영국 왕립 건축학회는 그에게 금메달을 수여했다.

저자로서 Hans Ibelings는 이 책에서 Siza의 작품이 본질적으로 포르투갈의 특성을 가지고 있기 때문에 다른 유명 건축가의 작품보다 다양한 나라에 지어지지 못했다고 언급하고 있다. 이러한 시각과 다양한 이야기들이 'Álvaro Siza: Modern Redux'에 담겨 있다.

이 책은 Brazil의 Porte Alegre에 있는 강과 복잡한 도시의 도로 사이의 가파른 경사면에 지어진 There Camargo Foundation Museum과 같은 압도적인 프로젝트를 포함하여 Siza의 가장 큰 대표작 12개를 전시하듯 보여주기 위해 카탈로그처럼 디자인되어 있다.

또 다른 책인 'Álvaro Siza: The Function of Beauty'는 그리고 'Álvaro Siza: Modern Redux' 보다 9개가 많은 21개의 프로젝트를 중심으로 이미지와 그에 대한 설명이 있으며 10개의 프로젝트는 'Álvaro Siza: Modern Redux'에도 실려 있다.

Siza와 함께 수년 동안 작업해 온 건축가 Carlos Castanheira의 관대한 평가와 함께 Siza의 글이 담겨 있는 이 책은 Siza의 드로잉을 분석하여 박사학위를 받은 포르투갈 사회학자 Nuno Higino의 논평도 곁들여 있다. 지금 소개하는 이 두 권의 책은 녹자본로 하여금 Siza의 걸작들을 직접 경험하고픈 충동을 일으킬 것이다.

Oscar Niemeyer: Curves of Irreverence : by Styliane Philippou, Yale University Press, 2008

Oscar Niemeyer에 관한 책을 amazon.com에서 검색하게 되면 800개가 넘는 검색결과가 나온다는 사실에 우리는 의아해하지 않을 수 없다.

101년이 넘은 이 책, *Curves of Irreverence*는 여전히 중요한 실습서로 Niemeyer의 수많은 프로젝트에서 가장 잘 알려진 작품들을 주 내용으로 하고 잘 알려져 있지 않은 프로젝트 역시 기준의 책보다 방대한 양의 텍스트와 함께 담겨져 있다.

저자인 Styliane Philippou는 Brazil의 모더니즘의 근원에 대해 모더니즘이 Niemeyer에 끼친 영향과 Niemeyer이 모더니즘에 끼친 영향, 그의 가장 중요한 작품, Pampulha, Niemeyer의 도시적인 비전과 그것이 어떻게 수도 Brasilia를 변성하게 하였는가와 같은 제목을 가진 각각의 장에서 설명하는데 있어 패성공적이었다.

Philippou는 양질의 이미지에 힘입어 그의 시선, 지식, 그리고 우아한 그의 글 솜씨로 이 책을 매우 훌륭하게 만들고 있다.

그는 비록 공산주의자였지만 사회개혁의 도구로 예술이나 건축을 생각하지는 않았다. 그는 이렇게 말한 적이 있다. “Le Corbusier는 건축이 삶을 바꿀 수 있다고 생각했다. 그러나 나는 그의 그러한 관점에 동의하지 않는다. 건축에 영향을 주는 것이 삶이다.” Niemeyer 건축의 핵심은 아마도 삶에 대한 확실한 즐거움, 그 작품의 내구성을 보장하는 질적인 요소, 그리고 그만의 장수의 비밀일 것이다.

■ Projects

Inujima Art Project, Japan / Sambuichi Architects

Sambuichi Architects는 일본의 외진 섬에 Inujima Art Project를 창조해 냄으로써 오래된 정제소에 생명을 불어 넣는다.

Seto 내륙해의 수많은 섬 사이에서 고립되어 있는 섬인 Inujima는 한때 초기 일본의 산업에 연료의 공급을 도왔다.

