

학교시설의 화재안전성능 확보 방안에 관한 고찰

Study on the Fire Safety Performance Beyond Measures of School Facilities



이 용 재 / 경민대 소방안전관리과 교수

Lee, Yong-Jae / Professor, Kyungmin College Dept of Fire Protection Management
vplyj@naver.com

1. 서론

최근 뜻하지 않은 참혹한 세월호 사고로 엄청난 대가를 치루고 있으며 전 국민을 패닉상태에 빠지게 했다. 독일의 저명한 사회학자인 울리히 벡(Ulrich Beck)은 그의 저서 “위험한 사회”에서 위험한 사회를 성찰과 반성이 없이 근대화를 이룬 현대사회로 규정하고 있다. 한편 위험은 성공적인 근대가 초래한 딜레마며, 산업사회에서 경제가 발전할수록 위험요소도 증가하고, 후진국에서 발생하는 현상이 아니라 성공적으로 과학기술과 산업이 발달한 선진국에서 나타난다고 경고하고 있다.

세월호 사고로 인해 전 국민이 패닉상태에 빠진 것은 300명이 넘는 엄청난 인명피해뿐만 아니라 피해의 주 대상이 국가와 사회가 최우선적으로 보호해야 할 어린 학생이었다는 데 있다. 따라서 본고에서는 교육시설(초·중·고·대학교)을 대상으로 화재발생건수 및 원인 분석, 현재의 방화시설 설치 및 안전관리의 문제점을 근거로 학교시설의 안전성능 확보 방안에 대해 살펴보고자 한다.

2. 학교시설 화재발생 현황 분석

2.1 화재발생건수 및 인명피해 현황

소방방재청의 통계자료에 의하면 최근 7년간 초등학교를 비롯한 교육시설의 화재발생 현황을 살펴보면 다행히도 2007년 307건에서 2013년 203건으로 점진적 감소 경향을 나타내고 있다. 학교별로는 대학교와 초등학교가 상대적으로 화재발생 건수가 많은 것으로 나타났다. 특히 초등학교의 경우 초기소화 및 피난 대피능력이 떨어져 연소화

대 및 다수의 인명피해 발생의 우려가 있어 지속적인 소방안전교육이 필요하다고 판단된다.

인명피해발생현황을 살펴보면 학교를 제외한 건축물 화재에서는 화재 130건당 1명 사망, 21건당 1명이 부상자가 발생하고 있으며, 학교에서는 화재 900건당 1명 사망 22건당 1명의 부상자가 발생하고 있다.

표 1. 최근 7년간 학교별 화재발생건수

구분	대학교	고등학교	중학교	초등학교	기타 학교	합계
2013	65	41	33	54	10	203
2012	82	46	39	58	3	228
2011	70	55	42	48	4	219
2010	86	61	62	74	4	287
2009	80	61	53	79	15	288
2008	87	82	61	114	4	348
2007	74	62	59	99	13	307
소계	544	408	349	526	53	1,880

* 출처 : 소방방재청 국가화재정보센터

표 2. 최근 7년간 학교별 인명피해발생 현황 (사망자/부상자)

구분	대학교	고등학교	중학교	초등학교	기타 학교	합계
2013	0/5	0/1	0/2	0/0	0/1	0/9
2012	0/3	0/2	0/7	0/1	0/0	0/13
2011	0/5	0/1	0/0	0/0	0/0	0/6
2010	0/1	0/0	0/2	0/0	0/0	0/3
2009	0/3	0/2	0/2	1/4	0/1	1/12
2008	1/12	0/2	0/1	0/2	0/0	1/17
2007	0/2	0/6	0/13	0/1	0/0	0/22
소계	1/31	0/14	0/27	1/8	0/2	2/82

* 출처 : 소방방재청 국가화재정보센터

교육시설의 화재 안전대책은 개선되고 있는가?

이와 같이 사망자 발생빈도는 일반 건축물에 비해 상대적으로 매우 낮으나 부상자 발생빈도는 일반 건축물화재와 유사하게 나타나고 있다. 이와 같은 결과는 학교시설 이외의 화재는 대부분 거주자가 취침 등으로 인해 화재발생의 인지가 지연되어 사망자 발생 비중이 높은 것으로 판단되며, 학교의 경우 학생의 등교 후인 오전 09시부터 21시 사이에 집중적으로 화재가 발생하고 있어 사망자 발생빈도는 적으나 부상자 발생빈도는 일반 건축물과 유사한 것으로 조사되었으며 이는 매년 2~300여건의 화재가 꾸준히 발생하고 있다는 측면에서 언제든지 다수의 인명피해를 유발할 수 있는 화재 위험성이 잠재되어 있다고 판단된다.

