

1. 방화구획

관련기준

● 건축법시행령 제46조 (방화구획의 설치)

① 법 제49조제2항에 따라 주요구조부가 내화구조 또는 불연재료로 된 건축물로서 연면적이 1천 제곱미터를 넘는 것은 국토해양부령으로 정하는 기준에 따라 내화구조로 된 바닥·벽 및 제64조에 따른 갑종 방화문(국토해양부장관이 정하는 기준에 적합한 자동방화셔터를 포함한다. 이하 이 조에서 같다)으로 구획(이하 "방화구획"이라 한다)하여야 한다. 다만, 「원자력법」 제2조에 따른 원자로 및 관계시설은 「원자력법」에서 정하는 바에 따른다.

● 방화구획 면제 및 완화조건 (건축법시행령 제46조)

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 부분에는 제1항을 적용하지 아니하거나 그 사용에 지장이 없는 범위에서 제1항을 완화하여 적용할 수 있다. <개정 2010.2.18>

1. 문화 및 집회시설(동·식물원은 제외한다), 종교시설, 운동시설 또는 장례식장의 용도로 쓰는 거실로서 시선 및 활동공간의 확보를 위하여 불가피한 부분
2. 물품의 제조·가공·보관 및 운반 등에 필요한 고정식 대형기기 설치를 위하여 불가피한 부분. 다만, 지하층인 경우에는 지하층의 외벽 한쪽 면(지하층의 바닥면에서 지상층 바닥 아래면까지의 외벽 면적 중 4분의 1 이상이 되는 면을 말한다) 전체가 건물 밖으로 개방되어 보행과 자동차의 진입·출입이 가능한 경우에 한정한다.
3. 계단실부분·복도 또는 승강기의 승강로 부분(해당 승강기의 승강을 위한 승강로비 부분을 포함한다)으로서 그 건축물의 다른 부분과 방화구획으로 구획된 부분
4. 건축물의 최상층 또는 피난층으로서 대규모 회의장·강당·스카이라운지·로비 또는 피난안전구역 등의 용도로 쓰는 부분으로서 그 용도로 사용하기 위하여 불가피한 부분
5. 복층형 공동주택의 세대별 중간 바닥 부분
6. 주요구조부가 내화구조 또는 불연재료로 된 주차장
7. 단독주택, 동물 및 식물 관련 시설 또는 교정 및 군사시설 중 군사시설(집회, 체육, 창고 등의 용도로 사용되는 시설만 해당한다)로 쓰는 건축물

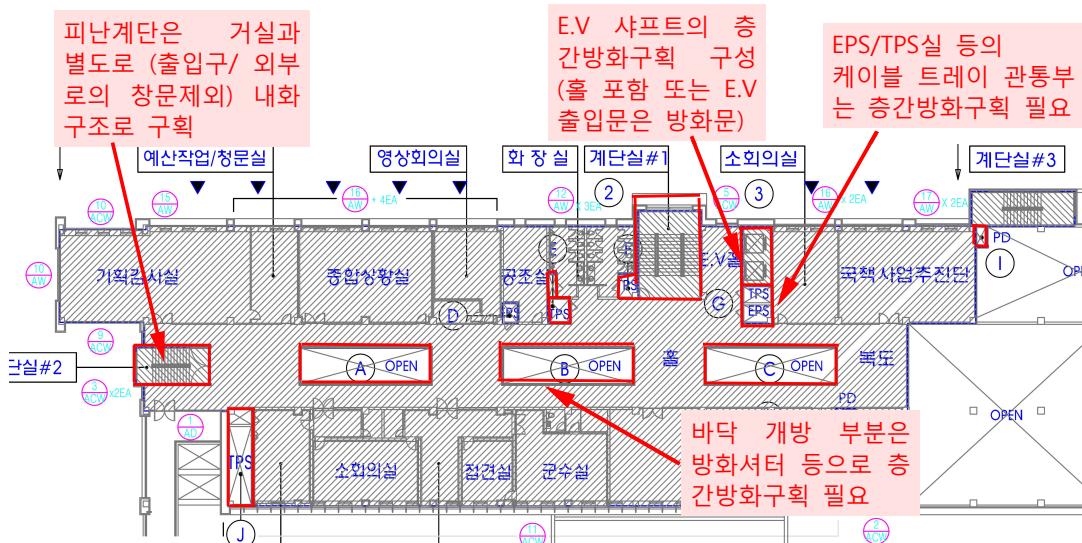
● 용도별 구획 및 공동주택 대피공간설치 (건축법시행령 제46조)

③ 건축물의 일부가 법 제50조제1항에 따른 건축물에 해당하는 경우에는 그 부분과 다른 부분을 방화구획으로 구획하여야 한다.

● 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한규칙 제14조 (방화구획의 설치기준)

① 영 제46조에 따라 건축물에 설치하는 방화구획은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

1. 10층 이하의 층은 바닥면적 1천제곱미터(스프링클러 기타 이와 유사한 자동식 소화설비를 설치한 경우에는 바닥면적 3천제곱미터)이내마다 구획할 것
2. 3층 이상의 층과 지하층은 층마다 구획할 것. 다만, 지하 1층에서 지상으로 직접 연결하는 경사로 부위는 제외한다.
3. 11층 이상의 층은 바닥면적 200제곱미터(스프링클러 기타 이와 유사한 자동식 소화설비를 설치한 경우에는 600제곱미터)이내마다 구획할 것. 다만, 벽 및 반자의 실내에 접하는 부분의 마감을 불연재료로 한 경우에는 바닥면적 500제곱미터(스프링클러 기타 이와 유사한 자동식 소화설비를 설치한 경우에는 1천500제곱미터)이내마다 구획하여야 한다.



● 그림 1.2.1.1 방화구획 구분

1) 방화구획

방화구획은 화재에 대한 passive적인 대책으로 건축물 내에서 그 내부를 일정한 크기의 면적 및 층으로 구분하여 화재를 하나의 공간으로 한정함으로서 화재가 다른 공간으로 확산되는 것을 방지하기 위한 것이다. 방화구획은 건축물의 주요구조부가 내화구조 또는 불연재료로 된 건축물로서 연면적이 $1,000\text{ m}^2$ 이상인 건축물에 대하여 적용한다.

건축물의 용도 및 조건에 따라 방화구획을 설정하기 곤란한 장소, 공간 활용에 불가피한 장소, 사전에 다른 부분과 방화구획으로 구획된 장소, 스프링클러설비 화재안전기준(NFSC 103)에서 제시하는 연소할 우려가 있는 개구부(방화구획을 관통하는 컨베이어, 에스컬레이터 또는 이와 유사한 시설 주위로서 방화구획을 할 수 없는 장소에 드レン처설비 설치) 등에 완화 적용이 가능하므로 방화구획 완화조건 해당여부를 확인 하도록 한다.

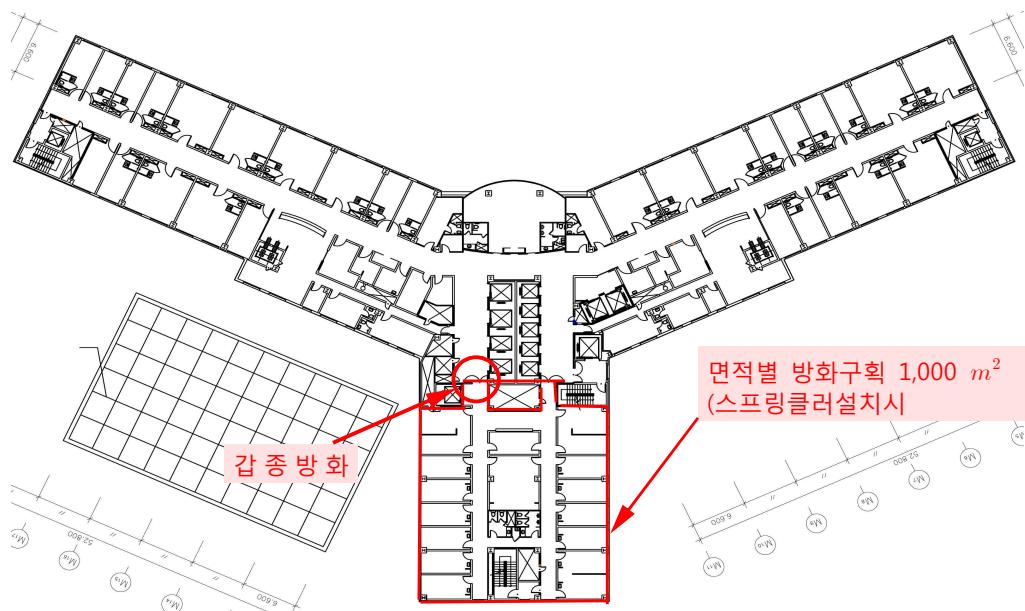
연면적 1000 m^2 미만의 건축물은 방화구획 적용대상에서 제외된다. 면적구획은 물론 층수가 3층이상이라도 층별구획이 제외된다. 하지만 건축물에서 화재확산은 수평 확산($1\text{ m/s} \sim 2\text{ m/s}$)보다 수직확산($3\text{ m/s} \sim 5\text{ m/s}$)이 대략 2배이상 빠르기 때문에 법적인 완화조건을 반영하여 비용절감 효과를 봄을 보다는 재산 피해 및 인명 피해를 줄이는 측면에서 계단실 구획에 따른 층별 방화구획 설치에 대하여 신중한 검토가 필요하다.

