

인텔리전트빌딩의 건축환경계획 및 기반화설비

오 홍 세

((주)삼우종합건축사사무소 건축설계1부 책임소장)

1. 개 요

최근 첨단 정보산업의 발달에 따른 OA기기의 도입 및 업무시스템의 변화는 OFFICE 환경의 근본적인 대응을 요구하고 있으며 이런 변화들을 수용하기 위한 건축환경 측면에서의 노력이 매우 중요한 과제가 되고있다. 이러한 기술의 발달과 사회적 NEED의 증대에 따라 인텔리전트 빌딩(IB)에 대한 필요성과 수요가 급증하고 있다.

IB는 각 분야의 기술이 종합되어야 하며, 본 장에서는 건축환경계획 분야와 기반화설비에 대해 중점적으로 알아보고자 한다.

2. 건축환경계획

2.1. AMENITY

2.1.1 배경

· OFFICE 기능의 복잡화 및 다양화, 정보화에 따라 업무 형태도 큰 변화가 이루어지고있으며 각종 OA기기의 소음이나 발열등 환경의 악화가 심증하고 있어 쾌적한 환경을 위한 배려가 필요하다.

· 복잡한 업무에는 리플렉션 공간이 중요하며 최근에는 대규모의 아트트리움이나 중정등이 많이 출현하고 있으며 식당, 카페테리아, 티 라운지, 화장실 등의 쾌적한 리플렉션 ZONE, 건강유지를 위한 헬스클럽이나 클리닉도 매우 중요한 요소이다. 회화,

조각도 역시 중요하다.

2.1.2. 쾌적한 환경을 위한 고려 요소

- 업무 및 VDT 작업에 적합한 시환경
- 인체공학에 입각한 의자 작업대의 선택
- 소음 및 흡음 대책
- 쾌적 공조의 확보
- 기 타

2.1.3 어메니티 시설의 종류

- 건물 구성공간 -아트트리움, 광정(LIGHT WELL), 선관가든, 루프가든
- 동선 관련공간 -해방감과 즐거움을 주는 로비, 자연광을 끌어들이는 엘리베이터홀
- 식사, 휴식관련공간 -사원식당, 카페테리아, 휴식로비, 커뮤니케이션 라운지, 독서 및 사색실
- 건강 관련공간 -헬스클럽, 스위밍 풀, 흡연실
- OFFICE 24시간 가동을 위한 공간 -가면실, 휴식실, 샤워실, 조리시설, 급탕실
- 피로 회복 공간 -외부전망이 가능한 실내, 수목활용, 음악실

2.2 SECURITY

안전이 매우 중요하므로 자연재해, 화재, 사고, 불법행위 등에 대해 IB 기능이 충분히 발휘되도록 하여 이용자의 안전 및 재산 보호를 도모하는데 그 목적이 있다.

주요 대책으로는,

- (1) 공조, 전원설비기기의 신뢰성 향상 - 설비의 복수 계통화
- (2) 통신 회선의 안정 확보 - 회선의 2계통선(복수 가입, 위성통신 이용 등)
- (3) 정전 - UPS 설비, 발전기의 설치
- (4) 낙뢰 - 피뢰 설비의 설치
- (5) 누전가스 유출 - 접지, 경보기의 설치
- (6) 누수 - 누수 감지기 설치, wet zone의 설치 위치 제한 및 방수턱 설치
- (7) 결로 - 감지기 설치, 철저한 공조
- (8) 지진 - 내진 대책
- (9) 화재 - 불연, 난연화, 철저한 방화구획 감지기, 소화설비기기의 설치, 피난 유도 SYSTEM 배연 설비
- (10) 방법
 - ① 프로그램, 데이터의 변경 - 시스템 감시실 시 및 집중관리
 - ② 데이터의 도난 도청 - 암호화 및 집중 관리, 취급자의 특정화, 반출체크, 분산, 보관
 - ③ 데이터의 파괴 - BACKUP 화일 보존
- (11) 관리 운용
 - ① 입실 관리 - 전자 시건 장치(ID CARD, 보턴식) 사진 명찰 착용 ITV 이용 감시
 - ② 시스템의 집중 관리 - ID번호에 의한 식별
 - ③ 오동작 방지 - 교육, 훈련의 실시, 매뉴얼화
 - ④ 비상시 대책 - 훈련의 실시, 비상용구 비축

IB에서는 BAS의 일환으로 각종 센서로 부터의 정보를 중앙 감시실에서 집중 감시하여 경보를 받고 대응을 하는 것이 필수적이다.

