

건물 간 이격거리 협소에 따른 개구부 방화설비의 개선방안

오택흠* · 박찬석**

*서울시립대학교 재난과학과 · **우송정보대학교 소방안전관리과

Improvement of fire protection equipment the opening of according to narrow the distance between buildings

Taek-Hum Oh* · Chan-Seok Park**

*Dept. of Disaster Science, University of Seoul

**Dept. of Fire Safety Management, WooSong College

Abstract

In the case of the fire to the exterior of the building through openings, the openings of the adjacent building are exposed to the risk of combustion expanding and factors that affect the combustion in the radiant heat and direct flame.

Recent five years, fire of the adjacent building indicated that incidence of the 5,134(2.27%) among total 225,934 cases occurred

The damage scale of fire expanded was lower than in a single building but casualties(5.46%) and property(25.0%) damage were higher.

Therefore, this study provides to analyze the operating status for fire protection equipment of fire-preventing area in the Seoul and to apply measures to improve fire protection equipment according to narrow the distance between the building openings studied.

Keywords : fire-preventing area, openings, fire protection equipment, narrow the distance between the building

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

개구부 등을 통한 건물 외부로의 화재가 발생할 경우 그 건물과 인접한 건물에 개구부가 있는 경우에는 연소확대 위험에 노출되어 있으며 연소에 영향을 미치는 요소는 복사열과 직접적인 화염이다. 즉 노출된 건물의 개구부는 화재가 난 건물의 창문 등 개구부를 통

하여 빠져나가는 복사열이나 노출된 외벽의 전면에서 생긴 화염으로 인한 복사열에 의해 연소확대의 경로가 될 수 있다.

이와 같이 최근 5년간 총 화재발생건수 225,934건수의 2.27%인 5,134건이 인접 건물로의 연소확대가 발생한 것으로 나타났다. 인접 건물로의 연소확대에 따른 피해 규모에서는 단일건물에서의 연소확대 현황에 비하여 낮은 건수를 나타냈지만 인명피해 5.46%, 재산피해 25.0%를 기록하고 있어 인명 및 재산피해 규모면에서는 높게 나타났다.[9]

† Corresponding Author : Chan Seok Park Dept. of Fire Safety Management, WooSong College.
Tel : 042-629-6394, E-mail: ppcwh@wsi.ac.kr

Received December 13, 2012; Revision Received March 5, 2013; Accepted March 11, 2013.

따라서 본 논문에서는 서울에 위치하고 있는 방화지구의 현황 및 운영실태, 인접 건물로의 연소확대 및 인·허가과정에서의 방화설비의 적용 시 문제점을 분석함으로써 건물 간 이격거리 협소에 따른 개구부 방화설비의 개선방안에 대하여 연구하고자 한다.

1.2 기존 연구의 동향

본 연구의 내용은 인접건물로의 연소확대 통계 및 인·허가 과정에서의 방화설비의 적용 시 문제점 분석을 통한 방화설비의 개선방안이 연구 중심이 된다. 이러한 이유로 기존의 방화설비 등의 적용 사례분석을 통한 기존의 연구사례는 많지 않다. 다만, 화재위험요소를 고려한 방화지구의 지정 개선에 관한 사항, 건축물 외벽 개구부로의 분출화염 특성 등의 연구는 이루어져 왔다. 따라서 기존 연구사례의 조사 분석 및 방화설비의 적용사례 분석을 통해서 기존 연구와의 차별화된 연구방향을 설정하였다.

박형욱(2001)은 방화지구의 현황검토와 사례분석을 통하여 화재위험요소를 고려한 방화지구 지정의 개선사항을 찾고자 하였다. 강양석(2003)은 방화지구의 현황을 분석하고 방화지구의 운용을 재고할 필요가 있다고 하였다. 최인창(2002)은 건축물 화재안전을 고려한 차양형태 변화에 따른 분출화염의 특성 연구를 통하여 차양의 적정길이와 폭을 도출하고자 하였다. 민세홍(2012)는 외장재 연소확대 방지용 헤드 개발에 관한 연구로 외벽을 통한 수직확산 화재를 제어할 수 있는 헤드의 설계방안을 제시하고자 하였다.

2. 본 론

2.1 방화지구의 현황 및 운영실태

국내 건축 관계법에서 외부 화재위험에 노출된 개구부를 방호하기 위한 설비에 대하여 규정하고 있는 것이 방화지구 내의 방화설비가 유일하다. 따라서 방화설비의 개선방안에 대한 연구에 앞서 현재 방화지구의 지정현황을 보면 다음과 같다.[8]

<Table 1> Status of fire-preventing area

총 현황	노선방화지구	시장방화지구	집단방화지구
111개소 (3,467,944㎡)	31개소 (1,188,052㎡)	71개소 (1,493,707㎡)	9개소 (786,165㎡)

현재 서울의 경우 목조 건축물이 거의 신축되지 않고, 재래식 시장의 경우도 그 시설의 현대화가 추진되었거나 추진되고 있기 때문에 규제사항에 대한 실효성의 의문을 갖고 추가 방화지구 지정 등의 행정행위는 없는 실정이다.

