

B-3 사무소 건축물의 방재계획에 관한 연구

한기환 이영재
대전산업대학교

A Study on the Fire Protection Design of Office Buildings

Han Ki Hwan Lee Young Jae
Tae jon National University of Technology

1. 서론

1.1. 사무소 건축물의 동향

인류가 살아가는 문명사회를 구성하는 각종 조직체의 관리 운영에 불가결한 정보 처리를 주체로 하는 작업을 사무라 하고 이를 위해 준비되는 시설로 여러 조직체의 중심적 관리기능을 하기 위한 시설물을 '사무소'라 한다. 이러한 사무소 건축물의 의미는 일반 민간 기업체의 건물에서 관공서의 청사에 이르기까지 폭넓게 내포되어 있으며 현재에는 단순하고 정적인 '데스크 워크(Desk Work)'의 근대적인 개념을 뛰어넘어 고도의 정보처리장 역할을 요구하고 있다. 기업의 사무소 건축물에 대한 인식의 변화는 사회적 경제적 변화에 따라 가장 빠르게 유동적으로 대처되어 왔다. 이러한 변화는 건축물 계획 설계의 단계에서 반영되고 있으며 현재 대별되고 있는 인식 변화의 흐름 두 가지를 살펴보면 "사용자의 심리 만족"과 "전시실화(show room)"이다. 경제성과 능률만을 생각하던 공간에서 벗어나 생활적 조건의 충실을 피하여 쾌적한 사무환경속에서 업무수행 자세를 돋보이게 함으로써 기업의 이미지 부각과 창조적 성과를 기대하는 것이다. 이러한 인식의 변화와 기술의 발달 시대적 영향은 '구조의 다양화' '초 대형화' '초 고층화' '거대 지하공간 활용' '고급화' '경량화' '인텔리전트화' '내·외장 재료의 엄청난 변화' '신 물질 및 다양한 에너지의 출현' '수용물질의 연소성' '열원의 다양성' 등 많은 변화를 가져왔다.

1.2. 연구 목적

조직의 중심적 관리기능을 하기 위한 시설물인 사무소의 특성상 재해로 인한 인명의 손실은 차지(遮止)한다 하더라도 첨단 전자장비를 통한 행정처리가 일반화된 요즘 물질적인 손실과 조직 운용의 치명적인 손실은 재산상의 수치로는 형용키어려울 것이며 복구를 위한 시간과 노력은 타이밍(the opportunity)을 생명으로 하는 조직과 기업에 막대한 경영피해로 다가올 것이다.

사무소 건축물에서 이러한 현실적 상황과 방재의 중요성을 직시하고 현재의 흐름에 비추어 계획시 미진한 몇몇 부분을 보완토록 하는 의견 제시에 본 연구의 목적

을 둔다.

1.3. 연구 범위 및 방법

사무소 건축물은 당시(當時)의 발전적인 시스템이나 획기적인 계획으로 이루어진다는 것은 주지의 사실이다. 불규칙적이고 불연속적이며 다종(多種), 다양(多様)의 재해 발생에 대한 예방대책을 전부 제시한다는 것은 불가능하고 실효성이 없으리라 판단되기에 본고에서는 국내 사무소 건축물의 동향에 따라 현재 이슈(issue)화되고 있으며 시공이나 계획시 관련기술자가 가장 많이 접할 수 있으리라 판단되는 부분을 임의의 중요도에 따라 선별하여 범위를 설정하였다. 연구방법으로는 국내와 일본의 사무소 건축물 관련 자료를 수집, 비교, 검토, 분석하여 국내에서 계획되고 이미 시공된 사무소건축물의 방재계획상 미진하고 취약한 부분을 도출 관련문헌의 고찰을 통하여 가장 합리적이고 실현성이 높다 판단되어지는 건축 계획적 방재설비적 대응책을 마련한다.

2. 본론

2.1. 방재 계획의 수립

방재계획에서 우선 고려될 사항은 "안전성에 대한 확보를 어떻게 할 것인가?"이다. 안전성에 대한 대응으로서 검토해야할 기본은 건축물의 공간적인 대응과 설비적인 대응이라 할 수 있다.