그림 1.2.1.1 및 그림 2.2.1.2와 같이 **방화구획**은 면적별, 층별, 용도별, 수직관통부 구획으로 구분되며, 면적별 구획은 10층 이하 층과 10층 초과 층으로 구분하며, 스프링클러설비 설치 유무에 따라 그 해당면적의 3배까지 완화하여 적용한다.

지하층은 모든 지하층을 지상층은 지상3층 이상의 층을 **층별**로 방화구획을 하도록 요구하고 있으며, 하나의 건축물에 두 개 이상의 용도가 복합되는 경우 **용도별** 방화구획을 요구하고 있다.

소방법에서는 비상전원이 설치되는 실 및 소화설비 제어반을 설치하는 실에 한하여 방화구획을 요구하고 있다.

방화구획을 결정하기 위해서 먼저 그림 1.2.1.2의 방화구획도면을 참고한다. 면적에 따른 방화구획은 수직구획과 연결되지 않아야 하고, 규정면적을 초과하지 않아야하며, 방화구획을 구성하는 PIPE SHAFT, EPS 실, TPS실, A/D 등의 바닥 및 벽체를 배관, 케이블트레이, 닉트, 커튼월과 바닥사이 등 수평, 수직으로 관통하는 장소에 대한 마감재 반영, 적용방법, 공법 등을 검토한다.



● 그림 1.2.1.2 면적별 방화구획

표 1.2.1.1에 따라 수직, 수평 관통부에는 건축물의 내화시간 및 구조재의 종류에 적합하도록 국토해양부 고시 제2010-331호 내화충전구조의 등급에서 선택 적용하여야 한다. 즉 내화성능은 내화요구시간 이상인 제품을 사용하고, 구획부재의 종류는 A급, B급, C급 중 선택 적용한다. A등급은 S등급을 제외한 모든 등급에 사용 가능하고, B등급은 B, C등급부재에 사용가능하며, C등급은 C등급에만 사용이 가능하다.

● 표 1.2.1.1 내화성능에 따른 충전구조의 등급분류

구획구분	부재구분	내화성능		
		1시간	1.5시간	2시간
비내력벽 (경량)	스터드구조 경량부재	A-1	A-1.5	A-2
	경량콘크리트부재	B-1	B-1.5	B-2
내력벽 및 바닥판(중량)	콘크리트부재	C-1	C-1.5	C-2
특수부재		S-1	S-1.5	S-2

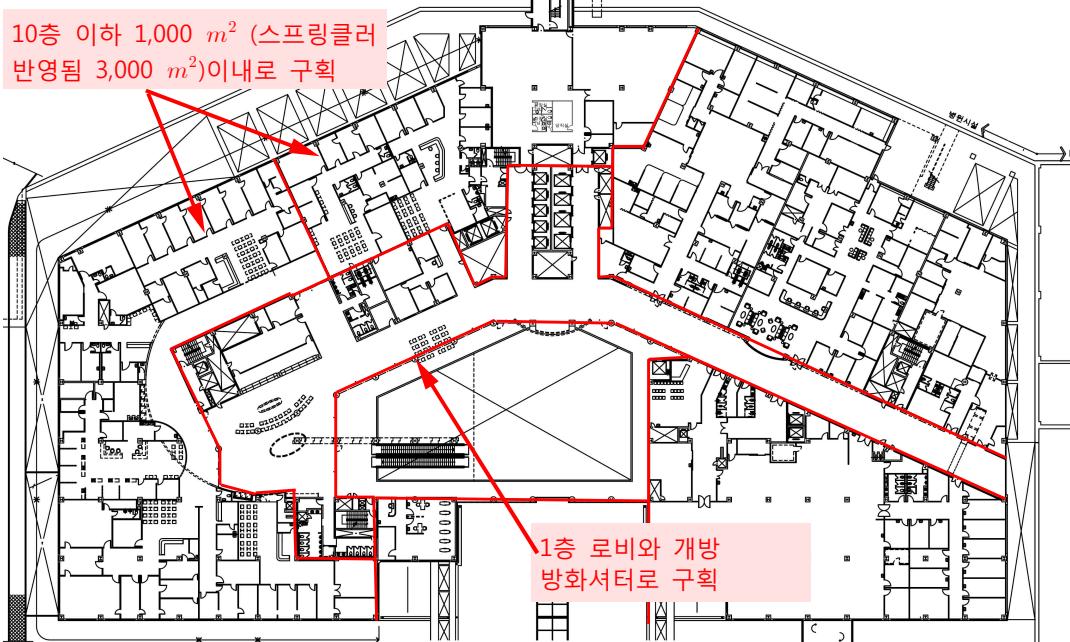
2) 면적별 방화구획

면적별 방화구획은 지상10층 이하인 층의 경우 1000m^2 이내마다 구획하고, 11층 이상인 층의 경우 200m^2 (실내 마감재로 불연재의 경우 500m^2) 이내마다 구획하며, 자동식소화설비를 설치한 경우에는 해당 면적의 3배까지 완화가 가능하다.

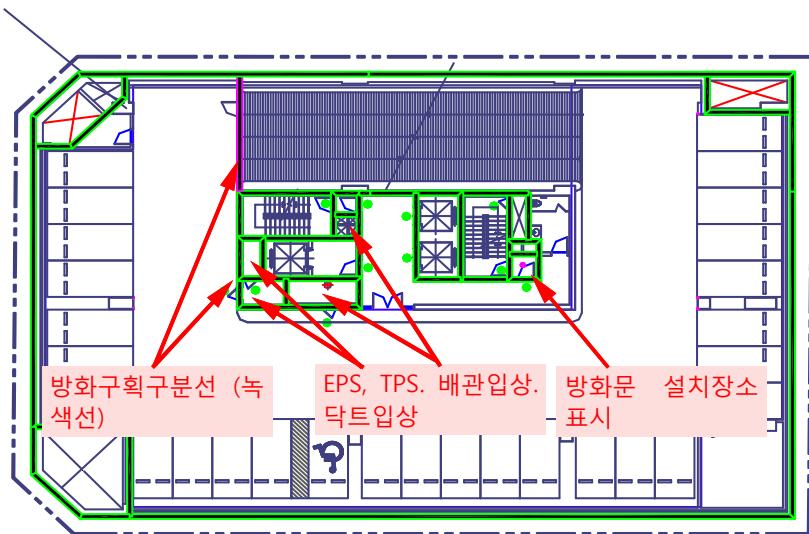
일반적으로 11층 이상 층은 대부분 스프링클러설비가 적용되어 있으므로 불연재료 사용여부와 관계없이 방화구획 면적을 1500m^2 로 구획하고 있지만, 실제 실내마감재료 표를 검토해보면 불연재료가 아닌 준 불연재료를 사용하는 경우도 많이 있으므로 그림 1.2.2.1의 실내마감재료 표(벽 및 반자)를 확인하여 불연재료 외의 재료를 사용한 경우에는 방화구획 면적을 조정하거나 마감재료를 불연재료로 변경하는 방안에 대하여 검토하여야 한다.