2010년 서울시정개발연구원에서는 “서울시 도시관리계획 용도지구 재정비” 사업의 일환으로 현 방화지구 에 대한 관리방안으로써 방화지구의 지정목적은 이미 달성하였다고 조사된 지역, 즉 도시환경정비사업, 재건축·재개발 등이 완료된 지역이나 공공시설(공원이나 공공청사) 및 준 주거, 근린 및 일반 상업지역외 지구단위계획이 지정된 지역에 대하여서는 서울시 도시계획위원회의 심의를 거쳐 해제를 검토하고 있고 지구단위계획이 지정되지 않은 소규모 지역에 대해서는 화재경계지구로의 전환에 대하여 적극적으로 검토하고 있으며 다음과 같은 제도적 문제점을 내포하고 있다.

첫째로 비방화지구로 지정됨에 따라 유일하게 방화지구 내의 건축물에 적용되는 인접 건축물로의 연소확대 방지를 위한 방화설비의 기준을 향후 리모델링 등 대수선이나 증축 시 건축물의 창문 등 개구부에 대하여는 적용할 수 없는 문제점이 있다. 따라서 방화지구 지정 또는 해제를 검토하기 전에 방화지구 또는 비방화지구로 관계없이 모든 건축물에 인접 건축물로의 화재 확산방지를 위한 방화설비의 기준 등 제도마련이 선행되어야 할 것이다.

두 번째로 지구단위계획이 지정되지 않은 소규모 지역에 대한 화재경계지구로의 전환이다. <Table 2>에서와 같이 방화지구와 화재경계지구는 건물 등이 밀집한 지역을 대상으로 선정하였다는 점, 화재예방 또는 화재확산 방지를 위한 지구의 지정이라는 것은 유사하지만 방화지구의 경우 소방대가 도착하기 전까지 건축물 스스로 인접 건축물로부터의 연소확대 방지에 목적이 있다면 화재경계지구의 경우 소방용수시설 등을 활용한 원활한 화재진압에 초점이 맞춰져 있다는 것이다.

즉, 방화설비 등 부재로 자체 보호기능을 상실한 건축물에서 화재가 발생하였을 경우 잘 훈련된 소방대의 활동에도 불구하고 화재 확산방지에 역부족일 수 있는 것이다.

따라서 방화지구의 화재경계지구로의 전환을 검토하기 전에 화재경계지구로의 전환 시점에서라도 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제23조」에 따른 갑종방화문 등 방화설비 또는 드렌처설비의 적정설치 여부를 검토할 수 있는 근거를 마련한 후에 전환함으로써 실질적인 화재 예방대책이 수립될 수 있도록 하여야 할 것이다. 다음 표는 방화지구와 화재경계지구를 비교하였다.

<Table 2> fire-preventing area vs. fire protected area

구분	방화지구	화재경계지구
관련 법	· 국토계획법	· 소방기본법
관리 부서	· 서울시 도시계획과 및 건축과	· 서울시장, 소방본부장 및 소방서장
관리 방안	· 건축물 신축 시 견제율 완화를 통한 내화구조 유도 · 건축허가 시 창문에 드렌처 등 방화설비 설치	· 소방특별조사· 소방훈련 및 교육(연 1회 이상) - 소방용수시설· 소화기구 등 필요한 설비의 설치
지정 대상	· 지정기준은 없으나 과거 사례를 보면 중요간선도로 주변의 양측 12m폭에 설정된 노선형 방화지구, 시장을 위주로 한 집단형 방화지구 지정	· 시장지역, 공장· 창고가 밀집한 지역 · 목조건물이 밀집한 지역 · 위험물의 저장 및 처리시설이 밀집한 지역 · 석유화학제품을 생산하는 공장이 있는 지역 · 소방시설·소방용수시설 또는 소방 출동로가 없는 지역 · 화재가 발생할 우려가 높거나 화재가 발생하는 경우 그로 인하여 피해가 클 것으로 인정되는 지역

마지막으로 드렌처설비 관련법령의 재정비이다. 인접 건축물로의 연소확대 방지를 위한 설비로서 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제23조」에서 규정하고 있는 「소방법령이 정하는 기준에 적합하게 창문 등에 설치하는 드렌처」로 정의하고 있으나 소방관계법령에서 정하고 있는 드렌처설비의 경우는 방화구획을 할 수 없는 연소할 우려가 있는 부분에 설치하여 화재의 확산을 막을 수 있는 수막설비의 개념으로써 건물간의 연소확대 방지설비로서 적용되기 위해서는 별도의 성능검증이 필요한 입장이다.

