

교육시설 화재위험성 평가를 위한 기초조사에 관한 연구

A Study on the Basic Investigation for the Fire Risk Assessment of Education Facilities

이성일¹ · 함은구^{2*}Sung-Il Lee¹, Eun-Gu Ham^{2*}¹Team Leader, Apartment Housing Division, Gyeonggi-do Provincial Office, Suwon, Republic of Korea²Professor, Department of Fire Protection & Safety Engineering, Open Cyber University of Korea, Seoul, Republic of Korea

*Corresponding author: Eun-Gu Ham, hameg2778@ocu.ac.kr

ABSTRACT

Purpose: Fire load analysis was conducted to secure basic data for evaluating fire risk of educational facilities. In order to calculate the fire load through a preliminary survey, basic data related to the fire load of school facilities were collected. **Method:** The basic data were the definition and types of fire loads, combustion heat data for the calculation of fire loads. The fire load was evaluated by multiplying the combustion heat by the weight of the combustibles in the compartment when calculating the fire load. **Result:** As for the fixed combustible materials of A-elementary school, the floor was mainly made of wood, in consideration of emotion and safety in the classroom, music room, and school office, and the rest of the compartments were made of stone. The ceiling and walls were made of gypsum board and concrete, so they were not combustible. The typical inflammable items in each room were desks, chairs, and lockers in the classroom, and the laboratory equipment box and experimental tool box were the main components in the science room, and books, bookshelves, and reading equipment occupied a large proportion in the library room. **Conclusion:** 'The fire loads of A-elementary' schools according to the combustibles loaded were in the order of library, computer room, English learning room, teacher's office, general classroom, science hall, and music room.

Keywords: Educational Facilities, Fire Risk Assessment, Fire Load, Fixed Combustibles

요약

연구목적: 교육시설 화재위험성 평가를 위한 기초 데이터 확보를 위하여 화재하중 분석하였다. 사전조사로 화재하중을 산정하기 위해 학교시설의 화재하중과 관련된 기초자료를 수집하였다. **연구방법:** 기초자료는 화재하중의 정의 및 종류, 화재하중 산정을 위한 연소열 데이터 화재하중에 대한 선행연구를 통하여 진행하였고 화재하중 산출시 구획실에 존재하는 가연물 중량에 해당 연소열을 곱하여 산정하였다. **연구결과:** A 초등학교의 고정가연물은 교실, 음악실, 교무실은 정서나 안전을 고려하여 바닥이 주로 목재로 이루어져 있었으며, 나머지 구획실은 석재로 이루어졌다. 천장과 벽은 석고보드, 콘크리트로 되어있어 가연물에 속하지 않았다. 각 실별로 대표적인 적재가연물은 교실은 책상, 의자, 사물함 등으로 나타났으며 과학실은 실험기구함, 실험도구함이 주를 이루었으며 도서실은 책과 서가, 열람기구 등이 큰 비중을 차지하였다. **결론:** A 초등학교의 적재가연물에 따른 적재화재하중은 도서실, 컴퓨터실, 영어학습실, 교무실, 일반교실, 과학관, 음악실의 순으로 나타났다.

핵심용어: 교육시설, 화재위험성 평가, 화재하중, 고정가연물, 적재가연물

Received | 7 May, 2021

Revised | 24 May, 2021

Accepted | 24 May, 2021

 OPEN ACCESS

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© Society of Disaster Information All rights reserved.

서론

지난 7년간 (2010년 ~ 2016년) 학교시설의 국가화재 통계자료를 분석한 결과 학교시설은 1523건의 화재가 발생하였다. 대학교가 522건, 초등학교 377건, 고등학교 320건, 중학교 264건, 기타 학교시설이 40건으로 나타났다. 화재하중과 연관이 있는 재산피해액으로 살펴보면 전체 피해액 약 119억 원 중 초등학교가 약 52억 7천여만 원, 대학교 약 41억 1천여만 원, 중학교 12억 9천여만 원 순으로 나타났다. 화재하중(Fire Load)은 구획실 또는 건물 안에 포함된 모든 가연성 물질의 완전연소에 따른 전체 발열량(MJ)으로 정의된다. 조사대상 선정 시 화재발생 1건당 재산피해액 기준 학교시설을 비교한 결과 가장 높게 나타난 초등학교를 조사대상으로 선정하였다.