2.3 OFFICE 시환경

INTELLIGENT BLDG.OFFICE에서는 작업 조도의 확보와 글레어 현상의 제어를 통해서 쾌적한 시환경을 구성해야 하는데 이를 위해서는 적절한 조명이 필요하다.

2.3.1 VDT 작업에 따른 조명의 유의점

- 키보드, 입력원고 면에 필요한 조도를 고려한다.
- VDT 화면에 고휘도의 상이 맺히지 않도록 휘도를 제한하고, 간접조명 등 기구 배치를 고려한다.
- VDT 화면에는 문자 도형이 보기 쉽도록 연직

면 조도를 제한한다.

- 각 작업면과 주변의 휘도차를 적절하게 하고 눈의 순응상태가 커지도록 주위 변화를 고려한다.

2.3.2 조도

- 디스플레이를 가진 OA 기기의 조도 설정 조명기구의 휘도

장 소	휘 도 치
OA 전용실	300 cd /m2 이하
일반사무실	2,000 cd /m2 이하

조도의 권장치

일본노동성가이드라인	300-1, 000LX
DIN(독일연방규격)	500 LX
NIOSII(미국노동 안전 연구소)	500-700LX

2.3.3 휘도와 글레어 현상

쾌적한 시환경을 유지하기 위한 적절한 휘도 분포의 확보와 글레어 현상의 제어가 요구 된다.

2.3.4 기 타

안정된 분위기를 창출하는 간접 조명을 적용하는 것도 좋다.

2.4 소음대책

OFFICE 환경의 측면에서 소음 레벨이 약 45-55dB 이하를 유지하는 것이 좋았는데 OA기로 인한 새로운 소음 즉, 기기 내장 FAN등에서 발생하는 소음(저소음 레벨이지만 연속적인 소음)등의 발생으로 평면계획 단계로 부터의 배려가 필요하고, 소음 방지를 위한 조닝이나 소음원의 격리를 통하여 소음을 극소화 시키고, 소음의 전달에 조치를 취하는 것이 중요하다.

2.4.1 대책

- (1) 음원의 차폐:
 - 사무공간에서는 파티션으로 차단하여 직접음의 전달을 방지한다.
 - 기기를 밀집시켜 기기의 전용실을 설치한다. (HEAVY DUTY ZONE)
- (2) 흡음력의 향상: 카펫, 흡음판을 설치하여

흡음력을 향상시켜서 소음을 흡수한다.

(3) 차음벽의 설치: 소음의 영향을 피하고 싶은 실이나, 회의실 등은 칸막이 벽으로 구획한다.

2.5 색채계획

OA OFFICE에서는 업무는 OA 기기의 조작과 CRT 스크린을 주시하는 작업으로 인해서 육체, 심리적으로 상당한 피로가 쌓이는데 이러한 피로를 줄이기 위해서는

- 공간의 크기와 공간을 구성하는 벽면, 천정면, 바닥면의 텍스처와 크기의 밸런스 및 외부 개구부의 위치, 크기 등, 전체의 색채계획이 필요하다.
- OA기구나 파티션도 실내 마감재료와의 조화를 고려하여 통일된 색채계획을 행한다.
- 기분 전환을 할 수 있는 장소(휴식공간)에는 피로도 줄일 수 있는 색채나 텍스처를 선택하여 과거의 공간보다는 더욱 세심한 실내 환경 설계가 필요하다.

2.5.1 실내 각부의 색채

- (1) 천정: 일반적으로 조도를 높이는 반사율을 높여 줄 필요가 있으나, 너무 밝은 것은 CRT면 내에 잔상의 영향이 커지므로 주의해야 한다.
- (2) 바닥: 안정성있는 색채를 선택하는 것이 좋다.
- (3) 벽: 일반적으로 명도 8이상의 밝은색이 좋다.
 - VDT 기기가 설치된 실의 경우에는 명도 7~8, 채도 2이하 정도로 하고, 실내 가구 등의 색을 주조색으로 하며 여기에 조화되는 색을 선택해서 처리한다.
 - 색상은 따뜻한 색상계열인 VR~V를 선택하는 것이 무리가 없다.
- (4) 액센트칼라: 일부의 가구, 커튼, 악세사리 등을 대상으로 사용하여 약간의 변화를 줘 분위기를 개선할 수 있으므로 적극 이용하는 것이 좋다.

