

B-08

다중이용건축물의 화재안전성 측면에서 취약요인에 관한 연구 - 광주 M웨딩타운 건물 화재사례를 중심으로 -

박재성, 윤명오, 이의평*

서울시립대학교 도시방재안전연구소, 광주 동부소방서*

A Study on the Incompetent Factors in the view of the Fire Safety in the Building

Jae-Sung Park, Myong-O Yoon, Eui-Pyeong Lee*

University of Seoul, Dongbu Station Kwangju*

1. 서론

최근 건축물이 대규모화, 초고층화, 복합화 되어 감에 따라 대규모의 복잡한 공간형상을 가진 구조물이 출현되고 있다. 이러한 경향으로부터 건축공간 화재시 인명안전대책은 점점 더 어려운 상황에 직면하고, 화재로 인한 인명피해는 지속적으로 증가하고 있는 추세이다.

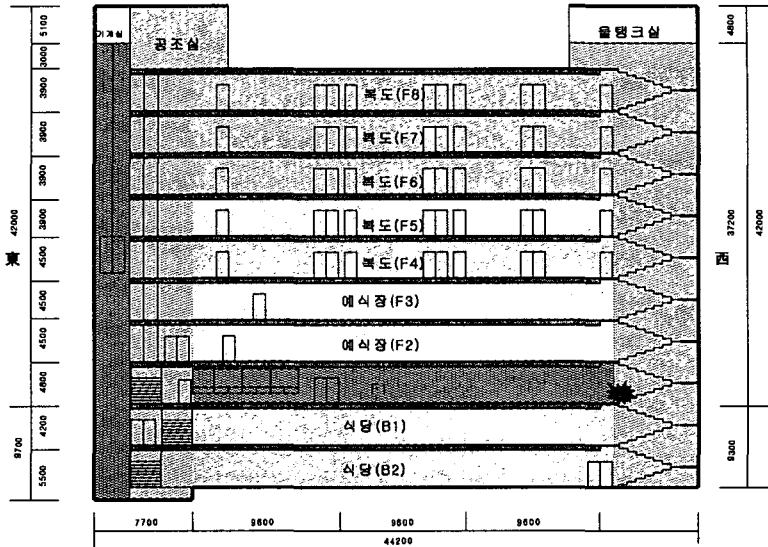
백화점, 할인매장, 복합상영관, 공연장 등의 용도로 대표되는 다중이용시설은 불특정 다수가 출입하게 되며, 다량의 가연물로 인한 높은 화재하중, 화기사용시설의 집적, 방화관리 주체의 다원화에 따른 화재위험도가 다른 용도보다 현격히 높으며, 실제로 화재발생과 그로 인한 인명피해도 지속적으로 증가하는 추세이다. 따라서 인명피해가 발생한 화재사례를 화재의 발생에서 재실자의 피난, 소화활동까지를 상세히 분석함으로써 인명피해의 발생원인 등 문제점을 도출하여 그에 대한 대책을 수립하는 것이 무엇보다 중요하다. 미국, 일본 등 선진 외국에서는 대형 화재시 이러한 분석을 실시하고, 도출된 문제점은 개선방안 수립의 중요한 자료로 활용하고 있는 상황이다.

본 연구에서는 약 100명의 부상자가 발생한 2004년 12월 광주 M웨딩타운 화재사례를 화재현장 조사, 재실자 및 소방관에 대한 인터뷰, 소방시스템의 작동 실태 등 통해 조사하여 인명피해가 발생한 원인 등을 재실자의 피난행동을 중심으로 살펴보고자 한다.

2. 건물 및 화재 개요

본 연구의 대상인 광주 M웨딩타운 건물은 1996년 11월 준공된 지상 8층, 지하 2층의 철근콘크리트조 건물로서 연면적은 16,174m²이며, 피난계단은 건물의 양단부에 한 개씩 두개로 이루어져 있다. 건물의 층별 용도는 [그림 2.1]과 같으며, 저층부는 예식장(2~3층),

식당(지하 1층, 지하 2층, 4층)이 주용도이며, 중층부는 학원(4층, 6층)이, 고층부는 삼성화재(7층), 농업기반공사(8층) 등 사무실이 주용도로 구성되어 있다.



