

화재안전을 위한 건축물 용도별 피난리스크 분석에 관한 연구

A Study on the Analysis of Evacuation Risk by Building Application for Fire Safety

진 승 현*
Jin, Seung-hyeon

구 인 혁**
Koo, In-Hyuk

서 동 구***
Seo, Dong-Goo

권 영 진****
Kwon, Young-Jin

Abstract

In Korea, in the case of fire scenarios in performance design, it is assumed that the sprinkler is not working. In addition, it does not applicate various fire conditions. Therefore it is not enough that the accuracy about fire scenario. In foreign countries, reseach is being conducted to predict the casualties that can occur due to fire in the building space through statistical risk analysis. Also, research is consistently conducting for design that consider the sprinkler probability of operation. Therefore, to analyze the fire risk of each building in Korea, the risk was analyzed using statistical data. As a result, the risk of casualties that can occur for each building use was analyzed as 0.6(persons/cases) for residential buildings, 0.25(persons/cases) for sales facilities, and 0.12(persons/cases) for buisness facilities.

키 워 드 : 화재리스크, 건축물 용도, 화재 통계
Keywords : : fire of risk, fire statistics, building use

1. 서 론

1.1 연구의 목적

한국의 성능설계 시 화재 시나리오의 경우 스프링클러가 미 작동한다는 것을 가정하여 설계를 하고 있다. 또한 다양한 화재 상황을 반영하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 화재 시나리오의 정확성이 저하될 것으로 판단된다. 국외의 경우 통계적 리스크 분석을 통해 건축 공간에서 화재로 발생할 수 있는 사상자를 예측하고자 연구를 진행하고 있다. 또한 스프링클러의 작동확률을 고려한 설계를 위해 지속적인 연구를 진행하고 있다. 이에 한국의 건축물 용도별 화재리스크 분석을 위해 통계자료를 활용하여 위험도를 분석하였다.

2. 통계 자료를 활용한 리스크 분석 방법

본 연구는 소방청 3년간(2016~2018) 통계자료를 활용하여 건축물 용도별 화재 리스크를 분석하고자 한다. 화재통계자료는 건축물, 차량, 임야 등 화재가 발생한 모든 데이터가 수집되어 있다. 따라서 분석결과의 신뢰성을 향상시키기 위해 Fig1과 같은 조건에 따라 데이터 분석을 진행했다.

데이터 중 사용중이 건축물만을 대상을 분석을 실시하였다. 또한 방화로 인한 화재를 제외하였다. 건축물이 2동 이상 피해를 입은 건축물의 경우 소손면적 산정을 정확히 할 수 없어 제외 하였다. 리스크 분석방법의 선행연구의 분석방법¹⁾에 따라 리스크를 분석하였다. 피난 리스크 값의 계산은 성장화재²⁾ 발생빈도(성장화재는 Ikehata의 연구 결과에 따라 1m² 이상인 화재만을 대상으로 분석함), 성장화재가 발생한 건축물의 연면적, 성장화재 1건당 사상자수 값을 활용하여 계산하였다. 이때 연면적 데이터의 경우 통계자료에서 오류 데이터가 있음에 따라 연면적 데이터와 바닥면적 및 층수 값을 곱한 결과를 비교하여 분석을 진행 하였다.

3. 피난리스크 분석 결과

분석 결과 스포츠, 교육연구, 숙박숙면, 주거, 건강관리, 의료은 화재 1건당 사상자 수가 1명 이상으로 분석 되었다. 각 건축물 용도별 피난 리스크 산정에 있어 선행연구 보다 특정 용도의 연면적 값이 클에 따라 값이 높게 분석된 것으로 판단된다. 또한 최근 3년간 건강관리, 의료의 경우 다수의 사상자가 발생한 화재로 인하여 피난 리스크 값이 더욱 크게 분석되었다.

* 호서대학교 소방방재학과 박사과정

** 호서대학교 산학협력단 연구원, 공학박사

*** 한국건설기술연구원 국민생활연구본부 주거생활환경연구센터 수석연구원, 공학박사

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

표 1. 건축물 용도별 피난리스크 분석 결과

건축물 용도	허용피난리스크 (10^{-3} 인/년)	기준면적 (m^2)	평가 면적 (m^2)	기준 성장화재 발화율 (10^{-6} 건/ m^2)	평가 성장화재 발화율 (10^{-6} 건/ m^2)	성장화재 1건당 사상자수 (명)	설계 허용 피난리스크 (인/건)
집회	0.03	100	165.9	3.14	3.14	0.05	0.09
음식점	0.03	100	325.1	1.25	1.25	0.07	0.24
위락	0.91	100	803.5	10.36	10.36	0.11	0.88
운동	0.31	100	1109.8	2.76	2.76	0.10	1.13
업무	0.01	100	188.7	0.73	0.73	0.05	0.09
교육연구	0.06	100	2215.0	0.45	0.45	0.06	1.37
노유자	0.07	100	550.4	0.99	0.99	0.13	0.70
의료	4.26	100	2802.9	0.86	0.86	1.76	49.42
판매	0.03	100	328.4	1.11	1.11	0.09	0.29
서비스	0.28	100	528.4	5.64	5.64	0.09	0.50
건강관리	25.70	100	3478.5	6.83	6.83	1.08	37.61
숙박수면	0.44	100	471.2	4.02	4.02	0.23	1.08
주거	0.75	100	3573.3	0.85	0.85	0.25	8.79

4. 결 론

각 용도별 화재통계 자료를 활용하여 피난리스크를 분석한 결과 선행연구와의 같은 방법을 활용하여 산출할 결과는 다음과 같다. 일부의 건축물 용도에 있어 한국이 일본에 비해 연면적 값이 10배 이상 큰 시설이 있다. 이에 따라 피난 리스크 값이 높게 분석되었다. 또한 최근에 발생한 대형 화재로 인해 다수의 사상자가 발생한 화재로 값이 크게 도출 되었다. 이에 따라 본 연구 결과를 바탕으로 한국의 실정에 맞는 리스크 분석방법을 고찰할 필요성이 있을 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 연구는 소방대응력 향상을 위한 연구개발사업(NFA002-010-01030000-2020)의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. Michigoe, Y., A Study on the Residential Evacuation Safety Assessment Method Based on the Concept of Risk. Ph.D. dissertation, University of Kyoto, 2012
2. Ikehata. Y., Notake. H., Yamaguchi. J., Tanaka. T., Calculation of Evacuation Risk by Application Based on Statistical Data -A Study on the Design Basis Evacuation Risks in Fire Safety Design-. Bulletin of Japan Association for Fire Science and Engineering, Vol. 61, No.3, pp.37~46, 2011