

나이트클럽 화재사례

글 김은 KPPA 조사연구팀 과장



2000년 이후 대형 인명피해가 발생한 주목할 만한 나이트클럽 화재사례는 다음 표와 같다.

〈표〉 2000년 이후 주요 나이트클럽 화재

화재발생일시	인명 피해	화재 사고명	화재 원인	지역
2000.12.25. 9:35	사망 309명	Luoyang Christmas fire	부주의(불꽃) 용접작업 중 인화	중국 허난성
2000.12.31.	사망 14명, 부상 241명	Volendam New Years fire	부주의(불꽃)	네덜란드 볼렌담
2003.2.20. 11PM	사망 100명, 200여명	The Station nightclub fire	부주의(발광탄 불꽃) 무대도구로 사용한 발광탄이 벽과 천장에 붙어 있는 스티 로폼 방음재에 옮겨붙음	미국 로드아일랜드
2004.12.30. 오후	사망 194명	Republica Cromannn nightclub fire	부주의(불꽃) 불꽃이 천장 스티로폼에 뿜	아르헨티나 부에노스 아이레스
2008.9.21. 자정 전	사망 43명, 부상 88명	Wuwang Club fire	부주의(불꽃) 불꽃이 튕기면서 불길에 치솟자 공연시 사용된 불꽃이 천정에 점화됨	중국 남부 광둥성 선전
2009.1.1. 0:15 AM	사망 66명, 부상 236명	Santika Club fire	부주의(불꽃) 무대장치 불꽃이 천장재 등 에 인화하면서 화재 발생	태국 방콕
2009.12.	사망 156명, 부상 160명 이상	Lame Horse fire	부주의(불꽃) 실내 불꽃놀이 도중 플라스 틱 천장 장식에 불이 번짐	러시아 페름
2013.1.27. 2:00	사망 242명, 부상 168명	KISS nightclub fire	부주의(불꽃)	브라질 산타마리아

화재사례를 살펴보면 공연 중 불꽃장치의 사용으로 인접한 가연성 천장 마감재료 등으로 불꽃이 옮겨 붙게 되어 대형 인명피해를 야기한 화재사례들이 많다. 나이트클럽에서는 흥분된 분위기로 인하여 관객이 침착성을 잃게 되고, 사고 시 많은 인원이 동시에 출입구로 몰리는 병목현상으로 인해 대피시간이 지연되어 대형인명 피해 가능성이 높다.

클럽 내부는 가연성 물질과 개방된 공간구조로 화재가 빠르게 확산되는데 반해 대부분의 관객은 피난경로나 소화설비 등 건물에 대한 정보가 부족하여 신속한 피난 및 응급조치가 이루어지기 어렵다. 또한 대부분의 나이트클럽이 무창층으로 되어 있으며, 어두운 조명을 사용하고 있어 연기로 인해 시야확보가 쉽지 않게 된다.

2003년 2월 미국 로드아일랜드주에서 발생한 스테이션 나이트클럽 화재사례를 살펴보고자 한다.

스테이션(The Station) 나이트클럽 화재

가. 일반사항

- (1) 발생일시 : 2003. 2. 20. 23:08
- (2) 발화장소 : 미국 Rhode Island주 West Warwick의
“The station” 나이트클럽 무대 좌우측
상부의 벽
- (3) 발화관련기기 : 불꽃발생장치
- (4) 인명피해 : 사망 100명, 부상 200여명
- (5) 재산피해 : 건물 전소
- (6) 건물 개요 : 연면적 412㎡, 단층 목조

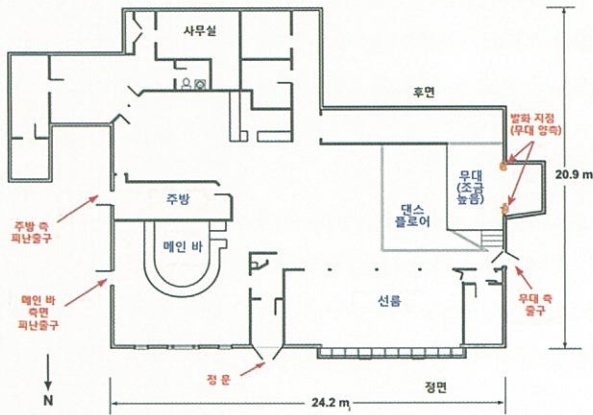


[그림] 스테이션 나이트클럽의 항공사진(화재발생 전)

건물의 정면(북편)에는 정문과 정문으로 오르는 계단, 정문 조명등이 있었다. 정문은 양쪽으로 여닫는 구조이며 안쪽으로 현관과 복도가 있었다. 정문을 들어서면 좁은 입구 홀이 있고 문을 열면 티켓 계산소가 나온다. 티켓계산소의 우측에는 댄스플로어(Dance floor)와 선룸(sunroom), 식당구역 및 드러머 설치 공간이 있었다.



