B-11

호흡안전선 확보를 위한 나이트클럽의 배연창 설치기준 연구

박은비* · 안동환* · 최준호*† · 이수호** · 홍원화**
부경대학교 소방공학과* · 경북대학교 건축토목공학부**

1. 서 론

최근 전국적으로 클럽문화의 활성화로 클럽의 수가 기하급수적으로 증가하고 있다. 건축물은 그 용도에 따라 관련법에 의해 배연창과 제연설비를 설치하도록 규정되어 있다. 건축물에서 제연은 인명 피해 최소화의 방법으로 매우 중요한데, 현재의 클럽들은 실내구조가 매우 다양하고, 최소한의 법규제도 지키지 않는 실정으로 화재 시 인명피해가 클 것으로 예상된다.

우리나라에서 '배연창'에 관한 법률은 건축물 용도의 구분 없이 모든 건축물에 같은 법을 적용한다. 하지만 나이트클럽은 구조와 내장재료의 다양성으로 인해 같은 법률을 적용한 배연창의 성능을 신뢰할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 천정 또는 보에서 배연창의 상단높이 변화, 창문개수의 증가, 창문 면적 변화에 따른 값을 비교하여 호흡안전선에 어떠한 영향을 끼치는지 화재 시뮬레이션 프로그램인 FDS와 Pyrosim을 이용하여 평가하였다.

2. 배연창 관련 국내 법적 기준

우리나라에서 배연창과 관련된 규정은 '건축물의 설비기준 등에 관한 규칙'에 나타나 있는데 그 내용은 다음과 같다.

(1) 배연창의 상변과 천장 또는 반자로부터 수직거리가 0.9m 이내일 것. 다만, 반자높이가 바닥으로부터 3m 이상인 경우에는 배연창의 하변이 바닥으로부터 2.1m 이상의 위치에 놓이도록 설치하여야 한다.

(2) 배연창의 유효면적은 산정기준에 의하여 산정된 면적이 $1m^2$ 이상으로서 그 면적의 합계가 당해 건축물의 바닥면적의 1/100이상일 것. 이 경우 바닥면적 산정에 있어서 거실바닥면적의 20/1 이상으로 환기창을 설치한 거실의 면적은 이에 삽입하지 아니한다.

(3) 배연구는 연기감지기 또는 열감지기에 의하여 자동으로 열 수 있는 구조로 하되, 손으로도 열고 닫을 수 있도록 할 것.

(4) 배연구는 예비전원에 의하여 열 수 있도록 할 것.

(5) 기계식 배연설비를 하는 경우에는 제1호 내지 제4호의 규정에 불구하고 소방관계법령의 규정에 적합하도록 할 것.

3. 시뮬레이션 조건 및 수행방법

본 연구에서는 배연창 관련 기준 가운데 최소한으로 적용한 CASE-1을 기준(대조군)으로 하여 천정, 보로부터 배연창 상부까지의 높이를 변화시키거나, 배연창의 개수 또는 면적을 증가시켜 총 10개의 CASE로 구분하여 시뮬레이션 시나리오를 설정하였다. 그리고 이에 따라 나이트클럽의 기준층과 보이드(void)를 중심으로 연결되어 있는 상층부에서의 연기층 높이 변화를 측정하였다. 여기에서는 임의로 하나의 배연창을 선택하여 대조군인 CASE-1을 기준으로 다른 CASE들에서 연기

† Corresponding Author, E-mail: jchoi@pknu.ac.kr / Tel: +82-(0)51-629-7830

가 호흡안전선(1.8m) 이하로 내려갈 때, 그 연기층 높이를 계산하여 비교하였다.

Table 1. Fire Scenario and Input data for Fire Simulation Modelling

화재실 바닥면적	배연창 개수	배연창 넓이	천정/보～배연창 상부까지 높이	화재크기
986m²	12개 (각 층별 6개씩, 총 2개층 복층구조)	1m² (개당)	0.9m	3MW

4. 시뮬레이션 결과 및 배연창 설치 기준별 성능 분석

시뮬레이션 결과 천정/보로부터 배연창 상부까지의 높이 변화값이 적을수록 대조군보다 호흡안전선에 늦게 도달하는 것을 알 수 있었다. 그리고 각 층당 배연창 개수가 증가할수록 대조군보다 호흡안전선에 늦게 도달하였고, 배연창의 면적이 커질수록 연기층이 대조군에 비해 호흡안전선에 늦게 도달하는 것을 확인할 수 있었다.

Table 2. Smoke Height by Distance between the Ceiling/Beam and the Upper Ventilator

구 분 (CASE-1은 대조군)		CASE-1 (0.9m)	CASE-2 (0.6m)	CASE-3 (0.3m)	CASE-4 (0.0m)
연기높이(m)	기준층	1.77	1.83	2.28	2.00
	기준층+1층(복층)	1.72	2.03	2.10	2.10

Table 3. Smoke Height by the Number of Ventilators

구 분 (CASE-1은 대조군)		CASE-1 (12개)	CASE-5 (14개)	CASE-6 (16개)	CASE-7 (18개)
연기높이(m)	기준층	1.77	2.20	2.75	1.45
	기준층+1층(복층)	1.72	2.61	1.85	2.62

Table 4. Smoke Height by Floor Area

구 분 (CASE-1은 대조군)		CASE-1 (1.0㎡)	CASE-8 (1.25㎡)	CASE-9 (1.5㎡)	CASE-10 (2.1㎡)
연기높이(m)	기준층	1.77	2.50	1.89	2.05
	기준층+1층(복층)	1.72	2.12	2.44	2.19

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단 기초연구사업의 지원을 받아 수행되었음. (과제번호: NRF-2013R1A1A1010798) 또한 이 연구는 소방방재청이 출연하고 인적재난안전기술개발사업단이 시행하는 2013년도 안전관리기술개발사업의 지원으로 수행되었음.

참고문헌

1. 김학중, 박용환, 임채현, 김범규, “ 배연창 크기와 스프링클러 작동이 인명안전에 미치는 영향 연구, 한국화재소방학회 논문지 제24권 제2호, 2010
2. 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
3. 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 기준