목조건물 밀집 지역의 화재위험성 평가를 위한 시뮬레이션 해석에 관한 연구

A Study on the Analysis of Simulation for Fire Safety Diagnosis in Wooden Building Congested Area

구 인 혁* 김 봉 찬** 서 동 구* 권 영 진***
Koo, In-Hyuk Kim, Bong-Chan Seo, Dong-Goo 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, based on the Japanese Urban fire simulation to target the wooden building congested Area and suitability of fire risk assessment were reviewed.

키 워 드 : 목조건물 밀집 지역, 화재안전진단, 도시화재
Keywords : Wooden Building Congested Area, Fire Safety Diagnosis, Urban Fire

1. 서 론

최근 우리나라는 지진의 발생량의 증가 및 시가지에서 대형 화재가 지속적으로 발생하면서 건축물 밀집지역의 도시화재 위험성에 대한 사회적 관심이 증가하고 있다. 이러한 건축물 밀집지역중 목조건물 밀집지역은 대부분이 시장에 위치하고 있어 일반적인 건축물에 비해 가연물의 비중이 높으며 노후화된 건물이 주를 이루고 있을 뿐 아니라 방화구획 또한 설정되어 있지 않은 실정이다. 이러한 목조건물 밀집지역에서 화재가 발생할 경우 화재가 인접한 건물로 빠르게 확대되어 대형 도시화재로 확대될 위험성이 매우 높다. 그러나 현재 우리나라는 복수건물로의 화재확대에 관한 연구는 미흡한 실정이며 이러한 목조건물 밀집 지역 등의 화재위험성을 평가 할 수 있는 공학적인 방법론이 마련되어 있지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 목조건물 밀집지역의 화재위험성 평가를 위해서 인사동 목조건물 밀집지역을 대상으로 시뮬레이션 해석을 수행하여 향후 국내 실정에 적합한 목조건물 밀집지구의 화재위험성 평가 방법 구축을 위한 기초자료로 활용 하고자 한다.

2. 목조건물 밀집지역 화재위험성 평가

2.1 인사동 화재 개요

본 연구에서는 2013년 발생한 인사동 화재를 대상으로 시뮬레이션 평가와 실제 화재 사례를 비교하여 화재위험성 평가를 실시 하고자 하였다. 서울시 종로구에 위치한 인사동지역은 대부분의 건물이 60년 이상의 노후화된 목조건물로 이루어져 있는 지역이며 표 1에 2013년 발생한 화재피해 현황을 나타내었다. 표 2는 인사동 화재의 확대원인을 분석한 결과이다.

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

표 1. 인사동화재의 피해현황

일 시	장 소	피해금액	화재 원인
2013.02.17	종로 인사동	건물8동 점포19개 소실 (재산피해 4억7200만원)	방 화

표 2. 인사동화재의 확대원인

구 분	위 험 성
인동거리	평균0.5m협소한 인동거리
건물구조	대부분 목조건물
방화구획	건물의 방화구획 미설치
소방활동	협소한 도로로 소방차 진입 곤란

