

성장화재통계 기반 건축물 용도별 화재위험도에 관한 기초연구

A Basic Study on the Fire Risk by Building Use based Growth Fire Statistics

서 동 구*
Seo, Dong-Goo

이 종 호**
Lee, Jong-Ho

Abstract

The risk of a fire in a building is closely related to the usage of the building. In particular, all fires that occur in a building are not risky to safety of human life, and it is associated with the combustion area and the increase of total floor area of the building. Therefore, this study focused on safety of human life in terms of the statistics of fire with considering the aspect of growing fires and analyzed the statistical data of fire for 10 years. As for the analysis on fire, the time of occurrence by usages of buildings, frequency of occurrence and the ratio of casualties etc. were analyzed. It is expected that results of this study could be used for evaluations on a variety of parts in terms of design, construction and maintenance of buildings.

키 워 드 : 성장화재, 건축물용도, 화재위험도
Keywords : growth fire, building use, fire risk

1. 서 론

건축물의 화재위험과 관련된 통계적인 자료는 건축물의 설계, 시공 및 유지관리 등 다양한 분야에서 사용된다. 이는 건축물의 생애주기를 고려한 화재 안전성을 확보할 수 있는 척도로 사용될 수 있으며 화재위험은 건축물의 용도별로 다른 특징이 있다. 국내에서 화재위험평가나 설계 등을 위하여 화재통계자료를 사용하고 있는데 일반적으로 연간 발생하는 화재건수에 따른 인명피해 및 재산피해 등을 고려하여 위험의 정도를 추정하고 있다.

화재위험을 어느 수준으로 결정하는 가는 각각의 평가마다 설정하는 목표에 따라 다르게 나타날 수 있으며 지역별로도 상이할 수 있다. 하지만 일반적으로 건축물 용도별로 화재가 발생할 수 있는 확률에 중점을 두고 평가되며 인명 및 재산피해 등을 고려한 평가가 이루어진다. 특히 인명피해는 건축물의 화재안전측면에서 매우 중요하게 고려되고 있는 인자이며, 연평균이나 발생시각에 대한 위험성을 고려하여 건축물 유지관리 시 이용된다.

또한 최근 「건축물관리법」 제정을 통해 건축물관리계획(제11조)에 건축물 화재 및 피난안전에 관한 사항을 작성하도록 요구하고 있어 화재위험과 관련된 기초자료 구축이 매우 주요한 사안으로 나타나고 있다. 현재 화재발생통계와 관련해서는 소방청의 ‘국가화재정보센터’나 ‘화재통계연감’ 등에서 제공되고 있으나 전체 발생된 통계만 정하고 있어 화재위험에 요구되는 정보를 확인하는 것은 어려운 사항이다. 특히 출화율과 관련해서는 대부분 건축물의 수나 연면적 등에 의해 계산되어 지는데 건축물의 정보는 ‘세움터’나 ‘국토교통부’ 등의 통계자료에서 얻을 수 있어 직관적으로 화재위험에 정도에 대해 접하는 것은 한계가 있다.

이에 본 연구에서는 화재발생과 관련하여 인명피해에 초점을 맞추어 발생되고 있는 화재를 소손면적을 분류하여 성장화재의 개념을 도입하고, 이와 관련하여 출화율과 같은 화재위험에 대하여 분석하는 것으로서 기초적 자료를 제공하는 것에 목적이 있다. 논문에서 제공되는 결과에 대해서는 실제 화재안전관리를 위해 적용될 수 있는 기초자료로 사용될 것으로 기대된다. 다만, 본 논문에 있어서 보다 집중적으로 분석되어야 할 부분이 있어서는 추후 세부적 연구를 통해 제공될 예정이며 이번 연구를 통해 제공될 수 있는 기초자료와 보다 현실적인 자료의 접근 필요성에 대해 집중적으로 설명한다.

* 한국건설기술연구원 국민생활연구본부 주거생활환경연구센터 수석연구원, 공학박사, 교신저자(donggooseo@kict.re.kr)

** 한국건설기술연구원 국가BIM연구센터 전임연구원, 공학석사

2. 건축물 용도별 성장화재

2.1 통계자료의 분석방법 및 범위

화재통계자의 자료는 소방청에서 제공하는 연도별 ‘화재통계연감’을 기본으로 활용하였으며, 제공되지 않는 소손면적 등과 같은 자료의 전부는 정보제공요청에 의해 별도로 수집하였다. 또한 건축물의 정보는 세움터에서 제공하고 있는 상세제공자료를 이용하였다. 또한 화재통계는 2012~2018년의 자료를 이용하였으며, 더욱 많은 자료가 존재하나 세움터에서 제공하는 건축물 정보와의 연계분석을 위해 7년간의 자료만 활용하는 것으로 정하였다. 또한 성장화재와 관련해서는 선행연구에서는 소손면적과 관련해서는 1m² 이상에 대한 자료를 분석하고 있으나 본 연구에서는 1m² 미만의 화재에서도 인명피해가 발생하는 특징을 고려하여 소손면적 0m²만 제외하고 진행하는 것으로 하였다. 소손면적 0m²가 의미하는 것은 화재가 발생하였으나 발화된 국소부위만 연소된 것으로 정의할 수 있으며 인명피해가 발생되지 않았다는 의미는 아니다.

