

建築防災[I]

朴 昌 福*

서언

도시의 인구집중 지가양동에 따른 대지이용률의 극대화과 제반 기술축적에 힘입어 건축물의 고층화, 대형화, 복합용도화가 이루어짐으로서 건축의 경제성과 쾌적성은 다소 향상된 점이 있지만 건축물의 필수적인 기능인 shelter로서의 안전성 특히 건축물내부에 존재하는 화재로부터의 위협은 오히려 더욱 커졌다고 말할 수 있다. 따라서 건축물의 화재안전에 대한 건축계획차원에서의 공간적 대책과 설비적 대책이 적극적으로 검토되어야 할 사항이라 하겠다. 본고에서는 건축의 공간적 대책 즉 방화구획, 피난계단 등에 대해 관계법을 중심으로 기술해 보고자 한다.

I. 방화구획

1. 개요

방화구획이란 아무리 건축물을 방화적으로 만들고 소화설비를 완전하게 설치한다해도 화재발생은 근본적으로 막을 수 없는 것이므로 일정규모이상의 건축물에 대해서는 화재가 발생하였을 경우 초기진화에 실패하였다하더라도 화염, 연기, 열기 등을 일정시간동안 어떤 단위의 구획내에서 폐쇄시키고 피난자의 퇴로가 차단되는 것을 방지하며 화재로부터 피해를 최소범위에 한정시키기 위한 것이다. 화재 등으로 인한 연소확대방지, 피해범위의 축

소, 인명안전을 도모하기 위한 수단으로서는 여 방법이 있겠지만 내화구조를 이용하여 건물을 방구획으로 분리시키는 것이 가장 효과적인 화재위 감소책이라 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 한국 재보험협회에서 발간한 '90년도 안전점검 결과분'에 의하면 용도별 방화구획의 양호율은 57% 불과하고 층별·면적별 방화구획의 양호율은 63.4%로서 아직도 방화구획의 설치 및 유지관리 개선해야 할 점들이 많음을 알 수 있다.

2. 구획부재의 기준

가. 주요구조부

벽, 기둥, 바닥, 보, 지붕 및 주계단 등과 같은 건축물의 구조상 중요한 부분중 특히 건축물 외형을 이루는 골격만을 말하는 것으로 구조 중요하지 않은 간벽, 셋기둥, 최하층의 바닥, 직보, 차양, 옥외계단, 기타 이와 유사한 것 등은 이 해당되지 않는다. 건축법에서 정하는 대규모 건물의 주요구조부는 [표1]과 같다.

[표1] 大規模 建築物의 主要 構造部

大規模 建築物	主要 構造 部	備 考
① 높이 13m 以上 ② 처마 높이 9m 以上 ③ 연면적 3,000㎡ 以上	木造 以外의 構造	지붕 제5
① 높이 13m 以上 ② 처마 높이 9m 以上	石造, 煉瓦造, 콘크리트 철골조, 무근콘크리트 조, 기타 이와 유사한 構造 以外의 構造	바닥, 지 계단 제5

* 韓國火災 保險協會, 技佐·正會員.

나. 내화구조

내화구조란 철근콘크리트조, 연와조 기타 이와 유사한 구조로서 화재시 쉽게 연소되지 않음은 물론 화재에 대하여 상당한 시간동안 구조상 내력 [표2] 주요구조부를 내화구조로 해야 할 건물

용도	그 용도에 사용하는 층의 위치	그 용도에 쓰이는 바닥면적의 합계
극장·영화관·연예장·관람장·집회장	무조건	객석 200㎡ 이상(옥외관람석에 있어서는 1,000㎡ 이상)
	3층 이상의 층	무조건
체육관	무조건	객석에 200㎡ 이상(옥외관람석에 있어서는 1,000㎡ 이상)
병원·공동주택·기숙사·숙박업용 건축물	2층	400㎡ 이상
	3층 이상의 층	무조건
학교·백화점·시장	3층 이상의 층	무조건
전람회장·무도장·유기장	3층 이상의 층	200㎡ 이상
	2층	400㎡ 이상
	3층 이상의 층	200㎡ 이상
창고	무조건	30㎡ 이상

을 감소시키지 않고 보통 방화구획내에서 진화되어 인접부분에 화기의 전달을 차단시킬 수 있으며 최종적 단계에서 전소해도 수리하여 재사용이 가능한 구조를 말한다. 건축물중 주요구조부를 내화구조로 해야하는 건물은 [표2]와 같으며 내화구조의 기준과 내화구조 성능기준에 관한 건설부 고시를 요약하면 [표3], [표4]와 같다.