2.5.2 식재

OFFICE 공간의 분위기를 부드럽게 하고 기분 전환을 위해 식재를 활용하는 것도 유용하다.

2.6 특수시설

인텔리전트 빌딩에서 배려하여야 할 특수시설은

다음과 같다.

2.6.1 정보센터

기업 활동에 있어서 중요한 역할을 하는 정보를 집중적으로 수집, 분석, 재생, 관리하는 조직으로 고도정보화사회의 진전으로 더욱더 중요성이 높아지고 있다.

2.6.2 중앙 감시실

IBS에 있어서 건축 설비의 운용관리, 안전관리, 안전감시관리를 집중적으로 행하는 ROOM

2.6.3 전화기계실

신형빌딩 전화, PBX 등의 교환기 본체, 배선반 전원장치 등이 수용되는 ROOM 전화기계실의 설치에는 기계실 조건 외에 그 설치위치도 중요한 포인트가 된다.

2.6.4 FITNESS CENTER

OFFICE WORK의 건강유지, 체력증진, 피로회복을 위하여 OFFICE BUILDING안에 설치하는 TRAINING CENTER 또는 각종 운동시설을 말한다. 시설의 구체적인 예로서 ATHLETIC TRAINING을 주제로 한 GYMNASIUM, 스쿼쉬 또는 SWIMMING POOL 등의 사우나나 건강관리실 등이 있다.

이러한 시설의 효용으로서 두뇌노동에 의한 피로회복과 기분 전환을 꾀한다고 생각되지만, 그중에는 전담트레이너가 있어, 각 개인의 프로그램을 작성하여 지도해 주고 기본적인 체력을 양성하는 곳도 있다.

2.7. LOW PARTITION

각 직종에 있어서 필요로 하는 COMMUNICATION과 PRIVACY를 겸할 뿐아니라 OFFICE 공간을 기능적으로 칸막이하는 방법으로 개발된 PARTITION으로 인텔리전트 오피스에 있어서는 각자가 업무에 집중하거나, VDT등에 표시되는 정보의 안전성을 보유하기 위하여 각 WORKSPACE는 PARTITION으로 구별될 필요가 있다.

WORKSTATION 내의 OA기기의 배선 처리는 중요한 문제이고, 이들의 배선 기능을 내장한 것을

선택하는 것이 좋다. 시환경 설계와 색채계획에 있어서도, LOW PARTITION의 역할이 크다. VDT 작업의 경우는 이런 LOW PARTITION을 향하여 장시간 작업을 할 경우도 많이 있으므로 CRT 면과의 휘도 대비가 너무 크지 않고 (1:3 이내가 바람직하다고 한다.), 눈의 피로가 적은 것을 선택할 필요가 있다.

에너지 절약 및 오피스 공간에서의 분위기를 증시하여 데스크라이팅을 조직한 것이나, OA기기의 발열과 각 WORKSTATION에서의 공조 컨트롤에 맞춘 공기 취출구를 내장한 LOW PARTITION이 나타나고 있다. 또 수납선반 등이 조립된 건축에서 채용되고 있는 MODULE의 치수 및 주요 요소의 높이, 기타 집기의 치수 등도 같이 검토하여 짜임새가 좋은 것을 선택하는 것이 중요하고, 이를 위해 업무의 특성, 인체 치수 공간의 넓이 등 다방면의 검토가 필요하다.

3. 기반설비계획

3.1 사무실 평면계획

3.1.1 사무실 깊이

초기 OFFICE BLDG.에서는 창으로 부터 밝은 빛이 도달하는 거리를 사무실 깊이로 해 왔으나, 인공조명의 발달에 따라 DESK LAYOUT에 적합한 10M 전후의 공간에 통로 및 수납 SPACE를 고려하여 12~13M가 많이 채택되어졌다. 앞으로는 OA기기의 대량 도입으로 1인당 SPACE가 커짐에 따라 15M~18M 정도가 적합하다.

3.1.2 MODULE 계획

과거에는 스프링쿨러의 배치나 주차 간격을 우선으로 하여 결정되었으나, 최근에는 OFFICE 사용상의 개선에 중점을 두어 결정하는 것이 바람직하다.

OA 기기의 도입 및 가구 배치를 고려하여 3.2~3.6M 정도가 적합하다.

3.1.3 HEAVY DUTY ZONE

과도한 소음이나 열을 발생시키는 OA기기는 사무실내의 특정부분에 집중시켜 HEAVY DUTY ZONE을 만들고, 그 ZONE에 공조 및 조명을 증가

시키고 흡음에 대해 고려함으로써 OFFICE 환경의 전반적인 악화를 방지할수 있다.

