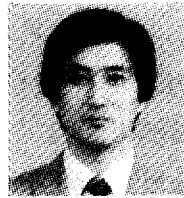


## 건축과 설비

### Architecture and HVAC

김 광 우  
K. W. Kim  
서울대학교 건축학과



- 1952년생
- 건축환경 계획 및 설비에너지 절약형 건물설계 인텔리전트 빌딩 및 온돌 전열 해석에 관심을 가지고 있다.

#### 1. 서 론

건축설계란 다양한 요구를 통합화하는 작업이면서도 항상 새로움을 추구하는 건축가의 창의성이 요구되는 과정이다. 건축 공간을 구성하기 위하여 건축가들은 공간의 면적과 기능을 미적(美的) 기준하에 비용(cost)을 염두에 두면서 구조, 재료, 기계, 전기, 음향, 도시, 조경, 인테리어 등 여러 분야의 요구를 건축주의 의견과 함께 조정해 나가야 한다. 그러므로 건축가(architect)는 훌륭한 조정자(good coordinator)가 되어야 하며, 모든 분야에 걸쳐 알지만 넓게 알아야 한다고 이야기 되어지고 있다.

현대 건축에 있어서 건축 설비의 중요성은 총 공사비 중 설비 공사가 차지하는 비중이 점점 증가하고 있는 점만 보더라도 잘 알 수 있다. 그러나 설비의 역할은 궁극적으로 좋은 건축을 만들어내기 위한 것이 되어야 할 것이다. 이렇게 하기 위하여는 건축과 설비 간의 끊임 없는 조정(coordination)으로 멋진 조화를 이루어가야 하겠다. 이러한 관점에서 “건축과 설비”란 제목으로 건축에 대한 소개와 건축과 설비와의 관계를 설명하여 보기로 한다.

#### 2. 건축의 정의

인류 최초의 건축은 인간을 비바람, 햇볕과 같은 외부의 환경과, 맹수나 다른 종족들로부터 보호해 주기 위한 울타리(shelter)의 구실을 하는 것이었다. 건축의 이러한 근본적인 역할은 오늘날에도 변함은 없으며, 그 목적적 측면에서 “인간 생활을 담는 그릇”이라고도 이야기 된다. “인간은 건물을 만들고, 건물은 다시 인간을 만든다”는 처칠의 말처럼 오늘날에는 건축과 인간이 거의 모든 영역에서 서로 깊은 영향을 미치고 있다.

시인 괴테는 건축을 “얼어 붙은 음악”이라고 했고, 유명한 건축가 LeCorbusier는 “건축은 인간이 살기 위한 기계이다”라고 했다. 이렇게 건축은 보는 관점에 따라 기술로 보는 견해, 예술로 보는 견해, 또는 이들의 중간으로 보는 견해가 있겠으나, 어느 것이나 모두 인간의 육체적·정신적 생활을 쾌적하고 안락하게 영위할 수 있는 장소를 마련해 준다는 원칙에는 변함이 없다.

건축의 역사를 돌이켜 보면, 건축의 기능과 형태라는 두가지의 큰 명제가, 시대와 건축가,

그리고 건축물에 따라 반전을 거듭하며 그 중요성이 강조되어 왔음을 알 수 있다. 건축이 기능주의적 측면과 형태주의적 측면에서 추구하는 내용은 다음과 같다.

1) 기능주의적 측면에서 본 건축

“건축의 형태는 기능을 따른다(Form follows function)”라는 Sullivan의 말은 건축 속에 내재한 기능의 중요성을 단적으로 표현해 주는 말이다. 이러한 정의는 건축물을 철저히 그 용도와 기능적인 측면에서의 만족이라는 입장에서 보는 합리주의적 견해이다. 따라서 무엇보다도 우선되어야 하는 것은 기능이며, 건축의 미는 이러한 모든 기능이 만족스럽게 해결되었을 때 자연스럽게 수반되는 것이라고 여기며, 불필요한 형태, 형태를 위한 형태를 배제하자는 사고가 바탕이 되고 있다.

