

# 건축물의 전자(電磁)환경



조 창 근

## 머리말

시대의 변천과 건물의 용도 변화에 의해 건축기술은 다양하게 환경요인을 제어하여 왔다. <표-1>은 제어가 필요한 환경요인과 건물·시설의 목적을 정리한 것이다.

최근에는 전자기술·무선기술의 제품이 모든 곳에 사용되어 그 제품으로부터 발생하는 전자파에 관한 전자(電磁)환경이 관심대상으로 되고 있다. 따라서, 건축은 전자환경에 무관하지 않을 수 없게 되어 가고 있다. 건축에서 제어해야 할 환경요인 중에서 전자파는 기존의 건축환경 요인과 주로 다음과 같은 점에서 차이가 있다.

- ① 인간의 오감으로 느낄 수 없는 것(전자파)이 대상이다.
- ② 1초에 30만km를 움직인다고 하는 인간생

- 활과 동떨어진 스케일감의 것이 대상이다.
  - ③ 주파수대역이 넓다.
- 본고에서는 이와 같은 특이성을 기초로 건축에서 전자파를 환경요인으로서 제어하는 데에 따른 다음과 같은 문제점에 대해서 기술한다.
- ① 건축분야는 전자·전기분야와 협조하여 환경조성을 위한 기준 등을 정비할 필요가 있다.
  - ② 주된 대상이 전자·전기기기이며, 금후에도 이들의 기술혁신이 예측된다. 건축분야는 독자적인 건축기술을 개척하지 않으면 안된다. 따라서, 본고에서 기술한 요구사항 이외의 필요성을 예측하기 어렵다.
  - ③ 성능예측과 확인, 성능표시와 규정, 공사감리, 유지관리 등에 건축분야 공통의 기준을 정비할 필요가 있다.

<표-1> 제어가 필요한 환경요인과 건물·시설의 목적

구 분	물·습기	바람·귀	불·열	빛	먼지	전자파	방사선
기본적 생활	◎	◎	○				☆
통상의 일 보존	◎	◎	◎	○		☆	☆
정밀기계	◎	◎	◎	◎	○	○	☆
정보기기	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
원자력시설	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎

주) ◎:적극적으로 제어 ○:중요한 고려항목 ☆:잠재적으로 고려해야 할 항목

## 건축과 전자환경

TV전자파를 방지하는 방법의 하나로 페라이트타일이라고 하는 전파흡수체를 외벽에 설치하는 공법이 있다. 이 공법은 건축분야에서 독자적으로 개발된 것은 아니지만, 건축분야가 크게 관계되어 있다.

“전자환경”으로서 직접 인간과 관련있는 사항으로서는 “인체에 대한 전자파의 영향”을 들

수 있다. 전자파의 인체에 대한 영향에는 ① 열효과, ② 유전자에의 영향 및 세포에의 영향을 들 수 있다. 그 중에서 ①의 열효과에 관해서는 의료부에서도 이용되고 있다. 알 수 없는 것은 ②에 관한 문제이며, 스웨덴 등에서 국가적인 조사가 실시되었으나, 전자파의 특별한 영향에 관해서는 구체적인 결론이 나지 않았다. 1997년 1월에는 일본의 노동성 산업의료연구소가 동경신문에 “암유발의 가능성”도 배제할 수 없다고 보도하였다.

전자환경은 전자파를 대상으로 하고 있다. 전자파의 주파수영역은 폭 넓은 것이므로 빛도 전자파의 중간으로서 물리학에서는 취급하고 있으나, 일본의 학회에서는 약 10kHz부터 수십 GHz의 범위를 주된 대상으로 하고 있다.

주파수를 테마의 하나로 취급하고 있는 영역으로서 “음환경”이 있으며, 이는 인간의 청각에 관계한다. 전자파에서 대상으로 하는 주파수 대역은 음보다 그 폭이 넓다. 그리고, 전자파의 속도는 1초에 30만km를 전달해 가며, 파장에 따라 취급 및 현상이 다른 경우도 많다. 더욱이, 이들을 계측하는 안테나도 천차만별이다. 이들은 200m 정도 높이의 건물을 초고층으로 취급하고, 30m의 보를 대스팬으로 특별히 취급하는 건축분야와는 너무나도 스케일이 다르다.

전자기기의 오동작, 무선기기의 혼신, 전파에 의한 도청, 병원내에서의 무선전화에 의한 사고 등, 전자파에 의한 문제는 현실적으로 발생하고 있다. 이에 대응하기 위하여 건축에 의한 전자환경 제어 및 “기준”의 설정이 시급하다고 생각된다.