[그림 2] 스테이션 나이트클럽 정문 쪽(북측) 입면도



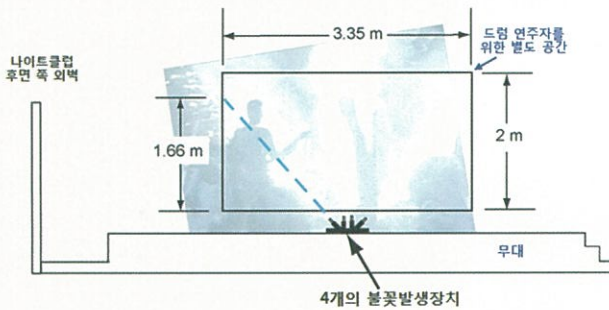
[그림 3] 스테이션 나이트클럽 내부 평면도

주방은 메인 바 및 다크룸 사이에 있고, 주방 내에는 건물 밖으로 나갈 수 있는 출구가 있었다. 건물 후면에는 외부와 연결된 출구가 없었으며 창과 문들은 모두 목재기둥 또는 패널로 막혀있었다.

나. 화재상황

밴드가 무대 위로 오르기 전인 오후 11시 7분경 공연 효과를 위해 조명을 켜다가 밴드가 무대에 오르자 여러 가지 색의 조명이 켜면서, 4개의 불꽃발생장치가 공연의 시작을 알리며 점화되었다. 불

꽃발생장치에서 뿜어져 나오는 화염이 무대 뒤편 드럼이 위치한 반침(alcove)의 상부에 닿았고 순식간에 무대 양쪽의 폴리우레탄 폼을 점화시켰다.



[그림 4] 스테이션 나이트클럽 무대부 불꽃발생장치 등 화재상황

처음에는 화염이 확산된 것을 모르고 있었으나 점화 11초 후에 공연자들이 화염이 열기를 느끼게 되었고 곧이어 일부 관객들도 화재가 기획된 공연의 일부가 아님을 깨달았다. 25초 후 화염이 무대 양쪽 천장에 도달하였으며, 폴리우레탄 폼을 따라 빠르게 확산되었다.

화재시작 후 30초 만에 밴드는 공연을 중단했고, 관객들이 무리지어 탈출하기

시작했다. 약 41초가 지난 후 음향경보와 시각경보등이 작동했다.



[그림 5] 화재발생 무대부



[그림 6] 정문에서 영커버린 사람들



[그림 7] 전소 및 붕괴된 현장

화재동영상 : <http://www.youtube.com/watch?v=OOzic9Egxeo>

화재발생 후 60초가 되기 전에 Rhode Island 비상 911센터는 화재신고 전화를 받았고, 동시에 나이트클럽에 있었던 경찰관이 경찰서에 화재를 신고하였다.

화재가 계속 진행되어 90초 만에 검은색의 짙은 연기층이 바닥 위 0.3m까지 형성되었다. 발화 후 100초도 되지 않아서 정문 복도는 공연장을 빠져 나가려는 관객들로 정체되었다. 클럽의 단골고객과 직원들은 나이트클럽 정면의 유리창을 깨고 메인 바와 선룸으로부터 탈출하였다.

이미 탈출한 단골들은 정문 복도에 정체된 사람들을 구하려고 노력했다. 발화 후 5분이 지난 오후 11시 13분이 지났을 때는 화염이 창문과 정문 복도 밖으로 뿔어져 나왔다. 오후 11시 57분경, 나이트클럽 지붕의 일부가 무너졌다. 자정 무렵, Warwick 사다리차가 가동되어 살수를 시작했고 주 지붕이 무너진 후 약 10분이 지나서 선룸 부위의 지붕이 무너졌다.