구분	층별	실		바		길		벽		천		비고				
		번호	설명	마감	두께(t)	상세번호	마감	높이(h)	상세번호	마감	두께(t)	상세번호	마감	현행고	상세번호	
총	10층	T001	계단실-1(기계실)	TH4.30 폐쇄형화재	100	F07	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	소성폐쇄화재	-	C00	
		T002	계단실-2(기계실)	TH4.30 폐쇄형화재	100	F07	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	-	C00	
		T003	계단실-3(기계실)	TH4.30 폐쇄형화재	100	F07	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,400	C05	
		T004	계단실-4(기계실)	TH4.30 폐쇄형화재	100	F07	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,400	C05	
		T005	ELV. 흙(기계실)	TH4.30 폐쇄형화재	100	F06	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,500	C05	
		T006	비단열ELV. 흙(기계실)	TH4.30 폐쇄형화재	100	F07	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,500	C05	
		T007	계단실-1	TH4.30 폐쇄형화재	60	F01	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,400	C05	최상층, 경화재 설치
		T008	계단실-2	TH4.30 폐쇄형화재	60	F01	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,400	C05	
		T009	계단실-3	TH4.30 폐쇄형화재	60	F01	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,400	C05	
		T010	계단실-4	TH4.30 폐쇄형화재	60	F01	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	소성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,400	C05	
지하	5층	T011	기계실	기계실	80	F02	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	80	W01	수성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,400	C05	
		T012	비단열ELV. 흙	TH4.30 폐쇄형화재	60	F01	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	60	W01	수성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	2,400	C05	
		T013	화장실(남)	TH4.7. 능동형 저기압화재	80	F02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		T014	화장실(여)	TH4.7. 능동형 저기압화재	80	F02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		T015	화장실(여)	TH4.7. 능동형 저기압화재	80	F02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		T016	청소수평	TH4.7. 능동형 저기압화재	80	F02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		T017	EL.P.S	TH4.0.3 세액시그널	100/-	F04/F05	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	수성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	-	C00	지하층 세액시그널화재 TH4.0.3 설치
		T018	TP.S	TH4.0.3 세액시그널	100/-	F04/F05	길 폐쇄식 유리그릴폐쇄화재	100	W01	수성폐쇄화재	18	W01	수성폐쇄화재	-	C00	
		-	ELV. PIT	-	100	F04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-	DA	-	100	F04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-	화장실 PIT	-	100	F04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

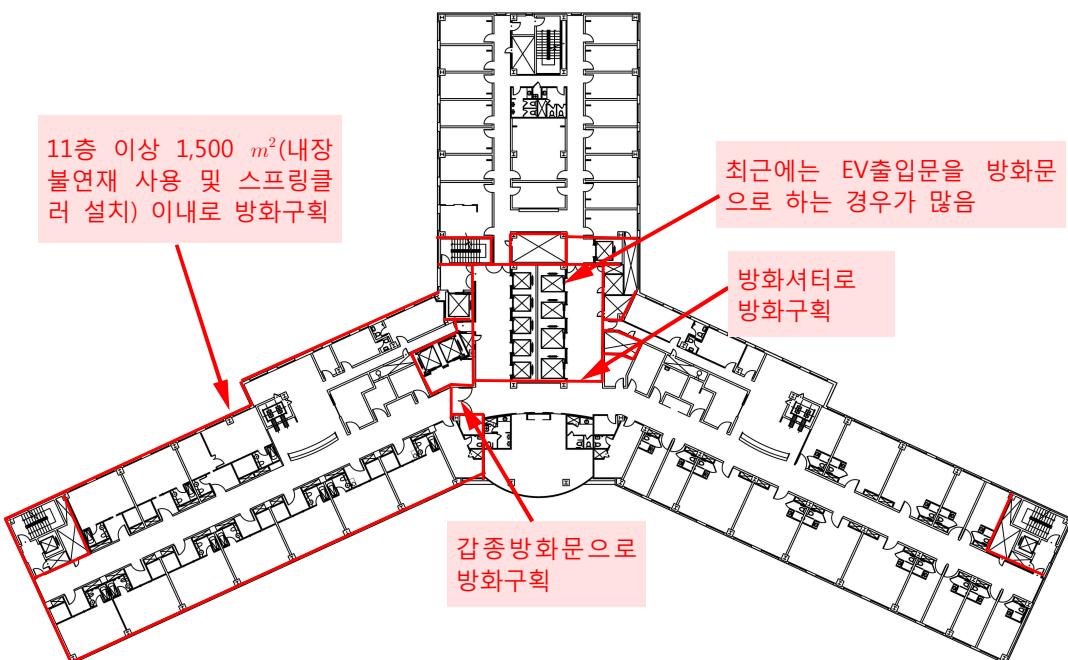
● 그림 1.2.2.1 실내마감재표



● 그림 1.2.2.2 면적별 방화구획(10층 이하)



● 그림 1.2.2.3 방화구획 구획선 및 방화문 대상표시



● 그림 1.2.2.4 면적별 방화구획의 확인(11층 이상)

방화구획은 방화구획도면, 소방도면, 기계도면, 전기도면, 통신도면 및 시방서를 기준으로 방화구획면적 초과 및 구획방법 부적합, 자동식소화설비 설치 시 면적의 3배 완화 등의 방화구획 완화조건 해당여부 등을 검토하여 설계에 반영한다.

Pipe Shaft, A/D, EPS 실 등을 바닥 기준으로 방화구획을 형성한 경우에는 벽체에 설치되는 출입문을 일반 Steel Door로 설치할 수 있지만 벽을 기준으로 구획한 경우에는 출입문을 갑종방화문으로 설치해야 한다. 화재는 EPS실 등 구획된 실에서 많이 발생됨은 물론 화재의 확산속도가 수직 확산이 수평 확산보다 2배이상 빠른 점을 감안하여 바닥과 벽체에서 동시에 구획을 하는 것이 적합하다.

1층과 2층은 층간 방화구획 대상에 해당하지 않으므로 1층과 2층을 아트리움 또는 로비 등으로 개방 상용하는 경우 개방된 부분의 방화구획면적 합계가 기준 면적을 초과하지 않는지 확인한다. 즉 층간 구획은 면제하여 적용할 수 있지만 면적 기준을 초과해서는 안 된다. 면적별 방화구획을 1000 m²로 제한하는 것은 건축물에서 화재가 1000 m² 정도까지 확대될 경우 보통 소방서의 진압능력으로는 감당하기 어렵다고 판단 되기 때문이다.

소규모 건축물의 경우 수평과 수직 방화구획에 설치되는 개구부에 간혹 갑종방화문을 대신하여 을종방화문 또는 일반 Steel Door를 반영하는 사례가 종종 있으나 을종방화문은 방화구획이 아닌 방화구조 또는 피난계단 및 특별피난계단의 계단실과 부속실 사이의 출입문에 한하여 설치가 가능하며, Steel Door는 방화구획 외의 장소에 사용하므로 방화문의 사용위치에 따른 검토를 하여야 한다.

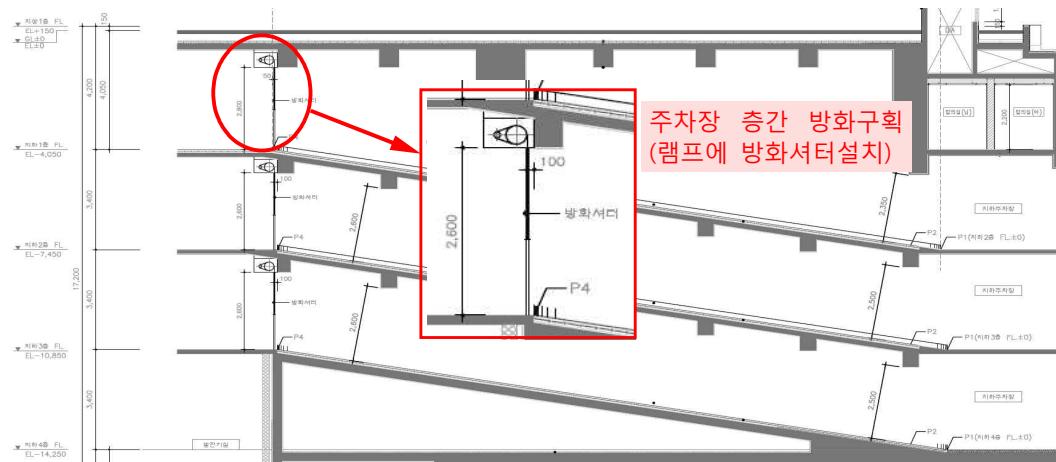
■ 방화구획을 구성하는 벽체의 재질 및 방법이 내화구조가 아닌 방식으로 잘못 설계된 경우

- 조적구조로서 10 cm로 설계한 경우
- 방화유리를 사용하여 방화구획을 구성하는 경우
- 건식벽 구조로 구성하면서 내화구조 성능에 부적합한 경우
- 출입문 문틀사이를 우레탄폼 등으로 채우는 경우 등

예를 들어 방화유리는 발코니 확장부분에 90 cm 이상의 높이로 설치할 수 있으며, 차열성이 없으므로 복사열에 의한 피해가 커질 수 있기 때문에 방화유리를 사용하여서는 아니 된다. 그러나 내화구조로서 성능을 인정받은 내화유리를 적용하는 경우는 가능하다. 또한 건식구조의 벽은 설계도서(시방서 및 도면)에서 제조회사를 명확하게 반영하기 어렵기 때문에 수많은 제조사 중 하나의 구조를 적용하여 설계에 반영하게 되는데, 시공과정에서는 시험성적서 및 제조사에서 제공하는 시방서(상세도면 포함)에 적합하게 시공되지 않고, 설계도서의 구조로 시공되어 성능기준에 부적합한 경우가 발생된다. 따라서 방화구획의 재질과 구조를 정확하게 확인하고, 관리할 수 있도록 주기사항 등에 명시하여야 한다.