(1) 공간적인 대응

화재 등의 각종 위해(危害) 요소들로부터 불특정 다수를 재해 공간에서 조기에 쉽게 피난시키고 동시에 화재 진압에 필요한 사항으로 저항성, 회피성, 도피성의 3가지 기능을 갖추어야 한다. 건축물의 기능은 일반적인 기능과 방재기능으로 대별할 수 있는데, 일반기능은 주로 사용용도 및 설치 위치와 관련되는 문제로서 근무자의 지적 창조성 및 활동을 지원할 수 있는 모든 편의 시설의 확보를 말하며 일반기능과 방재기능은 때때로 배반되는 면을 가지고 있고 양자간에는 간격이 있을 수도 있으므로 이 간격을 건축적, 설비적 수법으로 보충하여 조화를 꾀하여야 한다.

(2) 설비적 대응

설비적 대응이라 하는 것은 어디까지나 화재공간(fire compartment)에서 화재가 발생할 경우 감지 및 경보, 피난 활동에서 요구되는 각종 소화활동에 필요한 설비를 일컬으며 중앙방재실 등의 지원설비는 물론 모든 진압 소화설비를 의미한다. 이것은 건축의 안전, 방재를 위해서는 공간적 대응과 함께 가장 중요한 문제이다. 설비적 대응은 대항성 중에서도 방연성능에 관계되는 배연설비와 방화구획 성능에 해당되는 방화문, 방화셔터 등이 있으며 초기소화 대응력으로서의 자동소화설비, 자동화재 탐지설비, 특수 소화설비 등에 의해서 행하여진다. 도피성에 관해서는 피난기구(구조대, 완강기, 피난교, 인명구조장비 등) 피난유도설비(각종유도등) 등으로 보충한다. 모든 설비를 통합하여 유기적인 상호관계가 이루어질 때 효과적인 성능을 기대 할 수가 있다. 즉 설비적인 대응의 또 한 가지 중요한 요소로는 방재센터에서 종합적으로 각종 방재보를 정확하게 검출하여 그것을 전송하고 판단 처리하는 기능을 반드시 확보하여야 한다.

2.2. 사무소 평면에서의 방재상 문제점과 대책

현재 국내 빌딩의 평면상 레이아웃(layout)을 살펴보면 고정 칸막이를 통한 실별 구획보다는 인간의 친근감 회복과 사무효율을 높이기 위하여 1960년대 서독(西獨)에서 시작된 대규모 공간식의 오피스 랜드스케이프(office-landscape)의 오픈 레이아웃(open-layout) 형태가 대부분인데, 이는 사무 공간의 확일성을 떨쳐버리고 유동(flexibility)적인 공간의 확보를 위한 것이다. 또한 첨단 빌딩의 대명사로 불리는 인텔리전트 시스템이 도입된 몇몇 빌딩의 경우 이보다 조금 더 발전한 오픈 오피스의 형태를 가지는데 이는 카드식 록(lock) 시스템을 이용하여 사무공간 이용의 유동성을 극대화한 방식이라 할 수 있을 것이다.

가장 많은 수를 차지하는 사무소의 평면 형태는 넓은 공간과 그 공간을 쪼갠 다수의 로 파티션(low partition)으로 구성된 형태이다. 이 로 파티션은 방음성능을 우선시 하여 하드보드, 페이퍼 코어(paper core)등의 가연성이 높은 재료를 대량 사용하여 제작되었으며 바닥은 사무기기의 소음 흡수를 위하여 카펫을 이용함으로써 계획시의 예상 화재하중보다 크게 증대된 화재하중을 보이는 것이 보통이다. 실내에서 시각과 후각을 통한 조기발견과 조속한 대피를 위하여 로 파티션은 높이 1.4m 이하로 설치하여 발화점의 판단을 용이하게 하고 실 환경 개선 등의 이유로 설치된 실내 벽부형 향 분무기의 과도한 사용은 자제하도록 한다.