일본의 본토라고 할 수 있는 Honshu와 수송하기에 용이할 정도로 가깝고 밖에서 나오는 유독가스로부터는 해를 받지 않을 정도로 면곳에 위치한 이 Inujima는 1909년 구리 정제소가 바위가 많은 바닷가에 세워졌을 그 당시 생산성이 최고조에 달했었다. 그러나 그 후 10년이 뒷되어 공장이 문을 닫게 되었으며 80년이 지난 지금 Inujima Art Project가 계획되기 전까지 부서질 위기에 있는 벽돌건물로 남아있었다.

정제소 혹은 Seirensyo라는 이름과 적절하게도 이 새로운 시설들은 Inujima의 이웃 섬인 Naoshima에 세워진 Ando Dadao의 Chichu



Inujima Art Project

박물관과 같은 방식을 따랐다. 사람들의 기억 속에서 잊혀져가는 공장을 예술과 건축의 중심과 같은 전진기지로써 성공적으로 부활시킨 Naoshima Fukutake Art Museum 재단은 또 다른 하나의 프로젝트를 하기로 결정을 하였다.

이번에 이 재단은 영구적인 시설을 창조해 내기 위해 개념 건축가인 Yukinori Yanagi와 추가적인 에너지 소비가 없는 일본 산업의 역사를 기념하기 위한 구조체를 디자인함으로써 생태건축으로 이름이 알려진 Hiroshima 출신 건축가인 Hiroshi Sambuichi를 초대하였다.

“나는 일본에 지금까지 이런 전망을 가진 곳이 있으리라고 믿을 수 없었다”고 이 건축가는 Inujima를 바라보면서 깊은 생각에 잠겼었다.

Okayama시 외곽의 Hoden 항에서 올 수 있는 이 섬은 Honshu로 페리를 타고 5분 거리에 있으나 이곳은 완전히 다른 세상이다.

64가구정도의 오래된 주민들이 거주하고 있는 이 섬은 정제소의 잔재인 6개의 굴뚝과 이 굴뚝 주위로 흘러진 조적벽의 잔재가 미로같이 난아있다. 비록 오랜 세월에 많아졌지만 인간이 만들어 놓은 굳어진 건물의 잔재는 이 섬의 부드러운 곡선을 이루는 구릉과 무성하게 자란 수풀과 대조를 이루고 있다.

부분적으로 지면보다 낮은 부분에 지어진 Sambuichi의 건물은 이 드라마틱한 자연의 배경에 반하지 않게 드러나 보이지 않는다. 그러나 이는 확실히 말하자면 건축가의 의도이다. 정련소의 남아있는 잔재들을 정리한 후 Sambuichi는 그의 건물을 가장 높은 굴뚝을 중심으로 디자인 하였다. “나는 항상 대지의 ‘잠자고 있는 에너지’를 찾는다.”고 그는 설명 한다. 현재와 같이 앞선 시대에도 이 높은 조적 조의 굴뚝은 아래쪽에서 공기를 흡입하고 꼭대기에서 공기를 배출하는 그 본질적인 기능을 하기엔 충분하다. 이러한 기능을 이용한다면 Sambuichi는 어떤 기계적인 장치가 없이도 그의 건물에서 환기가 가능하다. 또한, 태양과 대지의 도움을 받아 그는 자연적으로 가열과

냉각을 할 수 있다.

결과적으로 공기의 움직임과 에너지의 전환은 Sambuichi의 T자 형태의 평면을 계획할 수 있도록 하였다. 굴뚝의 하부의 개구부와 나란하게 있는 Seirensyo의 눈에 띄지 않는 입구는 바람과 함께 현관 훌로 방문객을 맞이한다.

건물 측이 교차하는 곳에 있는 사각의 현관에서는 차가운 공기가 있는 터널 같은 Earth Gallery와 맑은편에 있는 온실과 같은 Sun Gallery가 결합된다.

이와 수직으로 있는 등근 천장의 Energy Hall과 태양광으로 가득 채워진 Chimney Hall을 지나서 있는 굴뚝은 자연적으로 조절된 공기를 밖으로 분출한다. Gallery들 사이에 나 있는 내부 문과 창문은 그 흐름을 조절하는 조절판 같은 역할을 한다.