표 3. 인사동화재의 시뮬레이션 설정조건

구분	구조	용도	개구	지진 피해	해석시간	풍향
인사동	목조, 철근 콘크리트	판매 시설	보통 유리	없음	240분	북서풍 2.5m/s

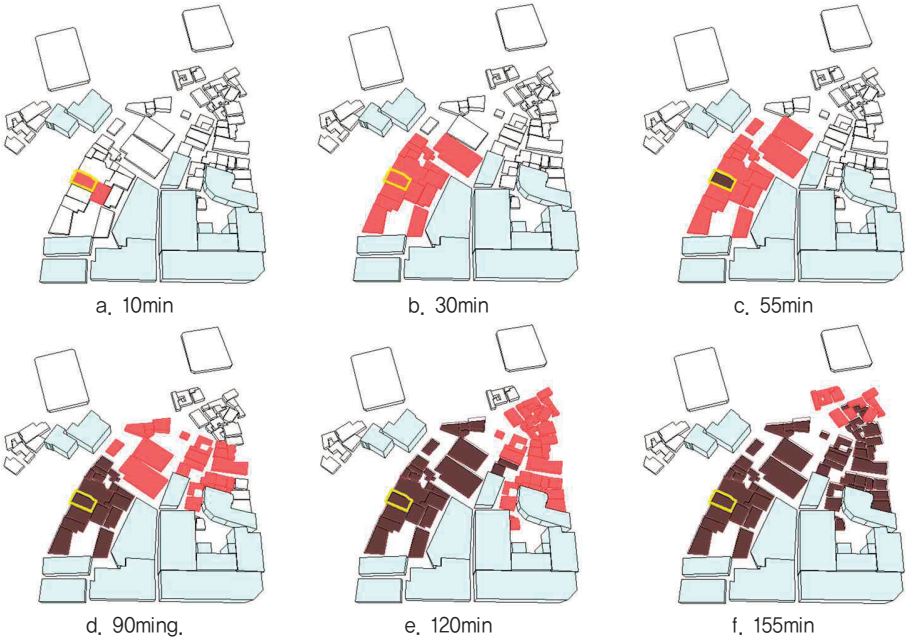

그림1. 인사동 화재 시뮬레이션 결과

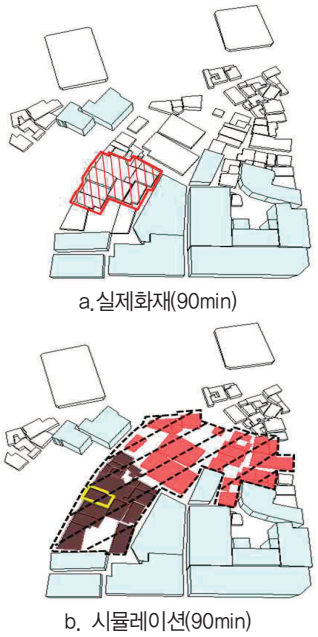

그림2. 인사동 화재와 시뮬레이션 결과 비교

2.2 인사동 화재 시뮬레이션 평가 결과

표 3은 시뮬레이션 설정 조건을 나타낸 것이며 화재 사례와 동일하게 설정하였다. 그림 1은 시뮬레이션 평가 결과를 나타낸 것이며, 화재가 발생한 건물에서 출화가 시작되고 약10분후 인접한 건물로 화재확대가 시작되었다. 30분경과 후 약20개 건물로 화재가 확대 되었으며 55분에 최초 발화건물이 붕괴 되었다. 이후 화재가 빠르게 확대되어 155분에 구획 내 모든 건물로 화재가 확대 되었다. 그림 2는 실제 화재와 시뮬레이션 결과를 비교한 것이다. 실제 화재는 발화 후 90분에 소방대에 의해 진화 되었으며 총 8개 동의 건물이 연소 되었다. 시뮬레이션의 경우는 90분에 약 30개의 건물이 연소되는 것으로 나타나 화재확대 범위에 차이가 나타났다. 이러한 결과는 시뮬레이션의 경우 소방대의 진화활동이 고려되지 않았기 때문으로 판단되며 소방대가 활동을 시작하기 전까지의 화재확대 범위는 실제 사례와 유사한 것으로 나타났다.

3. 결 론

목조건물 밀집지역의 화재위험성 평가를 위해 인사동 지역을 대상으로 시뮬레이션 평가를 수행한 결과 발화 건물에서 출화 후 10분 후에 인접 건물로 연소 확대가 시작 되었으며 155분에 구획 내 전 건물에 연소가 확대되었다. 또한 실제 사례와 시뮬레이션을 비교한 결과 연소 확대 범위에 차이가 나타났으나 이는 소방대의 진화활동이 주요 원인인 것으로 판단된다. 따라서 향후 이러한 인자를 고려한 시뮬레이션의 개선을 통한 목조건물 밀집지구의 화재위험성 평가에 관한 연구가 지속적으로 수행되어야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 김봉찬 시뮬레이션을 활용한 국내 한옥마을의 화재위험성 평가–북촌한옥마을을 중심으로– 춘계 한국화재 소방학회, 2012
2. 林 吉彦 市街地火災の延焼メカニズム 日本建築研究所, 2004