

# 학교 시설과 화재 안전

## Educational Facility and Fire Safety



황 선 옥 / 청암대 소방안전관리과 교수

Hwang, Sun-Wook / Professor, Cheongam University / Dept. of Fire Safety Management  
icarus911@hanmail.net

### 1. 서론

최근 우리사회는 각종 대형 안전사고로 몸살을 앓고 있다. 가장 최근의 세월호 사건부터 굵직한 사고만 열거하더라도 고양 종합터미널 화재사건, 대구 지하철 참사사건의 기억이 뚜렷하다. 또한 우리는 성수대교 붕괴와 삼풍백화점의 기억도 그대로 간직하고 있다.

건축물의 구조는 날로 고층화, 대형화, 복합화, 지하화 되어가고 있음에도 공간적으로는 늘 한계에 부딪히고 있다. 이러한 환경에 부가적으로 건축물은 더욱 복잡 다양화 되고, 내장재는 다양한 인테리어 욕구를 충족시키기 위해 더욱 복잡해져 이들 재료가 난연성이나 방염성이 확보되어 있지 않다면 화재 발생 시 더욱 큰 위험에 노출되게 되어 있다. 이러한 환경 속에서 화재로 인한 피해를 경감시키기 위해 최우선적으로 고려되어야 할 것이 화재가 발생하지 않도록 하는 노력일 것이다. 그러나 아무리 준비를 철저히 하더라도 100% 완전한 예방이 가능하지 않기에 우리는 차선책으로 건축물의 불연화 및 안전화를 도모하고 유용한 방재설비를 구축하여 유지·관리하고 방화관리자 및 사용자에 대한 철저한 예방 교육을 통해 발생될 수 있는 문제에 철저히 대비하여야 할 것이다.

### 2. 학교시설과 화재

학교 건축에 관한 문제는 설계를 담당하는 계획 분야 전문가와 시공 및 구조를 다루는 전문가들에 의해 지난 수십년간 검토되고 발전되어 왔기에 여기서는 그들 내용에 대한 내용을 다루지는 않고자 한다. 다만 건축적인 내

용과 소방법적인 내용이 접하는 부분에서 서로 다른 목적을 추구하고 있거나 화재 안전이나 학교 학생들의 안전 측면에서 상대되는 내용, 교육부나 각 시도교육청에서 인가하고 있으나 화재적 측면에서 위험을 내포하고 있는 내용에 대해서만 언급하고자 한다.

교육부 통계를 보면 2011년부터 2013년까지 3년간 각급 학교에서 발생한 화재는 총 237건으로 집계되어 있다.

표 1. 각급 학교 연도별 화재 발생 건수

연도	2011년	2012년	2013년	계
건수	75건 (31.6%)	71건 (30.0%)	91건 (38.4%)	237건 (100%)

각급 학교 유형별 화재 발생 건수는 전체 화재 건수의 42.2%인 100건의 화재가 초등학교에서 발생하고 있어 화재 시 피난 계획에 대한 명확한 확립과 평상 시 대피 훈련 등을 통해 저학년 학생들의 화재발생 시 예방대책 마련이 시급한 상황이라 할 수 있을 것이다.

표 2. 각급 학교별 화재발생 건수

초등학교	중학교	고등학교	기타 (유, 특수학교)	계
100건 (42.2%)	68건 (28.7%)	65건 (27.4%)	4건 (1.7%)	237건 (100%)

표 3. 화재발생 장소별

교실 등 건물내부	체육관, 강당	급식실	기숙사	계
123건 (51.9%)	92건 (38.8%)	13건 (5.5%)	9건 (3.8%)	237건 (100%)

표 4. 2003년 기숙·합숙시설 점검 대상(경기도교육청 학교시설설계 및 안전관리 매뉴얼)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
초등	42	25	20	18	8	6	18	53	30	7	17	25	25	25	15	7	341
중등	79	37	29	34	11	13	17	80	33	23	37	26	45	39	31	5	540
고등	59	32	39	24	19	19	20	92	58	35	44	32	86	152	39	8	758
계	180	94	88	76	38	38	55	225	121	65	99	83	156	216	85	20	1,639

이들 기간 동안 화재로 인해 약 105억원여의 재산 피해가 발생하였으며, 전체 부상 학생도 38명이 발생한 것으로 나타났다. 이중 33명의 학생이 인천지역에 집중되어 있는데 이는 2013년 인천의 한 중학교 교사에서 발생한 화재가 원인인 것으로 보인다.