표 3. 최근 7년간 시간별 화재발생 현황

구분	23 ~ 01	01 ~ 03	03 ~ 05	05 ~ 07	07 ~ 09	09 ~ 11	11 ~ 13	13 ~ 15	15 ~ 17	17 ~ 19	19 ~ 21	21 ~ 23	합계
2013	13	11	13	9	7	17	24	25	28	14	22	20	203
2012	9	11	6	12	16	28	31	38	25	22	21	9	228
2011	13	12	10	5	8	24	27	27	31	31	20	11	219
2010	15	12	11	11	22	30	29	45	42	22	21	27	287
2009	19	15	6	11	21	28	29	41	37	27	25	29	288
2008	17	16	17	14	19	22	34	51	51	33	36	38	348
2007	22	20	13	12	21	27	35	44	23	25	32	33	307
소계	108	97	76	74	114	176	209	271	237	174	177	167	1,880

* 출처 : 소방방재청 국가화재정보센터



그림 1. 학교화재

2.2 화재원인 분석

2013년 화재발생 원인을 분석해보면 “전기적인 요인”이 42.3%로 가장 높고 “부주의”에 의한 화재가 29.1%로 높게 나타나고 있다. 따라서 학교시설의 경우 노후한 소방·전기 시설의 개·보수가 신속히 이루어져야 하며, 주기적인 점검과 노후 전선 콘센트 등을 교체하여 안전한 교육환경 조성이 필요하며 특히 실험실, 컴퓨터실 등의 안전관리 강화가 절대적으로 요구된다. 학교 내의 모든 실에는 안전점검표를 비치하고 정기적인 점검이 이루어져야 한다.

표 3. 2013년 발화원인 및 학교별 화재발생건수

구분	전기적 요인	기계적 요인	가스 누출 폭발	화학적 요인	부주의	방화	미상	기타	소계	
대학교	28	3	0	3	25	0	5	1	65	
고등학교	15	3	0	1	12	0	6	4	41	
중학교	18	0	0	1	9	0	3	2	33	
초등학교	22	5	0	0	10	2	4	11	54	
기타학교	3	1	0	0	3	0	2	1	10	
소계	건수	86	12	0	5	59	2	20	19	203
	비율 (%)	42.3	5.9	0.0	2.5	29.1	1.0	9.8	9.4	100

3. 학교시설 노후화와 소방시설 신뢰성 확보

3.1 교육시설에 설치해야하는 소방시설 등

“소방시설설치유지 및 안전관리관리에 관한 법률”에서 규정하고 있는 교육시설에 설치해야하는 주요 소방시설은 그 규모(면적, 층수 등)에 따라 다소 차이는 있으나 다음과 같다.(동법 시행령 제15조, 별표5)

- (1) 소화설비 : 소화기구(소화기 등), 옥내소화전, 스프링클러(주로 대학만 해당됨)
- (2) 경보설비 : 비상방송설비, 자동화재탐지설비, 단독경보형감지기(기숙사에 한함)
- (3) 피난설비 : 유도등, 비상조명등
- (4) 소화용수설비 : 상수도소화용수설비
- (5) 소화활동설비 : 연결송수관설비, 연결살수설비(지하층에 한함)

한편 소방시설 이외에 건축법에 의해 방화구획의 일부로 방화셔터가 대부분의 교육시설에 설치된다.

3.2 소방시설의 신뢰성 및 관리상의 문제점

학교는 “화재로 인한 재해보상과 보험가입에 관한 법률”(시행령 제2조)에 의해 특수건물¹⁾에 해당되며, 2013년 한국화재보험협회에서 실시한 “안전점검 결과분석”자료에 따르면 특수건물의 소방시설 및 방화구획 등(이하 방화시설)의 업종별 양호율은 철도시설(95.7%), 사격장(95.0%), 공유건물(87.2%) 순으로 나타났으며, 학교 77.5%로 가장 낮은 양호율을 나타내고 있다. 즉 학교의 방화시설의 양호율이 매우 낮다는 것은 학교의 방화시설의 설치에 관련 법규정에 의해 설치되어 있으나 유지·관리가 효율적으로 이루어지고 있지 못한 결과로 판단된다.

1) 특수건물 : 연면적 1,000㎡ 이상인 국·공유건물, 바닥면적 2,000㎡ 이상인 학원 다중이용업소, 영화상영관, 목욕장업연면적 3,000㎡ 이상의 공장·병원·호텔·콘도·공연장·방송시설·학교·철도역사·16층 이상의 아파트·실내사격장 등이 포함된다.

