한국형 도시화재 시뮬레이션 개발에 관한 연구

A Study on Development of Korean Urban Fire Simulation

구 인 혁* 윤 웅 기** 권 영 진***
Koo, In-Hyuk Yoon, Ung-Gi Kwon, Young-Jin

Abstract

Korea rapidly arranged urbanization and overpopulation with high growth of economy and all kinds of decrepit facilities are scattered all over the downtown. If there is a strong wind in fire, fire is rapidly increased by various fire spread factors. And Korea cannot build prediction model of urban fire combustion phenomena because there is no studies that physically explains the suitable flame phenomena for its real state. In this study, for development of Korean Urban fire Simulation on Attenuation of Radiant Heat Flux from Water Screen

키 워 드 : 건축물 밀집 지구, 도시화재 시뮬레이션, 수막설비
Keywords : Building Congested Area, Urban Fire Simulation, Water Screen System

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 국내에서는 지진 발생의 증가 및 밀집 시가지에서 대형 화재가 지속적으로 발생해 건축물 밀집 지역의 도시 화재의 위험성에 대한 사회적 관심이 증가하고 있다.

특히 2014년 구룡 마을 화재, 2015년 의정부 아파트 화재처럼 국내에서는 노후화된 밀집 시가지뿐만 아니라 일반 건축물 밀집 지역에서도 화재가 인접한 건물로 확대되는 사례가 발생하고 있다.

그러나 이러한 건축물 간의 연소 확대를 방지하기 위한 대책은 외벽의 불연화 이외에는 규정되지 않은 상황이다.

따라서 본 연구에서는 건축물 간의 연소의 확대를 방지하기 위한 대책으로서 수막 설비의 화재 확대 방지 성능을 측정해 향후 도시 화재 위험성 평가 및 방지 대책으로 활용하는 것을 목적으로 한다.

2. 실험개요 및 결과

본 실험 개요는 그림1과 같다.

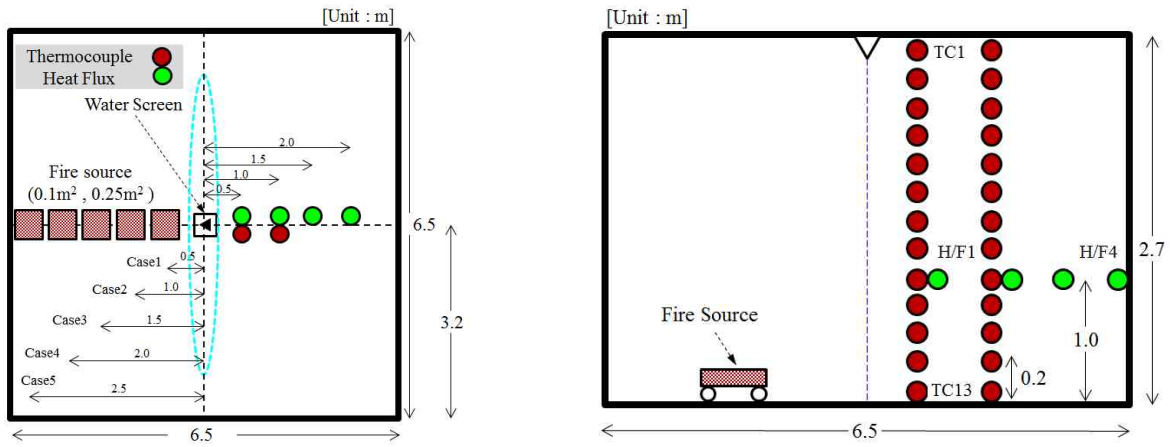

그림 1. 화원 및 열전대 설치 위치

* 호서대학교 소방방재학과 박사과정
** 호서대학교 소방방재학과 석사과정
*** 호서대학교 소방방재학과 교수, 교신저자(jungangman@naver.com)