또한 당해 창문 등과 연소할 우려가 있는 다른 건축물의 부분을 차단하는 내화구조나 불연재료로 된 벽·담장 기타 이와 유사한 방화설비로 규정하고 있는 바, 불연재료의 일종인 유리의 경우 프레임의 종류나 고정재의 특성에 따라 유리 파괴의 정확한 조건을 제시하기는 어려우나 일반적으로 400℃이상에서 대부분의 유리가 파괴가 된다고 알려져[12] 있는 점을 감안하더라도 실효성 있는 즉, 비차열 1시간 이상의 성능 및 화재로 인한 온도, 불꽃 등을 감지하여 자동적으로 닫히는 구조로 하는 등의 기준을 제시한 연소확대 방지설비의 법령개정이 필요한 것이다.

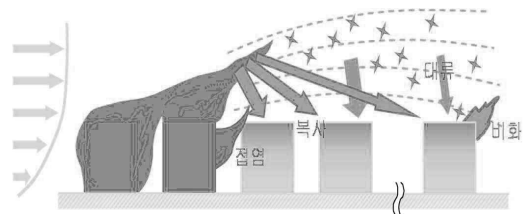
따라서 방화지구의 해제를 검토하기 이전에 인접 건축물과의 이격거리가 적정한지 또는 이격거리에 준하는 방화벽 등 방화설비는 적정하게 설치되어 있어 개

구부를 통한 연소확대 우려는 없는지의 여부가 우선 검토되어야 할 것이다. 물론 이것은 향후 방화지구 또는 비방화지구의 여부와 관계없이 적용되어야 할 것이다.

2.2 인접건물로의 연소확대 이론 고찰

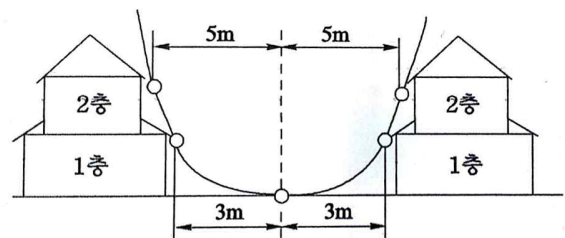
하나의 건축물 화재에서 인접한 다른 건물로 연소하는 것을 유소 또는 계화라 부르며 하나의 건축물 내에서의 연소확대와는 구별되는 개념이나 열의 기본적인 이동 형식은 열전도(Conduction), 열전달(Convection) 및 열복사(Radiation)의 3가지이다. 인접 건물로의 연소확대 원인은 화염의 접촉, 복사열 또는 비화 등이 있으며 건물의 최초 유소 부위는 처마를 포함한 목조의 외벽, 가연성의 지붕 또는 창 등의 개구부가 많다.

화재 시 구획된 실의 개구부에서 강한 복사열이 방출되고 개구부에서 화염이 분출되거나 건축물 구조체와 외벽 등으로 연소하면 주위의 건축물이 강한 복사열을 받아 연소할 우려가 있다. 아트리움, 중정 등에서 건축물 내부의 수평방향 구획이 파괴된 경우나, 대규모의 목조 건축물 또는 인접 건물간의 이격거리가 법 규정을 만족시키지 못하는 경우가 전형적인 경우이다.



<Figure 1> combustion expanding mechanism between buildings

따라서 국내 법규의 건물 간 인동거리는 <Figure 2>와 같이 목조 건물의 발화온도인 260℃ 등온선도 또는 15분간 10kW/m²의 복사열에 노출된 경우를 고려하여 건물 외벽간의 중심선으로부터 1층에 있어서는 3미터, 2층 이상의 경우에는 5미터 이상을 떨어지도록 규정하고 있다.

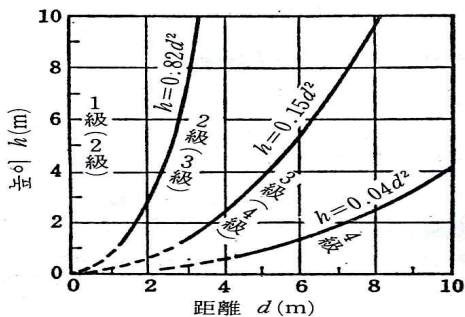


<Figure 2> The distance criterion between buildings

위 그림에서와 같이 건물 상호간의 간격이 클수록 연소하기 어렵고, 반대로 2층 부분은 1층의 부분보다도 연소하기 쉬운 것을 알 수 있다.

<Figure 3>과 같이 출화건물 뿐만 아니라 인접 건물도 목조이며 거리 d 만큼 떨어져 있을 경우 연소곡선은 출화건물의 외벽면의 아랫부분을 원점으로 했을 때 $h = pd^2$ 로 주어지는 방물선(放物線)이 등온선을 나타낸다고 하면, 한계 등온선보다 출화건물 가까이의 부분은 연소를 면할 수 없는 것으로 된다. 여기에서 h 는 높이, p 는 인접 벽면재료에 의하여 정해지는 정수이며, JIS A 1301에 의한 1급 재료에서는 ∞ , 2급에서는 0.82, 3급에서는 0.15, 그리고 4급(보통목재)에서는 0.04이다.

