

고층건축물에서의 연돌효과에 따른 배연창의 배연성능에 관한 기초적 연구

A Basical Study about Ventilation Performance of Natural Smoke Ventilators through Stack Effect in High-rise Building

김혜원* 진승현** 구인혁*** 권영진****
 Kim, Hye-Won Jin, Seung-Hyun Koo, In-Hyuk Kwon, Young-Jin

Abstract

The High-rise building has a problem the ventilation performance of natural ventilator by stack effect that it occurs by pressure difference. For that reason the study about natural smoke ventilator of High-rise building consistently needs. Therefore on this study does analysis of difference with abroad through investigate of Natrual smoke ventilator's law, it conducts of natural smoke ventilator's research on the actual condition. As a result on this study, in the case of abroad that it states more specific standards than domestic. Also the result of a field study, it shows that the natural smoke ventilator is installed same size and the number regardless of building's pressure difference.

키 워 드 : 초고층 건물, 연돌효과, 배연창
 Keywords : High-rise building, Stack Effect, Natural smoke ventilator

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 국내의 건축물들은 점점 고층화 되어가고 있다. 이에 따라 건물 내의 압력차 및 온도차로 인한 연돌효과로 대형인명피해가 발생할 것으로 판단된다. 일례로 2010년 우신골든스위트 화재, 2015년 의정부 아파트 화재로 연기의 상층부로의 급격한 확산으로 인명피해가 발생하였고, 최근 2017년 그렌펠 타워 화재로 고층 건축물에서의 배연설비에 관한 연구의 필요성이 제기되었다. 기존 연구사례를 살펴보면, 임재현에 의한 고층건축물에서의 배연창 개방이 연돌효과에 미치는 영향¹⁾ 및 외기풍속에 의한 영향성²⁾에 대한 연구가 진행되고 있으나 고층 건축물에서의 배연창의 배연성능에 문제가 지속적으로 발생함에 따라 이에 대한 연구가 필요한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 배연창에 관한 법령을 조사하고 국내외의 비교를 통해 국내의 법령의 문제점을 분석하고 현장조사를 통한 배연창의 실태를 조사하였다. 향후 현장조사 결과에 기초하여 FDS 검증을 실시하여 배연창에 관한 심층적인 연구를 위한 기초 데이터베이스를 구축 하고자 한다.

2. 국내·외 배연창 관련 법령 비교

2.1 국내의 배연창 관련 법령 및 국외 기준과의 비교

국내에서는 법령 건축법 시행령 제51조에서 설치대상을 건축물의 설비 기준등에 관한 규칙 제14조에서 설치 기준을 두고 있는 반면에 국외에서는 법령과 그에 따른 기준서를 두고 있어 국내의 기준보다 더 상세하게 명시되어 있으며, 국내는 일괄적으로 법령을 적용하도록 하는 반면에 국외에서는 기준에 따라 특성별로 맞는 설비를 설치하도록 하는 차이점을 가지고 있었다. 한국과 영국 미국의 법령을 비교한 표는 다음과 같다.

3. 국내의 배연창의 실태조사를 위한 현장조사

3.1 현장조사 개요

실태조사를 위한 현장조사의 건축물의 개요 및 현장조사의 범위는 다음과 같다.

* 호서대학교 소방방재학과 연구원
 ** 호서대학교 소방방재학과 석사과정
 *** 호서대학교 소방방재학과 공학박사
 **** 호서대학교 소방방재학과 교수, 교신저자(Jungangman@naver.com)