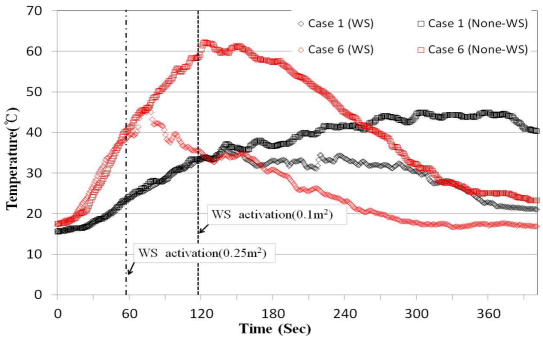

그림 2. 수막설비 작동에 의한 온도비교

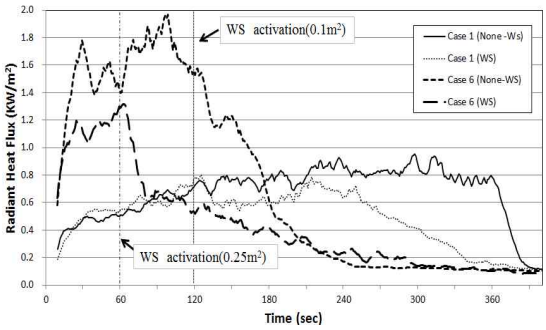

그림 3. 수막설비 작동에 의한 Heat flux비교

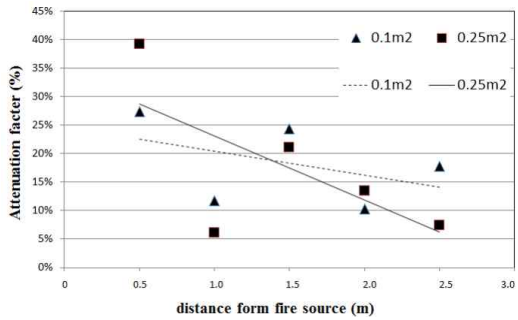

그림 4. 거리에 따른 수막설비의 온도저하율 비교

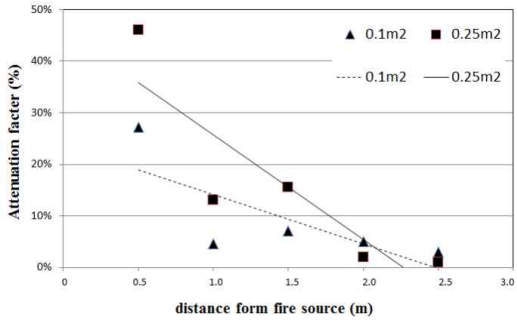

그림 5. 거리에 따른 수막설비의 열유속저하율 비교

수막에서 화원까지의 거리 및 화원의 크기를 변수로 실험을 실시하였으며, Case별로 수막설비의 작동 유무에 따른 온도 및 열유속 감소 효과를 비교 분석했다. 수막 설비의 작동은 점화 후 0.1m2 화원에서는 120초 0.25m2 화원에서는 60초에 실시했다. 그림 2는 수막 설비의 작동에 의한 온도 저하 효과를 측정한 데이터이다. 수막과 거리가 가장 가까운 Case1,6을 대상으로 분석을 실시했다. TC-4를 기준으로 분석했다. Case1의 경우 수막 설비 작동 후 약 30초 후 부터 온도 저하 효과가 발생해 약 10℃의 온도 저하 효과가 나타났다. Case6의 경우 수막 설비 작동 직후에 온도가 떨어져 약 30℃의 온도 저하 효과가 나타났다. 그림 3은 수막 설비의 작동에 의한 열 유속 감소 효과를 측정한 데이터이다. H/F1을 기준으로 분석하여 Case1의 경우 수막 설비 작동 후 약 0.2KW/m2의 차이가 발생했다. Case6의 경우 수막 설비 작동 후 약 1.5 KW/m2의 차이가 발생했다. 그림 4,5의 거리에 따른 온도 및 열 유속 저하 효과 분석 결과 화원으로부터 수막까지의 거리가 연소 차단 성능에 있어서 중요한 요인이라고 판단된다. 그러나 국내의 경우 수막 설비에 관한 설치 및 시험 기준이 규정되지 않은 상황이며, 이에 대한 기준이 필요하다고 판단된다.

3. 결 론

수막 설비를 활용한 밀집 시가지의 연소 확대 방지 대책에 관한 실험 결과, 연소 확대 방지 설비로서 수막 설비를 활용 시 화원과의 거리가 중요한 요소라고 판단된다. 향후 수막 설비의 특성을 고려한 도시 화재 위험성 평가 및 설치 기준에 관한 연구가 필요하다고 판단된다.

감사의 글

본 논문은 산업통상자원부 기술혁신사업 표준기술력향상사업(10042384)의 연구결과이며, 관계자분들께 감사드립니다.

This work was supported by the center for fire science and technology, research institute for science and technology, Tokyo university of science.

참 고 문 헌

1. Sunahara, H., Ishihara, T., Matsuyama, K., Sugahara, S. and Morita, M., Relation between Heat Release Rate and Radiative Heat Flux of Wooden Crib Burning during Water Discharge, Fire Science and Technology, Vol.30, pp.1~25, 2011