다. 대형 인명피해 원인 및 사고분석

(1) 가연물질

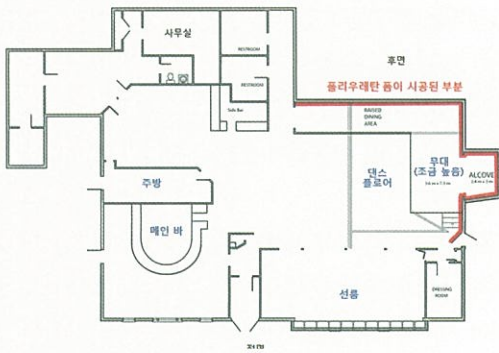
건물 내의 위험한 가연물질들이 피해를 확대한 주요인이다.

- ① 방염제 처리가 되지 않은 무대 상부 폴리우레탄 폼이 화재의 시작이 되었다. 폴리우레탄 폼은 연소하며 연기와 함께 최대 60MW의 열을 방출하여 목재 패널을 발화시켰다. 폴리우레탄 폼은 발화 후 90초 만에 치명적인 상태를 초래했다. 실내 온도가 460℃까지 상승하였고, 일산화탄소 농도가 1%로 증가하였다. 시안화수소 농도는 0.07%를 넘었고 산소 농도는 9%로 감소하였으며, 열복사량은 40kW/m²를 넘었다.
- ② 목조건물로서 가연물 하층의 95%를 목재 패널이 차지한다. 폴리우레탄 폼이 모두 연소된 후(점화 후 약 2분경과) 목재 패널은 평균 45MW의 열을 방출하며 연소하였다.
- ③ 나이트클럽 내부와 드럼 연주자를 위한 공간 내부에 설치된 발포 단열재사이에 내화벽이 설치되지 않았다.

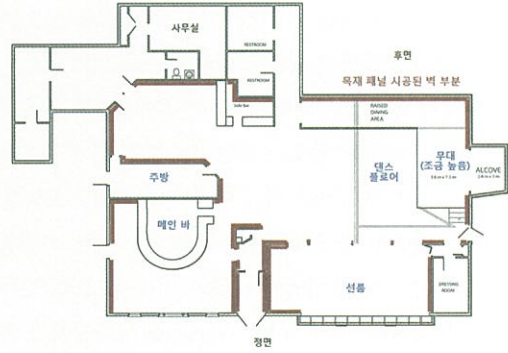
(2) 소방설비

불충분한 초기 소화능력이 화재 피해를 확대시킨 또 다른 요소가 되었다.

- ① 스프링클러 설비가 설치되지 않아 90초 이내에 머리 높이에서 치명적인 상황에 도달했다.
- ② 열감지기 및 화재경보설비가 설치되어 있었으나, 경종 및 시각경보등은 화재발생 후 41초가 지나서 작동하였다. 이미 관객들은 비상구로 몰리고 있던 시점이었다.
- ③ 휴대용 소화기가 여러 개 비치되어 있었고, 최소한 한 개의 소화기가 무대 위의 화재를 진압하기 위해 사용되었다. 피난구유도등이 각 출구위에 설치되어 있었고, 비상 피난용 조명등도 설치되어 있었다.



[그림 8] 스테이션 나이트클럽 평면 - 폴리우레탄폼이 시공된 벽 부분 표시(적색)

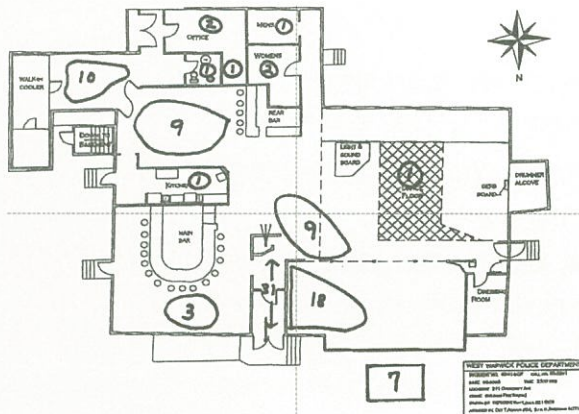


[그림 9] 스테이션 나이트클럽 평면 - 목재 패널이 시공된 벽부분 표시(갈색)

(3) 수용인원과 피난

대부분의 사망자가 피난과정에서 사망하였다. 빠르게 확산되는 화재상황에서 단시간에 이용객들을 모두 탈출시킬 수 없었던 출구가 인명피해를 키운 가장 중요한 요인이다.