화재발생 장소별로 보면 대부분의 화재는 학생들이 주로 활동하는 공간인 교실 등 학교 건물 내부에서 발생한 것으로 나타나고 있다. 이는 학생들의 화재안전 측면이나 대피 등에 있어서 최우선적으로 고려되어야 할 사항이라 할 수 있다. 또한 급식실 화재는 학생들이 단체로 모이는 공간이라는 측면과 가스 등 위험 물질을 취급하는 공간이라는 측면에서 보다 세심한 검토가 필요할 것이며, 상대적으로 화재 발생 빈도가 높지는 않지만 기숙사 화재의 경우 학생들이 수면 중인 밤 시간에 화재가 발생한다면 자칫 대형 인명사고로 연결될 수 있다는 측면에서 보다 신경을 써야 할 부분이라 할 수 있다. 실제 2003년 충남 천안 초등학교 합숙소 화재사고를 계기로 학교 합숙 및 기숙시설에 대한 유사사고 방지를 위해 방화규정 준수 및 관계자의 안전교육훈련 실태확인을 위한 특별합동점검을 실시한 결과 전체 1,639개소 중 686개소에서 불량으로 나온 사례도 있으며, 그 내용은 표 4와 같다.

표 5. 2003년 기숙·합숙시설 점검 불량내용(경기도교육청 학교시설설계 및 안전관리 매뉴얼)

분야별	주요지적내용
소화설비	소화기 집중관리(보행거리 20m 이내로 비치) 불량 옥내소화전 가압송수장치 작동상태 불량 주방·보일러실 등 자동화산용 소화 요구 미비
경보설비	비상경보설비 발신기 상태 불량 자동화재탐지설비 수신기 상태 불량 자동화재탐지설비 감지기 미설치
피난설비	유도등 설치 위치 부적절 유도등 미설치 및 점등상태 불량
기 타	방화관리 업무 소홀 및 자체점검 미비 위험물시설 표지판 미설치

주요 점검 내용은 첫째 방화규정 준수 및 관계자의 안전교육훈련 실태확인, 둘째, 소방·피난·방화시설 유지관리 및 전기·유류·가스시설 실태, 셋째, 합판·샌드위치 판넬·합성수지류 실내장식물 등 사용실태, 넷째, 합숙 및 기숙시

설에 창살설치 등 불법 구조·용도변경 실태 등에 대한 내용이었으며, 이에 따른 점검결과 불량으로 판정된 내용은 표 5와 같다.

상기 점검 내용 중에 합판·샌드위치 판넬·합성수지류 실내장식물 등 사용실태에 대한 점검 내용이 포함되어 있으나 불량으로 점검된 사례는 없는 것으로 나타나고 있다. 그러나 이 부분에 대해 다시 한번 생각해 볼 필요가 있다고 생각된다. 교육부가 증설하는 상당수의 학교 건물은 보온성과 시공성 면에서 우수하다는 이유로 조립식 샌드위치 판넬이 많이 사용되고 있다. 2002년 서울시 국정감사 자료에 의하면 샌드위치 판넬이 사용된 면적은 총 31,829㎡에 달한다.

표 6. 각급 학교별 샌드위치 판넬 사용면적 (기호일보 2002년 10월 02일)

초등학교	중학교	고등학교	계
10,990㎡	10,417㎡	10,422㎡	31,829㎡

표 7. 사용 장소별 샌드위치 판넬 사용면적 (기호일보 2002년 10월 02일)

교실	체육관	식당	기타
13,136㎡	1,375㎡	13,390㎡	3,928㎡

이와 더불어 방수효과가 뛰어나고 가격이 저렴하며, 접착력이 강하고 단열효과가 우수한 반면 시공성이 편하다는 이유로 최근 우레탄 폼의 사용도 급증하고 있는 추세이다. 그러나 이들 재료는 화재 시 치명적인 약점을 지니고 있다.

### 3. 화재 시 유독가스

실제로 화재가 발생하면 가장 많은 인명 피해를 발생시키는 것은 무엇인가 다시 한번 되짚어 볼 필요가 있다. 대구지하철 참사나 고양 종합터미널 화재, 장성 요양병원 화재에서 모두 많은 인명 피해를 야기한 것은 화재 시 발생한 연기였으며, 이중 유독 가스가 인명 피해에 많은 영향을 주었음은 주지의 사실이다. 연기가 발생하여 시야가 차단되면 인간은 불안 증세를 보이게 되고, 심하면 패닉 현상에 빠지기도 한다. 이러한 상태에 이르게 된 사람은 호