2) 형태주의적 측면에서 본 건축

Hundert Wasser의 “기능적 건축은 마치 자를 가지고 그리는 회화와 같이 잘못된 길”이라는 말은 무감동한 기능주의 건축에 대한 반박을 담고 있다. 즉, 인간은 이성적인 측면 외에도 감성적 측면을 지니고 있으므로, 미에 대한 욕구의 충족을 중요시하며, 이를 위해서는 단순히 용도만을 만족시키는데 그치는 무감각한 기계주의적 사고를 넘어서, 보다 적극적으로 새롭고 아름다운 형태를 추구함으로써 인간에게 미적 감흥을 줄 수 있는 건축을 추구하고 있다.

이상에서 볼 때, 기능주의와 형태주의는 모두가 나름 대로의 정당성을 갖고 있으나, 이중 어느 한 극단으로 너무 치우치는 것은 피해야 할 것이다. 즉, 건축에 있어서 기능과 형태는 어느 한쪽도 무시할 수 없는 결과 속의 밀접한 관계에 있다는 점에서, 이 두가지의 조화를 기하는 것이 가장 바람직 하다.

3. 건축의 3대 요소

이러한 건축이 추구하는 기본적인 목표는 이 미 BC 25년경 로마의 건축가 Vitruvius의 “建築十書(The Ten Books on Architecture)”에 나타나 있다. 즉, 편리함(commmodity), 튼튼함

(firmness), 기쁨(beauty)의 3가지가 그것으로, 이는 오늘날의 機能(function), 構造(structure), 美(形態: form)라는 건축의 3대 요소가 되고 있다.

3.1 기 능

건물이 그용도를 만족시키기 위해 갖추어야 할 모든 사항들이 바로 건축의 기능에 포함되는 것이다.

소규모의 건축물이나 개인적인 주거와 같은 것은 건축주의 요구를 바탕으로하여 관계법규, 설계기준 또는 과거의 사례를 참조하고 그 속에 건축에 대한 건축가의 주관과 경험을 종합하여 이루어가는 방법이 가능 하겠으나, 대규모의 건축물이나 복잡한 공공 건축물 등에서는 사전에 장차 건물 사용자들의 구성, 인원수, 이들의 생활상태 등의 요구조건과 제반 재료들을 객관적이고 체계적으로 파악하여 이로부터 올바른 기능의 분석을 하여야 할 것이다.

건물의 기능을 올바르게 충족시켜 주기 위해서는, 대개 다음과 같은 범위에 걸쳐 조사 및 검토가 이루어져야 한다.

- ① 도시 및 지역적 측면의 기능 : 건물의 주변 환경, 건물이 포함된 지역 및 도시에 미치는 영향.
- ② 평면 및 동선상의 기능 : 복도, 엘리베이터, 계단 등의 위치와 크기, 소요실(所要室)의 수와 넓이, 이들의 위치에 따른 상호 관련성.
- ③ 단면상의 기능 : 층 높이, 천장 높이, 천장 내부 덕트 공간 높이, 창대 높이 등.
- ④ 설비상의 기능 : 냉·난방 방식, 환기, 조명, 전기 위생 설비.
- ⑤ 구조상의 기능 : 기둥, 보, 내력벽 등의 위치, 간격, 치수.
- ⑥ 재해대책상의 기능 : 방재 설비 등.

3.2 구 조

모든 건축물은 비, 바람, 화재, 한서(寒暑) 등의 자연적 인위적, 피해에 노출되므로, 그 안전이

위태로워 진다. 따라서 건축 구조는 이러한 파괴력에 대비하여 건축물의 기능, 규모 등에 따라 특징을 충분히 검토하여 건축물의 본래 사명을 다할 수 있도록 최대의 내구성이 있는 계획이 되어야 한다.

건축 구조의 구성은 해당 건물의 기능을 수행하는데 필요한 지속성을 부여하며, 기둥, 보, 바닥으로 이루어진 구조는 건축적 기능을 가능케 한다. 또한 많은 경우에 있어서 현대 건축의 미는 구조를 통하여 발전되며 표현되고 있다. 주어진 기능과 형태에 대해 과부족이 없이 적절히 해결된 구조의 솔직한 노출은 디자인의 새로운 가능성을 보여주는 것이기도 하다.

대표적인 건축 구조의 종류는 다음과 같다.