여기서 1, 2, 3급은 유소 건물의 방화성능을 나타내며 일반적으로 화재하중이 $40kg/m^2$ 정도면 복사열이 $15kW/m^2$ 정도 된다고 알려져 있다.[4] 또한 1, 2, 3급별 방화성능은 화재 시 불에 견디는 내화성능은 없더라도 초기의 발화에서 건축물에 대한 인접 부분으로의 연소를 차단할 수 있는 정도의 구조로서 차열 및 차연 성능 보다도 차염성능이 요구됨을 알 수 있다.



<Figure 3> Isothermal from fire source

<Figure 3>은 목재의 표면온도가 $260^{\circ}C$ 가 되는 곡선을 구한 값으로서 연소한계거리를 측정하는데 이용되며, 등온도 곡선보다 오른쪽에 있으면 안전하며 기울기가 작을수록 위험함을 알 수 있다.[4]

그러나 최근 단독주택을 제외한 3층 이상인 건축물은 내화구조로 건축하도록 되어 있어 건물 외벽간의 중심선 또는 인접대지경계선으로부터 1층에 있어서는 3미터, 2층 이상에 있어서는 5미터 이상 이격시키도록 하고 있는 규정을 적용시키기에는 불합리할 수 있으나 창문 등 개구부로부터의 화염 분출에 따른 인접 건물로의 연소확대가 이루어지고 또한 주택 등 거실의 채광 및 환기를 위한 창문 등을 설치하는 경우에 일반적으로 적용되는 두께 2.5mm의 Single Glass(Frame : Wood)의 경우 $100\sim 130^{\circ}C$ 에서 134초 동안 노출 시 파괴되는 것을 보면 본 이론을 적용하여 설계함이 타당

하다. W. Mowrer(1998)의 실험에 의한 유리창의 파괴 온도 및 지속시간을 보면 다음 <Table 3>과 같다.[12]

<Table 3> Failure Temperature for glass and Frame

Glass (t = 2.5mm)	Frame	유리창 파괴온도(°C)	해당온도 노출시간(sec)
Single	Wood	100 ~ 130	134
Double	Wood	150 이상	152
	Vinyl	200 이상	130

따라서 화재 시 인접한 건물에 대한 복사열을 제어할 수 있는 창과 함께 화재가 지속되는 동안 정상적인 상태를 유지시킬 수 있을 정도의 내화성을 지닌 벽을 설치하면 인접 건물로 화재가 확대되는 것을 방지할 수 있을 것이다. 또한 스프링클러 시스템이 설치되어 있어 정상적인 기능이 유지되는 건물의 경우로써 플래시오버(Flashover)의 발생이 예상되지 않는 경우에는 이 역시도 인접 건물로 화재가 확대되는 것을 어느 정도는 방지할 수 있을 것이다.

2.3 인접 건물로의 화재통계 분석

2.3.1 최근 5년간 인접 건물로의 화재확대 현황

<Table 4> 에서와 같이 인접 건물로의 화재확대현황을 분석한 결과 총 화재발생 225,934건수의 2.27%인 5,134건이 인접 건물로의 연소확대가 발생한 것으로 나타났다. 특히, 건축물의 관리를 소홀히 해 누전 등의 사유로 발생한 화재가 확대되어 인접한 건물로 불길의 옮겨 붙어 총 608명(5.46%)의 사상자가 발생하였으며 361,224백만원(25.0%)의 재산피해가 발생하였다.[9]

<Table 4> Recent five years, fire state of the adjacent building

구분	총 화재현황			인접 건물로의 화재확대현황		
	화재 건수	인명 피해 (명)	재산피해 (백만원)	확대 건수	인명 피해 (명)	재산피해 (백만원)
총 계	225,934	11,133	1,447,825	5,134	608	361,224
2012년	43,247	2,222	289,508	1,013	143	78,701
2011년	43,875	1,862	256,547	933	93	56,082
2010년	41,863	1,892	266,776	893	71	46,207
2009년	47,318	2,441	251,852	1,128	118	53,867
2008년	49,631	2,716	383,142	1,167	183	126,367

이와 같이 인접 건물로의 연소확대에 따른 피해는 단일건물에서의 연소확대 현황에 비하여 인접 건물로의 연소확대 발생 건수는 낮으나 피해규모가 크게 나타나는 것을 알 수 있으며 이는 현재 방화지구에 한정되어 있는 인접 건물의 이격거리 또는 방화설비의 중요성을 인식하고 모든 특정소방대상물의 설계에 반영하여야 할 것이다.

최근 지상 38층/지하4층 규모(68,917m²)의 부산골드스위트 건물 화재 이후 상층부로의 연소확대 방지방안은 마련되었으나 인접 건물로의 연소확대 방지를 위하여 제정된 별도의 법규는 없는 실정이며 그나마 방화지구에 한정되어 규정된 방화설비 관련법규마저도 행정관청의 소극적인 업무처리로 연소할 우려가 있는 부분에 대한 방화설비의 적용이 건축사 단독으로의 설계의도가 대부분 반영, 적용되고 있는 것 또한 문제점으로 남아있다.