[표4] 내화구조의 성능 기준에 관한 건설부 고시 제528호 (1985. 12. 12) 내용중 건축물 부위별 소요 내화시간

부위별	층별	최상층에서	최상층에서 세어서 층수가 6층 이상이고 14층 이내의 층	최상층에서
		부터 5층까지		부터 15층 이상
외벽중 비내력벽	연소의 우려가 있는 부분	1시간	1시간	1시간
	연소의 우려가 없는 부분	1/2	1/2	1/2
외벽중 내력벽, 간막이벽, 바닥		1	2	2
	기둥, 보	1	2	3
지붕		1/2		

[표3] 내화구조의 기준

구분	철근콘크리트조·철골철근콘크리트조	철골조	무근콘크리트조·콘크리트블록조·벽돌조·석조	철재로 보강된 콘크리트블록조·벽돌조·석조	기타
(1) 벽 ()속은 외벽중 비내력벽의 경우	두께 10cm(7cm)이상인 것	양쪽을 두께 4cm(3cm)이상의 철망모르터* 또는 두께 5cm(4cm)이상의 콘크리트블록·벽돌·석재로 덮은 것	두께 (7cm)이상인 것	철재에 덮은 두께 5cm(4cm)이상인 것	×
(2) 기둥 (작은지름25cm 이상인 것)속은 경량 골재사용경우	모든 것	① 두께 6cm(5cm)이상의 철망모르터 또는 두께 7cm이상의 콘크리트블록·벽돌·석재로 덮은 것 ② 두께 5cm이상의 콘크리트로 덮은 것	×	×	×
(3) 바닥	두께 10cm이상인 것	철재의 양면을 두께 5cm이상의 철망모르터* 또는 콘크리트로 덮은 것	×	철재의 덮은 두께가 5cm이상인 것	×
(4) 보 ()속은 경량 골재 사용 경우	모든 것	① 두께 6cm(5cm)이상의 철망모르터*로 덮은 것 ② 두께 5cm이상의 콘크리트로 덮은 것	×	×	철골조의 지붕틀로서 그 바로 아래에 반자가 있거나 불연재료로 된 반자가 있는 것
(5) 지붕	모든 것	×	×	모든 것	철재로 보강된 유리블록 또는 망입유리로 된 것
(6) 계단	모든 것	모든 것	모든 것	모든 것	×

(7) 상기 이외의 건설부 장관이 이에 준하는 내화성능이 있다고 인정한 것

*1. 그 바름바탕을 불연재료로 하지 아니한 것을 제외한다.

*2. 바닥으로부터 그 아랫 부분까지의 높이가 4m 이상인 것에 한한다.

다. 방화문

주요 구획부재로서의 벽체나 바닥이 화재를 차단함에 충분한 성능을 갖고 있다해도 그 부분에 개구부가 있으면 그 기능을 다 하지 못할 수도 있다. 그러므로 구획부재에는 원칙적으로 개구부를 설치하는 것을 피하고 있지만 용도상 개구부를 설치할 필요가 있는 경우 그 부분에는 벽체 등과 동등한 내화성능이 요구된다. 또한 방화문의 양측은 인간이나 물건이 통과함에 자유로운 공간이 되어야 하며 그 개구부가 사용되지 않음으로서 방화문에 접하여 가연재료가 방치되어 있으면 유사시에 화재실의 반대측에 있는 가연재에 착화하여 소기의 목적을 달성치 못하게 되므로 방화문은 아래 기준에 맞게 설치할 필요가 있는 것이다.

1) 갑종방화문

- ① 골구를 철재로 하고 그 양면에 각각 두께 0.5mm 이상의 철판을 붙인 것.
- ② 철재로서 두께사 1.5mm 이상인 것.
- ③ 상기의 것으로서 건설부장관이 지정한 것.