주차장은 방화구획을 완화하고 있다. 방화구획 완화는 주차장으로 사용하는 장소의 면적에 대한 조건이다. 주차장 면적이 방화구획 요구면적(스프링클러 미설치 1000m², 스프링클러설치 3000m²)을 초과하는 경우 주차장내에 설치된 주차용도 외의 Fan Room 등 주차용도와 다른 용도의 장소와는 별도로 구획하여야 하며, 주차장외의 부분을 배관, 케이블트레이, 닉트가 벽을 관통하거나 지하 다수의 층을 A/D로 연결하는 경우에는 그 벽체에 F·D를 설치하고, 관통부 틈새는 내화충진재로 마감하도록 한다.

공동주택의 주차장은 여러 동의 아파트를 연결하여 공동으로 사용하게 되는데 이때 아파트 PIT부분과 주차장부분의 구획이 명확하게 설정되지 않아 방화구획이 미비 되거나, 다수의 지하층을 주차장으로 사용하면서 방화구획 완화조건을 적용하여 램프부분을 방화구획하지 않는 경우도 있다. 주차장에서 방화구획 완화조건은 단순히 주차장으로 사용되는 면적에 대한 완화일 뿐 충간구획을 면제하는 것은 아니다. 따라서 주차장의 충간 방화구획은 그림 1.2.2.5와 같이 방화셔터 등으로 방화구획을 명확하게 해서 다른 층으로의 화재확산을 방지하여야 한다.



● 그림 1.2.2.5 주차장 충간 방화구획

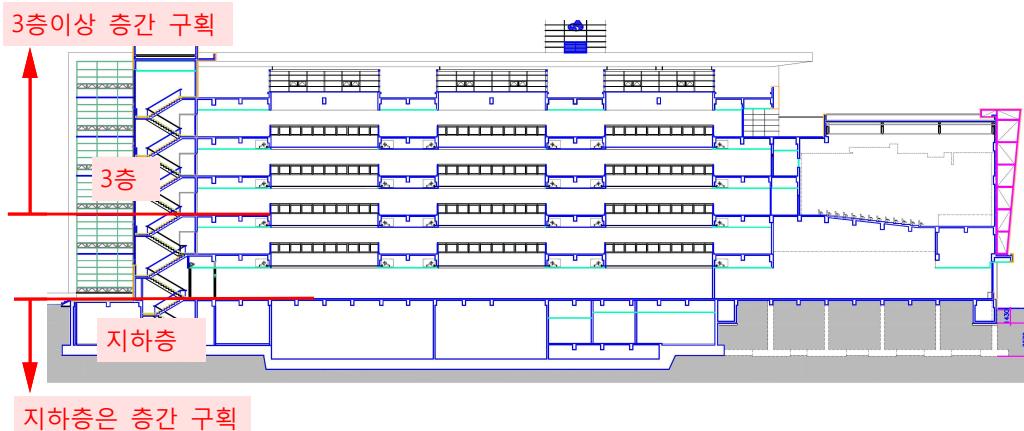
3) 층간 방화구획

관련기준

● 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제14조 (방화구획의 설치기준)

- ① 영 제46조의 규정에 의하여 건축물에 설치하는 방화구획은 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다.
2. 3층이상의 층과 지하층은 층마다 구획할 것. 다만, 지하 1층에서 지상으로 직접 연결하는 경사로 부위는 제외한다.
- ② 제1항에 따른 방화구획은 다음 각 호의 기준에 적합하게 설치하여야 한다.
1. 영 제46조의 규정에 의한 방화구획으로 사용하는 제26조에 따른 갑종방화문은 언제나 닫힌 상태를 유지하거나 화재로 인한 연기, 온도, 불꽃 등을 가장 신속하게 감지하여 자동적으로 닫히는 구조로 할 것
 2. 급수관·배전관 그 밖의 관이 방화구획으로 되어 있는 부분을 관통하는 경우 그로 인하여 방화구획에 틈이 생긴 때에는 그 틈을 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것으로 매울 것
 - 가. 「산업표준화법」에 따른 한국산업규격에서 내화충전성능을 인정한 구조로 된 것
 - 나. 한국건설기술연구원장이 국토해양부장관이 정하여 고시하는 기준에 따라 내화충전성능을 인정한 구조로 된 것
 3. 환기·난방 또는 냉방시설의 풍도가 방화구획을 관통하는 경우에는 그 관통부분 또는 이에 근접한 부분에 다음 각목의 기준에 적합한 댐퍼를 설치할 것. 다만, 반도체공장건축물로서 방화구획을 관통하는 풍도의 주위에 스프링 클러헤드를 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 가. 철재로서 철판의 두께가 1.5밀리미터 이상일 것
 - 나. 화재가 발생한 경우에는 연기의 발생 또는 온도의 상승에 의하여 자동적으로 닫힐 것
 - 다. 닫힌 경우에는 방화에 지장이 있는 틈이 생기지 아니할 것
 - 라. 「산업표준화법」에 의한 한국산업규격상의 방화댐퍼의 방연시험방법에 적합할 것

건축물에서 3층이상인 층과 지하층은 층마다 구획해야한다. 배관 샤프트, EPS 실, A/D 등의 수직 샤프트의 구획은 바닥 또는 벽체를 기준으로 방화구획을 검토야 하며, 커튼월 부분은 커튼월과 바닥 사이의 공간을 검토하여야 한다.

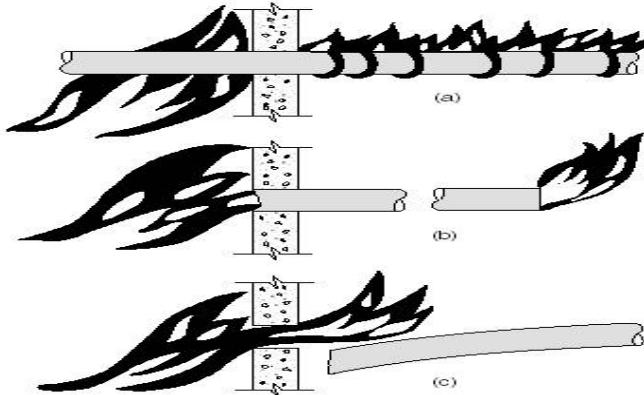


● 그림 1.2.3.1 층간 방화구획 대상

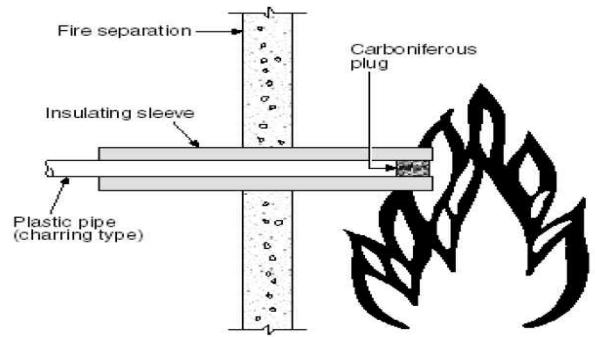
층간 방화구획은 화재발생시 수직공간을 통하여 상층부로 연소가 확대되는 것을 방지하기 위한 것이다. 층간구획이 미비 되기 쉬운 부분은 커튼월 부분과 배관 샤프트 부분이다. 2008년 5월15일 이전까지는 커튼월 부분 및 관통부분에 대해 특별한 구조 및 공법을 요구하지는 않았지만, 2008년 5월15일 국토해양부 고시 제2008-154호(일부개정으로 현재 국토해양부고시 제2010-331호 적용)가 발표되면서 2008년 5월 15일 이후에 허가동의를 받은 현장은 방화구획 관통부분에 대하여 그 구조와 성능이 내화충전구조에 만족해야 한다. 예를 들어 커튼월의 층간 구획은 성능을 인정받은 제품을 선택 사용하거나, 현장구조에 적합하도록 현장에서 별도로 제작하여 건설기술연구원장에게 성능시험을 요청하여 성능인정을 받은 후 사용할 수 있다.

