

학교시설의 화재안전 대책에 대한 고찰

A Consideration on the Fire Safety of Education Facilities



이 용 재 / 경민대 소방행정과 교수

Lee, Yong-Jae / Professor, Kyungmin University Dept of Fire Protection Administration
viplyj@naver.com

1. 서론

학교의 안전은 교통안전 등 각종 안전사고뿐만 아니라 화재안전 역시 중요한 부분이며 화재안전에 대한 문제점의 인식과 실질적인 대안이 필요하다. 2003년 2월 대구지하철 참사가 전 국민을 패닉상태에 빠지게 한지 한달여 만인 같은 해 3월 26일 천안초등학교 축구부 합숙소에서 발생한 화재로 8명의 어린이가 숨지고 축구부 코치를 포함한 17명이 중경상을 입는 등 모두 25명의 사상자가 발생했다. 이 사건을 계기로 많은 화재안전대책이 논의 되었으나 아직도 매년 300여건의 화재가 학교에서 발생하고 있다. 따라서 이 글에서는 초·중·고·대학 및 기타학교의 화재발생 현황을 알아보고 그 대책을 모색해 보기로 한다.

2. 교육시설 화재사고 현황

2.1 화재발생건수 및 인명피해 현황

최근 5년간 초·중·고·대학 및 기타학교의 화재발생 현황을 살펴보면 매년 300여건의 화재가 발생하고 있으며, 대학교, 초등학교, 고등학교, 중학교 순으로 많은 화재가 발생하고 있음을 알 수 있다. 한편 초등학교의 화재발생은 점차적으로 감소하는 추세를 보이고 있으나 대학교의 화재발생건수는 특별한 변화추이를 나타내고 있지 않다.

인명피해발생현황을 살펴보면 학교 이외의 건축물에서는 약 130건의 화재발생시 사망자 1명이(소방방재청 2010년, 2011년 통계자료) 발생한다는 측면에서 학교 화재의 경우 인명피해 발생빈도는 상대적으로 낮은 편으로 분석된다. 그 이유는 상당 부분의 화재로 인한 사망자가 취침

중에 발생하다는 측면에서 학교에서 화재로 인한 인명피해의 발생빈도는 상대적으로 낮은 것으로 분석된다. 그러나 중요한 것은 매년 300여건의 화재가 꾸준히 발생하고 있다는 측면에서 언제든지 다수의 인명피해를 유발할 수 있는 화재 위험성은 잠재되어 있다고 판단된다.

표 1. 최근 5년간 학교별 화재발생건수

구분	대학교	고등학교	중학교	초등학교	기타 학교	합계
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	397	321	277	414	40	1,449

* 출처 : 소방방재청 국가화재정보센터

표 2. 최근 5년간 인명피해발생 현황 (사망자/부상자)

구분	대학교	고등학교	중학교	초등학교	기타 학교	합계
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

* 출처 : 소방방재청 국가화재정보센터

2.2 화재발생 원인 분석

화재발생 원인을 분석해보면 학교별로 큰 차이 없이 “부주의”에 의한 화재가 42.9%에 달하고 있으며, 그 다음으로 전기적 요인이 30.2%에 달하고 있다. 이에 대한 대책이 가장 중요시되고 있다. 그러나 여기서 방화에 대해 주목할 필요가 있다. 왜냐하면 다양한 사회적인 심리적 불안

학교시설의 안전과 피난

과 갈등뿐만 아니라 최근 문제가 되고 있는 학교의 “왕따 문제”, “학교폭력” 등의 문제는 언제든지 방화로 연결될 수 있다는 측면에 주목하여야 한다. 현재 학교화재의 원인 중 방화는 3.2%로 낮은 비중을 점유하고 있으나 대부분의 방화에 의한 화재는 많은 인명피해를 유발한다는 측면에서 학교시설도 예외일수 없으며, 각별한 대책이 필요한 시점이라고 판단된다.

한편 학교의 경우 화재장소별 화재발생 현황에 대한 통계자료는 없으나 소방공무원과의 많은 면담을 통해 알 수 있는 것은 실험실, 과학실, 실습실 등(이하 실험실)에서 약 품 취급의 부주의에 의한 사고가 빈번함을 알 수 있었다.