2) 을종방화문

- ① 철재로서 철판의 두께가 0.8mm 이상 1.5mm 미만인 것.
- ② 철재 및 망입유리로 된 것.
- ③ 골구를 방화목재로 하고 옥내면에 두께 1.2cm 이상의 석고판을 붙이고 옥외면에 철판을 붙인 것.
- ④ 상기의 것으로서 건설부장관이 인정하며 지정한 것.

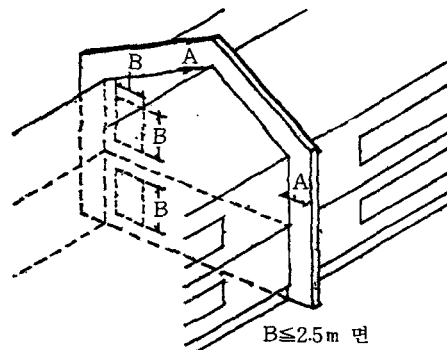
3) 방화문의 문틀은 불연재료로 하고 방화문이 문틀 또는 다른 방화문과 접하는 부분은 그 방화문이 폐쇄된 경우에 방화에 지장이 있는 틈이 생기지 아니하는 구조로 하여야 하며 방화문을 달기 위한 철물은 그 방화문을 폐쇄한 경우에 노출되지 않도록 달아야 한다.

라. 방화벽

규모가 큰 목조건물을 적당한 크기로 구획하여 한개의 구획중에서 화염을 타구획으로 확대시키지 않을 목적으로 설치하는 벽이다. 이것은 대규모 목조 등이 건축물은 화재가 발생한 경우 천정속을 통하여 화염에 의한 연소확대위험이 클뿐만 아니라 연소화면의 확대에 따라 다른 부분으로의 연소위험 및 소화활동상의 장애가 증대하므로 방화적으로 구획하여 급속한 연소확대를 저지하려는 것이다. 방화벽의 설치기준은 [표5]와 같으며 방화벽의 설치를 도해한 것이 [도1]이다.

마. 경계벽 및 간막이벽

외부에 접하지 아니하는 건물내부의 공간을 분할하기 위하여 설치하는 벽으로 공동주택의 각세대간의 경계벽 및 특정용도의 방화상 중요한 간막이벽은 다음과 같이 설치하도록 규정하고 있다.



[도1] 방화벽의設置

[표6] 경계벽 및 간막이벽 설치 대상 및 방법

대 상 건 축 물	구 획 단 위	구조 및 설치방법
공동주택	각 세대간의 경계벽	내화 구조로 하고 이를 지방닐 또는 바로 윗층바닥판까지 달하
학교의 교실·의료시설의 병실·속박시설의 객실·기숙사의 침실	각 거실간의 간막이벽	게 할 것.
시장 기타 이와 유사한 용도에 쓰이는 건축물	방화상 주요한 간막이벽	

[표5] 방화벽의設置基準

防火壁의設置基準

對象建築物	區劃單位	區劃部分의構造	設 置 基 準
主要構造部가 耐火構造 또는 不燃材料가 아닌 것	延面積 1,000㎡ 以內마다	1. 自立할 수 있는 耐火構造. 但, 木造建築物에 있어서는 無筋 콘크리트造 또는 組積造로는 할수 없음. 2. 開口部の 門 및 높이는 各各 2.5×2.5m 以下로 하고 이에 甲種防火門設置	防火壁의 兩端 및 上端은 外壁面이나 地面으로부터 50cm 以上 突出시킬 것.

바. 자동방화셔터

자동방화셔터는 백화점 등 건물의 용도에 따라서는 그 구획부분에 벽체를 설치하는 것이 곤란한 경우가 있으므로 에스컬레이트 주위 등 필요한 부분에 두루마리식의 방화셔터로 구획을 구성하게 하는 것이다. 전동 및 수동에 의하여 개폐할 수 있는 개폐장치와 열감지기, 연기감지기, 온도퓨우즈에 의하여 자동으로 작동되는 연동폐쇄장치로 구성되어 있는 자동방화셔터는 화재시 셔터가 하강하는 부분에 상품 등이 있거나 하강도중의 고온에 의한 영향으로 급힘에 의해 최후까지 하강하지 못하는 등의 사례도 있으므로 그것의 설치시에는 유지관리를 포함하여 신중한 검토가 필요하다. 또한 샤프트 구획이나 피난에 면하는 통로부분 등에서는 차열성이나 차연성을 기대하기 곤란하므로 그 선정에 특히 주의해야 한다. 자동방화셔터에 대한 세부기준은 다음과 같다.