조사대상 초등학교는 경기도 ○○시에 위치한 A 초등학교로 건축된 지 20여년이 지난 학교이다. Fig. 1에 나타나듯이 건물의 규모는 지하1층 ~ 지상 5층으로 각 층별로 지하층은 기계실 등 건축물의 부대설비가 위치하고 있고 지상층은 조리실, 교실, 교무실, 음악실, 컴퓨터실, 과학실, 도서실 등 교육현장에 필요한 용도로 구분되어 배치되어있다.

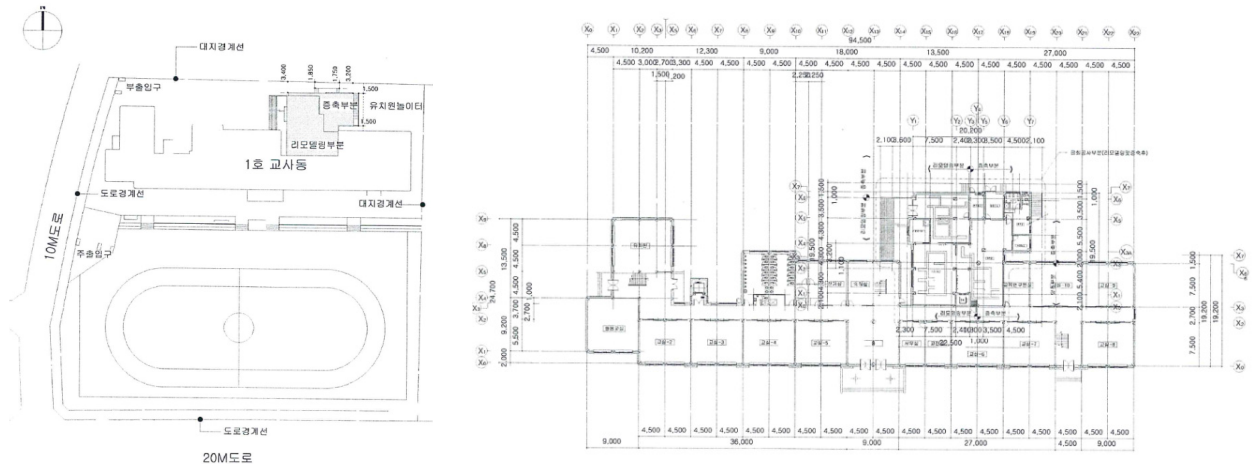


Fig. 1. A-elementary school layout

화재하중 조사방법

화재하중의 실태조사 연구는 사전조사와 현장조사, 조사결과 분석 과정으로 진행하였다. 사전조사 측면에서 화재하중 산정하기 위해 학교시설 국가화재통계자료를 바탕으로 조사대상건물을 선정하였다. 국가화재통계자료는 2010 ~ 2016년 자료를 조사하였으며 화재하중과 밀접한 관련이 있는 화재를 중심으로 재산피해액과 화재발생건수를 기준으로 선정하였다. 조사 대상건물 선정 후 화재하중과 관련된 기초자료를 수집하였다. 기초자료는 화재하중 정의 및 종류, 화재하중 산정을 위한 연소열 화재하중에 대한 선행연구문헌 등이다. 특히 화재하중 산정 시 중요한 인자인 연소열 데이터는 국내자료가 미비한 관계로 국외 자료를 참고하였다.