주무관청의 소극적인 행정업무의 원인으로는 방화지구의 지정목적인 목조 건축물이 거의 신축되지 않고, 재래식 시장의 경우도 그 시설의 현대화가 추진되고 있으므로 방화지구의 지정목적이 이미 달성되었다고 보고, 방화지구의 해제 또는 화재경계지구로의 전환을 검토하고 있기 때문으로 분석된다.

2.3.2 이격거리 협소에 따른 화재현황

최근 5년간 인접 건물과의 이격거리 협소에 따른 화재발생현황을 <Table 5>와 같이 3,066건으로 나타났다. 이는 인접 건물로의 화재확대 5,134건 중 59.7%를 차지하고 있으며 인명피해는 289명(47.5%), 재산피해는 221,927백만원으로 61.4%를 차지하였다. 전년대비 전체 화재건수가 증가 또는 감소함에 따라 인접 건물과의 이격거리 협소에 따른 화재건수도 증가 또는 감소추세를 보이고 있다.

<Table 5> fire state According to narrow the distance between the building

구분	화재(건)	인명피해(명)	재산피해(백만원)
총계	3,066	289	221,927
연도			
2012년	595	64	41,590
2011년	602	44	26,330
2010년	521	48	28,186
2009년	638	53	27,849
2008년	710	80	97,972

2.4 방화설비 등의 적용사례 및 문제점

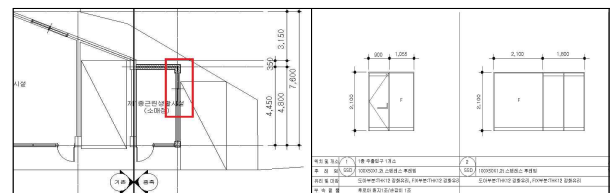
최근 2년 동안(2010~2011년) 서울시 G구청으로부터 건축물의 신축 등 허가 또는 신고서류가 접수되어 소방관련 허가등의 등의 요청을 한 건수는 708건으로 이 중에서 소방시설의 변경이 없는 비협의 대상 478건을 제외한 협의 요청건수는 230건이다. 또한 방화지구에 해당되어 인접대지경계선으로부터 이격거리 협소에 따른 방화설비를 해야 하는 경우는 101건으로 43.9%에 달한다.

그럼에도 불구하고 건축설계사무소에서 제출한 건물 배치도, 층별 평면도, 창호도 등 설계도서를 보면 방화지구 내 방화설비에 대하여는 건축법규를 적용함에 있어 주무관청은 건축물의 피난시설·용도의 제한이나 건축물의 내화구조 및 내부 마감재료 등과 같이 심도 있는 검토는 이루어지지 않는 것으로 보인다.

따라서 2010년부터 2011년 동안 건축허가 협의 서류 중 건축설계사무소에서 제출된 협의서류를 사례로 들어 방화설비의 적용실태 및 문제점을 분석하기로 한다.

2.4.1 갑종방화문

<Figure 4>의 경우는 서울특별시 중구 충무로에 소재하고 있는 1층 부분이 일부 중축되는 건물(지하 1층/지상 4층, 연면적 455.72m²)로서 방화지구에 해당되어 1층에 있어서는 인접대지경계선으로부터 3미터 미만인 곳으로서 방화설비로서 갑종방화문을 설치하여야 함에도 갑종방화문 설치의 곤란으로 미단이식 문을 설치하였다. 갑종방화문과 동등 이상의 성능으로써 자동으로 닫히는 구조의 문을 설치하여야 함에도 불구하고 일반 수동식의 미단이식 강화유리 문을 설치하였다.



<Figure 4> Application case of general door for partial combustion may

일반 강화유리의 경우 비차열 1시간 이상의 성능을 충족시킬 수 없으며, 또한 방화성능을 갖추었다 하더라도 방화지구 내의 문을 수동 개폐식의 미단이식으로 하는 경우에는 방화설비로서의 기능을 갖추었다고 보는 데에는 무리가 있다. 즉, 문이 개방되어(될 수) 있는

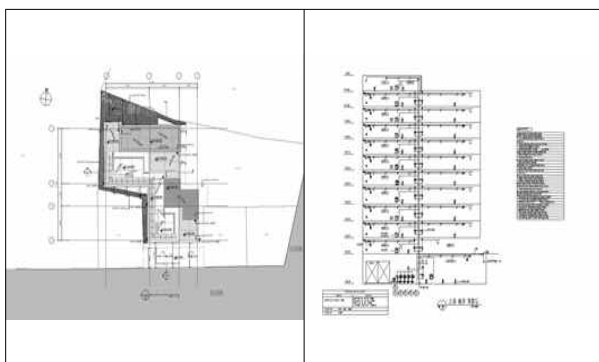
경우라면 화재전파 방지기능을 충족하지 못하기 때문이다. 따라서 차열 및 차연 성능 대비 상대적으로 차열 성능이 요구되는 연소의 우려가 있는 외벽의 개구부에는 비차열 1시간 이상 성능의 상시 폐쇄식의 갑종방화문 또는 동등 이상의 방화설비 사용으로 성능을 충족시킬 수 있을 것이다.