표 3. 2011년 발화원인 및 학교별 화재발생건수

구분	전기적 요인	기계적 요인	가스 누출 폭발	화학적 요인	부주의	방화	미상	기타	소계	
대학교	23	9	1	3	22	2	7	3	70	
고등학교	13	10			28	1	1	2	55	
중학교	7	2		1	23	1	8		42	
초등학교	21	2			19	3	3		48	
기타학교	2				2				4	
소계	건수	66	23	1	4	94	7	19	5	219
	비율 (%)	30.2	10.5	0.4	1.8	42.9	3.2	8.7	2.3	100

3. 교육시설 화재안전 방안

화재안전 대책은 공간적 대책(Passive System)과 설비적 대책(Active System)으로 크게 나누어 볼 수 있으며, 한편으로 유지·관리 측면의 대책이 필요하다. 여기서 공간적 대책이란 소방대의 진입 및 피난과 직결되는 배치 및 평면계획, 방화구획, 건축물의 내화구조, 피난계획 등의 건축적 대책이며, 설비적 대책이란 화재를 조기에 감지하고 직접적으로 화재진압에 필요한 소방설비시스템을 통한 대책을 의미한다.

3.1 공간적(Passive System) 대책

학교는 일반적으로 도로의 여건이 양호한 위치에 위치하고 있어 신속한 소방대의 접근은 용이한 편이나 건물의 배치계획에 있어 수목, 학교 내 바닥면의 레벨차 등으로 인해 소방차량의 접근이 어려운 경우가 있다. 또한 평면계획에 있어 피난계획의 기본원칙인 “2방향피난”의 원칙에 충실해야만 한다. 또한 창문 등 개구부 계획, 내외장재의 불연화 등이 있으나 지면관계상 배치 및 평면계획과 방화구획에 대해서만 기술하기로 한다.

1) 배치계획

소방차량의 접근과 소방활동을 위해서는 배치계획에 있어 화재시 소방차량(화재진압차량 및 고가사다리차량 등)이 건물에 접근이 가능하도록 진출입로가 확보 되어야 하며, 소방차량의 소방활동을 위해서는 주동 주변에 최소 12m×5.5m의 공간이 확보되도록 하여야 한다. 이 공간의 위치는 건물의 높이에 따라 건물과 이격거리를 달리하며 건물 최고높이가 20m(5층)인 경우 <그림 1>에서 보는 바와 같이 약 7m 내외의 이격거리가 필요하다. 또한 수목, 담장 등의 장애물로 인해 소방활동에 지장을 주는 일이 없어야 하며(그림 2 참조), 소방차량의 회전반경 등을 고려한 배치계획이 필요하다.