사무소 건축물에서 사무를 위하여 사용되는 자동화 기기인 OA기기의 라이프 사이클은 너무나도 짧아 전기 설비 계획시 그 수요의 예측과 배치를 확고히 정할 수 없다. 짧은 라이프 사이클로 인한 최신 기종의 OA기기를 도입할 경우에는 전면적인 보수공사와 배선공사가 수반된다. 또한 이것은 방화상의 결점을 유발시키곤 하는데 이러한 결점을 사전에 해소하고 칸막이벽의 잦은 유동성에 대응하며 배선시스템의 충분한 유연성을 갖도록 하는 액세스 플로어(free access floor system)나 플로워 덕트(floor duct)의 시공이 일반화 되어가고 있는 추세에 있다. 그러나 이러한 방법이 방재상의 측면에서는 더욱 불리한 방향으로 전개되는 경우도 발생된다. 컴퓨터 등의 주요 OA기기의 설치로 인하여 사무공간 전체를 이중바닥으로 하여 액세스 플로어로 계획 시공되었을 경우, 이중 바닥내 전기 통신계의 간선 및 광 케이블 등에 화재가 발생할 경우, 하부 배선에 의한 발화점의 감지가 지연될 우려가 있으며, 대 공간이 일체 바닥으로 연결되어서 작은 공간의 연소속도보다 무척 빠르다. 또한 이중 바닥상부의 사무기기에 착화(着火)하면 다량의 열량이 발생되어 주변 60cm 이내의 가연물은 방사열에 의하여 발화된다. 케이블 피복재에서 연소되어 화재가 확대될 경우 일단 불이 붙으면 소화가 어렵고 장기간에 걸쳐 연소가 되며, 바닥의 관통부나 이중 바닥 자체가 연소 경로가 되어 유해가스 및 연기를 전파시키어 방재상 매우 불리한 상황이 연출 될 수 있다. 이의 방지를 위하여 이중 바닥내 관통부나 틈 구멍을 내화방지재(fire Stop), 내화씰(fire seal)등으로 막는 조치가 필요하며 액세스 플로어(free access floor)내의 전기배선 케이블류는 난연 케이블, 비할로겐 난연 케이블로 하는 조치가 필요하리라 판단된다.

2.3. 전산실의 방화 대책

컴퓨터는 약간의 손실만으로도 많은 직접적인 피해를 줄 수 있으며, 거기에 저장되거나 활용되는 귀중한 기업의 자료가 파괴되었을 때의 막대한 간접손실을 생각한다면 그 중요성 면에서도 수위일 것이다. 컴퓨터가 화재에 취약한 요인으로는 전자기기인 컴퓨터의 특성상 온도, 습도에 민감하고 외관에서 볼 수 있듯이 대부분의 부품이 플라스틱계의 PVC 절연물을 사용하고 있어 단말기, 키보드 연소에 따른 가스 발생량을 살펴보면 일산화탄소가 30분에 0.5 ~ 0.7%의 치사량(致死量)이 검출되었으며, 시안화수소가스·염화수소가스를 발생하는데 이는 독성과 부식

그림1. 방재계획과 설계진행(設計進行)과의 관계(關係).

기획·조사	건물의 성격과 내용의 책정	· 법적조건과의 적합성 검토 · 환경조건과의 적합성 검토		
기본계획	건물의 아웃라인과 볼륨의 결정	· 부지와 건물의 관계	- 건물배치 - 피난동선 - 소방대의 접근 방법	
		· 부지	- 계단의 배치	
기본설계	건물의 전체 형태와 화재대책의 기본방침	· 내부기능 배치	· 위험용도부분의 취급	- 위험물의 유무 - 수용인원의 다소(多少) - 가연물의 다소
		· 평면계획	· 피난동선계획	- 피난계단, 피난로의 배치 - 각부의 폭, 면적 - 피난계산에 의한 확인 - 피난기구의 배치
			· 각종 구획(區劃)의 설정	- 방화구획(防火區劃) - 방연구획(防煙區劃) - 안전구획(安全區劃)
		· 설비계획	· 소방대 동선(動線)계획	- 비상용 진입구 - 비상용 엘리베이터 - 방재(防災) 센터
			· 설비의 종류와 방식	- 설치한 방재설비의 종류 - 공조방식 - 배연방식, 배연구의 위치
		· 설비조닝(Zoning)	- 주요간선의 배치(配置) - 각 기기의 부담(負擔)범위	
		· 내외장 시방(示方)	· 방화성능	- 방화벽의 구조 - 마감재의 방화성능
· 구조	· 내화구법(耐火構法), 재료(材料), 시방(示方)			
· 관리방식	· 방화(防火) 관리주체(管理主體)와 방침(方針)			
상세(詳細)설계	기본설계의 구현화(具現化), 필요 성능의 부여	· 각 부의 마감과 시방	- 방화벽, 방화문 서터의 시방과 마감. - 내장재의 시방과 마감. - 내화피복의 시방과 마감	
		· 설비	· 각종 설비의 구체적(具體的) 배치 · 건축과의 배합	- 바닥, 벽, 천장 등 - 구획 관통부의 마감
시공	설계의 실제화(實體化)	· 설계와 실제와의 조합	- 시공자에 대한 주의 철저 - 시공도중단계에서의 확인	