상시 폐쇄식의 방화문의 경우 사용 장소에 제한이 없이 어느 구획에서든 사용이 가능하나 특히, 연소할 우려가 있는 부분에는 상시 폐쇄식의 갑종방화문을 사용해야 하며 상시 개방식의 방화문은 연기감지기에 의해 작동되는 방화문은 수직 관통부 구획 등에 사용함이 바람직하며, 연기나 열에 의해 작동하는 방화문은 면적별 구획에 사용함이 바람직하다. 특히, 상시 개방식의 방화문은 작동 시 폐쇄 장애가 발생하지 않도록 일상관리가 중요하다.

2.4.2 소방법령이 정하는 드렌처

대부분의 건축 및 소방시설 설계사무소에서는 방화지구 내 연소할 우려가 있는 부분, 즉 개구부에 설치하는 드렌처설비의 방수구역을 1개 층으로 하여 설계하고 있다. 이는 층마다 설치하는 제어밸브(Control Valve)를 기준으로 하여 개방형의 헤드가 설치되고 또한 수원의 수량은 “드렌처 헤드 개수 × 1.6m³”로서 소화펌프의 용량을 감안하여 동시 개방 헤드 개수를 30개를 넘지 않는 범위에서 설계하고 있는 것이다.

아래 그림은 서울특별시 중구 홍인동 소재 신축건물(지하 1층/지상 11층, 연면적 2,188.5m²)로서 방화지구에 해당되어 드렌처설비를 적용한 경우이다. <Figure 5>에서와 같이 본 건물은 고시원용도의 지하층을 제외한 층수가 11층 이상의 건물로 전면 및 후면을 제외한 건물 측면이 인접대지경계선으로부터 이격거리가 협소함을 알 수 있다.



<Figure 5> Schematic of the de drencher Equipment

실제로 건물 측면으로는 기존 8층 규모의 건축물이 들어서 있는 상태로 최초에는 신축 건물의 8층까지만 방화설비를 적용하여 허가관청에 설계도서를 제출하였으나 협의 과정에서 최종적으로는 모든 층 개구부에 드렌처설비가 적용되었다.

두 번째로는 드렌처설비의 수원의 용량을 20분으로 설계하고 있다. 그러나 이것은 건축 관계법규에서의 방화설비의 기준이 되는 갑종방화문의 경우 비차열 1시간으로 규정하고 있는 것을 보면 적용 오류임을 알 수 있다. 자연적인 대기조건이나 경제적 제약으로 부득이 이격거리를 줄여야 하는 경우 갑종방화문 또는 방화설비를 설치하는 것은 최소한 1시간의 차열성능을 유지하여 인접 건물로의 연소확대 방지에 근본적인 목적이 있다고 한다면, 드렌처 설비의 경우에도 이에 준하여 60분 이상의 복사열을 차단할 수원의 용량이 확보되어야 할 것이다.

세 번째로는 NFPA 80A에서는 연소 건물이 자동스프링클러에 의해 제대로 방호되는 경우 건물 내 화재는 통제되는 것으로 보아 어떤 외부 연소위험에도 노출되지 않는 것으로 가정하고 설계하고 있으나 국내 관계법규에는 별도의 규정이 없어 전 층에 스프링클러설비가 설치되었음에도 불구하고 개구부에 별도의 방화설비를 추가로 설치하고 있어 건축주의 경제적 부담은 물론 드렌처설비의 일체개방에 따른 스프링클러설비의 수원의 부족 우려가 있다.

따라서 자동식 스프링클러설비가 인접 건물로의 연소확대 방지에 대하여 성능인정이 된 경우에는 연소확대 방지 대책이 이루어진 것으로 보아 드렌처설비의 설치를 면제하는 등 기존 스프링클러설비의 성능을 유지할 수 있도록 법령개선 등이 필요한 부분이다.

드렌처설비가 인접 건물로부터의 화재 확산을 방지하는 개념이라면 스프링클러설비는 화재발생 건물로부터 인접 건물로의 연소 확산을 방지하는 시스템이다.

즉, 화재 발생 시 외부 화염분출에 따른 인접 건물로의 연소확대 방지를 위해 기존 설치된 스프링클러설비의 가지배관으로부터 창문으로부터 인접한 부분에 수막(water curtain)용 스프링클러 헤드를 추가 설치하여 헤드로부터 방사된 물이 창외 표면에 수막을 형성함으로써 창이 깨져 외부로 화염이 분출되는 것을 막는 방안을 생각해 볼 수 있다. 이는 화재 건물의 플래시오버를 막음으로써 달성될 수 있다. 이 경우에도 비차열 1시간 이상의 성능을 유지할 수 있는 수원의 용량 즉, 60분 용량이 확보되어야 하며 이로써 건축적인 창문등과 연소할 우려가 있는 다른 건축물의 부분을 차단하는 방화설비인 수동적 방화시스템의 역할을 대신하는 효과를 얻을 수 있을 것이다.