### ◆ 건축에서 전자환경 문제

#### 건축전자환경의 테마

생활의 근간으로서 오래전부터 이야기되어 온 “의·식·주”의 “주”에 상당하는 건축에서는 <표-1>에 기술한 바와 같이 건물의 목적에 따라

여러 가지 부가가치를 찾아내고, 위생·공조설비 등을 충실하게 개발·적용하여 왔다. 이를 통하여 건축기술은 진보하고, 건설업계는 생존하여 왔다고도 할 수 있다. 그 좋은 예가 공조설비이며, 공조설비가 일반적으로 이용되어 건물이 크게 변화한 것은 주지와 같다.

가전제품 메이커가 주부의 고생하고 있는 문제를 받아들여 세탁기 등의 제품을 개발·생산하고, 상품으로서 적극적으로 시장에 내놓는 것과는 달리, 건축은 사업주의 요구에 대응한다고 하는 수동적인 측면이 있다.

현재, 건축전자환경을 테마로 한 주된 내용은 다음과 같다.

- ① TV, 레이더전파 장애대책 : 초고층빌딩 등
- ② 실험·연구·계측을 목적으로 한 전자적 청정공간의 설계·시공 : 전파암실 등
- ③ 전자노이즈가 발생하는 기기의 격리 : 전력회사 주파수 변환시설, 병원의 NMR 등
- ④ 전자노이즈로부터 전자기기를 보호 : 셀터, 컴퓨터센터, 스튜디오 등
- ⑤ 시큐리티 : 도청방지, 데이터 보관 등
- ⑥ 무선화 대응빌딩 : 구내전화 등을 와이어레스화 등
- ⑦ 대전력간선 주변에 건축물 구축 : 고압송전선 주변의 건축, 역빌딩 등
- ⑧ 기타 : 전기실 주변의 자기실드, 뇌파 등 미소전류의 계측시설, 무선전화를 사용하지 않는 시설 등

전기, 전자기기의 발달에 따라 상기의 요구사항 외에 금후에도 새로운 요구가 발생할 것으로 생각된다. 그러나, 전자환경에 대한 건축분야의 일반적인 현황은 다음과 같다.

- ① 전기·전자의 약전의 세계에 익숙하지 않다.
- ② 전자환경과 관련한 시장이 금후 어느 정도 커질 것인가 명확하지 않다.
- ③ 큰 파가 왔을 때 놓쳐서는 안되므로 정보는 축적하여 놓는다.

## 신기술 소개

이상, 인간을 대상으로 하여 오감으로 느낄 수 있는 자연환경 요소를 고려하여 토지위에 건물을 건설하여 온 건축분야에서는 건축전자환경이 아직 정착되어 있지 않다. 그리고, 아직 발전하는 전기·전자분야의 기기를 주된 대상으로 한 환경조성을 테마로 하기 위하여 건축분야는 전기·전자분야와 협조하여 그 환경조성을 위한 기준 등의 검토를 필요로 하고 있다.

### 건축전자환경의 실무담당자

건축전자환경과 관련된 실무담당자는 건축과 약전의 2가지 분야에 직면한다. 대부분의 담당자는 건축을 전문으로 하는 사람이라고 생각되며, “건축전자환경”과 관련하여 다음 사항에 익숙할 필요가 있다.

- ① 오감으로 받아들여질 수 없는 문제
- ② 취급하는 스케일과 건축적인 스케일의 차이
- ③ 건축전자환경에 관한 용어
- ④ 상기, 건축분야의 현황

#### 설계업무

##### (1) 사용재료

종래의 건축설계에서는 JIS 및 많은 공통시방서 등이 있으며, 성능 및 품질에 관한 연구도 상당한 정도 축적되어 있으므로, 설계자는 사용하는 재료의 재질 및 사용방법 등에 관하여 그다지 신경을 쓰지 않았으나, 건축전자환경 관련 설계를 수행하는 경우, 재료의 건축적인 특성은 물론, 전자적인 특성을 이해할 필요가 있다.

##### (2) 시방

발주자로부터 요구시방이 엄격한 경우도 물론 있으나, 대부분 새로운 분야이므로 목적, 대상주파수, 차폐인지, 흡수인지, 잔자파가 대상인지, 자기(磁氣)가 대상인지 등이 애매한 경우가 있으며, 이들에 관하여 요구되는 조건을 명확하게 하여 놓을 필요가 있다.