현장조사는 조사대상건물 층별 구획실을 확인하여 용도별 화재하중이 높을 것으로 예상되는 구획실을 선정하고 도면 확인과 사진촬영 및 가연물조사로 이루어진다. 현장조사 후 화재하중 조사양식 작성하고 구획실 별 고정가연물과 적재가연물

을 구분하여 화재하중을 산정한다. 최종적으로 조사결과를 분석하여 구획실 별 화재하중 특성 및 화재하중에 따른 소화설비 적정성 등을 분석한다. 화재하중조사는 국내 학교시설을 대상으로 모두 이루어지는 것이 바람직하나, 시간적, 물리적 제약으로 화재통계자료를 기준으로 이루어진다. Table 1에서 보듯이 화재하중 현장조사 시 고정가연물은 도면을 통해 가연물량의 추정이 가능하나 적재가연물은 부피가 크거나 중량이 무거워 가구 목록표나 유사연구사례를 참고하였다.

Table 1. Usage and floor area for each compartment

Division	Usage	Floor area
Classroom 1-2	Learning activities and after-school activities	49.5m ² (9m × 5.5m)
Classroom 1-3	Learning activities and after-school activities	49.5m ² (9m × 5.5m)
Science lab	Science learning activities and after-school activities	81m ² (9m × 9m)
Teacher's office	Teacher work	49.5m ² (9m × 5.5m)
Library	Reading activity	135m ² (18m × 7.5m)
English study room	English learning activities	81m ² (9m × 9m)
Music room	Music Learning Activity	81m ² (9m × 9m)
Comprehensive Study Room	Learning activities and after-school activities	99m ² (18m × 11m)
Computer lab	Computer learning activities	99m ² (18m × 11m)

화재하중 산정을 위한 기초자료수집

화재하중

화재하중은 화재 잠재적 크기와 가혹도를 평가하기 위한 시작점으로 건물 화재위험도 분류를 위한 기초자료이다. 화재하중(Fire Load)이란 화재실 또는 건물 안에 포함된 모든 가연성 물질 완전연소에 따른 전체 발열량(MJ)으로 정의 된다. 단위 면적당 발열량은 화재하중밀도(Fire Load Energy Density)로 정의하며 일반적으로 화재하중밀도는 화재하중 용어와 혼용되어 사용되고 있다. 화재하중은 가연성 수용품 그리고 마감재와 내장재를 포함하고 구조부분의 가연성부분도 모두 포함되어야 한다. 그러나 화재로 연소되지 않는 부분에 대해서는 고려되어질 필요가 없다.

화재하중은 다음과 같은 식(1)에 의해 계산 된다.

$$Q = \sum M \times H \text{ [MJ]} \quad (1)$$

Q : 화재하중 (MJ)

M : 연소열 (MJ/kg)

그리고 단위면적당 화재하중밀도는 다음과 같이 정의 된다.

$$Q_a = Q / A \text{ [MJ/m}^2\text{]} \quad (2)$$

Qa : 화재하중밀도 (MJ/m²)

A : 구획실 바닥면적 (m²)

구획실 안 화재하중 평가는 가연성물질 무게, 두께, 표면적과 같은 화재하중 연소특성이 매우 중요하다. 따라서 화재하중은 2개의 범주로 나누어질 수 있다.

고정 화재하중(Fixed Fire Load)

Table 2는 일반적인 고정화재하중의 종류를 보여주는 것으로 고정물에 부착된 다른 것들을 포함한 벽이나 천정 또는 바닥에 영구적으로 고정된 노출된 가연성 물질로 구성된다.

Table 2. Typical fixed fire load

Division	Kinds
Wall	Paint, wallpaper, boards and components
Floor	Single sheet, carpet, floor boards and components
Ceiling	Paint, wallpaper, boards and components
Etc	Windows, doors, built-in windows, Etc.

이동 화재하중(Moveable Fire Load)

Table 3은 이동화재하중의 종류를 보여주는 것으로 거주자 사용을 위한 건물 안으로 반입된 가연성 가구와 다른 내용물로 구성된다.

