

필로티구조 도시형생활주택의 화재위험성에 관한 연구 -의정부사례를 바탕으로-

A Study on the Fire Risk of Urban type housing constructed by pilotis structures,
-In the case of Uijeongbu fire-

황 의 청*

Hwang, Eu-Cheong

권 영 진**

Kwon, Young-Jin

Abstract

The Urban-type building is an building that it relaxed the construction standard and subsidiary facility standard. The most of the urban-type buildings are pilotis, the main case of representing these building's fire risk is the Uijeongbu fire this study investigated to piloti urban type housing risk on the basis of Uijeongbu fire, and we checked structural problem that unable to escape from the rooftop inside the piloti, also, there was confirmed limit to the evacuation of the occupants because the smoke was rapidly transferred to the top layer through inside the electric duct, and when we analyzed smoke flow use of Fire simulation, it was confirmed Available Safety Egress Time that is four minutes of CO.

키 워 드 : 필로티 구조, 도시형 생활주택, 의정부화재사례

Keywords : pilotis structures, urban type housing, uijeongbu fire case

1. 서 론

우리나라는 2009년 서민의 주거안정을 위해 건설기준과 부대시설의 설치기준을 완화한 도시형 생활주택이 등장하였다. 도시형 생활주택은 대부분 필로티구조로 2015년에 발생한 의정부화재사례는 이와 같은 건축물의 대표적인 화재사례이며, 필로티공간에서 발생한 화재로 인해 재실자들이 지상으로 피난을 하지 못해 다수의 사상자가 발생한 사례이다. 이에 대한 연구로 호서대학교 박성하의 경우 의정부화재사례를 역학적으로 해석한 연구¹⁾를 진행하였다.

본 연구에서는 필로티 구조의 도시형생활주택인 의정부 화재 사례를 분석하여 필로티구조 도시형생활주택에 대한 구조적인 문제점을 제시하고자 한다. 또한 화재시물레이션과 화재조사 자료를 활용하여 다수의 사상자가 발견된 계단실에서의 연기유동을 알아보고자 한다.

2. 의정부화재 사례분석

2.1 화재개요

2015년 1월 10일, 의정부의 도시형생활주택인 필로티구조의 아파트에서 화재가 발생했다. 이 화재는 아파트 1층의 필로티공간에 주차된 4륜 오토바이에서 발화되어 2분 만에 필로티공간 전층으로 확대되었다. 또한 이곳에 주차된 차량 13대와 우레탄 천장재가 동시에 연소되어 유독 가스가 건물내부에 유입되었고 이로 인해 130명의 사상자와 90억의 재산피해가 발생하였다.

2.2 문제점 분석

본 화재사례의 경우 필로티구조 도시형생활주택의 규제완화²⁾와 구조적인 문제로 인해 다수의 사상자가 발생한 사례이다. 이에 대한 문제점을 분석해 보면 필로티 구조 도시형생활주택의 경우 필로티 공간 내부에 피난구가 존재하며 입구가 편의상 가연물들이 존재하는 주차장 입구 방향으로 설치되어 있다. 또한 필로티공간 내부에 존재하는 피난구가 지상으로 통하는 유일한 출입구이자 피난로인 경우가 대다수이다. 따라서 본 화재사례와 같이 필로티 공간 내부에 화재가 발생하면 재실자들이 지상으로의 정상적인 피난이 불가능한 특징이 있다. 또한 EPS실 전기 덕트 내부와 계단실로의 연기유입이 동시에 이루어지며 연기가 급속도로 최상층까지 유동하게 되었고 옥상으로 대피하는 재실자의 피난에 제한이 있었던 것으로 판단된다.

