

# 시뮬레이션을 이용한 화재 시 고층건축물의 압력분포 특성에 관한 연구

## A Study on the Pressure Distribution Characteristic of High-rise Buildings in Fire Using Computer Simulation

김혜원\*                      이병훈\*\*                      진승현\*\*                      권영진\*\*\*  
Kim, Hye-Won              Lee, Byeong-Heun              Jin, Seung-Hyeon              Kwon, Young Jin

### Abstract

In the case of High-rise buildings, it has a problem by stack effect that rise of vertical height. Especially in case of fire, it need to the consideration of stack effect that it has bigger than general. Therefore in this study, we used to the Contamw and FDS simulation for analysis of stack effect and pressure distribution characteristic in fire. As a result the Contamw simulation shows the pressure distribution by stack effect in general high-rise buildings. However, in case of fire, the height of the neutral plane is lowered and stack effect is larger. Therefore, it is necessary to multiply analyze the temperature distribution and the stack effect in fire.

키워드 : 고층 건축물, 연돌효과, 압력분포 특성

Keywords : high-rise building, stack effect, pressure distribution characteristic

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

한국의 경우 고층건축물이 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 고층건축물은 샤프트나 계단실 등의 수직공간을 통한 연돌효과의 발생으로 공조시스템 및 건축물의 압력에 관한 문제가 발생하고 있다. 특히 화재 시에는 고온 연기의 확산으로 건축물의 수직공간의 중성대 높이가 낮아져 연돌효과에 영향을 크게 받게 된다. 기존 연구에서는 CONTAMW를 이용하여 고층 건축물에서 배연창의 개폐정도가 연돌효과 및 건축물의 압력분포에 미치는 영향<sup>1)</sup>, 화재 시 연기의 확산으로 인한 건축물의 연기유동 특성의 FDS 시뮬레이션 검토<sup>2)</sup> 등 건축물의 압력분포 특성을 분석하기 위한 연구가 지속적으로 진행되고 있다. 하지만 화재 시 연돌효과 발생으로 인한 압력분포의 특성에 관해 복합적으로 검토한 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 CONTAMW 시뮬레이션과 FDS 시뮬레이션을 이용하여 건축물의 화재 시 압력분포 특성에 관하여 비교분석하고 시뮬레이션을 통한 화재 시 건축물의 연기확산 방지를 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

표 1. 건축물의 압력분포 특성 관련 기존 연구

분류	제목	연구 내용
CONTAMW	연돌효과에 의한 주거용 건물의 압력분포 특성에 관한 연구	CONTAMW를 이용한 고층 주거건물의 압력분포 특성 규명
	고층 공동주택의 연돌효과 해석 시 기밀성능 데이터의 영향 분석 <sup>3)</sup>	
FDS(Fire Dynamics Simulation)	화재 시뮬레이션을 이용한 고층 건축물의 층간 연소확대에 관한 연구	화재시뮬레이션을 사용한 건축물 모델링을 통해 온도변화 및 압력분포특성 분석
	고층 건축물의 구조에 따른 수직 연소확대에 관한 연구 -화재 시뮬레이션(FDS)을 이용하여- <sup>4)</sup>	고층 건축물의 계단, 샤프트 등 구조별 화재특성 및 압력특성 분석

\* 호서대학교 소방방재학과 석사과정

\*\* 호서대학교 소방방재학과 박사과정

\*\*\* 호서대학교 소방방재학과 교수, 교신저자(Jungangman@naver.com)