3.1.4 층별 공조실

OFFICE의 공조 구획에 따라 OFFICE LAYOUT 및 외기 도입을 감안하여 위치를 결정 한다.

3.1.5 기타

컴퓨터실, 정보센터, 의사결정실 등 기밀도가 높은 정보를 취급하는 제실로서 접근은 일단 안내 로비나 사무실을 경유하여 갈 수 있도록 하는 등의 계획상의 배려가 필요하다.

3.2 코어계획

창조적 환경 SYSTEM을 건축하기 위해 과거에 간과되었던 생활적요소를 도입하게 됨에 따라 코어내 공간이 중요시되고 코아 TYPE이 다양해지고 있다.

3.2.1 화장실 및 급탕실

창을 만들어 밝은 느낌을 주게 하거나, 분위기가 좋은 공간으로 만들어 급탕실은 서서 차를 마시는 티룸이 되게 함으로써 커뮤니케이션의 장소로도 활용할 수 있다.

OFFICE의 24시간 사용이나 휴식시간을 감안하여 사무실내의 한쪽을 휴식공간과 일체 로된 WET ZONE으로 구축하고 샤워실, 가면실의 설치 등, 종래의 OFFICE에 없던 요소를 병설하는 것도 검토할 시기가 됐다.

3.2.2 복도

조도를 낮춘다거나 바닥에 카페트를 깔아 사무실과 다른 공간으로 연출한다.

창이 있는 밝은 공간으로 만들어 휴식 로비의 기능을 갖게 할수도 있다.

3.2.3 엘리베이터

엘리베이터나 에스칼레이터를 타고서 건물 내외를 바라보면서 이동하면 각층의 모습을 잘 알수 있게 되며 이동시간을 즐길수도 있다.

3.2.4 엘리베이터 홀, 에스칼레이터 홀

SECRET, 각종 안내 SYSTEM, 수도 내전 SYSTEM 등의 설치를 고려하여 천정이나 바닥에의 배선 방법을 검토해야 한다.

어메니티 공간으로써의 역할 수행을 위해 조명계획, 마감재료, 채광 등에 대한 배려가 필요하다.

3.2.5 통신, OA기능에 대응

LAN 수직선이나 통신용 케이블 배선 샤프트, 중계장치 등을 수용하는 샤프트는 위험을 분산하기나 신뢰성을 확보하기 위해 1 FLOOR 당 2개소 이상을 설치하는 것이 바람직하다. 또한 통신이나 OA SYSTEM의 확장에 대비할 필요가 있다.

전력용 샤프트는 공용으로 사용할 경우는 전자유도에 따른 전자기 잡음에 대한 배려가 행해져야 한다.

자사빌딩의 경우 케이블 샤프트는 오피스내에서 접근할 수 있도록 하는 편이 배선작업의 효율성이나 기밀 유지의 면에서 유리하며 임대빌딩의 경우에는 공용 복도나 엘리베이터홀 등 공용공간에서 접근할 수 있도록 배치하는 것이 좋다.

3.2.6 케이블 샤프트의 설계 배려 사항

샤프트내의 건물 각층으로서 통신용, 전력용 간선을 배선함과 동시에 각종 전화용 배선 캐비닛 및 전력용 배전반이 설치되며 또한 광 배선 캐비닛 등이 설치되는 경우도 있다. 이와같이 장래의 증설등을 고려함과 동시에 보수성, 안전성에 관한 충분한 배려를 해야한다.

샤프트는 부하 분포의 중심에 가까우며 간선, 차간선의 분기배선에 지장이 없고 보수, 점검이 용이한 위치를 선정한다.

일반적인 유의사항으로는,

- 건물의 상하를 동일한 형태로 수직으로 관통하고 간선의 부설이 가능한 보 등으로 휘어지지 않도록 하는 위치로 한다.
- 원칙적으로 복도에서 직접 출입이 가능한 위치로 하고 점검 DOOR는 잠금이 가능한 것으로 한다.
- 연도에 인접하지 않는 곳으로 한다.
- 각층마다 내화성능을 가진 구획에 설치한다.
- 샤프트내 공간은 배선용 랙카, 통신용, 전력용 캐비닛 등의 시공 및 보수, 점검이 용이하게 하고, 크기는 각각의 칩수를 모아 산출한다.

· 케이블 샤프트의 DOOR하부에 적당한 턱을 설치하여 소화나 누수 사고시 방수턱의 역할을 하도록 한다.