(1) 개폐장치

① 개폐장치는 개폐용 전동기(저압 3상 유도전동기 또는 삼상 유도전동기) 및 감아 올리는 샤프트를 연결하는 로울러 체인으로 구성.

② 전동 및 수동은 화재 수시로 작동되어야 하며 임의의 위치에서 정지시킬 수 있는 구조로 하고 자중에 의한 폐쇄가 가능하여야 한다.

(2) 연동폐쇄장치

① 열 감지기, 연기 감지기, 온도 퓨우즈, 연동 제어기, 자동폐쇄장치 및 예비전원 구비.

② 열 감지기: 보상식 또는 정온식 감지기로써 정온점 또는 특종이 공칭 작동온도가 60℃~70℃의 것을 사용.

③ 온도 퓨우즈: 50℃에서 5분이내에 작동하지 아니하고 90℃에서 1분이내에 작동할 것.

④ 연동 제어기: 열 또는 연기 감지기의 신호를 받아 자동폐쇄장치에 가동지시를 주는 것으로서 화재에 의한 열로 기능에 지장을 줄 우려가 없고 유지관리에 용이하도록 할 것.

⑤ 예비전원: 30분간 계속하여 셔터를 개폐시킬 수 있는 용량의 축전지 설치.

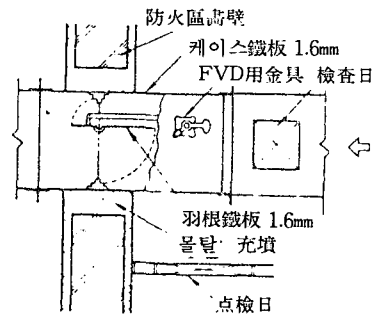
사. 자동방화담파

건물내의 최적환경을 유지하기 위한 공기조화설비의 요소로서 바닥이나 벽체를 관통하는 닥트는

평소에는 공기를 순환시키는 통로의 역할을 하나 화재시에는 연기나 고온의 가스를 확산시키는 중요한 경로가 된다. 그러므로 계획된 구획부위를 관통하는 닥트는 유사시에 화염이나 연기의 차단을 위해 그 부분에 방연, 방화담파를 설치할 필요가 있다.

자동방화담파의 설치기준은 다음과 같다.

- ① 재질은 1.5mm 이상의 철판으로 할 것.
- ② 폐쇄시의 누출량은 20℃에서 1㎡당 2kgf의 압력으로 매분 5㎡ 이하가 되도록 할 것.
- ③ 접동부는 열팽창, 녹, 먼지 등에 의해 작동에 지장을 받지 않는 구조일 것.
- ④ 검사구, 점검구는 적당한 위치일 것.
- ⑤ 부착방법은 구조체에 견고하게 접촉시키는 공법으로 화재시에 닥트가 탈락, 낙하해도 손상받지 않을 것(참고: 도 2)



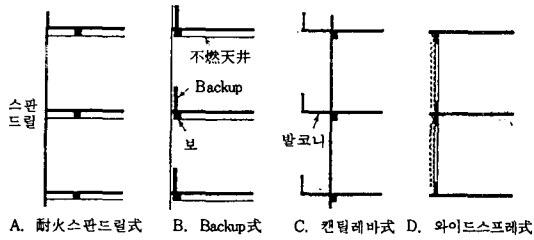
[도2]

⑥ 배연기의 압력에 의해 방재상 유해한 진동이나 간격이 생기지 않는 구조일 것.