2.2 건축물 용도별 성장화재 위험분석

현재 소방청에서 제공하는 화재정보는 건축물 용도에 대한 재분류가 필요하다. 예를 들어 ‘일상서비스 시설’ 중 고시원이나 수면실 등이 포함되는 등과 같이 피난특징(수면, 불특정, 화기사용 등)에 대하여 분류가 필요하기 때문에 관련되는 시설을 20개 용도(집회, 음식점, 위락, 운동, 업무, 군사·문화재, 교육·연구, 공장·발전, 위생·동식물, 노유자, 의료, 판매, 서비스, 건강관리, 숙박·수면, 주거, 창고·작업, 운수, 자동차, 그 외 건축물로 구분하였다.

연평균 성장화재건수로 가장 많은 용도군은 주거용도(4,650건)이며 창고·작업 1,256건, 공장·발전 1,296건으로 나타났다. 하지만 성장화재 1건당 사상자율을 나타내면 의료용도가 연평균 0.894 명/건으로 나타났으며, 숙박·수면 0. 명/건, 건강관리 0. 명/건 순으로 나타났다. 화재발생과 사상자수의 관계는 비례하여 증가하는 것은 아니며, 특히 건강관리 용도의 경우 2017년 발생한 체천 스포츠센터의 영향이 큰 것으로 분석되었다. 다만, 사상자 1건당 사망자수를 살펴보면 건강관리용도에서 0.305, 주거용도 0.224, 의료용도, 0.210 으로 나타났다.

한편, 건축물의 위험측면에서는 식 1에 나타난 바와 같이 화재위험을 산정할 수 있는데 이는 건축물 용도별 화재위험을 산정할 수 있는 척도로 사용할 수 있다. SFPE에서는 건축물 동수와 관련하여 화재위험을 산정하고 있는데 이는 출화율과 관계가 있다. 다만 건축물의 동수는 건축물의 규모를 고려하지 못하기 때문에 연면적과의 관계로 나타낼 필요가 있다. 이에 실제로 건축물 용도별로 화재 위험에 대해서 나타내면, 건강관리 용도가 2.36명/년 으로 가장 높게 나타났으며, 위락시설 1.51 명/년, 숙박수면 0.55 명/년으로 나타났다. 위락시설과 숙박수면용도의 경우 수면을 취하거나 음주 등으로 피난활동에 영향을 미치고, 특히 건축물의 용도별로 해당 바닥면적이 적게 나타나기 때문에 위험수준이 높게 나타나는 것으로 생각된다. 건축물의 화재안전기준과 관련해서는 명시적이지 않지만 바닥면적과 같이 건축물 규모에 따라 소방시설이나 피난시설 등이 적용되기 때문에 화재위험 측면에서는 유효한 자료라 생각된다.

$$R(K) = P_{hf}(K)A(K)C_{cas}(K) \text{ ----- (1)}$$

3. 결 론

성장화재를 기반으로 건축물 용도별로 화재위험성에 대한 부분을 소개하였다. 화재위험성은 발생된 화재의 통계에 의존하기 때문에 대규모 화재상황을 반영하고, 인명안전 측면에서는 건축물의 규모와 인명피해 부분을 함께 고려하여 위험평가 측면에서 검토할 필요가 있다고 사료된다. 본 논문에서 소개하는 부분은 일부이지만 건축물의 세부적인 정보를 반영하여 추가분석이 요구된다.

Acknowledgement

본 논문은 한국건설기술연구원 ‘건축물의 화재취약 특성을 반영한 화재위험평가기술 개발(2차년도)’의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. Hadjisophocleous, G.V. and Fu, Z., Literature review of fire assessment methodologies, International Journal on Engineering Performance-Based Fire Codes, Vol.6, No.1, pp.28~45, 2004
2. Moshashaei, P. and Alizadeh, S.S., Fire risk assessment: A systematic review of the methodology and functional areas, Iranian Journal of Health, Safety & Environment, Vol.4, No.1, pp.654~669, 2016
3. Yuka, M., Study on evacuation safety assessment method for living room based fire risk, Doctor Dissertation of Kyoto University, 2012