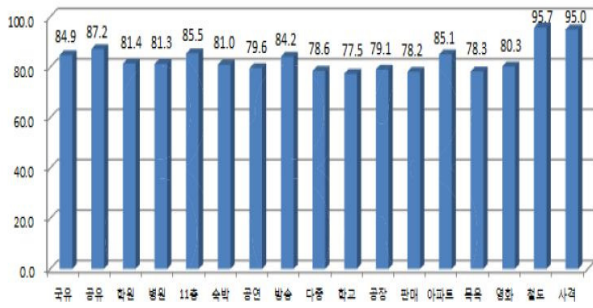


그림 2. 2013년 특수건물의 방화시설 양호율²⁾

최근 10년간의 학교의 방화시설 양호율의 변동현황을 살펴보면 2004년 78.6%에서 2007년 81.6%로 다소간의 양호율이 상승하는 추세를 보였으나 2008년 이후 2010년과 2011년을 제외하고 오히려 양호율이 낮아진 결과를 나타내고 있다.

표 4. 학교의 방화시설 양호율 변동현황

연도	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
양호율	78.6	79.5	80.5	81.6	77.8	79.8	82.6	80.1	78.4	77.5

* 출처 : 한국화재보험협회, 안전점검결과보고서, 2013

이러한 부정적인 결과는 안전점검방법 등 다양한 요인에 의한다고 볼 수 있으나 최근 무상급식 등 학생복지 관련 예산의 급격한 증가로 전반적인 학교시설 개선을 위한 예산의 감축이 일정부분 기여한 것으로 추정된다.

최근 자료³⁾에 의하면 유치원, 초,중고교를 포함한 서울시교육청 산하 2,215개 학교 중, 재난위험시설(D급)로 분류된 학교가 서울시교육청 시설관리사업소를 포함, 15개 학교에 25개동이 있는 것으로 밝혀졌으며, 서울시 내의 학교 건물 중 41년 이상 된 것이 935개동으로 전체 학교건물의 15%에 달하고 있고, 2014년 5월말 기준으로 약 1,500여건의 개선 요청이 접수되었으나 처리된 건수는 700건에 불과하다고 밝혔다. 학교시설의 노후화는 반드시 각종 재난사고 뿐만 아니라 화재에도 취약하다는 측면에서 시급히 개선되어야 할 것으로 판단된다.

현재 학교의 소방안전관리는 “소방시설설치 및 안전관리에 관한 법률 시행령” 제22조에 의해 소방안전에 관해 40시간(16시간 이내의 범위에서 사이버교육 가능)의 교육을 받은 사람을 “공공기관소방안전관리자”로 선임하여 소방안전관리를 하도록 하고 있으며, 소방시설 등의 자체점검 제도에 의해 실질적인 방화시설에 대한 점검 및 유지·보수는 “소방시설관리업자”에게 위탁하고 있다. 여기에는

2) 한국화재보험협회, 안전점검결과보고서, 2013, p.6

3) 전국공무원노조 교육청본부 서울교육청지부, ‘서울특별시교육청 학교시설 안전상황-긴급 .위험시설 해소방안’ 2013

다음과 같은 문제점 등으로 인해 학교의 소방안전관리에 한계점을 드러내고 있다고 판단된다.

첫째, 공공기관소방안전관리자의 전문성에 한계가 있다. 단순히 40시간 이상 소방교육만으로 공공기관소방안전관리자 자격이 부여됨(특급, 1급, 2급 소방안전관리자는 각각 80시간, 40시간, 32시간 강습 후 시험으로 합격자 결정)으로 인해 형식적으로 강습교육에 참여 할 가능성이 높고 소방안전에 관한 전문성 확보에 역부족이 될 수밖에 없다.

둘째, “소방시설관리업자”에 의한 자체점검이 실질적인 소방안전점검이 이루어지고 있지 못하다. “소방시설관리업자”는 일(자체점검)을 수주하기 위해 과도하게 경쟁해야 하는 연건으로 인해 덤핑으로 일(자체점검)을 수주하고 있어 실질적인 소방안전점검이 이루어지기 어려운 구조로 되어 있다.

셋째, 학교의 일반적인 시설뿐만 아니라 방화시설의 노후화에 의해 전반적으로 방화시설의 신뢰성이 저하되고 있다.

4. 학교시설 화재안전성능 확보 방안

4.1 화재안전관리 기본 원칙

모든 건축물의 화재안전관리는 화재 위험성을 근거로 소방설비 등 방화시설의 설치하고 피난안전성을 확보 할 수 있도록 공간을 계획하는 것에서부터 시작하여 건물의 완공 후에는 지속적이고 정기적인 점검과 관리를 통해 방화시설의 신뢰성을 확보하는 한편 사용자를 대상으로 반복적인 화재안전교육 및 화재 등 각종 사고유형별 위기대응 매뉴얼을 수립하고 실행함으로써 위기에 강한 시설이 될 수 있다. 이러한 원칙에 근거해 학교시설의 안전관리 방안을 제안하면 다음과 같다.