성에 의해 컴퓨터에 피해를 주게될 뿐만 아니라 인명(人命)의 손실을 초래할 위험성이 많다. NFPA의 통계자료에 따르면 연평균 컴퓨터 화재의 발생건수는 83건, 이중 33.3%가 전기설비계통의 결함이었으며 37%가 전산실내에서 발생되었다는 것에 주목하여야 한다. 외부인의 출입이 통제되는 전산실내에서 전기설비계통의 결함으로 발생된다는 것은 실을 관리하는 관리자의 철저한 보수 점검만으로도 손쉽게 재해

를 예방할 수 있다는 결론에 도달한다. 전산실의 방화대책으로는 실배치 계획시부터 보안 등의 이유로 인하여 독립된 건물이나 별도의 실로서 계획되는 잇점을 활용할 수 있다. 실의 마감을 내화구조로 하고 기기나 사무 집기류는 금속제의 성능을 가진 제품을 선택하여야 하며 전원과 관련한 변압기, 배전반, 회로차단기, 정전압 정전류기 등 일체의 전기설비는 분리된 전산실 전용선으로 계획되어야 한다. 소화설비로는 열을 받아야 작동이 가능한 스프링클러의 경우 이미 많은 손실을 입은 상태에서 작동하는 경우가 발생할 우려가 있어 전자장비에 손상을 최소한으로 줄일 수 있으며 소화약재의 확산범위가 큰 합론 을 전역방출방식으로 하며, 주 컴퓨터에 대하여는 직접 방출식으로 하는 것이 바람직하다 생각된다.

2.4. 방재설비의 시스템화와 방재 관리실의 필요성

오늘날에는 복합적인 설비보다는 전체적인 개개의 기능을 발휘할 수 있는 '시스템화'를 꾀하고 있다. 각각의 기능을 가진 5개의 설비가 있어도 설비 전체로 보서는 5개의 기능밖에는 하지 못하는 단순한 설비의 복합체에 지나지 않던 것을 설비 전체가 6~7개의 기능을 발휘할 수 있도록 조정 통제하는 시스템화를 구축하는 것이다. 이러한 시스템화의 안전성은 이미 이웃 일본 소방청에서 소방 방재 시스템의 인텔리전트화 추진 계획에 의하여 입증된 바 있다. 종래 방식의 경우 제각기 별개의 계통으로 관리되어 시스템 1개의 다운이 전체에 미치는 영향은 적었지만, 빌딩 전체 시스템적인 제어 감시에는 곤란하였다. 그러나 방재 일체화 시스템(시스템화)을 구성하면 빌딩 전체의 종합적인 제어 감시가 가능하고 공간의 절감과 초기 투자비의 억제가 가능하며 적은 관리인원으로도 빌딩전체의 관리가 가능하다.

방재관리실(방재센터)은 평상시에는 화재예방을 주목적으로 방재설비와 방재시설을 유지관리하고 보수 및 안전검사(작동검사)를 주기적으로 실시하며 화재발생시 화재의 조기발견과 초기진화, 그리고 사무소 건축물내 작업자와 유동인구의 피난활동을 지시하는 기능을 수행하는 매우 큰 중요성을 가진다. 따라서 방재관리실의 위치는 건물의 출입구 부근에 설치 탈출이 용이하게 함으로써 재해 발생시 최후까지 재난 및 구조활동을 지휘통제 하여야 한다. 그러나 국내의 경우 이러한 방재관리실의 중요성을 인식치 못하고 실의 위치를 지하층이나 옥상층 근처에 배치하거나 아예 이러한 부분을 배려치 않는 오류를 범하고 있다.

근래에 신축되는 사무소 건축물의 경우처럼 방재관리실에서 일반설비계의 제어 시스템 뿐만 아니라 CCTV를 통하여 전실의 모니터(monitor)가 가능토록 함으로써 방법과 관련한 시스템까지 유기적인 연결을 피하여 평상시의 기능을 확대한 방재 일체화시스템을 구축하는 것은 앞으로 많이 활성화되어야 한다고 생각된다.