2.4.3 기타 방화설비

최근 방화유리는 유리 내부에 철망이 없이 투명하며, 최고 950°C에서 1시간 동안의 가열 시험에도 유리가 깨지거나 녹아내리지 않는 비차열 1시간 이상의 방화 성능이 입증된 제품이 생산되고 있다.

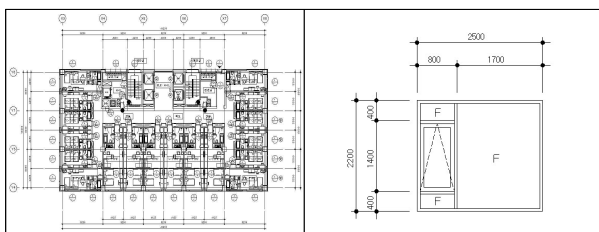
그러나 이와 같은 방화성능을 갖춘 방화유리를 창호로 설치하는 경우에 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제23조에서 정하고 있는 방화설비로서의 기능을 갖추었다고 보는 데에는 몇 가지 문제점이 있다.

첫째로 창호를 수동 개폐식으로 하는 경우에는 창문이 개방되어(될 수) 있는 경우라면 화재진과 방지기능을 충족하지 못하기 때문에 방화설비로서의 기능을 만족할 수 없다.

둘째로 고정식의 창문인 경우에는 피난 또는 소방대의 구조 활동에 영향을 줄 수 있으며, 특히 3층 이상의 층에서는 방화유리의 경우 강도문제로 파괴망치에 의한 파괴가 어려워 개구부로 인정할 수 없어 피난기구를 설치할 수 없다.

셋째로 배연설비를 설치해야 하는 거실의 경우에는 방화설비의 적용이 어렵게 된다. 방화설비가 화재 발생 시 화재 진과 방지를 위해서 닫혀 있어야 하는 경우라면 배연설비의 경우 배연구는 연기감지기 또는 열감지기에 의하여 자동으로 열 수 있는 구조여야 함으로 이들 설비를 혼용하는 경우에는 시스템의 복잡성으로 관리의 어려움 및 신뢰성은 떨어지게 될 것이다.

아래 그림은 서울특별시 중구 남대문로4가에 소재하고 있는 지하 3층/지상 16층, 연면적 13,482m²의 건물로 업무시설에서 숙박시설로 전층 용도변경/대수선이 신청·접수된 대상이다. 이 건축물 또한 방화지구에 해당되어 창문에 기타 방화설비를 적용한 경우로 인접대지 경계선으로부터 이격거리가 협소한 건물 우측 일부가 방화유리를 적용한 경우이다.



<Figure 6> A ground plan and a detailed drawing of a window

그림에서와 같이 창호를 수동 개폐식으로 하여 창문이 개방되어(될 수) 있는 경우라면 화재진과 방지기능

을 충족할 수 없다.

이에 대한 개선방법으로 방화유리를 감지기와 연동하여 평상시 열려 있다가 화재가 발생하는 경우에는 닫히는 구조로 설계하는 것을 생각해 볼 수 있으나, 본 건물은 숙박시설로서 배연설비를 설치해야 하는 대상이므로 적정하지가 않다. 각 설비의 성능을 고려치 않는 설치의 오히려 화재 및 화재확산의 기회를 증가시킬 뿐이다.

이와 같이 방화설비의 적용이 어려운 경우에는 기존에 설치된 스프링클러설비의 헤드만 수막(水膜)용 스프링클러 헤드로 교체하여 설치하는 경우를 생각해 볼 수 있다.

또한 신축 또는 증축의 경우나 스프링클러설비가 설치되지 않은 기존 건물의 경우에는 드렌처설비의 설치를 유도토록 하고, 배연설비 설치대상이 아닌 단독주택 등 소규모 건축물의 경우에는 감지기를 병행 설치하여 인접 건물로부터의 화재를 감지한 경우에는 감지기와 연동하여 창문을 닫힐 수 있도록 함으로써 창문에 설치하는 방화설비의 신뢰성을 높일 수 있을 것이다.

3. 결론 및 제언

본 연구에서는 방화지구의 현황 및 운영실태, 인접건물로의 연소확대 및 인·허가과정에 있어서 방화설비의 적용 시 문제점을 분석함으로써 건물 간 이격거리 협소에 따른 개구부 방화설비의 효율적 운영방안에 대하여 연구한바 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫 번째로 드렌처 설비의 설계시 방호구역의 적절한 설정이다.

실제 화재 시 건물 내부에서의 화재 확산도 심각한 피해를 주지만 건물 내부에서 발생한 화재가 외벽 개구부를 통하여 인접 건물로 확산되는 경우도 상당한 화재피해를 양산할 수 있다. 따라서 드렌처 등 방화설비의 적용 시 인접건물의 동일 층 개구부뿐만 아니라 상부 층까지도 고려하여 방호구역을 설정하여야 한다.