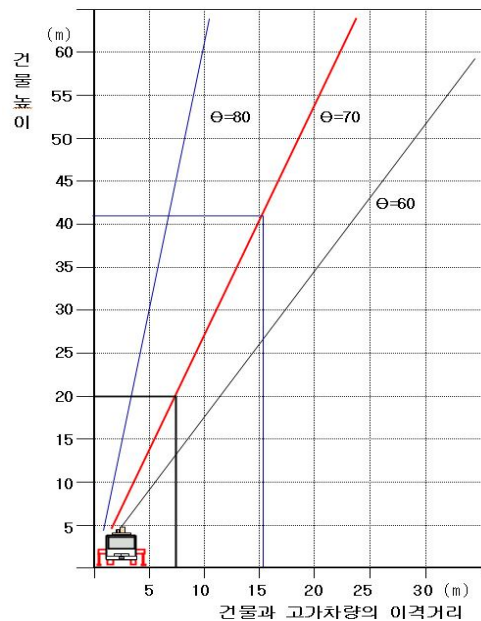


그림 1. 건물높이에 따른 건물과 이격거리

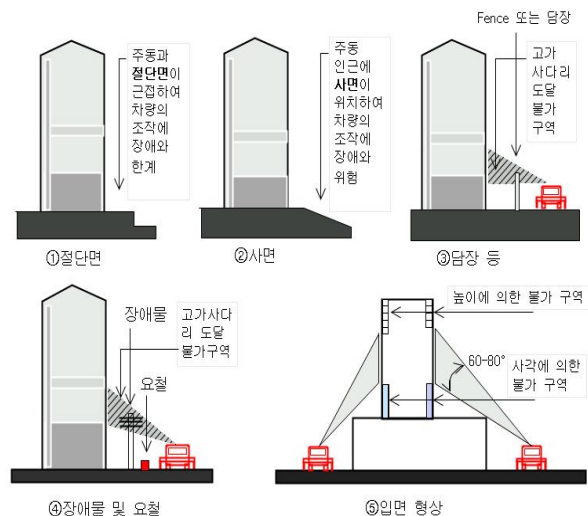


그림 2. 고가사다리차량의 조작한계

2) 평면계획과 방화구획

학교시설의 평면계획에 있어 가장 중요한 요소는 하나의 피난로가 화염으로 봉쇄되어도 피난이 가능하도록 “2방향 피난로”의 확보가 필수적이다. 이를 위해서는 건물 내 어느 곳에서도 2개의 계단을 통해 피난이 가능하도록 계획하여야 한다. 또한 방화구획은 가능한 신뢰도가 낮은 방화셔터의 사용보다는 고정식방화문 또는 도어릴리즈 타입의 방화문의 설치가 권장된다. 왜냐하면 다수가 밀집하는 학교시설의 경우 방화셔터가 화재시 오히려 피난자의 피난을 저해하는 위험요소가 되기에 충분하기 때문이다.

특히 대학 건물에 엘리베이터가 설치된 건물의 경우 승강로를 방화구획으로 구획하기 위해 <그림 4>의 사례처럼 엘리베이터 전면에 방화셔터를 설치하는 사례를 흔하게 볼 수 있다. 이는 현행 건축법 규정에는 적합하나 화재시 상당수의 인원이 엘리베이터를 이용한다는 현실적인 문제점을 고려한다면, 화재시 엘리베이터 이용자를 연기가 충만한 엘리베이터에서 내에 가두는 치명적인 문제를 유발할 가능성이 충분히 있다. 이러한 문제는 화재성상 및 연기의 유동에 대한 고려 없이 단순히 법규정에만 충실한 행정적인 규제에 따른 문제로 판단되며, 갑종방화문의 성능이 있는 엘리베이터 도어를 사용해 쉽게 해결될 수 있



그림 3. 피난에 방해가 될 수 있는 방화셔터



그림 4. 방화셔터를 이용한 ELEV 승강로 방화구획

는 문제이다.

3.2 설비적(Active System) 대책

일반적으로 교육연구시설인 학교는 “소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률”(이하 소방법)에 의해 필요한 소방설비는 소화기, 옥내소화전, 옥외소화전, 간이스프링클러(합숙소에 한함), 자동화재탐지설비, 비상경보설비, 비상방송설비, 단독경보형감지(합숙소 또는 기숙사에 한함), 피난기구 등이다. 소방설비는 소방법에 의해 설치되는 되어 있으나 유지·관리 측면에 대부분 부실한 경우가 많다. 학교는 “공공기관 소방안전관리자”를 의무적으로 배치하도록 소방법에 규정하고 있으며 일반적으로 초·중·고등학교는 행정실장(대학의 경우는 시설부서 팀장)이 “공공기관 소방안전관리자”로 지정되어 소방시설의 유지·관리 업무를 담당하고 있으나 그 전문성에 한계가 있어 유사시 신속하고 적절한 대처에 많은 문제가 있다고 판단된다. 따라서 지속적인 재교육과 훈련이 필수적이다.

특히 최근에는 대부분의 학교가 학교급식의 시행으로 주방시설이 설치되어 있으며 화기 취급이 필수적으로 뒤 따른다. 주방에는 대부분 열원으로 도시가스 또는 LPG를 사용하고 있으며, 필자의 소방점검 경험으로 볼 때 부적합한 소화설비가 설치된 경우가 대부분이다. 예를 들어 가스렌지 상부에 설치된 환기용 덕터(Duct)에 소화설비가 없거나 설치된 경우에도 화재를 효과적으로 진화할 수 없게 소화설비가 설치된 사례가 대부분을 차지하고 있다. 따라서 시·도교육청 차원에서 소방점검 뿐만 아니라 적절한 기술적 지도가 반드시 필요한 실정이다.

3.3 유지·관리 등의 대책

1) 소방안전관리 기능의 강화

위에서 언급했듯이 학교의 경우 그 안전의 중요성 차원에서 “공공기관 소방안전관리자”에 의한 소방 및 위험관리는 한계가 있으며, 소방 및 위험관리 매뉴얼의 마련과 주기적으로 전문가 집단으로 구성된 안전점검을 실시하는 것이 필요하다.