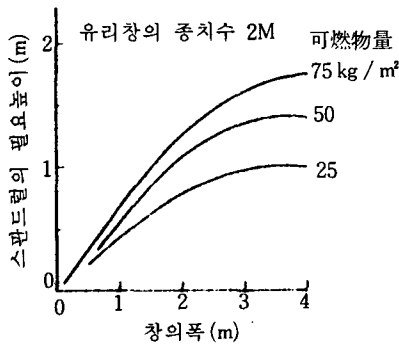
아. 스판드렐(spandrel)

외부에서의 소화활동이 이루어지지 않는 고층빌딩에서는 상층으로의 연소확대를 방지하는 것이 중요하므로 외벽의 개구부나 창사이의 스판드렐설계는 충분히 고려할 필요가 있다. 우리나라에서는 스판드렐에 대한 별도의 규정이 없지만 일반적으로 90cm 이상으로 하고 있으며 화재시는 실제로 180cm 정도가 필요한 것으로 알려져 있다. 창에서 분출하는 불꽃의 형태나 온도분포는 실내의 가연물량이나 창의 크기 등에 따라 다르므로 건물마다의 상층으로의 연소방지를 위해서는 스판드렐의 치수는 달라야 할 것이다. 스판드렐의 종류로는 [도3]과

같이 4종류로 분류할 수 있으며 스펀드럴의 필요높이와 창 의 폭, 가연물량의 관계는 [도4]로 나타낼 수 있다.



[도3] 上層燃燒防止對策의 壁



[도4] 스펀드럴의 필요높이와 창 의 폭, 가연물량의 관계

자. 관통부

내화구조의 건축물은 각층별로 완전히 구획되어 있다고 생각하고 있지만 실제로 계단, 엘리베이터를 비롯하여 공조용 닥트, 급배수용 배관 및 전기배선용 닥트 등이 관통하여 공간적으로는 각층이 일체에 가까운 형태로 되어 있다고 생각할 수 있다. 이와같은 관통부분에 화재가 발생한 경우 연기의 통로가 되어 피해확대의 원인이 되는 것에 주의하지 않으면 안된다. 특히 샤프트를 건식공법으로 구획하는 경우는 많은 배관으로 인해 관통부의 틈새를 처리하기 곤란할 때에는 몰탈 등으로 충전하여 바닥의 방화구획을 완전히 하여야 한다.

3. 방화구획의 설치

화재시 손해를 일정부분에 국한시키려는 방법으

로서의 방화구획은 연면적 1,000㎡ 마다 구획토록 하는 면적별 방화구획과 3층이상 및 지하층은 매층마다 구획해야 하는 층별 방화구획, 발화위험이 큰 용도는 그 부분과 타 부분을 방화구획토록 하는 용도별 방화구획으로 구분할 수 있다.

가. 면적별 방화구획

연면적 1,000㎡를 단위로 하여 내화구조의 바닥, 천정 및 벽으로 구획하여야 하지만 체육관, 공장, 극장 등의 용도에 의한 것과 계단실, 승강기의 승강로의 기능에 의한 것으로 구획할 수 없는 것은 제외한다. 방화구획의 위치선정은 건물의 평면형태 및 core부분의 방화구획을 살려서 기본계획의 단계에서부터 방화구획을 염두에 두고 동선계획 등을 정해야 한다. 즉 고층건물의 경우에서 피난, 구조, 소화의 각 활동이 원활하게 이루어지도록 하여야 하며 위험성이 큰 것부터 방화구획을 강화하여야 한다. 11층이상의 부분에서는 200㎡ 이내마다 방화구획하는 것을 원칙으로 한다.

나. 층별 방화구획

건축물의 어느 층에서 화재가 발생한 경우 수직개구부가 있으면 굴뚝현상으로 연기는 급속하게 상승하여 상층의 사람은 피난이 곤란하게 되므로 소규모의 건축물을 제외하고는 각층별로 방화구획을 하는 방침은 인명안전을 위해 절대적으로 필요하다.

각층에 대한 방화구획을 완전히 하기 위해서는 닥트스페이스 등과 같은 수직개구부를 형성하는 부분은 옥외에 면하는 부분을 제외하고는 4면을 완전히 구획하여야 한다. 물론 그 구획에는 개구부가 필요한데 그 개구부는 상시 폐쇄되고 화재시에는 용이하게 개폐되는 것이어야 한다.