Table 3. Typical moveable fire load

Division	Kinds
Wood paste	Bookcase, document cabinet, laboratory furniture, medicine cabinet
Desk	Office desk, laboratory, reading desk
Chairs	Office chairs, reading chairs, various sofas
Storage logistics	Books and documents received
Etc	Office supplies, daily necessities, ornaments

연소열 자료조사

화재하중 산출은 구획실에 존재하는 가연물 중량에 그 가연물의 알려진 연소열을 곱하여 구한다. 하지만 연소열 값은 물질별로 상이하여 적용하기 어려운 점이 있다. 따라서 연소열은 관련문헌 또는 제품별로 제조사에서 제공하는 자료를 이용하여 참조하거나 NFPA557(Standard for Determination of Fire Loads for Use in Structural Fire Protection Design) 기준에 따라 다음과 같이 3가지로 구분하여 적용하였다. Table 4에 따르면 첫째 목재로 만들어진 재료는 15 MJ/kg을 적용 하였다. 둘째 목재가 아닌 셀룰로이드 재료는 17 MJ/kg을 적용하였고 셋째 조성이 알려지지 않은 재료거나 난연 처리가 안 된 재료

는 40 MJ/kg을 적용하였다.

Table 4. Combustion heat by material according to related literature (MJ/kg)

Division	Usage	Density (kg/m ³)	Combustion heat (MJ/kg)
Plywood	Desk top plate, bulletin board, etc.	650	11.6
Paper	Clothing, etc.	1540	18
Cotton	Storage	800	16
Wool	The cushion part of the chair, the carpet	1320	20.5
ABS resin	OA device exterior	1100	35.3
Polyethylene	Overall daily product	925	47.7
Polystyrene	Styrene board and others	20	39.2
Acrylic resin (PMMA)	Transparent plate	1180	25.2
Polyamide (nylon)	Chair cushions, etc.	1140	30.9
Polyester	Chair cushions, etc.	1380	23.5
Polypropyryn	Product	1051	43.4
Polyurethane	Chair sponge	47	28.7
Rubber	Mat	1100	45.2

교실

초등학교 교실 고정 화재하중은 천장, 바닥, 벽으로 구분하여 살펴보면 천장과 벽은 각각 석고보드와 콘크리트벽으로 구성되어 해당 물질은 불연재성 재료로 가연물에 속하지 않으나 바닥은 목재로 가연물에 속하였다.

Table 5와 Table 6에서 나타나듯이 교실 안 적재화재하중은 책상과 의자로 구성되며 청소도구함, 도서비치대, 사물함, 장난감함, 게시판, 교사용 책상, 기타 종이류 등이 배치되어있다.

교실의 화재하중인 학생들의 정서나 안전을 고려하여 바닥이 목재로 구성되었으며, 책걸상, 청소도구함, 사물함이 화재하중의 큰 비중을 차지하였다. 고정화재하중과 적재화재하중을 합산한 결과 8159.186 MJ로 계산되었다. 하지만 측정하지 못한 여러 가연물을 고려하여 20%를 가산하여 9791.023 MJ로 최종 산정하였다.

Table 5. Classroom fixed fire load(MJ)

Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Ceiling	Gypsum board (non-combustible material)	-	-	-
Floor	Wood	160.875 (650kg/m ³ × 49.5m ² × 0.005m)	15 ¹⁾	2469.125
Wall	Concrete (non-combustible material)	-	-	-
Sub Total				2469.125

1) 관련문헌에 따른 재료별 연소열(MJ/kg) 중 합판의 연소열

Table 6. Fire load in classroom



Division	Material properties	Density (kg/m ³)	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Desk	Plywood	650	23.4	11.6	271.44
Chair	Plywood	650	13.1625	11.6	152.685
Cleaning toolbox	Plywood	650	149.76	11.6	1737.216
Locker	Plywood	650	140.4	11.6	3257.28
Toy box	Plywood	650	23.4	11.6	271.44
Sub Total					5690.061

과학관

Table 7에서 보듯이 초등학교 과학관의 고정 화재하중은 천장, 바닥, 벽으로 구분하여 살펴보면 천장, 바닥, 벽 각각 석고 보드, 석재, 콘크리트로 되어있어 가연물에 속하지 않았다.