3.3 단면계획

OFFICE의 24시간 사용을 위해서는 OFFICE의 어메니티를 높여야 한다. 카페테리아나 휴식 라운지 등을 설치하는 등, 생활적 요소를 OFFICE에 도입할 요소가 있으므로 저층부나 지하공간을 적극적으로 활용하게 됨에 따라 OFFICE BLDG의 단면계획도 변화가 요구되며, OA 및 TC의 발전에 대응하는 대책도 필요하다.

3.3.1 층 고

· OA FLOOR의 사용 및 구조적인 면과 천정고를 고려할 때 층고는 4M~4.5M 정도가 적당하다.

· OA화의 진전에 따라 액세스 홀로어의 사용이 일반화 되어 천정고가 높아지게 되었다. → 최소 2.6M이상

· 공조의 개별화에 대비하여 부분 공조 처리를 하기 위해서는 천정내에 여유공간이 필요하며 이러한 것들을 고려할때 층고의 여유가 FLEXIBILITY를 높이는 중요한 요소가 된다.

3.3.2 SECURITY

· COMPUTER 화에 따라 업무상의 기밀이 손쉽게 반출이 가능해지므로 SECURITY가 매우 중요해진다.

· 건물의 공개성과 SECURITY를 양립시키기 위해서는 에스칼레이터를 사용하는 개방적인 1층과는 별도로 2층을 엘리베이터 승강장으로 하는 등의 고려를 한다.

3.3.3 기타

기타 어메니티 공간으로 광장, ATRIUM 및 기본 전환을 위해 밖을 볼수 있는 공간 확보를 배려한다.

3.4 구조계획

가) 무주 대공간: 사무자동화에 따른 조직 및 OFFICE LAYOUT의 가변성이 대비하여 15M이상 SPAN이 필요하다.

나) 바닥 하중: OA기기의 증가로 인해 현재

300KG /M2에서 500KG /M2로 설계 기준이 강화되고 있다.

다) 내진대책

내진은 자연재해로서의 지진에 대해서 뿐아니라, OA기기에 영향을 미칠 수 있는 미진동에 대한 배려가 필요하다.

즉, 건물, 본체, 외벽, 재료, 창에 대한 일반적 대책과 통신기나 COMPUTER기기의 안전을 위한 대책 및 설비기기, 배선 배관을 위한 대책이 필요하다.

· 건물: 건물의 기둥, 보 등의 주요구조체는 건축법에 명시된 내진설계 기준에 의거해 필요한 성능을 확보한다.

· 설비기기의 배관, 배선: 기기류의 대책은 전도, 이동, 충돌, 낙하의 방지가 중요하며 중요한 기기는 앵커등으로 바닥에 고정시킨다. 또한 배선, 배관은 지진시 파괴를 고려하여 요소요소를 고정시키고 후렉시블 조인트를 적절히 매입하여 변형을 막는다.

· OA기기 및 계기류: 기능 장애를 가져올수 있는 미진동에 대해서도 고려하고 재해시 이것들이 흉기가 되지 않도록 일정높이 이상에 설치된 것은 낙하 방지책을 수립하는 등의 배려가 요구된다.

· 비상시의 대응책 및 응급 복구책도 종합적으로 수립되어야 한다.

참 고 문 헌

[1] 김란수, "아트리움의 도시디자인적 특성에 관한 연구" 서울대 석사논문, 1991.

[2] 대한건설협회, "인텔리전트 빌딩전략". 1987
 [3] 윤여송외 역, "인텔리전트빌딩 설계, 계획가이드북", 기다리, 1991.
 [4] 이명식의, "첨단정보빌딩산업의 현황과 육성방안", 산업연구원, 1990
 [5] 윤지연, "인텔리전트 오피스 빌딩의 건축계획 부문에 관한연구" 고려대 석사학위논문. 1989.
 [6] 한국건설기술연구원 "건물 자동화를 위한 공조 시스템및 조명제어 조건에 관한 연구", 1989
 [7] John A. Bernaden, "The Intelligent Building Source book" Johnson Controls. 1988.
 [8] 日本建築學會, "インテリゾエソトビル" 彰國社. 1989.
 [9] 高度情報化ビル 建設協議會 コンパクト.



오흥세(吳興世)

1948년 1월 12일생. 1971년 2월 연세대 건축공학과 졸업. 현재 (주)삼우종합건축사사무소 건축설계1부 책임소장.