또한 방화셔터나 방화문을 만들어 항상 개방해 놓으면 퓨우즈를 달아 놓더라도 그 작동은 공기온도가 150℃정도에 이르지 않으면 작동되지 않아 연기가 통과하게 되는 문제가 생기기 쉽다. 그러므로 연기감지기 등과 연동되어 폐쇄되도록 된것을 제외하고는 계단실입구는 상시 폐쇄되고 기밀성이 있는 자동폐쇄방식의 문을 설치하여 내측에서 언제나 열 수 있도록 해야한다. 닥트스페이스나 파이프 샤프트 등이 각층 바닥을 관통하는 것은 부득이하

므로 각 층에서의 파이프나 닥트의 출구는 방연·방화문으로 완전히 구획되는 구조가 필요하며 녹기 쉬운 금속이나 플라스틱관을 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 부득이한 경우에는 반드시 구획관통부분에 댄퍼가 부착된 철제의 차단층을 두든가 일정길이의 차단층을 넣을 필요가 있다.

바닥 자체의 구조가 기밀해야 하는것은 물론 프리캐스트 바닥의 이음부분 등은 몰탈로 충전하는 등 충분히 기밀성을 유지해야 한다.

바닥을 관통하는 에스컬레이트핏트는 특히 취약한 장소이다. 보통 에스컬레이트는 눈에 띄게 설치되어 있어 벽체로 구획을 할 수 없는 경우가 많으므로 방화셔터 등으로 사방을 구획하거나 에스컬레이트에 수평셔터로 구획의 관통부를 막는 방법이 있으나 상하의 기압차가 생기는 경우에는 셔터는 방연적효과를 기대하기 곤란하며 연기가 상당량 통과하여 수분후에는 상층이 연기로 차게되는 위험이 있다. 그러므로 에스컬레이트의 주위에는 방연적인 구획을 할 필요가 있으며 적어도 철제망입유리의 스크린을 설치하여 셔터와 동시에 구획하므로써 안전성을 확보할 수 있다.

바닥과 커튼월과의 접속부분 등도 층별구획의 약점이 되기 쉬운장소로서 보통의 접속으로는 상당한 틈이 생기게 되므로 이런 경우에 커튼월과 바닥과의 틈을 녹지 않는 금속이나 라스바탕의 몰탈플라스터 방화용 실리콘 등으로 기밀하게 하여야 한다.

엘리베이터 샤프트도 출입구의 문에 대해 기밀성을 확보하는 것은 불가능하며 샤프트내에 연기가 충전하여 상층으로 올라가므로 엘리베이터 로비를 안전한 구획장소내에 위치케하며 최소 15분이상 방연적으로 지켜 화재층의 사람들이 안전하게 피난

할 수 있도록 계획하여 각층 엘리베이터로부터 연기가 뿜어나와 전층에서 동시에 피난이 일어나지 않게 해야한다.

다. 용도별 방화구획

동일층 중에서도 발화위험이 크다고 여겨지는 극장, 집회장, 병원, 숙박업용 건축물 창고 등을 상호 통하도록 해두면 위험이 증가하게 되므로 이들 용도는 면적에 관계없이 상호 격리하여 구획할 필요가 있다. 용도별 구획도 원칙적으로 내화구조의 벽이나 천정으로 구획하고 개구부는 자동폐쇄식의 갑종방화문으로 하여야 하는데 이 경우 개구부가 크면 다량의 연기가 다른 부분으로 들어갈 위험이 있으므로 피난상 지장이 없는 정도의 크기를 유지함이 바람직하다. 건축법 제17조와 동시행령 제30조에 의한 용도별 방화구획의 대상건축물을 요약하면 [표7]과 같다.

[표7] 용도별 방화구획 대상

용도	규 모
극장, 영화관, 연예장, 관람장, 집회장 또는 체육관	객석의 바닥면적의 합계가 200㎡(옥외 관람석은 1,000㎡) 이상인 것
병원, 공동주택, 기숙사, 숙박업용 건축물 또는 창고	2층에서 당해용도로 사용하는 부분의 바닥면적합계 400㎡ 이상인 것
학교, 병원, 극장, 영화관, 연예장, 관람장, 집회장, 공동주택(다세대주택 제외), 기숙사, 숙박업용 건축물, 백화점, 시장	3층 이상의 층에서 해당용도로 사용시
전담회장, 무도장, 유키장, 창고	3층이상의 층에서 해당용도로 사용하는 부분의 바닥면적합계 200㎡ 이상인 것
차 고	30㎡ 이상