표 1. 한국, 미국, 영국의 배연창 관련 법령 비교

	한국 ³⁾	영국 ⁴⁾	미국 ⁵⁾
법령	<ul style="list-style-type: none"> 건축법 시행령 제51조 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제14조(배연설비) 	<ul style="list-style-type: none"> BS EN 12101-2: Specification for natural smoke and heat exhaust ventilators 	<ul style="list-style-type: none"> IBC Chapter 9, Fire Protection Systems 910, Smoke and Heat Removal
규정	배연창의 설치 대상, 설치 기준(크기, 위치), 배연창의 종류	크기, 공간, 배연창의 종류, 목적, 바람 및 눈의 하중에 따른 설계 방법	요구조건, 설치 대상, 부속품, 설계 기준, 공기의 누설 및 보급률의 설계조건 제시
내용	<ul style="list-style-type: none"> 설치 대상: 6층 이상의 건축물로서 특정 소방대상물 설치 기준: <ol style="list-style-type: none"> 배연창의 상변과 천장 또는 반자로부터 수직거리는 0.9m 이내일 것 배연창의 유효면적은 바닥면적의 100분의 1이상 일 것 . 배연창의 종류는 설치 기준 별표2 참고할 것 	<ul style="list-style-type: none"> 설치 대상: 높이 18m 이상의 건축물 설계 조건: 화재 발생 시 매뉴얼에 따라 자동적으로 작동해야 한다. 그 외 개구부의 타입별 특징, 시험 절차, 안정성 및 성능, 적설량 및 풍량에 따른 분류, 부속서 A~F까지는 상세한 시험의 절차 및 방법에 대해 명시되어 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> 설치대상: Group F-1또는 S-1으로 분류 되는 건물 중 면적이 50,000ft²(4645m²)이상의 건축물로서 위험하다고 판단되는 건축물 그 외 연기 배출 시 상황, 구역, 공기의 누설율 및 보급률의 사항에 대해 명시되어 있다.

표 2. 배연창의 실태조사를 위한 현장조사의 개요

		내용
건축물 개요	건축물 명	인천 송도 롯데캐슬 캠퍼스 타운 201동, 202동
	용도	업무시설(오피스텔)
	층수	지하4층, 지상 47층(1~3층 식당상가)
현장조사 범위	층 별 배연창 개수 및 배연창의 크기, 설치 위치, 배연창 종류	

3.2 현장조사 결과

현장조사 결과 4층의 배연창의 개수는 9개, 5층~20층의 배연창 개수는 3개, 21층~47층의 배연창 개수는 2개로 4층 편의시설을 제외한 배연창의 개수가 유사하게 설치되어 있었고, 배연창의 크기는 모두 동일한 것으로 측정되었다.

4. 결 론

- 1) 국내·외 배연창 관련 법령을 비교한 결과 국내의 경우에는 배연창의 설치를 일괄적으로 하도록 법령을 규정하는 반면에 국외의 경우에는 관련 기준을 제시하고 조건별로 다른 방식을 설치하도록 하여 건축물의 특성에 맞는 배연창을 설계하도록 한 것을 확인할 수 있었다.
- 2) 또한 배연창의 설계 실태를 확인해보기 위해 현장조사를 실시한 결과 국내의 배연창은 법령에 따라 설치되어 압력차 및 외기풍속을 고려하지 않고, 모두 같은 크기와 개수로 설치되어 있는 것을 확인할 수 있었다.
- 3) 국내의 경우에도 여러 조건 및 상황에 따라 설치할 수 있도록 관련 지침을 마련해야 한다고 사료된다.
- 4) 향후 FDS 검증을 통해 배연창의 설계 방식에 대한 개선방안을 제시해 보고자 한다.

Acknowledgement

본 연구는 국가과학기술연구회 융합연구단사업의 연구비 지원(CRC-16-02-KICT)에 의해 수행된 연구이며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 임채현, 고층건물에서 연돌효과 및 외기풍속에 따른 배연창의 배연성능 평가, 한국화재소방학회 논문지, 2009
2. 임채현, 초고층주상복합건물에서 배연창 개방이 연돌효과에 미치는 영향에 대한 실험적 연구, 한국방재학회논문집, 2009
3. 법제처, 건축법 시행령, 2016
4. European Standard, BS EN 12101-2: Specification for natural smoke and heat exhaust ventilators, 2003
5. UP CODES, IBC Chapter 9 Fire Protection Systems, 910 Smoke and Heat Removal, 2015