- ① 첫 번째 고객이 화재를 인지한 것은 화재발생 24초 후이며 30초 후 밴드가 연주를 멈추었을 무렵 많은 사람들이 피난을 시작하였다. 정문방향으로의 피난은 외부의 양쪽으로 여닫는 문이 아니라 현관 안의 복도에서 제한을 받았다. 56~66%의 인원이 정문으로 피난하려고 시도했으나 대다수가 실패하였다.
- ② 화재 후 1분여간은 군중이 질서 있게 정문을 통해 이동하였다. 화재가 본격화되기 60~90초전에 정문 현관에서 군중들이 엉켜서 넘어지면서 피난흐름을 막아버렸다. 이러한 사태는 한 개의 문으로 여러 방향에서 오는 사람들이 합쳐지게 된 배치와 나이트클럽 주요부분의 상태가 악화되면서 빠르게 탈출하려는 심리 때문에 발생하였다. 보고에 의하면 문을 통해 탈출한 인원 중 절반이 조금 넘는 사람들이 정문을 통해 탈출하였다.



[그림 10] 장소별로 발견된 희생자 수

- ③ 정문으로 탈출이 불가능해지자, 메인 바와 선룸의 창문이 2차 피난경로가 되었다. 보고에 따르면 창문으로 전체피난의 1/3이 이루어졌다. 선룸의 창문에 가까운 곳에 많은 수의 희생자들이 있었던 것으로 볼 때 무대쪽 문과 정문으로 탈출이 불가능해지면서 희생자들이 2차 피난로(예를 들면, 선룸의 창문)를 찾는 속도보다 빠르게 클럽내부의 상태가 한계에 도달한 것을 알 수 있다. 소수의 희생자들이 메인 바에서 발견된 것으로 볼 때 메인 바가 견딜 수 없는 상태가 될

때까지 메인 바의 출구와 창문이 피난로 역할을 했다는 것을 알 수 있다.

- ④ 상당한 숫자의 희생자들이 다트룸(dart room), 창고구역, 건물 뒤쪽의 사무실에서 발견되었다. 이유로는 a. 건물에 익숙지 않아 그쪽에서 출구를 찾으려 했거나, b. 주방에 출구가 있다는 것을 몰랐거나 c. 메인 바의 문을 향해 가다가 길을 잃은 것으로 추정된다.
- ⑤ 나이트클럽의 출구는 3개였다. 무대 주변의 주요부분은 몇 개의 의자, 걸상 또는 탁자 등이 파티형태로 배치되어 있었다. 이러한 배치 및 비상구의 숫자를 고려했을 때 NFPA 5000과 국제건물코드(International Building Code)에 의하면 나이트클럽 건물의 수용인원은 최대 420명이다. 사고당시 현장에는 458명이 있었던 것으로 밝혀졌다.
- ⑥ 현장에 비상행동계획, 소방계획, 안전하고 질서 있는 피난을 위한 직원훈련계획 등은 제시되지 않았다.

(4) 비상 대응

클럽 내 위험한 가연물들이 존재하였으며, 스프링클러 설비가 없었음을 고려한다면 소방서가 화재를 막을 방법은 거의 없었다.

- ① 첫 신고전화는 화재발생 후 40초 안에 걸려왔다. 현장에 있던 경찰관은 발화 후 약 1분 만에 사고를 보고했다. 첫 번째 소방차는 초기 911 신고전화 후 5분 안에 도착하여 소방서는 10번 중 9번은 신고 후 6분 안에 대응해야 한다는 NFPA 기준을 만족하였다.
- ② 인근 지자체와의 상호 협동 조약은 충분한 장비와 비상대응을 얻는데 효과적인 역할을 하였다. 대량 부상자 대응계획은 첫 번째 소방차 도착 10분후부터 시행되어 화재시작 후 2시간까지 현장에서 탈출한 부상자들을 병원으로 호송하는데 성공적이었다. (☺)

[참고자료]

1. Report of the Technical Investigation of The Station Nightclub Fire, NIST NCSTAR 2: Vol. 1, June 2005
2. 화재사례집 11집, 한국화재보험협회 위험조사부, 2007.
3. 인터넷 뉴스 및 Wikipedia 사고검색, 사고동영상 <http://www.youtube.com>