[그림 1] 건물 주단면도 및 화재발생지점

화재는 2004년 12월 23일 10시 20분 경 건물의 1층 계단참에 쌓아둔 예식장 의자(20여 개)가 있는 곳에서 발생하였다. 연기는 급격히 계단을 통해 수직 확산하였고, 이 계단과 통해 있는 상층의 모든 방화문이 열려 있어 이를 통해 복도로 수평 확산되었다. 초기에 화재경보벨이 작동하지 않아 짙은 농연을 목격하여 화재발생 직후 피난을 개시한 저층부의 재실자들은 모두 무사하였으나, 화재를 저층부에 비해 약 2분 늦게 인지한 6~8층의 재실자들은 계단실을 통한 연기의 급격한 수직확산과 복도를 통한 수평확산으로 피난경로를 소실하여 적절한 피난행동이 이루어지지 못해 100명의 부상자가 발생하였다.

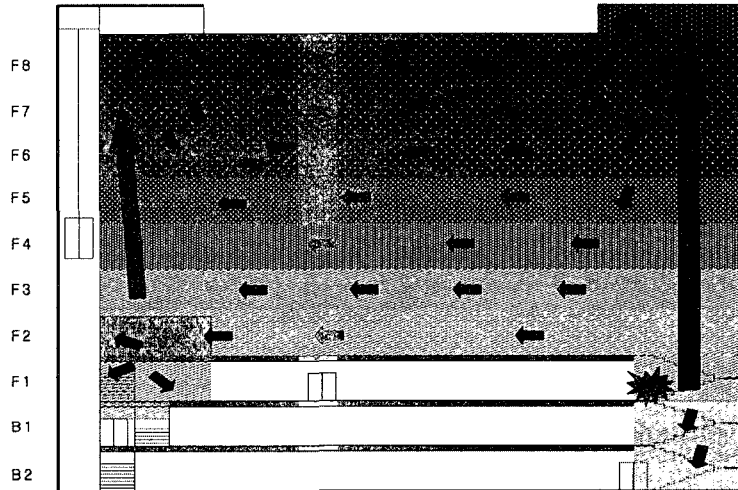
3. 화재의 연소확대 측면

M웨딩타운 건물의 서측 피난계단은 상시폐쇄식 방화문으로, 동측 피난계단은 감지기와 연동하는 방화셔터로 구획되도록 계획되어 있다. 화재발생지점인 서측 피난계단 1층의 방화문은 화재시 닫힌 상태였으며, 2층에서 최상층인 8층까지의 방화문은 닫히지 않도록 장애물을 설치해 놓은 상태로 관리되어 있었다. 따라서 서측 피난계단 1층에서 발생한 화재에 의해 발생한 연기는 화재가 발생한 1층으로 수평확산 없이 부력에 의해 최상층인 8층으로 급격히 확산되었다. 또한 동측 계단실 구획을 방화셔터도 3층과 6층만 작동하여 연기확산의 경로로 작용하였다.

연기가 8층으로 상승하면서 구획되지 않고 개방된 방화문을 통해 일부 연기는 2층에서 7층으로 유입되었으나 대부분의 연기는 계단실 천장면에 도달하여 축연된 후 8층으로 수평확산되어 복도에 연기가 충전된 후 7층으로 수평확산되는 순서로 연기가 거동하였다.

피난계단이 유효하게 구획되지 않은 경우 저층부에서 화재가 발생하더라도 화재발생층에 가까운 층보다는 최상층부가 위험에 더 빠르게 노출되는 상황이 발생하게 된다는 사실을 의미한다.

1971년 대연각호텔 화재에서도 2층 커피숍에서 발생한 화재는 구획되지 않은 계단실을 통해 최상층으로 급격히 상승하는 바람에 피난경로가 소실되어 163명의 사망자가 발생하는 직접적인 원인이 되었다.



[그림 2] 연기의 전파경로도

대연각호텔 화재에서는 163명의 사망자가 발생하고, 금번 화재에서 사망자가 발생하지 않은 원인은 화재하중이 20여개의 의자로 한정되어 연소확대가 이루어지지 않아 시간이 지남에 따라서 연기의 농도가 희석된 것이다.