Table 7. Science museum fixed fire load (MJ)

Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Ceiling	Gypsum board (non-combustible material)	-	-	-
Floor	Wood	-	-	-
Wall	Concrete (non-combustible material)	-	-	-

Table 8에서 보듯이 과학관 적재화재 하중은 대부분 불연재료이나 실험기구함, 실험도구함이 있다. 과학관의 고정화재하중과 적재화재하중을 합산한 결과 5385.97 MJ로 계산되었다. 하지만 측정하지 못한 여러 가연물을

고려하여 20%를 가산하여 6463.164 MJ로 최종 산정하였다.

Table 8. Fire load of science hall



Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Experiment box	ABS resin	81.5	35.3	2876.95
Experiment toolbox	Polyethylene	52.6	47.7	2509.02
Sub Total				5385.97

교무실

Table 9에서 나타나듯이 초등학교 교무실의 고정화재하중은 천장, 바닥, 벽으로 구분하여 살펴보면 천장과 벽은 각각 석고보드와 콘크리트벽으로 불연재성 재료로 가연물에 속하지 않으나 바닥과 일부벽은 목재 가연물에 속하였다.

Table 9. School office fixed fire load (MJ)

Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Ceiling	Gypsum board (non-combustible material)	-	-	-
Floor	wood	160.875	11.6	1866.15
Wall	Concrete (non-combustible material)	-	-	-

Table 10에서 나타나듯이 교무실의 적재화재하중은 소파, 의자, 책상, 파티션, 소파, 책장, 서류장 등 사무용품과 기타 휴식을 위한 제품이 배치되어있다.

교무실의 화재하중은 교사들의 업무나 휴식을 고려하여 바닥이 목재로 구성되었으며, 파티션, 종이류, 책장이 화재하중의

큰 비중을 차지하였다. 고정화재하중과 적재화재하중을 합산한 결과 8017.4 MJ로 계산되었다. 하지만 측정하지 못한 여러 가연물을 고려하여 20%를 가산하여 9620.88 MJ로 최종 산정하였다.

Table 10. Fire load in school office



Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Chair	Wool	20.6	20.5	422.3
Desk	Plywood	30.5	11.6	353.8
Sofa	Wool	40.3	20.5	826.15
Partition	Polystyrene	50.6	39.2	1983.52
Bookshelf	Plywood	34.6	11.6	401.36
Filing cabinet	Plywood	54.2	11.6	628.72
Paper	Paper	85.3	18	1535.4
Sub Total				6151.25

도서실

초등학교 도서실의 고정 화재하중은 천장, 바닥, 벽으로 구분하여 살펴보면 천장과 벽은 각각 석고보드와 콘크리트벽으로 불연재성 재료로 가연물에 속하지 않으나 바닥은 목재로 가연물에 속하였다. 적재하중은 조사기간에 문이 폐쇄되어 있어 조사가 불가하여 관련문헌을 참고하였다.

Table 11에서 나타나듯이 도서실 화재하중은 바닥이 목재로 구성되었으며 도서류 화재하중의 큰 비중을 차지하였다. 고정화재하중과 적재화재하중을 합산한 결과 96484.5 MJ로 계산되었다. 하지만 측정하지 못한 여러 가연물을 고려하여 20%를 가산하여 115781.4 MJ로 최종 산정하였다.

Table 11. Fire load in library (MJ)



Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Ceiling	Gypsum board (non-combustible material)	-	-	-
Floor	Wood	438.75	11.6	5089.5
Wall	Concrete (non-combustible material)	-	-	-

음악실

Table 12에서 보듯이 초등학교 음악실의 고정 화재하중은 천장, 바닥, 벽으로 구분하여 살펴보면 천장과 벽은 각각 석고보드와 콘크리트벽으로 불연재성 재료로 가연물에 속하지 않으나 바닥은 목재로 가연물에 속하였다.

Table 12. Music room fixed fire load (MJ)

Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Ceiling	Gypsum board (non-combustible material)	-	-	-
Floor	Wood	263.25	11.6	3053.7
Wall	Concrete (non-combustible material)	-	-	-

Table 13에서 나타나듯이 음악실안 적재화재하중은 책상과 의자를 중심으로 악기류, 악기보관함, 피아노, 풍금, 책걸상 등이 배치되어있다.