- ① 組積式 구조(masonry structure)
- ② 架構式 구조(framed structure)
- ③ 一體式 구조(monolithic structure)
- ④ 입체 구조(space frame structure)
  - a) 입체트러스(space frame)
  - b) 셸(shell) 구조
  - c) 현수구조(suspension construction)
- ⑤ 기타 구조
  - a) 막(membranes) 구조
  - b) 공기막 구조(pneumatic construction)
  - c) 기포(foams) 구조

### 3.3 미

사람은 건축에 대해 視覺, 聽覺, 觸覺, 動作 등을 통해 접하게 되는데, 그 중에서도 시각을 통해 접하게되는 경우가 가장 많다. 따라서 미적으로 아름다운 형태와 색채의 조형물을 만들고 싶다는 욕망은 인간의 본능 속에 내재된 예술적 충동이라 하겠다. 형태에 대한 미적 감동은 개인적이고 주관적인 것이지만, 전혀 객관성이 없는 것은 아니며, 시대나 지역, 그리고 집단에 따라 공통의 미적 감정을 지니게 된다. 이와 같은 관점에서 건축에서 고려되어야 할 일반적인 미적 구성원리 및 요소는 다음과 같다.

#### 1) 형태적 구성원리

일반적이며 객관적으로 판단되어질 수 있는 형태의 미적 구성원리에는 다음과 같은 것들이

있다.

- ① 비례(proportion)
- ② 통일성(unity)과 변화감(variety)
- ③ 조화(harmony)와 대비(contrast)
- ④ 균형감(balance)
- ⑤ 리듬(rhythm)

#### 2) 색

현대 건축에 요구되는 환경적인 인자 중의 하나가 바로 색채에 대한 심리적인 요구라고 볼 수 있다. 물론 환경적 조형 요소 중에는 색채, 형상, 선이라는 시각적인 것파 온도, 습도, 음향, 분위기 등의 다른 감각적인 것을 포함하고 있으나 이 가운데에서도 가장 기초적인 시각적인 면이 건물 설계에 더 요구되고 있다. 이 시각적인 면 중에서도 특히 직접적인 영향을 주는 것이 색채이다. 색채는 건물의 화장이라고 말할 수 있으며, 형상, 선 기타의 불비한 옷을 보호하여 줌으로써 중요한 관계가 이루어지고 있다.

#### 3) 질 감

질감이란 물체를 만져보지 않고, 눈으로만 보아서도 그 표면의 상채를 알 수 있는 것을 말한다. 건축은 재료의 구성이며, 건축 재료의 질감에는 여러 가지가 있다. 탄탄한 것, 폭신한 것, 매끄러운 것, 거친 것, 투명한 것, 무거워 보이는 것 등, 여러 가지의 것을 적절히 배치함으로써 앞에서 설명한 통일감, 변화감, 조화감, 대비감 등의 효과를 얻을 수 있다.

## 4. 건축설계 프로세스

건축설계는 수 많은 기술을 구사하여 여러가지 다양한 요구를 통합한 균형잡힌 건물로 완성하여 설계도에 나타내는 것이다. 이러한 과정에서 가장 중요한 것은 평면계획이다. 평면계획은 글자 그대로 평면도를 계획하는 일로만 생각할 수 있으나, 실은 평면도를 만드는 건축가의 머리 속에는 단면이나 입면계획은 물론이고 부대설비계획에 이르기까지 그 건물에 대한 모든 계획이 그려져서, 이 것들을 취사 선택하면서 설계를 진행하게 된다.

건축 공간을 형성하는 목적은 “인간 생활을

답는 그릇”에 있으므로, 건축물은 기본적으로 바닥, 벽, 천장이라는 구조체와 같은 그릇으로서의 형식을 갖게 된다. 여기서 형식으로서의 구조체는 공간을 구성하기 위한 수단이 되며 동시에 공간의 목적이 되어있다고 할 수 있다. 이렇게 볼 때, 공간과 구조체는 항상 동시에 고려되어야 하는 것이며, 동시에 이를 통하여 건축의 본질 즉 공간과 구조의 유기적 통일을 기할 수 있다.