* 호서대학교 소방방재공학과 연구생

** 호서대학교 소방방재공학과 교수, 교신저자(jungangman@naver.com)

2.3 피난행태

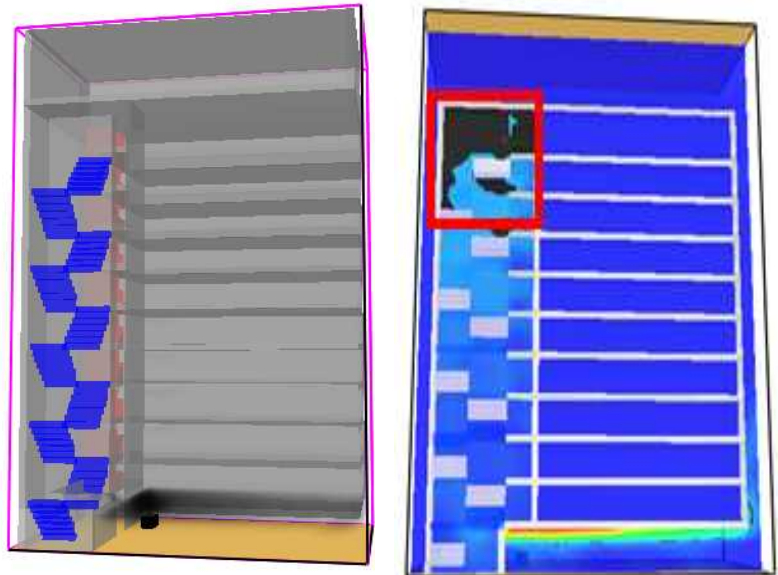
CCTV자료⁴⁾에 의하면 재실자는 창문·가스관을 통한 지상으로의 탈출, 발코니를 통한 구조대기 및 계단실을 이용한 옥상으로의 피난까지 3가지의 행태를 보이며 피난을 시도하였다. 이러한 피난행태 중 계단실을 이용하여 피난을 실시한 인원이 사망자 4명 중 3명으로 지상1층, 6층과 옥상층의 계단에서 발견이 되었고 나머지 부상자의 대부분이 연기에 의한 피해로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 인명피해가 가장 많이 발생한 계단실에서의 연기유동을 화재시뮬레이션을 통하여 분석하였다.

3. 화재 시뮬레이션 분석

화재시뮬레이션 구동결과, 그림 1을 살펴보면 화재발생 127s이후 필로티 공간 전체로 화재가 확대됨과 동시에 열에 의해 출입문의 유리가 붕괴되며 연기가 진입하게 된다. 이러한 상황은 당시의 CCTV 자료와 비교하면 화재발생 120s 이후 2층에서 연기를 확인한 재실자들이 피난을 시작하는 상황과 유사성을 보이고 있다. 또한 278s 이후 CO농도가 허용농도⁵⁾를 초과하게 되는 것을 확인하였고 이에 따라 화재시뮬레이션에서의 허용피난 시간은 화재발생 이후 약 4분정도로 예상된다.

4. 결 론

본 연구는 필로티 구조의 도시형 생활주택 화재 위험성을 조사한 것으로 피난구가 필로티공간 내부에 존재하여 지상으로의 피난이 불가능한 구조적인 특징이 있는 문제점을 확인하였다. 또한 전기 덕트 내부를 통해 연기가 급속도로 최상층 까지 유동하여 옥상으로 피난하는 재실자의 대피에 제한이 발생한 것으로 판단했다. 이에 따라 화재시뮬레이션을 활용하여 연기유동을 분석한 결과, CO측면에서의 허용피난시간이 약 4분정도로 나타난 것을 확인하였다.



필로티공간 내부 화재확대 (127s)

최상층 CO 허용농도 초과 (278s)

그림 1. 화재시뮬레이션(FDS) 결과

감사의 글

본 연구는 국가 과학 기술 연구회 융합 연구단 사업의 연구비 지원(CRC-16-02-KICT)에 의해 수행하였습니다.

참 고 문 헌

1. 박성하, 의정부 공동주택화재사고를 통한 외장재화재성상의 역학적해석에 관한 연구, 한국화재소방학회논문집 제2015권 제11호, pp.65~66, 2015
2. 최승복, 필로티 공간의 화재시 재실자의 위험성에 관한 연구, 한국화재소방학회논문집 제30권 제5호, pp.144~150, 2016
3. 한진영, 도시형 생활주택의 화재위험성에 관한 연구 :의정부 대봉그린 아파트 화재를 중심으로, 석사학위논문, 2015
4. 국립과학수사원 2015-007 화재현장조사서, 2015
5. James G. Quintiere 'Principles of Fire Behavior' pp.82, 2004