음악실 화재하중은 학생 정서나 안전을 고려하여 바닥이 목재로 구성되었으며 악기류, 악기보관함이 화재하중의 큰 비중을 차지하였다. 고정화재하중과 적재화재하중을 합산한 결과 8316.96 MJ로 계산되었다. 하지만 측정하지 못한 여러 가연물을 고려하여 20%를 가산하여 9980.352 MJ로 최종 산정하였다.

Table 13. Fire load in music room



Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Musical instruments	Polyethylene	42.2	47.7	2012.94
Piano	Plywood	76.3	11.6	885.08
Punggeum	Plywood	51.2	11.6	593.92
Instrument storage box	Plywood	116.2	11.6	1347.92
Stool	Plywood	36.5	11.6	423.4
Sub Total				5263.26

종합학습실

Table 14에서 나타나듯이 초등학교 종합학습실의 고정 화재하중은 천장, 바닥, 벽으로 구분하여 살펴보면 천장, 바닥, 벽 각각 석고보드, 석재, 콘크리트로 되어있어 가연물에 속하지 않았다.

Table 14. General study room fixed fire load (MJ)

Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Ceiling	Gypsum board (non-combustible material)	-	-	-
Floor	Wood	-	-	-
Wall	Concrete (non-combustible material)	-	-	-

교실 안 적재화재하중은 기본적으로 책상과 의자가 있었으며 책장, 소파, 기타 종이류 등이 배치되어있다.

Table 15에서 보듯이 종합학습실 화재하중은 책장과 책걸상이 화재하중의 큰 비중을 차지하였다. 고정화재하중과 적재화

재하중을 합산한 결과 2824.02 MJ로 계산되었다. 하지만 측정하지 못한 여러 가연물을 고려하여 20%를 가산하여 3388.824 MJ로 최종 산정하였다.

Table 15. Fire load loaded in the comprehensive learning room



Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Bookshelf	Plywood	135.2	11.6	1568.32
Sofa	wool	40.6	20.5	832.3
Stool	Plywood	36.5	11.6	423.4
Sub Total				2824.02

컴퓨터실

Table 16에서 나타나듯이 초등학교 컴퓨터실의 고정 화재하중은 천장, 바닥, 벽으로 구분하여 살펴보면 천장, 바닥, 벽 각각 석고보드, 석재, 콘크리트로 되어있어 가연물에 속하지 않았다.

Table 16. Computer room fixed fire load (MJ)

Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Ceiling	Gypsum board (non-combustible material)	-	-	-
Floor	Wood	-	-	-
Wall	Concrete (non-combustible material)	-	-	-

컴퓨터실안 적재화재하중은 컴퓨터, 책상, 의자, 책장, 물품보관함 등이 배치되어있었다.

Table 17에서 보듯이 컴퓨터실 화재하중인 컴퓨터, 책상이 화재하중의 큰 비중을 차지하였다. 고정화재하중과 적재화재하중을 합산한 결과 11211.4 MJ로 계산되었다. 하지만 측정하지 못한 여러 가연물을 고려하여 20%를 가산하여 13453.68 MJ로 최종 산정하였다.

Table 17. Fire load in computer room



Division	Material properties	Combustible quantity (kg)	Combustion heat (MJ/kg)	Fire load (MJ)
Computer	116 MJ* × 48대	5568	11.6	1568.32
Desk	Plywood	348	11.6	4036.8
Chair	Plywood	48	11.6	556.8
Bookshelf	Plywood	36.2	11.6	419.92
Storage box	Plywood	54.3	11.6	629.88
Sub Total				11211.4

화재하중 결과분석

고정화재하중

Table 18에서 나타나듯이 A 초등학교의 고정가연물은 교실, 음악실, 교무실은 정서나 안전을 고려하여 바닥이 주로 목재로 이루어져 있었으며, 나머지 구획실은 석재로 이루어졌다. 천장과 벽은 석고보드, 콘크리트로 되어있어 가연물에 속하지 않았다.

적재화재하중

A 초등학교의 각 실별로 대표적인 적재가연물은 교실은 책상, 의자, 사물함 등으로 나타났으며, 이외에도 대형 TV 및 수

납장, 선생님의 책상과 사무용 수납함 등이 분포되어 있다.