각각의 방은 각각의 열에 대한 나름의 역할을 수행하기 위해 각각 다른 재료와 구조시스템으로 되어 있다는 것은 그리 놀라운 일이 아니다. 지하의 Earth Gallery는 주변의 흙의 무게를 견디고 차가움을 유지하기 위해 두꺼운 스텀 플레이트로 융접되어 쌓여있다.

공기의 속도를 느리게 하고 차가운 지면에 오래도록 접촉할 수 있게 하기 위해 미로같이 복도는 굽어져 있다.

각 구석에 있는 각진 거울은 중앙에 위치한



Inujima Art Project

천창으로부터 내려오는 태양빛을 반사하며 이는 복도의 유일한 조명의 역할을 한다.

이와는 대조적으로 Sun Gallery는 반짝이는 나무 프레임으로 된 차고로 그 바닥과 뒤편 벽은 태양열을 흡수하는 karami 벽돌 벽으로 되어 있다.

바다로부터 지켜진 금속 블록은 전면소외 폐물로 만들어졌으나 오늘날 Seirenscho의 기능적이고 소중하면서도 가장 아름다운 부분 중 하나가 되었다.

Sambuichi는 그 지방의 재료를 재활용하고 원료로 이용하였으며 이로 인해 완성된 건물은 인위적인 전력이 따로 필요 없이 운영된다.

눌러싸인 바다에 버려지는 폐수의 끈기를 최소화하기 위해 Sambuichi는 거친 잔디와 오염된 공기로부터 해로운 화학성분을 거르기 위해 갈고리류의 나무를 심었다.

Seirenscho의 내부에는 Yanagi의 설치작품이 안정감 있고 조화롭게 놓여 있다.

Gallery들의 문, 창문, 그리고 계단은 3차원 콜라주를 연상케 한다. 이곳에서 예술과 건축은 우리에게 느리게 사는 법을 되뇌게 하고 우리가 완성할 미래처럼 과거의 진가를 인정하게 한다.

Promenade Samuel-de Champlain, Quebec / Daoust Lestage, Williams Asselin Ackaoui, Option Aménagement

3개의 회사, Daoust Lestage, Williams Asselin Ackaoui, Option Aménagement는 Quebec의 Promenade Samuel-de Champlain을 장조해 넓으로써 다양한 이야기를 함께 짜 넣는다.

한동안 Quebec시를 한동안 방문하지 못했던 여행객이나 서부지역에서부터 Saint Lawrence를 따라 차로 이동하는 사람은 완벽하게 변한 직선형의 강가를 발견하게 될 것이다. 과거 대부분이 석유저장창고가 점점이 훑어져있는 산업적인 풍경을 지녔던 Pont de Québec과 Pont Pierre-Laporte는 이제 보행자, 조깅하는 사람, 자전거 타는 사람들로 가득 찬 녹음이 우거진 직선형의 공원이다.

Promenade Samuel-de Champlain 구역은 언젠가 Quebec시의 성벽 근처의 해안가가 지 6마일 정도가 연장될 애메랄드 빛 긴 피의

한 부분을 이룬다.

2008년 6월 완공된 이 첫 단계는 몬트리올 출신의 Daoust Lestage와 Williams Asselin Ackaoui, 그리고, Quebec의 Option Aménagement로 이루어진 각 전문 분야 간 협력 컨소시엄에 의해 디자인되었다.

이 프로젝트의 가장 중요한 프로그램의 목적 중 하나는 아무 것도 없었던 강변에 진입로를 만드는 것이었다.

이를 염두에 두고 취한 디자이너들의 첫 행동은 기존의 강가를 둘러싸고 있던 길을 이동시키는 것이었다.

완만한 곡선을 이루면서 4개의 통로를 몇 개의 중요한 장소에 있는 바닷가 앞을 지나가게 함으로써 디자이너들은 공공장소로 사용할 수 있는 해안가가 연장됨으로써 그 가치를 회복할 수 있었다.