4. 재실자의 피난행동 측면

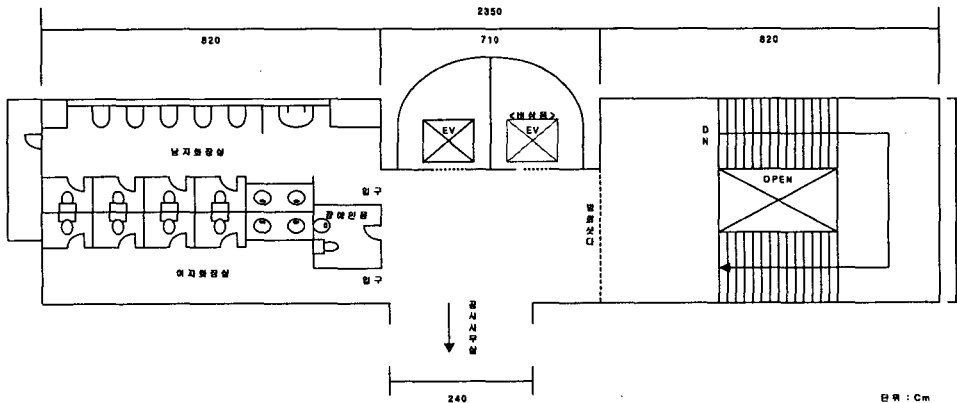
화재시에 인간은 극도의 긴장과 흥분상태에 빠지기 때문에 평상시 판단능력(정보의 수집→처리→출력)의 약 10~20% 정도 밖에 발휘하지 못하기 때문에 중요한 정보의 간과, 무리한 판단 등을 하게 된다. 금번 화재에서도 이러한 심리적 특성을 나타냈으며, 이는 우리가 흔히 말하는 Panic과는 다르며, 실제로 화재사례에서도 피난자들이 Panic에 빠지는 경우는 극히 드물며, 화재시 피난자들이 나타내는 이상행동은 과도한 긴장과 흥분상태에서 보여지는 행동이지 Panic은 아닌 것이다.

또한 재실자들은 화재 징후를 인지하여도 이것을 바로 화재로 인지하여 바로 피난하는 것이 아니라 일반적으로 이상징후의 인지→확인행동→화재 인지→피난준비행동→피난개시 등의 단계를 거치게 된다. 이 단계에 소요되는 시간을 얼마나 줄이느냐가 피난안전을 좌우하는 가장 중요한 요소이며, 화재발생지점과 거리관계, 주변 상황 등에 의해서 결정된다. 금번 화재에서도 화재초기에 화재경보벨, 비상방송 등의 조치가 효율적으로 이루어

지지 못하였음에도 불구하고, 화재발생지점과 가까운 장소에 지역에 있던 재실자들은 신속히 지상으로 안전하게 피난할 수 있었다.

1층 서측 계단실에서 발생한 화재에 의한 연기가 급속도로 상승하여 가장 먼저 복도 등의 수평 피난경로가 연기에 의해 소실된 8층 재실자들은 연기냄새 등에 의해 이상징후를 감지하고 사무실을 문을 확인행동을 하기 위해 사무실 문을 개방했을 때 짙은 농연이 사무실로 일시에 유입되어 가시거리가 약 30cm 정도로 줄어들자 피난을 포기하고 사무실에서 대기하는 행동을 하게 되었다. 외국의 연구에 의하면 가시거리가 3m 이하로 감소되었을 때 전체 피난자의 약 30~40%가 피난을 개시하기 전 자신이 있던 장소로 되돌아가는 행동을 나타내게 된다.

사무실에서 대기하던 8층 피난자들은 남자직원 2명의 유도에 의해 8층 화장실로 이동하게 되었다. 또한 7층에 있던 다른 사무실 직원들은 지상으로 피난하려 했으나 가시거리가 급격히 감소하자 지상으로 피난을 포기하고, 옥상으로 피난하기 위해 올라가던 중 8층 남자직원에게 의해 화장실로 8층 재실자들과 함께 피난하게 되었다. 이러한 행동은 화재시 인간에게서 나타나는 여러 본능 중 추종본능으로서 집단을 유도하는 사람에 의해 옳고 그름을 판단하지 않고, 리더에게 자신의 모든 것을 맡기는 행동이다. 따라서 리더가 잘못된 판단을 했을 경우에는 부정적인 결과를 초래할 수 있으며, 급변의 경우도 하마터면 큰 참사를 불러올 수 있었다.



[그림 3] 8층 화장실 구조도

8층 화장실은 입구에 연기를 유효하게 차단할 수 있는 문이 설치되는 얇은 개방형태인 데다 화장실 내의 작은 환기창이 배연구 역할을 하여 많은 연기가 유입되는 상황이므로 대피장소로 전혀 적합하지 않았다. 이를 전혀 알지 못하고 화장실(남자화장실 30여명, 여자화장실 7명)로 대피시켜 약 15분간 다량의 연기를 흡입하였으며, 도저히 호흡이 곤란하자 노트북, 좌변기 등으로 창문을 파괴하였다. 화장실로 사람들을 유도한 남자직원은 화장실에 물이 있고, 열리는 창문이 있어 마지막까지 버틸 수 있는 장소로 판단하여 유도하였다고 했다.