수직 샤프트는 건축물의 다른 부분과 층간 또는 벽체를 구획해야 한다. 바닥을 구획하는 경우에는 입상되는 배관의 규격 및 종류가 다양하고, EPS실의 경우 케이블트레이 등이 많이 설치됨에 따라 위험성이 한층 높은 편이다. 닉트의 경우는 매 층마다 F·D를 설치할 수 없는 경우가 다수 있다. 벽을 구획하는 경우에는 눈에 잘 띄지 않는 점을 들어 미려한 마감이 이루어지지 않는 단점이 있다. 따라서 수직 샤프트 구획은 현장 여건을 고려하여 구획 되도록 설계되어야 한다.

그림 1.2.3.2와 같이 PVC 배관이 방화구획을 관통하는 경우에는 어떻게 방화구획을 할 것인가 대략 난감한 현실이다. 국내에서도 성능기준을 마련하기는 했지만 아직까지 시공방법이 제시되지는 않고 있다. PVC 배관은 그림 1.2.3.2와 같이 PVC가 화염에 휩싸여 녹아내리고, 탈락하여 관통부로 화염이 통과하여 인접공간으로 확대 전파된다. 따라서 국내에서도 PVC 관통부에서 이러한 화재전파를 방지하기 위해 그림 1.2.3.3과 같이 슬리브를 설치하여 화재확산을 방지하도록 조치방안이 마련되어야 한다.



● 그림 1.2.3.2 방화구획 관통 PVC배관의 화재전파 모습



● 그림 1.2.3.3 방화구획 관통 PVC배관 슬리브 설치



● 그림 1.2.6.1 EPS, TPS, PD 등의 바닥을 기준으로 방화구획(수직방화구획)

또한, 수직 방화구획에서 유의할 곳은 닥트 관통부이다. 닥트는 내화성능이 없으므로 Shaft 관통부에 F·D를 설치하여 구획하게 되는데 F·D를 어떻게 설치하여야 하는가가 항상 문제의 쟁점이 된다.

결론적으로 말해서 F·D는 벽체에 물려서 시공하는 것이 원칙이며, 관통되는 벽 또는 바닥에는 슬리브를 설치하고 그 틈새는 내화충전재료를 이용하여 빈틈없이 마감해야 한다. F·D는 화재로 말미암아 동작하고 구획을 폐쇄하여야 하는데 현장에 설치된 F·D가 벽 또는 바닥과 떨어져서 설치됨에 따라 화재 시 닥트가 열에 의해 손상되어 벽체에서 탈락하고 만다.

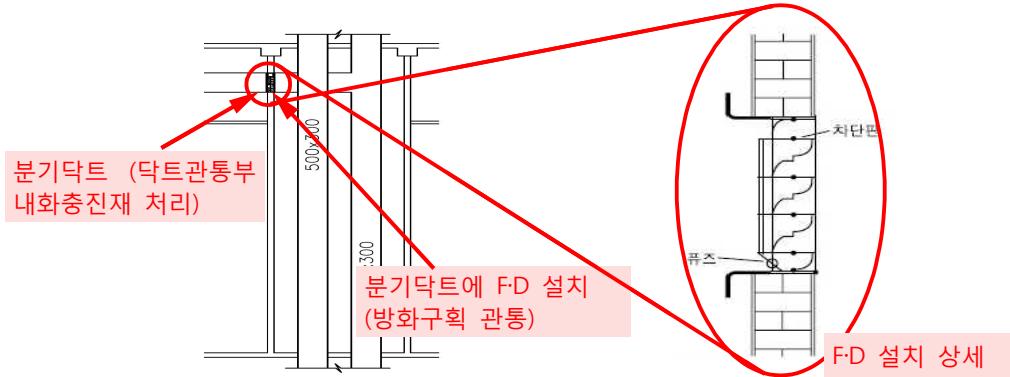
이렇게 되면 방화구획을 형성하고자 설치한 F·D는 비용만 낭비될 뿐, 화재에 대응하지 못하고 화재가 확대되는 양상으로 발전한다. 따라서 벽 또는 바닥을 관통하는 닥트에 F·D 설치여부를 검토함은 물론 정확한 시공방법에 의해 설치하도록 설계도면에 명시한다.

조적 또는 건식재료 벽을 방화구획으로 구성하는 경우 천장 슬라브바닥에서 해당 층 바닥까지 밀착하여 설치해야 하며, 그 바닥과 천장이 만나는 틈새는 내화구조에 적합한 구조로 충전하고, 선형으로 발생된 틈새 또한 빈틈없이 마감되도록 상세도면을 작성하여야 한다.

방화구획은 화재가 확산되는 것을 방지하기 위한 화재저항이다. 방화구획은 어느 한곳에서라도 실패하면 완벽한 방호가 되지 않으므로 방화구획을 관통하는 배관, 케이블트레이 및 닥트가 관통하는 틈새에 대한 상세도면을 작성하여 그림 1.2.6.2와 그림 1.2.6.3과 같이 배관 샤프트, EPS실, A/D 등의 수직 또는 수평관통부의 방화구획을 설정 한다.

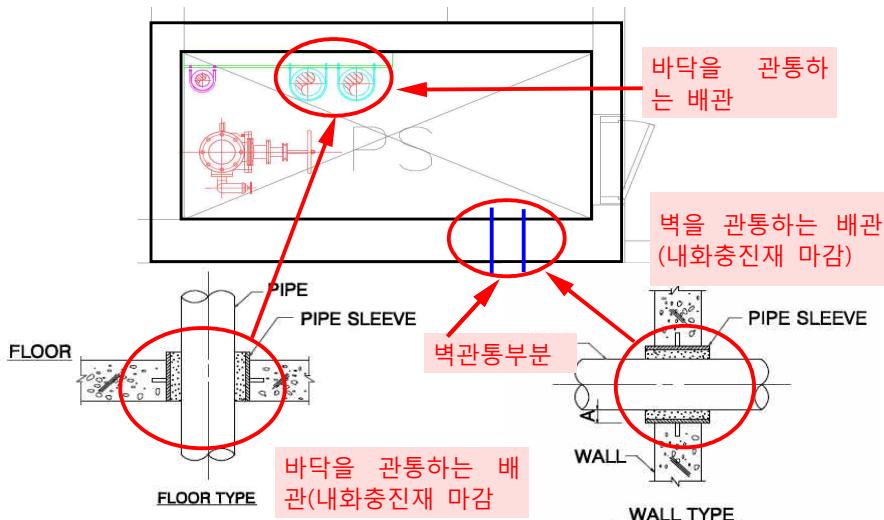


● 그림 1.2.6.2 케이블트레이 관통부 및 내화충진재 처리상세

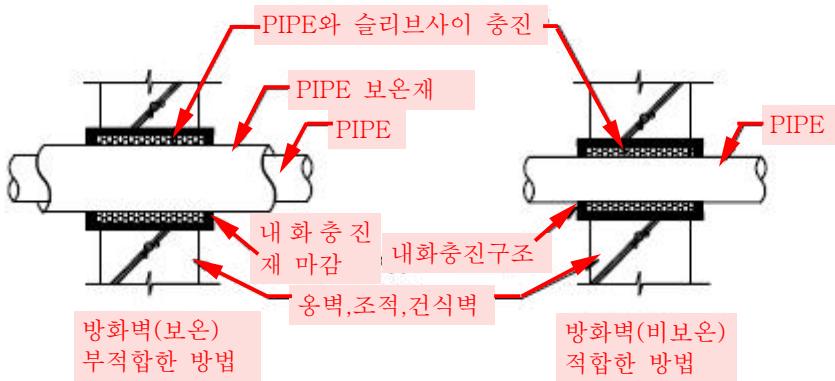


● 그림 1.2.6.3 수평관통부 FD

방화구획 대상이 아니라도 수직관통부 틈새는 연돌효과에 따른 피해를 최소화하고, 화재의 수직 확산을 일정부분 완화하기 위하여 불연재료를 이용하여 마감하는 것이 적합하다. 바닥을 방화구획하는 예로서는 공조실 등에서 상부 또는 하부로 Shaft를 연결하는 경우, 부득이하게 바닥을 관통하여 닥트가 입상 또는 입하되는 경우인데. 이처럼 부득이하게 바닥을 관통하여 Shaft로 연결되거나 바닥을 관통하는 경우에는 그 상층 또는 하층바닥에 F·D를 설치하여야 하며, 닥트와 바닥사이에서 발생된 틈새는 내화충진재로 마감하여야 한다.