수명한 주차장을 따라 이러한 곡선의 삽입은 이곳을 지나는 차량의 속도를 늦추어 이곳의 멋진 풍경을 감상할 수 있도록 해 준다.

자연적으로 디자이너는 자동차로 이동하는 사람들은 아니라 보다 가까운 범위 노행자나 자전거를 타고 다니는 사람들에게도 인정받을 수 있는 환경을 만들어 내기를 원했다. 따라서 이 엄청난 50에이커의 땅을 느려 속도로 움직이는 사람들에게 적합하게 만들기 위해 디자이너들은 이 산책길을 어떤 이야기의 에피소드처럼 이 구역을 다루기 위해 몇 개의 구역으로 나누었고 그들 사이에 쉼 공간을 충분히 두었다.

첫 번째 구역은 64피트의 높은 관찰탑이 우뚝 솟아 있는데 아곳이 산책로의 서쪽 끝이다.

거칠게 잘린 히말라야 삼목으로 된 널빤지로 된 이 탑과 다목적의 낮은 파빌리온은 강가로

돌출되어 있다.

Daoust Lestage에 따르면 이는 배의 축조와 나무 수출이 Quebec 경제의 주요 사업이었던 19세기에 뗏목을 이용하여 Saint Lawrence로 통나무를 더미를 실어 나르던 'cageux' 를 화상하기 위한 것이라고 한다. 이러한 메타포는 관찰 탑의 꼭대기에서 나려다보이는 파빌리온의 지붕에도 적용되었다.

이 탑과 파빌리온은 이 산책로의 가장 훌륭한 건축적 특징이라 할 수 있다.

논리적으로 Station des Cageux라 불리우는 근처의 풍경은 나무로 된 데크와 잔디와 졸모늬가 있는 듯한 콘크리트 표면과 함께 가장 건축적인 모습을 보여준다.

산책로의 동쪽 끝은 약 20에이커 정도의 지역에 불결 모양이 연상되는 정교하게 조각된 잔디로 되어있다. 이 '녹색의 물결'은 아곳의 방문객에게 이 산책로가 쓰레기 매립장 위에 세워졌다는 것을 다시금 기억하게 해 준다고 Daoust는 이야기한다.

물결치는 형태의 잔디밭을 가로질러 물가의 수직방향에는 각각 강에 대한 다른 방향을 향한 네 개의 좁은 사각형 형태의 정원이 있다.

이 산책로는 기존에 있던 중요한 인공률과 도장 조화를 이루고 있다. Station des Cageux로부터 Boisé Tequenonday까지 방문객을 이끌기 위해 디자이너들은 긴 나무로 된 계단을 디자인했다.

역사적으로 중요한 장소로의 이 새로운 접근 방식은 이미 풍부하고 다채로운 이 프로젝트에 또 다른 차원을 더해준다. 이는 이 대지의 잠재력에 프로젝트의 섬세함이 더해진 하나의 예라고 할 수 있다.

Promenade Samuel-de Champlain



The Chapel of the Deaconesses of Reuilly, France / Marc Roline & Associes

Marc Roline는 Versailles에 Chapel of the Deaconesses of Reuilly를 위한 그의 디자인에서 기술과 공예기술을 사용하여 빛으로 가득찬 교회를 실현해 낸다.

프랑스 건축가 Marc Roline의 Chapel of the Deaconesses of Reuilly는 순수한 삼각형 형태의 유리와 그 내부에 달걀과 같이 등근나무로된 구조체라는 두 개의 순수한 형태를 이용하여 교회의 전통적인 기능을 결합하였다. 2008년 3월에 완성된 이교회는 기차역 근처에 있음에도 불구하고 매우 조용하며 마치 공원과 같은 대지 위에 위치하고 있다. 이곳에는 고유의 영지를 포함한 몇 개의 건물, 병원, 컨퍼런스센터, 그리고 역시, Roline이 디자인한 아트스튜디오와 신입들을 위한 방들이 있는 소규모 복합시설(2001)이 함께 있다.