화재의 조기발견과 초기진화를 위한 대비로서 가장 이상적이라 판단되는 이러한 분야는 체계적인 연구를 통하여 계획시 참고할 수 있는 세부적인 지침이 빠른 시일 내에 설정되어야 한다.

3. 결론 및 의견제시

역사를 들추어보면 인류는 먼 태고의 시절부터 문명이 발전한 지금까지도 재해와의 끝없는 투쟁을 계속하고 있다. 미래에도 기술에 기초를 두고 발전한 인류에게 불은 필수적일 것이다. 막대한 손실과 인명 피해를 초래하는 방재 노력의 일부 미진한 몇몇의 부분을 보완하고자 하는 문제의 답은 조선시대 우리 조상들의 문헌에

도 나타나 있다. 물론 과학기술이 발달치 못하여 재해에 대비하는 기술이 현대의 건축방재기술과는 비교할 바가 못되지만 기본적인 건축방재방법인 소방관청의 설치, 법령의 제정, 사전사후대책 등은 현대의 방법과 같다할 것이다.

방재 계획의 수립시에는 사무소 건축물의 특성과 동향, 평면상의 불합리한 점을 살피어 공간적 설비적 대응책을 마련하여야 하며, 최근에 문제시 되는 전산실 화재는 사전사후의 주도면밀한 대책과 사전예방과 피해의 최소화를 위하여 OA기기의 신규 도입시 방재대책이 선행되어야 한다.

빌딩내 방재관리실의 기능은 현실에 비추어 볼 때 너무나도 유명무실한 존재로 생각된다. 만일 이 실의 기능을 현재 정부가 추진예정인 "도시방재정보시스템"의 일부에 포함시키어 이미 데이터 베이스화된 가스회사, 전력회사, 통신회사 등의 시설물 관리시스템과 더불어 전국의 빌딩을 데이터 베이스화하여 전국적인 연결망을 구축한다면 GPS시스템을 통한 현장확인이 가능하므로 재해 발생시 소방대나 구급대의 현장도착시간을 단축시킬 수 있으며, 인근 빌딩의 방재관리실의 연계망을 통한 매우 효과적인 초기진화와 피난지시를 할 수 있어 피해를 극소화시킬 수 있으리라 판단된다.

시대의 변화에 가장 빠르게 대처하여 변화한다는 사무소 건축물의 방재는 열전달과 에너지원에 대한 기초 연구를 기본으로 하여 네트워크시대를 대비한 전산실 관련 방재, 지하공간의 확대와 고층화로 인한 피난 엘리베이터에 관한 연구, 인텔리전트 빌딩에서의 방재시설에 관한 연구 등 많은 부분에서의 지속적인 연구가 계속되어야 한다. 향후에는 이러한 연구를 통하여 건축적인 방재계획과 설비적인 방재계획이 원만하고도 합리적으로 조화되어 유효적절한 방재대책이 되었으면 한다.

참고문헌

1. 김화중, 인텔리전트 빌딩과 방재계획(防災計劃), 대한건축학회지, 35권 4호 통권 161호, 1991년 7월
2. 김형철, 건물의 용도계획과 방재, 서울대학교
3. 박인철, 서울시 도시 방재 정보시스템 기본 구상, 아주대학교
4. 이강훈, 김동인 (1985), 조선조 전기의 건축물 방재에 관한 사적 고찰, 대한건축학회논문집 1권 2호 통권 2호 1985년 12월
5. 이경구(1997), 오피스의 방재, 대한건축학회지 1997년 4월
6. 김재겸, 오피스 빌딩의 화재유형 및 안전대책, 소방기술 92 통권 27호
7. 제진주, 인텔리전트빌딩의 방재대책, 소방기술정보 88 통권 13호
8. 최준식, 건축계획각론, 기문당
9. 공간예술사, 건물용도별 자료집성(사무소편)
10. 한국화재보험협회, 방재기술자료집 I, II권
11. 일본 소방청 예방구급과, 건축물 종합 방재 시스템의 평가지침, 1986년 11월
12. 월간설비기술, 한미, 1995년 10월
13. 설비기술연구회, 공조위생기술데이터북, 한미