두 번째로 드렌처설비의 수원 용량의 성능확보이다.

방화설비로써 갑종방화문의 성능을 비차열 1시간으로 규정하고 있는 것을 보더라도 수원의 용량을 20분으로 규정하는 것은 화재안전성능을 유지할 수 없다. 갑종방화문 또는 방화설비를 설치하는 것은 최소한 1시간의 차염성능을 유지하여 인접 건물로의 연소확대 방지에 근본적인 목적이 있다고 한다면, 드렌처 설비의 경우에도 이에 준하여 60분 이상의 복사열을 차단할 수원의 용량이 확보되어야 할 것이다.

세 번째로 창호 등 방화설비의 감지기 연동 작동시

스텝의 구성이다. 창호를 수동 개폐식으로 하여 창문이 개방되어(될 수) 있는 경우에는 화재전파 방지기능을 충족할 수 없고 또한 고정식의 창문인 경우에는 피난 또는 소방대의 구조 활동에 영향을 줄 수 있기 때문이다.

마지막으로 기존 방화지구 해제 또는 화재경계지구로의 전환을 검토하기 이전에 방화지구 또는 비방화지구에 관계없이 이격거리가 협소한 모든 건축물에 인접 건축물로의 화재 확산방지를 위한 방화설비의 기준 등 제도마련이 선행되어야 할 것이다.

4. 참고 문헌

- [1] Kang Yang-Suk, (2003), "The Current State of the Anti-Fire Zone and the Guidelines to Improve It", 대한국토·도시계획 학회지 「국토계획」 Vol.38 No.2:70-71.
- [2] 김광섭, (2006), "외부 화재위험에 노출된 건물의 방호 (NFPA 80A), TRC Korea/En journal 제16호 :8-15.
- [3] 김종보 저, (2002), 건축행정법 제3판, 도서출판 학우, p.66.
- [4] 김홍외 5인 공저, (2004), 방화공학, 도서출판 동화기술, pp.147-149.
- [5] 권영진외 5인(편저), (2006), "건축과 화재", 도서출판 동화기술, pp.153-167.
- [6] Se-Hong Min and five other people, (2012), "A Study on the Development of a Head for Prevent the Fire Spread of Exterior", 한국화재소방학회 논문지, Vol.26 No.1:113-115.
- [7] 박형욱, (2001), "(A) study on the designation improvement of fire-prevention zone reference to fire-hazard factors", 홍익대학교 대학원 도시계획과, pp.6-11.
- [8] 서울시정개발연구원, (2010), "서울시 도시관리계획 용도지구 재정비", pp.13-49.
- [9] 소방방재청 국가화재정보시스템(www.nfds.go.kr).
- [10] 소방방재청, (2010), "건축물 외장재의 수직화재 확산방지 기술개발(上)", pp.81-104.
- [11] Choi In-Chang, Kim Hawy-Suh, (2005), "A Study of A Projection's Dimensions Considering Externally Venting Flames in Building", Journal of the architectural institute of Korea Vol.21 No.11:261-268.
- [12] 최인창, (2002), "(A) Study on the characstics of external flame spread by various projection's dimensions for architectural fire safety", 단국대학교 건축공학과 박사학위 논문, pp.35-42.
- [13] Archibald Tewarson, (2002), "Generation of Heat and Chemical Compounds in fires", The SFPE Handbook of fire Protection Engineering(3rd Edition), National Fire Protection Quincy, MA, pp.163-170.
- [14] Frederick W.Mowrer, (1998), "Window breakage Induced by Exterior fires", NIST, pp.21-40.
- [15] S. Klopovic. O.F. Turan, (1998), "Flames venting externally during full-scale flashover fires; two sample ventilation cases", Fire Safety Journal, pp.117-142.

저 자 소개

오택흠



충북대학교 산업안전공학과를 졸업하고 동 대학원에서 석사를 마쳤으며 현재 서울시립대학교 대학원 재난과학과 박사과정 및 서울소방학교 소방과학연구센터에 근무 중이다.

소방기술사 및 소방시설관리사 보유하고 있으며 최근에는 화재 피난시뮬레이션 시스템 효율적 운영방안 및 성능을 고려한 화재안전규정 개선방안에 대하여 연구 중에 있다.
주소: 서울특별시 서초구 서초동 391번지 서울소방학교 소방과학연구센터

박찬석



동국대학교 경찰행정학과 학사.

서울대학교 위기관리 석사.

서울시립대학교 재난과학과

박사수료.

서울소방학교 소방과학연구

센터 연구원.

현재 우송정보대학 소방안전

관리과 교수로 재직중이며 관심분

야는 재난관리·의용소방대 및 재난피해심리분야이며, 현장활동 소방공무원 교령화 현상·화재피난시뮬레이션·소방서 성과평가기준에 대한 연구를 진행중이며, 소방학개론·재난관리를 강의중이다.
주소: 대전광역시 동구 자양동 226-2 우송정보대학 공학관 402호