건축 설계는 설정된 목표에 대한 문제를 해결하는 과정으로 디자인 과정과 의사 결정 과정을 포함한다. 디자인 과정은 크게 프로그래밍, 초안계획, 디자인발전, 시공 및 입주, 거주 후 평가의 5단계로 구성된다. 의사 결정 과정은 분석,

종합, 평가의 3단계로 구성되어 디자인 과정의 각 단계에서 이 의사 결정 과정을 반복하게 된다. 특히 이 디자인 과정의 마지막 단계인 거주 후 평가 단계는 시공된 건물이 사용자의 요구와 가치에 어느 정도 부합되는가를 평가하여, 새로운 디자인의 프로그래밍 단계에 정보를 제공하는 것이다. 이러한 건축 설계 프로세스를 도식화하면 다음과 같다.

## 5. 건축 환경과 설비

### 5.1 건축과 환경

건축에서 구조, 재료 및 시공 분야가 주로 건물의 구조체 형성에 관한 것이라면, 계획 및 설계

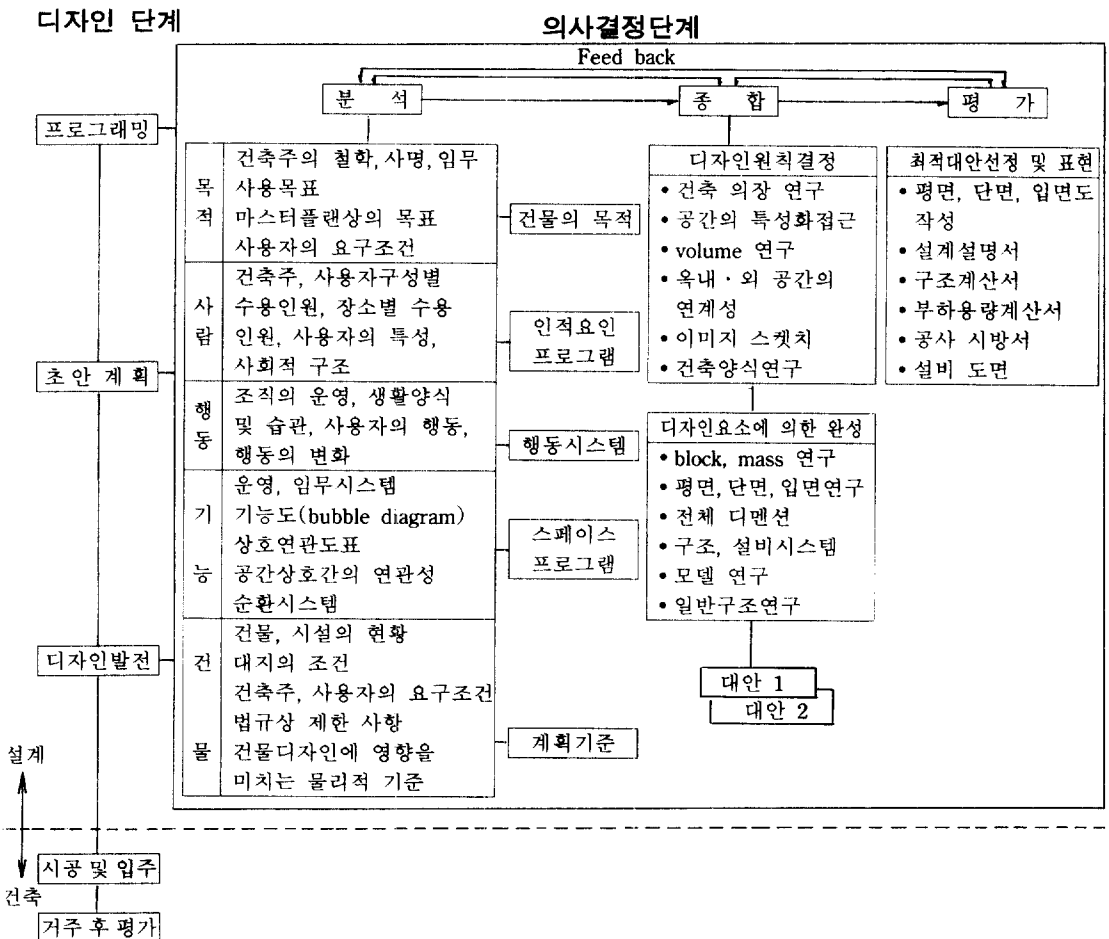


그림 1 건축디자인 과정의 도식

분야는 이를 수단으로 생활 공간을 어떻게 만드느냐에 관한 것이라고 말할 수 있다. 물론, 여기서 공간이란 건축의 내부 공간에만 국한한 것은 아니며, 외부공간 또는 여러 건축물에 의하여 만들어지는 외부 환경, 建築群의 배치문제를 포함한 광의적 의미를 지칭한다.