● 그림 1.2.6.4 배관 수직수평 관통부 및 내화충진재 반영



● 그림 1.2.6.5 배관 수직/수평 관통부 내화충진재 구조

수직벽을 방화구획으로 구성하는 경우에는 관통되는 닥트, 배관, 케이블트레이 등과 벽 구조체 사이에 발생되는 틈새는 내화충전구조로 마감하여야 하며, EPS실, 닥트 및 Pipe Shaft 등에 설치되는 점검구는 방화문으로 설치해야 하지만 steel Door를 설치하는 경우가 많다.

방화구획은 내화구조로 해야 하므로 부속실과 접하는 EPS실, 또는 PIPE SHAFT 등은 내화구조로 구획하여야 한다. 방화구획을 관통하는 배관 등에는 보온재를 제거한 후 배관과 슬리브 사이를 내화충진재의 성능인증 구조로 마감하고, 보온재를 벽면 등에 밀착하여 설치해야 한다.

따라서 설계도서에서 틈새에 대한 마감재를 반영하지 않는 경우, 방화문을 적용하지 않고 일반 점검구를 반영한 경우, 공동주택 중 아파트 부속실에 설치된 Pit를 철판 1.5 mm 의 것을 반영하는 경우 등으로 방화구획을 구성하지 않도록 해야 한다.

방화구획 관통부분 틈새는 해당 내화구조의 조건과 동일한 내화시간을 가져야 하며, 그 구조는 한국건설기술연구원장이 인정한 내화구조 표준으로 된 것, 한국건설기술연구원장이 인정한 성능설계에 따라 내화구조의 성능을 검증할 수 있는 구조로 된 것, 한국산업표준으로 내화성능이 인정된 구조로 하여야 한다. 그 구조 및 성능은 국토해양부 고시 제2010-331호에서 정하여 인정하고 있다.

4) 용도별 방화구획

관련기준

● 건축법 제50조 (건축물의 내화구조와 방화벽)

① 문화 및 집회시설, 의료시설, 공동주택 등 대통령령으로 정하는 건축물은 국토해양부령으로 정하는 기준에 따라 주요구조부를 내화(耐火)구조로 하여야 한다.

● 건축법시행령 제46조 (방화구획의 설치)

③ 건축물의 일부가 법 제50조제1항에 따른 건축물에 해당하는 경우에는 그 부분과 다른 부분을 방화구획으로 구획하여야 한다.

● 주택건설기준 등에 관한 규정 제12조(주택과의 복합건축)

② 주택과 주택외의 시설(주민공동시설을 제외한다)을 동일건축물에 복합하여 건설하는 경우에는 주택의 출입구·계단 및 승강기 등을 주택외의 시설과 분리된 구조로 하여 사생활보호·방범 및 방화 등 주거의 안전과 소음·악취 등으로부터 주거환경이 보호될 수 있도록 하여야 한다.

건축물의 용도가 문화집회시설, 의료시설, 공동주택 등에 해당하고 다른 용도와 복합건축물일 때에는 해당 용도별로 내화구조로 구획하여야 한다. 즉 주상복합건축물은 주택의 출입구, 계단 및 승강기 등을 주택 외의 용도와 분리된 구조로 하여야 한다.

건축물의 용도에 따라 용도별 방화구획을 달리하게 때문에 해당 용도를 반드시 확인하여 별도의 용도별 방화구획을 해야 할 때에는 이를 반영하여 설계하여야 한다.

5) 간막이벽 또는 경계벽의 설치

관련기준

● 건축법시행령 제53조 (경계벽 및 간막이벽의 설치)

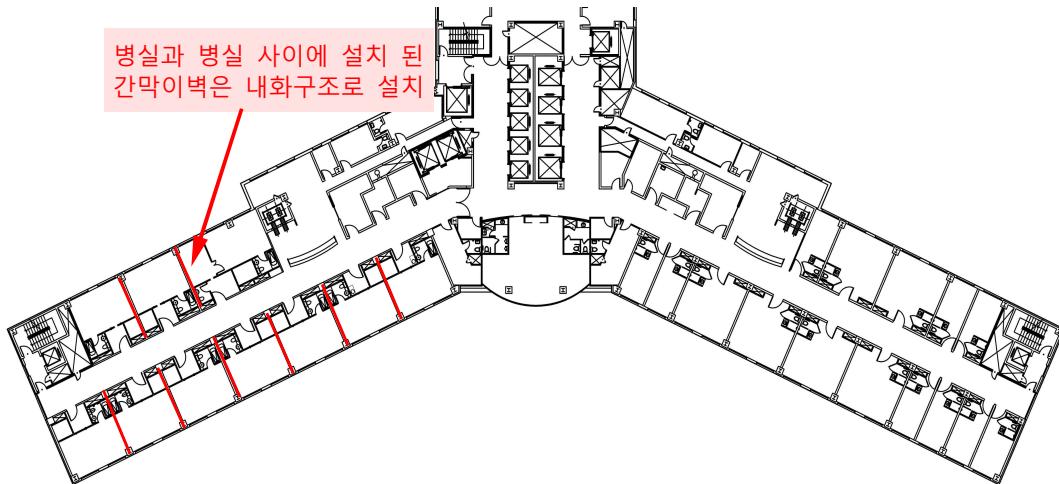
법 제49조제2항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물에는 국토해양부령으로 정하는 기준에 따라 경계벽 및 간막이벽을 설치하여야 한다. <개정 2010.8.17>

1. 단독주택 중 다가구주택의 각 가구 간 또는 공동주택(기숙사는 제외한다)의 각 세대 간 경계벽(제2조제14호 후단에 따라 거실·침실 등의 용도로 쓰지 아니하는 발코니 부분은 제외한다)
2. 공동주택 중 기숙사의 침실, 의료시설의 병실, 교육연구시설 중 학교의 교실 또는 숙박시설의 객실 간 칸막이벽
3. 제2종 근린생활시설 중 고시원의 호실 간 칸막이벽
4. 노유자시설 중 「노인복지법」 제32조제1항제3호에 따른 노인복지주택(이하 "노인복지주택"이라 한다)의 각 세대 간 경계벽

● 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한규칙 제19조 (경계벽 및 간막이벽의 구조)

- ① 영 제53조의 규정에 의하여 건축물에 설치하는 경계벽 및 간막이벽은 내화구조로 하고, 지붕 밑 또는 바로 윗 층의 바닥판까지 닿게 하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 경계벽 및 간막이벽은 소리를 차단하는데 장애가 되는 부분이 없도록 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 구조로 하여야 한다. 다만, 다가구주택 및 공동주택의 세대간의 경계벽인 경우에는 「주택건설기준」 등에 관한 규정이 정하는 바에 의한다.
 1. 철근콘크리트조·철골철근콘크리트조로서 두께가 10센티미터이상인 것
 2. 무근콘크리트조 또는 석조로서 두께가 10센티미터(시멘트모르타르·화반죽 또는 석고플라스터의 바름두께를 포함한다)이상인 것
 3. 콘크리트블록조 또는 벽돌조로서 두께가 19센티미터 이상인 것
 4. 제1호 내지 제3호의 것외에 국토해양부장관이 정하여 고시하는 기준에 따라 국토해양부장관이 지정하는 자 또는 한국건설기술연구원장이 실시하는 품질시험에서 그 성능이 확인된 것
 5. 한국건설기술연구원장이 제27조제1항에 따라 정한 인정기준에 따라 인정하는 것

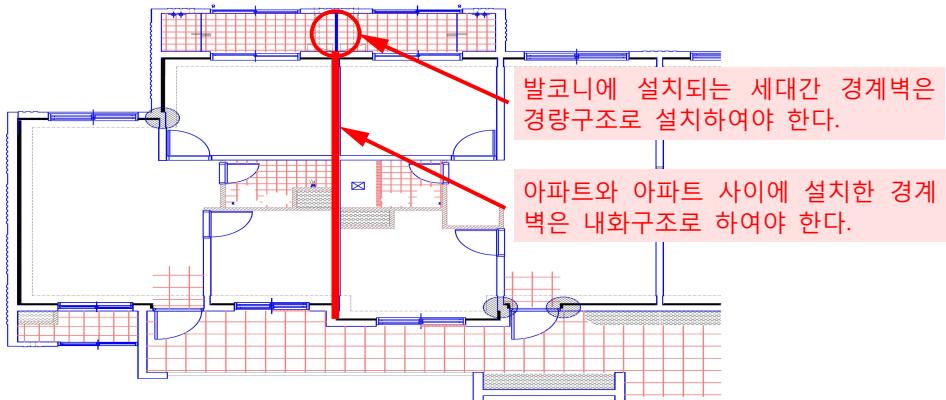
공동주택(기숙사 제외)의 세대사이에 설치되는 경계벽과 기숙사의 침실, 의료시설의 병실, 교육연구시설 중 교실 또는 숙박시설의 객실사이의 간막이벽은 내화구조로 설치하여야 하며, 간막이벽 또는 경계벽은 지붕 밑 또는 바로 상층의 바닥면까지 닿게 설치한다.