수년 동안 사회봉사와 교회에 중점을 두어왔던 여전도사들은 모임과 기도를 위해 전 세계로부터 모여들어 이 작은 오래된 교회에서 봉사를 해 왔으며 방문객이 넘쳐나게 되면 상비된 텐트를 사용하기까지 하였다. 실제적으로 편안하진 않았다하더라도 이 텐트는 새로운 건물의 필요성을 느끼게 하지는 못했다. 그러나 1999년 태풍에 의해 이 건물이 손상되었을 때 여전도사들은 이때가 보다 크고 영구적인 건물을 만들어야 할 때임을 깨달았다.

그런데, 건물 허가는 어땠을까? Versailles에서 유명한 성과 그 주변 환경을 보호에 대한 책임을 진 건축가가 있다. 실제로 주변 환경에 이 구역은 전체가 포함되어 있었고 따라서 여전도사들은 낡은 교회를 허물고 새로운 교회를 지어야한다는 건축가의 허락이 필요했다. 그들의 구원으로 Roline는 이 프로젝트는 이미 허가를 받았다고 이야기한다.

“이 교회에 대해 나는 두 가지 큰 개념을 가지고 있었다.”고 Paris와 Geneva에 사무실을 가지고 있는 Roline은 회상한다. “하나는 강하고 심플한 형태로 구성되어야 한다는 것이었다. 또 하나는 교회 주변의 건물로부터 실제 교회를 분리해 낼 수 있는 두 번째 외피를 사용한다는 것이었다.” 이에 대한 그의 해결책은 귀중한 것을 보호하기 위해 가벼운 유리 외피를 사용하는 것이다.



The Chapel of the Deaconesses of Reuilly

용하는 것이었다.

나무로 된 얇은 널빤지와 투명함이 사라지지 않고 프라이버시를 보호하기 위해 근처에 위치한 기차역과 마주한 파사드를 따라 금속그물로 짜여진 패널을 가지고 디자인하였다.

이 외부의 유리창으로 된 층은 역시 소음을 최소화해준다.

대지의 고르지 못한 지세를 따라 자연현상으로서의 풍경과 사람이 만들어 낸 교회 사이의 대조를 강조하기 위하여 건축가는 테라스들을 만들어 넣어 교회는 언덕에 편안하게 안착된 듯이 자리 잡고 있다. Roline는 건물 뒤의 경사면을 깨어 태양빛이 흘러들어오게 하였으며 또한 비상시에 이동할 수 있는 공간을 만들어 놓았다.

“교회의 사회적인 역할이 이 건물의 재료와 비용을 결정하는데 있어 많은 영향을 끼쳤다.

나는 파사드와 지붕에 얇은 유리를 사용할 것을 제안했으나 수녀들은 일 년 내내 내부가 따뜻하도록 해 주었으면 좋겠다고 주장했다. 그래서 우리는 특별한 유리를 제작했다.”고 Roline은 설명한다.

따스하고 누에고치같이 생긴 성당은 기계적인 기술과 수공예 기술 사이의 완전한 균형에 의해 세워졌다. 손으로 만들어진 나무로 된 달걀 형태는 이 프로젝트를 위해서 하나하나 일일이 제작되었다. 바닥은 심플한 형태의 제단을 향해 부드럽게 경사져 있다.

고정된 신도들의 좌석 대신 건축가는 여전도사들을 위해 몇 개의 튼튼한 의자, 집회를 위한

접이식 의자, 곡선형태의 벽을 따라 긴 벤치들을 만들어 놓았다.

좌석을 형식에 얹매이지 않고 배치함으로써 이 공간은 보다 친근감 있는 공간이 되었다. 여과되어 내부공간으로 들어오는 태양광 역시 매우 훌륭하다.

이는 태양의 위치에 따라 항상 변화하여 바닥에 움직이는 패턴을 만들어 준다.

“역사를 통해 교회건물은 교회의 창문을 통해 들어오는 빛에 의해 변형되어 왔다. 여기 이곳은 건물자체가 창문인 셈이다.”고 Roline은 강조한다. ■



The Chapel of the Deaconesses of Reuilly