흡이 가빠지고 숨을 깊이 들이쉬려는 경향이 있다. 이 때 발생한 유독 가스는 인체에 심각한 영향을 미치게 되고 심하면 사망에 이르게 된다. 실제 샌드위치 판넬이나 우레탄 폼이 화재시 연소하게 되면 5분 이내에 시안화수소(HCN)라는 가스를 발생시키게 되고 이 물질은 한모금이라도 마실 경우 대부분의 사람은 그 자리에서 쓰러져 고통을 호소하게 되는 유독물질이다. 실제 화재 시 연기의 이동속도는 수평방향 0.5-1.0%, 수직방향 2.0-3.0%, 계단 실내의 수직이동은 3.0-5.0%이고, 인간의 평균 보행속도는 1.33%(걸음이 느린사람 1.0%, 걸음이 빠른 사람 2.0%)라고 한다. 따라서 4층에 있는 사람이 피난층을 통해 지상의 안전한 곳까지 도달하는 시간은 평균적으로 3-4분 정도가 소요된다고 한다. 그렇다면 이들 판넬을 사용한 곳이라면 화재가 발생하는 장소에 따라서는 연기의 발생정도에 따라 대피에 어려움이 있을 수 있다는 계산에 쉽게 도달할 수 있다. 실제 이러한 위험 때문에 이미 유럽이나 미국, 중국을 비롯한 많은 국가에서는 이들 재료에 대한 내장재 사용을 금지하였거나 규제하고 있는 실정이다.

### 3. 화재 시 대피를 위한 방안

또한 화재가 발생하게 되면 정전이 되는 경우가 많아 대피를 하고자 하는 사람은 어둠에 직면하게 되거나, 대낮의 경우에도 연기 등으로 시야가 차단되어 방향을 식별하기 어려운 경우가 발생할 수 있다. 이 때 유용한 피난시설이 유도등이라 할 수 있으나 대부분의 학교시설에서 이러한 유도등의 설치가 잘못되어 있거나, 설치가 되어 있더라도 점등이 되지 않는 경우가 많이 발생하고 있다. 유도등의 전원은 축전지 또는 교류 전압의 옥내 간선으로 하고 전원까지의 배선은 전용으로 하여야 하고, 비상전원은 축전지로 하고 그 용량은 당해 유도등을 유효하게 20분 이상 작동시킬 수 있는 것으로 하여야 한다고 되어 있다. 이는 화재 시 대피자가 가려진 시야 속에서도 안전하게 대피할 수 있는 중요한 시설이나 지금 당장 필요치 않다는 이유로 등한 시 되고 있는 경우가 많이 발생하고 있는 실정이다.

마지막으로 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법과 동법 시행령 제2조 1항 라호 '화재시 건축물로부터 쉽게 피난할 수 있도록 개구부에 창살 그 밖의 장애물이 설치되지 아니할 것'과 2003년 천안 축구부 합숙소 화재사건을 계기로 교육부에서 외부 창호에 방법창 및 안전봉 등의 설치를 일체 금지하고 기 설치된 시설 또한 철거를 지

시한 예가 있다. 그러나 '학교안전사고예방 및 보상에 관한 법 시행령 제10조 1항'에 의한 학교시설 안전관리 기준에 의하면 창호 외부로 떨어지는 것을 방지할 수 있는 안전시설을 교실 외부 창호에 설치토록 하고 있어 서로 다른 법 조항을 적용하고 있다.

실제 학교 시설물의 안전사고 사례를 보게되면 외부 창호를 통한 추락 사고가 빈번하게 일어나고 있다는 사실에서 이에 대한 적절한 대처가 필요할 것이라 사료된다. 무조건 화재 발생을 고려하여 설치하지 못하도록 하는 것이 아닌 적절한 매뉴얼에 의해 화재 시 인명구조와 평상시 사고 방지가 원활하게 이루어질 수 있도록 대책이 강구되어야 할 것이라 판단된다.

또한 최근 학교 건축도 커튼월로 시공되는 사례가 많이 있다. 이러한 경우에도 소방법과 안전사고 예방에 대한 접점에 위치한 예로 개폐 방식에 대한 고민이 발생하게 된다. 커튼월의 개폐방식을 풀다운 형식으로 할 경우에는 창의 열림 방향이 실내로 향하게 되어 개폐시 이용자의 추락 위험은 적으나 충돌의 위험이 발생할 수 있으며, 프로젝트로 할 경우 창호 열림 방향이 창밖으로 향하게 되어 이용자가 추락할 위험이 있고, 창의 열리는 구조와 개구부의 폭을 감안할 때 손쉬운 대피가 곤란하고 대피과정에서 불안정한 신체적 이동에 따른 위험부담이 크며, 피난자의 연속적인 대피 등에 곤란한 구조라 할 수 있다. 따라서 피난 및 소화활동에 유효한 개구부 확보 측면에서 커튼월 창의 개폐 방식은 미닫이형으로 하는 것이 바람직할 수 있을 것이다.

### 4. 맺음말

이상에서 학교 건축에서 발생할 수 있는 화재 안전 기준 측면에서 간단하게 살펴 보았다. 그러나 화재는 언제 발생할지 모르는 미래의 불확실성에 근거를 두고 있어 일단 발생하게 되면 많은 피해를 발생시키게 되므로 예방이 최우선 과제가 되어야 할 것이다. 이에 대한 투자는 아낌이 없어야 할 것이며, 이러한 조건에서 자라나는 우리 학생들이 안전하게 마음껏 생활할 수 있는 공간 마련이 기성 세대가 늘 고민해야 할 부분이라 생각한다.