사람들은 건물을 설계하고, 건축을 위하여 투자하며, 또한 건물을 사용한다. 건축 디자인은 건축가나 디자이너들이 건축주와 건물 사용자들을 위하여 제한된 자원의 범위 내에서 인식된 문제 해결을 추구하는 일련의 과정이다. 따라서 建築家, 使用者, 建築主 사이에는 건축 환경을 매체로 하는 불가분의 상호 영향 관계가 성립된다. 건축가의 주요 동기는 美의 추구에 있고, 건축주는 건축 공사비의 절감을 목적으로 하며, 건축 사용자는 생활을 안락하게 즐기고자 하므로, 건축가는 이러한 상이한 관점을 사전에 인식하고 조절함으로써 3자가 모두 바라는 건축물을 설계해야 한다. 이를 위해서는 건축가는 건축 디자인의 본질이 무엇인가를 알아야 한다.

그러므로 디자인 과정은 인간의 본질에 대한 이해를 바탕으로 환경의 의미와 환경에 대한 이해, 환경의 개조, 그리고 이러한 의도와 계획을 구체화 시키는 과정이 되어야 한다. 환경(環境)이라는 용어는 나를 제외한 모든 것이라고 정의되는 바와 같이 전문 분야에 따라 각기 다른 의미로 사용되기 때문에 명확하게 정의하기 어렵다. 흔히 물리적 환경(physical environment)이란 건축환경(built environment)이나 인공환경(man-made environment)과 자연환경(natural

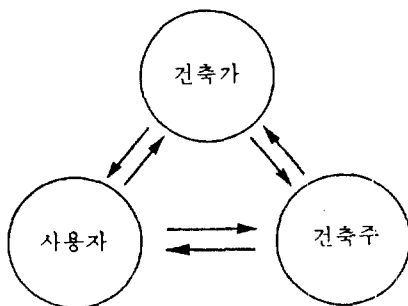


그림 2 건축가·건축주·사용자간의 상호관계

environment)을 포함하여 인간에게 영향을 미치는 모든 물리적인 실체를 말한다.

## 5.2 건축 환경과 설비

건축 공간이 인간과 인간 생활을 보장할 수 있는 수단이 되도록 하기 위하여는, 건축의 실내 환경을 쾌적하게 만들어 공간의 질적인 수준 향상을 꾀하고, 공간의 구성을 실내 환경적인 측면에서 과학적인 합리성을 모색함과 동시에 실제화할 수 있는 접근 방법(approach)이 요구된다.

건축에서의 실내 환경 조절은 크게 자연적인 방법과 기계적인 방법으로 나누어 볼 수 있겠다. 과거에는 자연적인 방법에 더 의존하면서 인간이 환경에 적응해 왔으나, 문명의 발달로 건축물이 점차 고층화, 거대화 되어가고 더 명확한 인간의 쾌적조건 실현을 위하여 기계적인 방법에 의존하는 경향이 더 많아지게 되면서 부터, 많은 에너지 소모와 이에 따른 환경 오염 문제도 야기되기 시작하였다.

### 1) 자연형 조절(自然型調節: passive control)

자연형 조절 시스템은 건물의 형태, 구조, 외피계획을 통해 기계적 장치의 도움없이 실내환경 조건을 인간의 감각적 요구에 적합하도록 조절하는 방법이다. 인체를 보호하는 의복과 마찬가지로 건물 외피의 기본적인 기능은 거주자의 열적쾌적을 유지하기 위하여 실외 환경기후를 조절하는 것이다.

쾌적이란 말은 넓은 의미에서 인체의 열적 스트레스가 극소화되는 환경 조건을 말한다. 그러므로 건물의 기본 목적은 인체의 쾌적에 미치는 기후적 영향을 자연적인 방법으로 조절하는 기후의 여과기(climatic filter)로서, 지역 기후와 계절에 따라, 불필요한 외부로부터 열을 차단하거나 필요한 열을 취득함으로써 실외와 구별되는 실내의 쾌적 기후 환경을 조성하는 것이다.