● 그림 1.2.5.1 의료시설 병실의 간막이 벽

공동주택(기숙사 제외)의 세대와 세대사이 발코니에 설치되는(그림 1.2.5.2의 상단) 경계벽은 내화구조를 요구하지 않는다. 화재 시 인접세대로 피난할 때를 대비한 것이다. 피난이 가능한 구조 및 피난에 장애를 받지 않고 신속하게 대처할 수 있는가를 확인하여야 하며, 발코니에 설치되는 옆 세대와의 경계벽에는 창고 등이 설치되어 피난에 장애가 발생하지 않도록 한다.

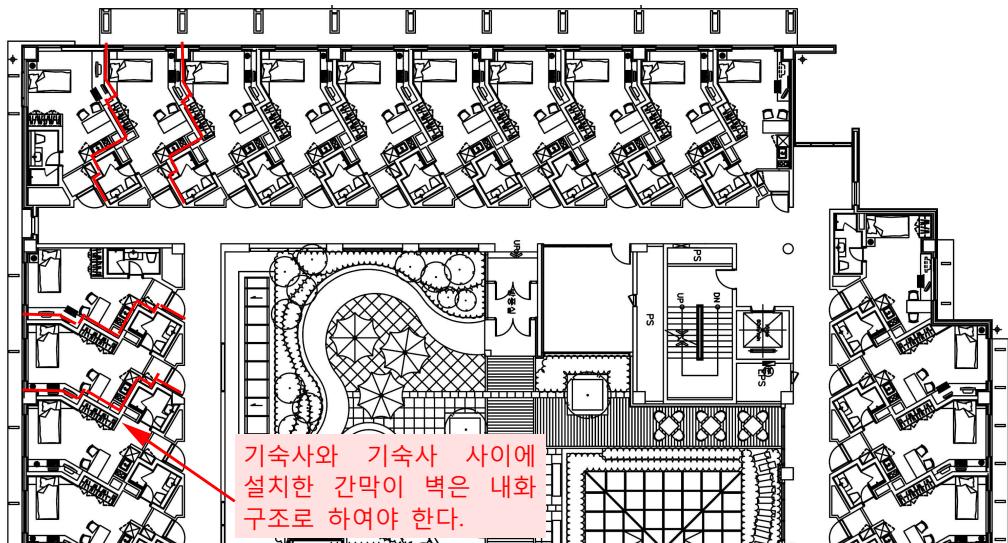
공동주택 세대와 세대 사이에 설치되는 경계벽(그림 1.2.5.2의 하단)은 철근 콘크리트구조로 설치되고, 병원의 병실과 병실사이에 설치되는 간막이벽(그림 1.2.5.1의 상단)은 일반적으로 건식벽으로 설치하며, 기숙사 등에 설치하는 간막이벽(그림 1.2.5.3의 상단)은 조적구조로 설치하고 있다.



● 그림 1.2.5.2 아파트의 경계벽 설치

철근콘크리트 구조는 천장바닥면과 벽체사이에 틈새가 발생하지 않지만 조적구조 또는 건식벽의 경우에는 틈새가 많이 발생한다. 조적구조의 경우에는 반자 상부 및 기둥 등과 맞닿는 부분 및 조적사이에서, 건식벽의 경우에는 벽과 벽 사이 천장면과 맞닿는 부분 등에 틈새가 발생하게 된다.

따라서 사전에 미장이 누락된 부분은 미장을 추가 반영하도록 하고, 발생된 틈새에는 내화충전구조로 마감하도록 내화중전재료가 반영되도록 설계도면에 명시되어야 한다.



● 그림 1.2.5.3 기숙사의 간막이 벽 설치

6) 비상전원 설치장소(발전기실, 축전지실, 펌프 및 소화가스 제어반 설치실)의 방화구획

관련기준

● NFSC 102 옥내소화전설비의 화재안전기준 제8조 (전원) 제3항

4. 비상전원(내연기관의 기동 및 제어용 축전기를 제외한다)의 설치장소는 다른 장소와 방화구획 할 것. 이 경우 그 장소에는 비상전원의 공급에 필요한 기구나 설비외의 것(열병합발전설비에 필요한 기구나 설비는 제외한다)을 두어서는 아니된다.

● NFSC 103 스프링클러설비의 화재안전기준 제12조(전원)

③ 제2항의 규정에 따라 비상전원 중 자가발전설비 또는 축전지설비(내연기관에 따른 펌프를 설치한 경우에는 내연기관의 기동 및 제어용축전지를 말한다)는 다음 각호의 기준을, 비상전원수전설비는 소방시설용비상전원수전설비의 화재안전기준(NFSC 602)에 따라 설치하여야 한다.

4. 비상전원(내연기관의 기동 및 제어용 축전기를 제외한다)의 설치장소는 다른 장소와 방화구획 할 것. 이 경우 그 장소에는 비상전원의 공급에 필요한 기구나 설비외의 것(열병합발전설비에 필요한 기구나 설비는 제외한다)을 두어서는 아니 된다.

● NFSC 106 이산화탄소소화설비의 화재안전기준 제15조 (비상전원)

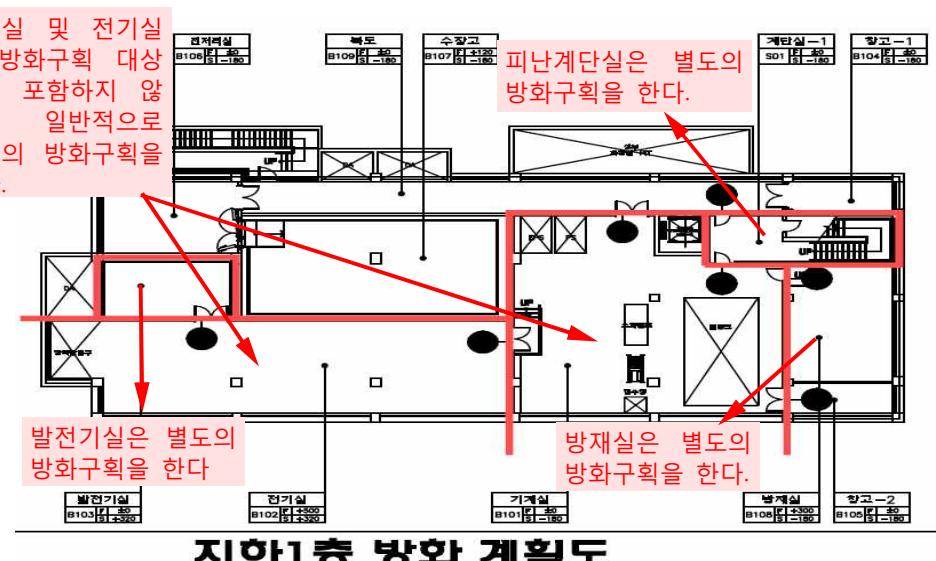
이산화탄소소화설비(호스릴 이산화탄소 소화설비를 제외한다)의 비상전원은 자가발전설비 또는 축전지설비(제어반에 내장하는 경우를 포함한다)로서 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

4. 비상전원의 설치장소는 다른 장소와 방화구획 할 것. 이 경우 그 장소에는 비상전원의 공급에 필요한 기구나 설비외의 것(열병합발전설비에 필요한 기구나 설비는 제외한다)을 두어서는 아니된다.