##### (3) 설계지침

현재, 공식기관의 설계지침은 없는 실정이다. 현시점에서 건축전자환경과 관련된 건물의 설계는 그 담당자의 경험과 지식, 아이디어 등을 기초로, 때에 따라서는 실험 등을 거쳐 설계작업이 행해지고 있다.

##### (4) 품질

설계업무에서 큰 문제 중의 하나는 설계단계에서 목적의 품질을 만족하고 있는지를 예측하는 것이 곤란하다고 하는 것이다. 건축전자환경의 설계에 관한 연구·자료, 데이터가 지금까지 행하여져 온 건축의 설계자료·데이터와 같이 공표되어 누구라도 사용하고, 후속연구가 이루어지는 것이 건축전자환경 분야의 발전과 함께 설계업무에 있어서도 중요하다고 생각된다.

#### 공사 및 공사감리업무

건축전자환경에 관한 일 중에서 전자실드의 공사 및 공사감리를 예로 하여 문제를 기술한다.

##### (1) 공사

건축공사에는 많은 공정이 있다. 그 각 공정(바닥, 벽, 천장 등의 공정)의 일부에 전자실드 공사가 포함된다. 금후 수요가 많아지는 건축과 일체화된 전자실드룸에서는 초기단계에서 바닥, 벽, 천장의 6면의 실드공사가 완성되는 경우는 거의 없다. 따라서, 각각의 단계에서 공사가 일 단락되었을 때와 완성되었을 때의 전자실드 성능상 약점이 되는 결함이 없는지 검토하여 놓지 않으면 안된다. 따라서, 건축과 전자실드를 잘 아는 사람(전자실드공사감리자)이 담당할 필요가 있다.

##### (2) 공사감리

현시점에서 공사감리자는 전자파에 익숙하지 않은 경우가 대부분이지만, 전자실드 공사를 행하는 경우가 많다. 공사감리자가 원활하게 공사

를 진행하기 위해서는 다음에 기술한 사항을 실시할 필요가 있다.

- ① 공사의 목적, 주의점을 관계자에게 이해시킬 것
- ② 관계자와 각부의 수납을 사전에 충분히 검토하여 놓을 것
- ③ 체크시트를 작성하고, 관계자가 자주 검사를 하기 쉽도록 해 놓을 것

### (3) 품질·성능확인, 유지·관리

현단계에서 건축전자환경에서는 이들의 문제에 관하여 검토할 정도의 데이터가 아직 충분하지 않으며, 계측수법도 확립되어 있지 않고, 품질 및 유지관리에 관해서도 금후 충분한 연구·검토가 필요하다.

## ◆ 맺음말

현대사회는 정보의 시대로서 “정보·시큐리티”가 중요하며, 국제화 시대를 맞아 “정보·시큐리티”의 인식이 필요하다고 생각된다. 특히, 기밀을 취급하는 건물에서는 도청대책으로서 무선·전자파가 투과되지 않는 기능 즉, 전자실드 기능을 가진 시설이 필요하게 되어 간다.

기타 문제로서 건축설비의 문제가 있다. 전기·전자분야의 제품은 제외국으로 수출할 때 그 기능이 각국의 EMC/EMI규격 등에 합격할 필요가 있으며, 정보처리기기 및 컴퓨터 등에

서 나오는 노이즈를 규제치 이하로 억제해야 한다. 그러나 건축사이드에서는 엘리베이터가 승강할 때에 일어나는 변동자계의 문제, 사일리스터가 나오는 전자노이즈 등, 건축설비에서 나오는 전자파에 대한 대책은 지금까지 문제로 남아 있다.

지금까지, 건축은 코스트를 억제하고 눈에 보이는 기능을 향상시키는 측면에서 노력을 경주하여 왔다. 그러나, 병원의 의료기기에 대한 영향을 염려한 나머지, 견지 못하는 환자가 외부와의 접촉에 편리한 무선전화를 병원내에서 사용할 수 없는 등, 인간보다 기계를 우선하는 풍조가 있다. 환경을 보다 인간적으로 하기 위하여 건축에서 눈에 보이지 않고 오감으로 받아들여질 수 없는 건축전자환경의 정비는 금후 중요하다.

### 〈참 고 문 헌〉

1. 森田哲三：建築における電磁環境に関する問題，空氣調和衛生工學，Vol.74，No.1，2000.1.
2. 重富正吉 外 3人：建築電磁環境の現状，日本建築學會 學術講演梗概集，1994年度大會（東海）.
3. 黑崎幸夫：建物をとりまく電磁環境の實態，日本建築學會 學術講演梗概集，1994年度大會（東海）. ●