2) 실험실의 안전관리

학교에서의 화재발생은 실험실에서 발생하는 경우가 많으며, 실험실의 경우 다수의 위험물질이 보관되고 있어 화재뿐만 아니라 폭발의 위험성도 잠재되어 있다. 실제로 2010년 천안의 OO대학에서 실험중 폭발사고로 교수 1명이 사망하고 5명이 부상하는 참담한 사고가 있었음을 상

기해야한다. 그러나 이를 고려한 실험실의 안전수칙의 기준 마련, 위험물질 취급의 부주의 등의 문제는 상존하고 있다고 판단된다.

3) 소방훈련의 현실성 확보

최근에는 안전문화에 대한 국민적 의식수준의 향상으로 유치원부터 소방훈련이 실시되고 있으며 간단한 소화기 사용에 대한 교육도 다양한 경로를 통해 실시되고 있어 다행스러운 일이다.

그러나 선진국과의 비교할 때 반드시 개선되어야 할 점이 있다. 우리나라의 경우 오동작으로 인해 화재발생신고가 발하는 경우 오동작이란 판단에 따라 일상적인 활동으로 돌아간다. 그러나 선진국의 경우는 이런 오동작일 경우 가장 좋은 소방훈련의 기회로 삼는다. 여기에는 커다란 차이가 있다. 왜냐하면 이런 일이 반복될 경우 우리나라의 경우 실제 화재가 발생 할 경우에도 피난 등 대처에 앞서 화재사실 여부를 확인하느라 중요한 시간(피난 및 대처 시간)을 허비하게 될 수 있다. 따라서 소방설비의 오동작을 최소화 될 수 있도록 철저한 소방시설의 유지·관리도 필요하지만 그에 앞서 오동작(불시에)에 의한 화재발생신고가 발하는 경우에 진정한 소방훈련이 될 수 있다는 측면에서 오동작의 여부 확인에 앞서 좋은 소방훈련의 기회로 활용할 필요가 반드시 있다.

4) 방화방지 시스템 마련

앞에서 언급 했듯이 사회적으로 이유 없는 범위가 우리 사회를 불안하게 하고 있으며, 방화(放火)도 예외일 수 없다. 따라서 학교폭력 및 일반적인 범죄예방과 더불어 방화범죄 예방을 위한 감시시스템(CCTV)의 확보가 필요하다. 한편 방화범을 유혹할 만한 환경여건(후미진 곳에 방치된 재활용 쓰레기 등)을 조성하지 않는 것도 손쉽고도 당장 실천이 가능한 현실적인 대안이 될 수 있다.

4. 결론

지속적으로 발생하고 이는 “화재로부터 안전한 학교”를 만들기 위해서는 단순히 소방시설의 확충만으로는 한계가 있으며, 학교설계 및 유지·관리단계에서 종합적인 대책이 필요하다.

첫째, 학교 건축물의 설계단계에서는 건축적인 대책으로 배치계획, 평면계획, 방화구획 등이 화재진압, 구조활동이 원활하도록 계획되어야 하며, 신속하고 안전한 피난을 염

두에 둔 계획이 필요하다.

둘째, 엘리베이터 승강로의 방화구획은 피난특성 및 연기의 유동 특성을 고려 방화셔터를 이용한 방화구획은 제한되어야 한다.

셋째, 설비적인 대책으로는 소방법에 근거한 필요설비의 설치는 물론이고 실험실, 주방 등의 화재발생 위험성 및 소화설비의 적정성을 근거로 설치되어야 한다.

넷째, 현실적인 소방훈련의 필요하다. 소방안전 의식이 상당부분 개선되었으나 계획된 소방훈련 뿐만 아니라 의도되지 않은 오동작에 의한 화재경보에도 소방훈련은 실시되어야 한다.

다섯째, 학교시설의 합리적인 화재안전관리 차원의 대책이 필요하다. 소방안전관리자의 전문성 확보를 통해 관리기능을 현실화 할 필요가 있으며, 전문가 집단에 의한 정기적인 점검과 지도가 필요하다.

참고문헌

1. 이용재, 건축물의 소방방재계획, 도서출판 대성, 2010
2. 이용재, 소방관계법규, 성안당, 2011
3. 日本建築センター, 新・建築防災計劃指針, 日本建築センター, 1985
4. 室崎益輝, 建築防災・安全, 鹿島出版會, 1993
5. 이용재, 우리나라 고층공동주택의 화재시 피난안전성능 제고를 위한 건축적 연구, 단국대학교박사학위논문, 2000
6. 소방방재청, 화재통계자료, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011