

화재시뮬레이션을 이용한 수직공간의 화재특성 분석 연구

A Study on Characteristics of Fire in Vertical Space Using CFAST

박현준¹⁾ · 권진석²⁾ · 최재혁³⁾
Park, Hyun-Jun · Kwon, Jin-Suk · Choi, Jae-Hyounk

사회 다변화 및 급속한 경제성장과 도시밀집화로 인하여, 화재의 발생으로 인하여 막대한 인명피해 및 대규모의 재산상의 피해가 지속적으로 발생하고 있다. 이러한 화재의 피해를 예측하기 위해서는 실제 규모의 화재실험이 매우 유용하지만, 막대한 비용과 현실적 제약조건으로 인하여 실제 실험에는 많은 어려움이 따른다. 따라서 막대한 예산이 소요되는 실제규모의 화재실험의 대체방법으로 실체를 모사하는 축소모형 화재모의실험 및 컴퓨터를 이용한 화재 시뮬레이션 기법이 널리 이용되고 있다. 본 논문에서는 범용 컴퓨터를 이용한 화재 시뮬레이션 기법(CFAST)을 이용하여 수직 공간 구성을 가지는 단독주택의 화재 성상을 검토하였다.

시뮬레이션 모델로는 단독주택을 대상건물로 하여 2층으로 수직 공간을 가지는 단독주택 건물에 대한 모의 화재 시뮬레이션을 수행 하였다. 화재 시뮬레이션 결과는 각 구획실별 온도, 일산화탄소량, 공기 중 산소량 등을 도출하여 기존 이론에 의한 화재성장 그래프와 시뮬레이션 데이터를 비교하여 정확도를 검토하였다.

본 논문에서는 두가지의 시나리오를 작성하여 화재 시뮬레이션 프로그램의 결과 값을 분석하였다.

- (1) 시나리오 1 : 화재시뮬레이션 대상건물 1층 거실(2번방)에서 스프링클러 미 설치시 화재가 발생한 경우를 가정하여 수평방향인 3번방과 수직방향인 7번방의 화재 확산 피해정도를 살펴보고, 화재 그래프의 이론값과 실험값의 차이를 비교하여 그 적합성을 검토하였다. 발화물질은 Curtain, TV set, Sofa, Table으로 하며 시간은 60초 간격으로 총 3600초(1시간)를 분석 하였고, 발화지점의 온도, 일산화탄소, 공기중 산소 농도를 분석하였다.
- (2) 시나리오 2 : 시나리오 1과 동일한 화재발현 조건으로 스프링클러가 설치되어 있을 때 화재 발생 했을 경우, 수평방향인 3번방과 수직방향인 7번방의 화재 확산 피해를 시나리오 1과 비교 검토 하였다.

기존 이론에 의한 화재 성장 그래프와 이번 시뮬레이션 결과값을 토대로 만든 그래프 형태를 비교해보면 두 그래프의 형태가 비슷한 형태를 나타내어 Flash Over 현상과 Back Draft 현상이 이론값과 같은 경향을 나타내고 있음을 확인할 수 있었다. 따라서, 본 논문에서 수행한 화재 시뮬레이션 기법으로 건축물의 실제 화재시의 피해정도를 예측하는 데 유용하게 활용될 것으로 판단된다.

핵심용어 : 화재성장, 스프링클러, CFAST, Flash over, Back draft 현상

1) 조선대학교 건축학부
2) 조선대학교 건축학부
3) 조선대학교 건축학부 조교수(교신저자) · (E-meil : jh_choi@chosun.ac.kr)