4.2 화재안전을 위한 공간계획 방안

1) 공간배치 및 구조계획

일반적으로 학교는 정문까지 소방차량의 접근이 용이하나 정문 및 각동의 형태 및 구조적인 형태(높이, 폭 등)가 대형 소방차량의 접근이 가능하도록 계획되어야 한다. 교내에서는 소방차량의 회전반경(최소 회전반경 10.7m 이상)을 고려한 배치가 우선적으로 고려되어야 한다.

2) 평면계획

모든 건물의 평면은 피난계획의 기본원칙인 “2방향피난”의 원칙에 충실하게 계획되어야하며 충분한 피난통로

교육시설의 화재 안전대책은 개선되고 있는가?

의 폭을 확보해야하고 막다른 복도가 생기지 않도록 계획되어야 한다.

3) 방화구획과 방화 셔터

방화구획은 불연재 이상으로 기밀하게 구획되어야하며, 특히 방화구획 관통부위를 불연재로 완벽하게 충전 해야 한다. 한편 방화구획의 일부분으로 사용되는 방화셔터는 그 사용을 가능한 최소화하는 방안이 우선적으로 고려되어야 하고 엘리베이터 승강장의 방화구획은 피난자의 안전을 고려하여 신뢰도가 낮은 기존의 철재방화셔터 보다는 “스크린 셔터”의 설치가 바람직하다.



(좌 : 스크린 방화셔터, 우 : 철재방화셔터)
그림 3. 엘리베이터 승강장 방화셔터

4.3 소방설비 설치 및 유지·관리 방안 등

1) 소방시설의 설치

학교시설의 소방시설 설치는 “소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률”에 의해 설치되고 있으나 법 규정에서 의무화하는 소방시설은 최소한의 규정이며, 개별적인 공간의 특성을 고려한 소방시설의 설치가 필요하다.

즉 실험실(또는 과학실)에는 취급하는 화학약품 및 기계류의 위험성을 고려한 소방시설이 필요하다. 예를 들어 전기화재 또는 유류화재에 적응성이 있는 소화기의 설치가 필요하다. 급식을 위한 주방은 충분한 환기가 되도록 계획되어야하며 후드 상부에는 식용류 화재에 적응성이 있는 자동식소화기가 유효하게 설치되어야 한다. 현재는 대부분의 경우 자동화산소화기가 후드 밖에 설치되어 있어 화재시 전혀 그 효과를 기대하기 어려운 실정이다.

2) 소방시설의 관리

(1) 공공기관소방안전관리자 및 자체점검 제도의 개선

제도적인 측면에서 현재는 학교의 소방안전관리자로 선임되는 “공공기관소방안전관리자”는 그 전문성에 한계가 있으며, 자체점검 또한 실효성에 한계가 있어 전면적인 제

도적 개선이 필요하다.

(2) 노후화에 대한 시급한 대책 마련

앞에서 언급한 바와 같이 학교시설 중 상당부분이 노후화의 진행으로 시급한 보수가 필요하다. 특히 학교의 경우 전기화재가 가장 많은 비중을 점유하고 있다는 측면에서 전선, 콘센트, EPS(EPS 내에 설치된 이동통신 중계기 포함), 변압기 등에 대한 보수와 개선공사가 필요하다.

(3) 실험실(과학실)의 안전관리 강화

학교의 경우 실험실 화재가 많은 비중을 점유하고 있으며, 그 용도상 다수의 위험물질과 전기장치가 사용 된다. 따라서 실험실에 적합한 안전수칙의 마련과 철저한 준수가 필요하다.

(4) 현실성 있는 소방훈련 실시

현재의 소방훈련은 형식적으로 이루어지고 있는 측면이 강하다. 특히 사전에 계획된 훈련은 그 실효성에 한계가 있으며 사전에 충분한 교육과 불시에 실시하는 소방훈련이 필요하다.

5. 결론

화재안전은 단순히 소방시설을 설치하고 보여주기 위한 훈련으로는 달성할 수 없는 목표이다. 학교시설의 설계 → 소방시설 설치 → 유지·관리 → 안전성능 평가의 단계별로 대책이 필요하며, 실효성 있는 지속적 소방교육과 훈련으로 진정 안전한 학교시설이 될 수 있다.

특히 화재와 각종 사고로부터 “안전한 학교”를 만들기 위해서는 안전을 담보로 빵을 나누어주는 정치적인 결정을 해서는 어리석은 행동을 해서는 안 된다.

참고문헌

- 이용재, 건축물의 소방방재계획, 도서출판 대성, 2010
- 이용재, 소방관계법규, 성안당, 2011
- 한국화재보험협회, 안전점검결과보고서, 2013
- 교육시설재난공제회, 대학 화재사고 분석 및 실험·실습실 안전사고 사례집, 2010.5
- 유용흠 외2인, 노후도를 기반으로 한 우리나라 학교시설의 안전평가에 관한 연구, 2013
- 소방방재청, 국가화재정보시스템, 화재통계자료, 2007~2013