Table 19에 나타나듯이 과학실은 실험기구함, 실험도구함이 주를 이루었으며 도서실은 책과 서가, 열람기구 등이 있었고, 컴퓨터실은 컴퓨터와 컴퓨터용 책상, 교무실은 종이류, 파티션, 책장, 음악실은 악기류, 악기보관함이 적재화재하중의 큰 비중을 차지하였다.

Table 18. A elementary school fixed fire load

Division	Fixed fire load (MJ)
Classroom	2469.125
Science Museum	-
Teacher's office	1866.15
Library	5089.5
Music room	3053.7
Comprehensive Study Room	-
Computer lab	-

Table 19. A elementary school fire load

Division	Fire load(MJ)
Classroom	5690.061
Science Museum	5385.97
Teacher's office	6151.25
Library	91395
Music room	5263.26
Comprehensive Study Room	2824.02
Computer lab	11211.4

A 초등학교 적재가연물에 따른 적재화재하중은 도서실, 컴퓨터실, 영어학습실, 교무실, 일반교실, 과학관, 음악실의 순으로 나타났으며 도서실은 서가와 책의 수량이 많아 적재화재하중이 다른 실들에 비해 약 3~5배정도 높은 것으로 조사되었다. 컴퓨터실의 경우 컴퓨터와 책상이 밀집되어있어 비교적 높은 적재화재하중을 나타냈으며 나머지 실은 유사한 값을 보였다.

결론

본 연구는 교육시설 화재위험성 평가를 위한 기초 데이터 확보를 위하여 화재하중 분석하였다. 화재 하중 분석을 위한 대상 시설의 화재하중과 관련된 기초 자료를 고정가연물과 적재가연물로 구분하여 조사하였다. 조사결과 첫째, 대상 시설의 고정가연물은 교실, 음악실, 교무실은 바닥이 주로 목재로 이루어져 있었으며 나머지 구획실은 석재로 이루어졌다. 천장과 벽은 석고보드, 콘크리트로 되어있어 가연물에 속하지 않았다. 둘째, 구획실 별 대표 적재가연물은 교실은 책상, 의자, 사물함 등으로 나타났으며 과학실은 실험기구함, 실험도구함으로 되어 있으며 도서실은 책과 서가, 열람기구 등으로 구성되었으며

컴퓨터실은 컴퓨터와 컴퓨터용 책상으로 교무실은 종이류, 파티션, 책장, 음악실은 악기류, 악기보관함 순으로 적재화재하중 비중이 조사되었다. 셋째, 적재가연물에 따른 적재화재하중은 도서실, 컴퓨터실, 영어학습실, 교무실, 일반교실, 과학관, 음악실의 순으로 나타났으며, 도서실은 서가와 책의 수량이 많아 적재화재하중이 다른 실들에 비해 약 3~5배정도 높은 것으로 조사되었다. 컴퓨터실의 경우 컴퓨터와 책상이 밀집되어있어 비교적 높은 적재화재하중을 나타냈으며, 나머지 실은 유사한 값을 보였다.

References

- [1] E-Fire Statistics (2003). National Fire Information Center of the National Fire Service Agency.
- [2] Kim, D. (2018). A Study on the Calculation of Fire Loads by Building Use. Master Degree, Konkuk University.
- [3] Lee, P.-G. Choi, I., Kim, H.-S. (2013). "A study on application of fire load by use for fire safety of buildings: Field survey results for domestic fire load evaluation focused on." Journal of the Architectural Institute of Korea 2003, Vol. 19, No. 1, pp. 78-84.
- [4] Quintiere, J.G. (2007). Fire Engineering Principles. Book Publishing Fairy Tale Technology, CRC Press, USA.
- [5] Roh, H. (2016). "Korean institute of fire science and engineering." Fire Magazine 2016, Vol. 8, No. 2, p. 51.
- [6] Yeo, Y. (2003). Water-based Fire Extinguishing System Engineering. Korea Fire Research Institute Fire Engineering, Seoul, Korea, pp. 104-203.