화장실에 피난해 있던 사람들은 일정 시간이 지나면서 지속적으로 연기를 흡입하게 되

자 가족 등에게 전화를 해서 자신이 죽을 것이니 아이 등을 잘 부탁한다거나 뛰어내리려는 등의 행동을 전개하였다. 화재시 피난경로가 소실되거나 일정 농도 이상의 연기를 흡입하게 되면 피난자들은 비극적인 결말을 예측하고, 신변정리 등 피난을 포기하는 행동을 나타내는 것이다. 다행히 금번 화재의 경우 화재초기에 잠겨있던 옥상문을 개방하여 화장실에 있던 피난자들이 보다 안전한 장소인 옥상으로 피난함으로써 대규모 사망자가 발생하지 않은 것은 불행 중 다행이라 하겠다.

또한 이들이 화장실에서 피난하며 자신들의 비극적인 결말을 예측하고 신변정리 행동을 하고 있을 때에는 이미 화재는 관리직원에 의해 완전 진압된 상황이었다. 따라서 화재 진행 등 정확한 정보가 비상방송 등에 의해 효율적으로 전달되지 않아 예기치 못한 피해가 발생할 수 있었다는 점은 중요한 시사점이라고 하겠다.

5. 결 론

블특정다수가 이용하는 다중이용시설, 그 중에서도 건물의 규모가 크고 다중이용시설이 복합적으로 밀집되어 있는 다중이용건축물의 경우 화재시 인명위험도는 다른 어떤 시설보다 높기 때문에 보다 강화된 안전기준, 방화관리가 필요하다. 특히 금번 화재와 같이 영업 중의 화재로 방화문 등 소방방재설비의 유지관리 불량 등이 겹치면 다수의 인명피해와 재산손실을 초래하게 된다.

화재발생 후 피난을 개시하기까지의 시간, 피난행동준비시간을 얼마나 줄이느냐가 화재시 피난안전을 좌우하는 가장 중요한 요소라는 것을 금번 화재사례를 통해 다시 한번 확인할 수 있었다. 이를 위해서는 여러 가지 요소에서의 대책이 필요하지만 다음과 같은 대책이 우선되어야 한다.

첫째, 감지기, 화재경보벨, 비상방송 등 화재를 신속히 감지하고 이를 사람들에게 정확히 통보해주기 위한 시스템이 그 공간의 방재적 특성에 맞는 사양으로 계획되고, 유지관리가 이루어져야 한다. 둘째, 건물에서 발생 가능한 화재시나리오에 의한 비상대응매뉴얼이 작성되어 피난유도 등의 교육·훈련이 이루어져야 한다. 이는 재실자 전원에 대한 교육·훈련뿐만 아니라 피난을 유도할 책임있는 리더가 사전에 지정되어 그에 대한 교육·훈련이 병행되어야 한다. 따라서 이러한 리더는 어떠한 상황에서도 재실자들을 안전한 장소로 유도할 수 있는 능력을 갖추고 있어야 한다. 이는 재실자들에 대한 직접적인 피난유도뿐만 아니라 화재진행에 따른 적절한 비상방송도 포함된다.

이 밖에도 다원화 되어 있는 방화관리, 불명확한 방화관리체제에 대한 개선 등 실질적인 화재안전성능을 높일 수 있는 대책이 절실히 요구된다. 또한 유사한 화재가 반복적으로 발생하는 것을 방지하기 위해서는 주요 화재사례에 대해 화재발생에서 인명피해발생까지의 문제점을 철저히 분석하여 대책에 반영할 수 있는 학습구조를 갖추어야 한다.

참고문헌

1. 日本建築センター, 1995, 新・建築防災計画指針, 東京.
2. 東京消防廳行政研究会編, 1983.4, "火災の實態から見た危険性の分析と評價・特異火災事例112", 全國加除法令出版刊, 東京.
3. 日本建築學會編, 1997, "建築人間工學事典", 彰國社, 東京.
4. 防災都市計劃研究所, 1972.10, "千日デパート火災研究調査報告書", MANU 都市建築研究所, 東京.
5. 加藤忠司 他, 1977.10, 火災時における避難開始までの人間行動, 日本建築學會大會學術公團梗概集, 東京.
6. 神 忠久, 1980, "煙の中での心理的動搖度について", 日本火災學會論文集, Vol.30, No.1. 東京.
7. Wood, P. G., 1980, A survey of behaviour in fires. In D. Canter (Ed), Fires and Human Behaviour, Chichester.
8. Hakan Frantzich, 1994, *A Model for Performance-based Design of Eacape Routes*, Lund Institute of Technilogy, Lund University, Sweden.
9. Jensen G., 1993, *Evacuating in Smoke*, IGP A/S Consulting Engineers, Trondheim.