## 2. 기존연구 및 시뮬레이션 분석

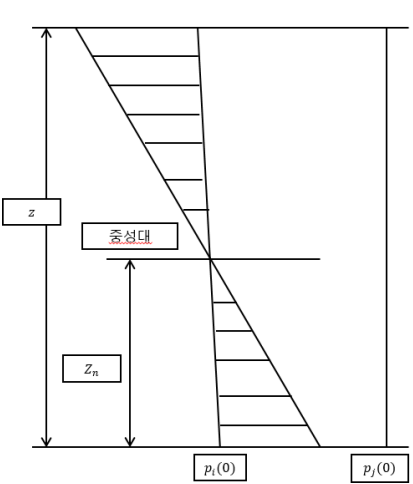
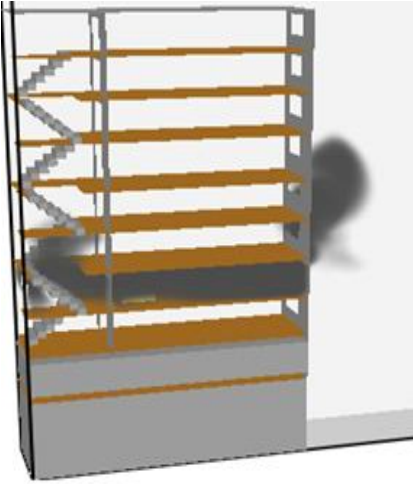
### 2.1 기존연구 분석

건축물의 압력분포 특성에 관한 연구는 표 1에서 나타낸 바와 같다. 기존연구를 분석한 결과 건축물의 기밀성능 및 출입문의 누설에 따른 연돌효과 발생에 의한 압력분포 특성은 CONTAMW시뮬레이션을 통해 연구가 진행되었고, 건축물의 내화성능 및 화재 시 온도상승에 의한 연기의 확산과 압력분포 특성에 관해서는 FDS시뮬레이션을 통해 연구가 진행된 것을 확인할 수 있다.

### 2.2 시뮬레이션 분석

본 연구에서는 기존연구를 통해 나타난 결과를 바탕으로 연돌효과에 따른 압력분포 특성을 확인하기 위해 CONTAMW 시뮬레이션, 화재 시 연기의 확산에 의한 압력특성을 확인하기 위하여 FDS 시뮬레이션을 사용하여 건축물의 압력분포의 차이를 분석하였다. 건축물은 S오피스텔을 대상으로 하였으며 시뮬레이션의 사용한 건축물의 출입문, 계단, 샤프트 등 모든 요소는 동일하다. 시뮬레이션의 개요 및 특성은 표 2에서 나타낸 바와 같다.

표 2. 시뮬레이션의 개요 및 특성

	CONTAMW	FDS(Fire Dynamics Simulation)
개요		
특성	중성대 높이 및 연돌효과에 따른 압력분포	화재 시 온도 및 연기의 분포에 따른 압력분포

## 3. 결 론

고층 건축물의 경우 높이의 상승으로 연돌효과가 발생함에 따라 많은 문제가 발생하고 있다. 이에 따라 연돌효과에 의한 압력분포 특성을 분석하기 위해 CONTAMW 시뮬레이션을 사용하며, 화재 시 연기 분포에 따른 압력은 FDS 시뮬레이션에 의해 분석하고 있다. 하지만 화재 시에는 온도의 증가로 중성대 높이가 낮아지고 연돌효과에 영향을 받아 때문에 연돌효과를 동시에 고려해야함에 따라 두 가지 시뮬레이션의 압력분포 특성을 복합적으로 고려해야할 필요가 있다.

## Acknowledgement

본 연구는 국가과학기술연구회 융합연구단사업의 연구비 지원(CRC-16-02-KICT)에 의해 수행되었습니다.

## 참 고 문 헌

1. 서정민, 연돌효과에 의한 주거용 건물의 압력분포 특성에 관한 연구, 한국건축친환경설비학회 학술발표대회 논문집, pp.129~133, 2008.10
2. 박득진, 동신대학교 석사논문, 화재 시뮬레이션을 이용한 고층 건축물의 층간 연소확대에 관한 연구, 2010.10
3. 방윤시, 성균관대학교 석사논문, 고층 공동주택의 연돌효과 해석 시 기밀성능 데이터의 영향 분석, 2017
4. 김현호, 동신대학교 석사논문, 고층 건축물의 구조에 따른 수직 연소확대에 관한 연구:화재 시뮬레이션(FDS)을 이용하여, 2015