### 2) 설비형 조절(設備型調節: active control)

건물 내부의 환경(열, 빛, 음) 조절을 위해 에너지를 사용하는 기계적인 설비를 이용하는 적극적인 실내 환경 조절 방법이며, 내부 환경을

표 1 건축환경적 요구에 따른 건축 환경계획과 설비의 역할

건축환경에 요구되는 기능	부 하	건축환경계획에 의한 건축적 해결 방법 (1차적 조절)	건축설비에 의한 설비적 해결 방법 (2차적 조절)
열 환경	열손실 열획득	단열 축열(열용량) 차폐, 자연통풍	공기조화 난방
빛 환경	조명부하	채광 차광	조명
음 환경	騒音 진동 실내음향	차음, 흡음 진동원과 기초의 절연 실의 형상조절	消音, 방진 기기의 선택 전자음향
공기환경	공기오염원	오염원의 격리 차폐	공기정화 환기, 국부배기

외부 기후 조건에 구애없이 쾌적 범위로 유지하도록 조절하는 것이다. 오늘날 난방, 조명, 공기조화, 그리고 급배수, 동력장치 등에 대한 조절은 대부분 전기나 기계적인 장치에 의해 자동적으로 수행되고 있다. 그러나 이러한 설비들은 초기 총 건축 공사비의 큰 비중을 차지하며 건물을 유지, 관리, 운영하는 데에도 많은 비용이 소요되고 있다.

## 6. 결 론

지금까지 건축에 대한 개론과 건축환경과 건축설비와의 관계를 설명해 보았다. 건축 환경 계획 분야가 건축 설비와 구별되는 가장 큰 특징은 건축 환경 계획이 건축 디자인 초기 단계에서부터 자연형 조절 방법에 의해 일차적인 환경을 다루는 것인 반면, 건축 설비는 일차적인 환경 조건이 인간의 감각적 요구에 미달할 때 기계적인 설비형 조절 방법에 의해 쾌적한 환경 조건을 만들어 주는 것이다. 그러나 쾌적한 건축 실내 환경을 창출한다는 넓은 의미에서 본다면, 건축 환경 계획은 건축 설비까지를 포함하여 동시에 고려하여야 하는 분야라고 할 수 있다.

건축 설비는 건축이라는 토탈 시스템의 중요한 구성요소 중의 하나이므로 건축설계 과정에

설비 기술자의 참가와 기여는 이러한 관점에서 매우 중요하다. 건축 설비 계획이 건축가의 일방적 요청에 따라 이루어지는 것이 좋지 않은 것과 마찬가지로, 설비기술자의 독주에 의한 건물의 전체 기능과 유리된 설비도 바람직하지 못할 것이다. 설비 계획은 건축의 기능계획에 있어서, 그 조형 예술적인 면에서도 큰 영향을 준다. 즉, 현대 건축에서는 설비 기술자가 건축 설계 초기 단계 부터의 참가와 기여로 설비 기나 스페이스가 건축 의장의 요소로서 적극적으로 채택된 경우도 많다.

건축의 목적이 훌륭한 건축물을 만들기 위한 것임은 건축 관련분야 종사자가 모두다 잘 알고 있는 것이므로, 훌륭한 건축을 위하여 건축가와 설비기술자는 건축의 목적에 대한 충분한 공통의 이해를 갖도록하여 훌륭한 건축을 구현할 수 있도록 같이 노력하여야 하겠다. 건축가는 설비를 충분히 이해하여 효율적인 설비를 염두에 둔 건축 평면, 단면 계획을 만들 수 있도록 해야 할 것이며, 건축 설비 기술자는 건축을 좀 더 많이 이해하여 건축가가 무엇을 추구하고 있는지를 알고, 좋은 건축을 위해 조언을 주고 받으며, 건축가의 결정이 효율적인 설비가 이루어질 수 있는 방향으로 유도될 수 있도록 하여야 하겠다.

### 참고 문헌

建築學要說編纂委員會, 建築學要說, 大韓建築學會, 1988.  
金光禹 外, 建築環境科學, 泰林文化社, 1990.

徐承稷, 建築設備, 일진사, 1989.  
李光魯 外, 建築計劃, 文運堂, 1988.  
李璟會, 建築環境計劃, 文運堂, 1990.  
鄭求榮 外, 建築計劃各論, 建友社, 1985.