① 전동기 또는 내연기관에 따른 펌프를 이용하는 가압송수장치는 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

9. 가압송수장치의 정격토출압력은 하나의 헤드선단에 0.1 MPa 이상 1.2 MPa 이하의 방수압력이 될 수 있게 하는 크기일 것

발전기실, 축전지실, 소화펌프 및 소화가스 제어반(비상전원 내장한 경우)을 설치하는 장소는 방화구획을 해야 한다. 소화가스 제어반은 보통 소화가스 용기저장실에 병용하여 설치하는 경우가 대부분이며 복합 수신기에 겸용 설치하는 경우도 종종 있다. 따라서 위의 장소는 그림 1.2.7.1의 방화구획 도면과 같이 방화구획을 설계단계에서 적용해야 한다.



● 그림 1.2.7.1 발전기실 피난계단 방화구획

■ 방화구획 미반영사례

- 발전기실에서는 닥트 및 바닥에 설치된 전기실과 통하는 케이블 트렌치, 물을 집수정으로 유도하기 위한 트렌치 등에 대한 방화구획이 반영되지 않는 경우
- 소화가스 제어반이 설치된 소화가스 용기저장실을 방화구획하지 않은 경우,
- 소화가스 용기저장실에 닥트, 배관이 관통하는데 방화구획이 미비된 경우
- 종합방재센터 즉 소화펌프 제어반실에 WALL FAN을 다른 용도의 거실과 연결하여 설치, 닥트 관통부, 케이블 트레이 관통부분에 방화구획이 미비 되는 경우

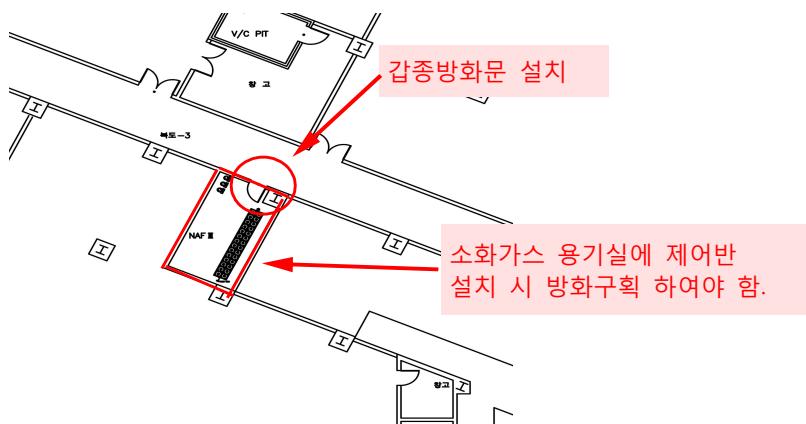
■ 소방에서 요구하는 방화구획 확인

- 발전기실, 제어반실(감시실) 방화구획 구성여부 확인
- 해당 실의 바닥, 벽, 천장 등을 관통하는 닥트, 배관, 케이블트레이 등의 설치여부 확인,
- 닥트관통부에 F.D, 내화충진재료 등의 마감재 반영여부 확인
- 누락되기 쉬운 장소 및 누락되기 쉬운 설비확인
- 실 구조는 방화구획 도면을 통하여 확인

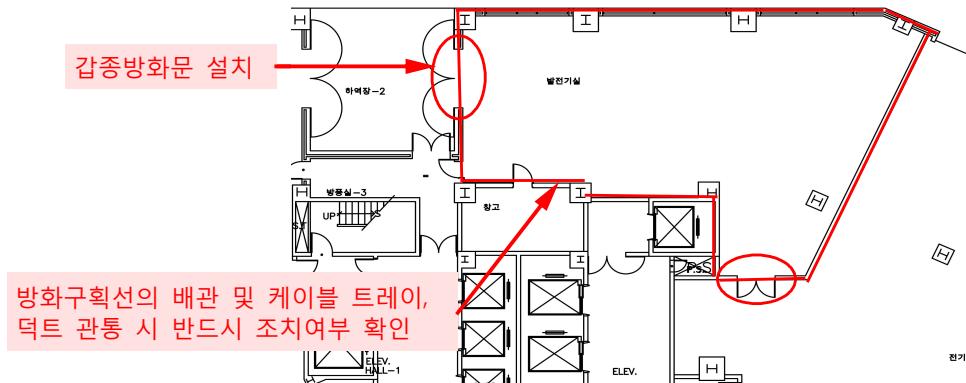
한때 소화펌프를 내연기관 펌프(엔진펌프)로 설치한 장소가 방화구획 대상인지 아닌지에 대한 논란이 있었던 적이 있다. 결론적으로 화재안전기준을 수정하여 내연기관의 기동 및 제어용 축전지는 방화구획 대상에서 제외되었다. 이는 단순하게 생각하면 당연한 것이라 할 수 있지만, 그보다는 내연기관을 사용한 펌프를 설치하는 실을 방화구획으로 보호하도록 하는 것이 바람직하다.

내연기관을 사용하는 펌프는 비상전원에 대한 역할을 포함하고 있으며, 화재 등의 재난으로부터 요구되는 시간까지 보호되어야 할 필요성이 있기 때문이다. 즉 요구시간까지 펌프를 기동할 수 있어야 하고, 그 기동을 유지하는 전원의 두 가지 요소를 이미 하나로 구성하고 있기 때문이다. 더 나아가 이미 비상전원을 확보한 소화펌프를 설치하는 실까지도 침수 및 화재로부터 보호될 수 있도록 다른 부분과 안전한 지역으로 보호하도록 하는 것이 가장 바람직한 방법이다.

방화구획에서 관통부에 대한 조치는 중요한 요소이다. 방화구획을 필요로 하는 실내에 배관, 케이블트레이, 금·배기 닥트, wall fan 등이 설치되는 경우에는 그 관통부분 및 그 틈새에 방화구획에 필요한 요소로 마감이 적합하게 구성되어야 한다. 비상전원이 설치된 장소는 소화설비 및 경보설비가 요구하는 시간까지 운전되어야 하므로 화재 등으로부터 안전하게 보호되어야 하므로 설계단계에서 방화구획으로 반영되어야 한다.



● 그림 1.2.7.2 소화가스 용기실의 방화구획



● 그림 1.2.7.3 발전기실의 방화구획

2. 방화지구에 속할 경우 인접건물의 이격거리 기준(1층 3m, 2층 5m)

관련기준

● 건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙 제22조 (대규모 목조건축물의 외벽등)

② 제1항에서 "연소할 우려가 있는 부분"이라 함은 인접대지경계선·도로중심선 또는 동일한 대지안에 있는 2동 이상의 건축물(연면적의 합계가 500제곱미터 이하인 건축물은 이를 하나의 건축물로 본다) 상호의 외벽간의 중심선으로부터 1층에 있어서는 3미터 이내, 2층 이상에 있어서는 5미터 이내의 거리에 있는 건축물의 각 부분을 말한다. 다만, 공원·광장·하천의 공지나 수면 또는 내화구조의 벽 기타 이와 유사한 것에 접하는 부분을 제외한다.

● 건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙 제23조 (방화지구안의 지붕·방화문 및 외벽등)

② 「건축법」 제41조제3항의 규정에 의하여 방화지구안의 건축물의 인접대지경계선에 접하는 외벽에 설치하는 창문 등으로서 제22조제2항의 규정에 의한 연소할 우려가 있는 부분에는 다음 각 호의 방화문 기타 방화설비를 하여야 한다.
<개정 2005.7.22>

1. 제26조의 규정에 의한 갑종방화문 또는 을종방화문
2. 소방법령이 정하는 기준에 적합하게 창문 등에 설치하는 드렌처
3. 당해 창문등과 연소할 우려가 있는 다른 건축물의 부분을 차단하는 내화구조나 불연재료로 된 벽·담장 기타 이와 유사한 방화설비
4. 환기구멍에 설치하는 불연재료로 된 방화커버 또는 그물눈이 2밀리미터 이하인 금속망

● 건축법 제41조 (방화지구안의 건축물)

① 국토의계획및이용에관한법률에 의한 방화지구안에서는 대통령령이 정하는 경우를 제외하고는 건축물의 주요구조부 및 외벽은 내화구조로 하여야 한다. [개정 2002.2.4]

② 방화지구안의 공작물로서 간판·광고탑 기타 대통령령이 정하는 공작물중 건축물의 지붕위에 설치하는 공작물 또는 높이 3미터이상의 공작물은 그 주요부를 불연재료로 하여야 한다.

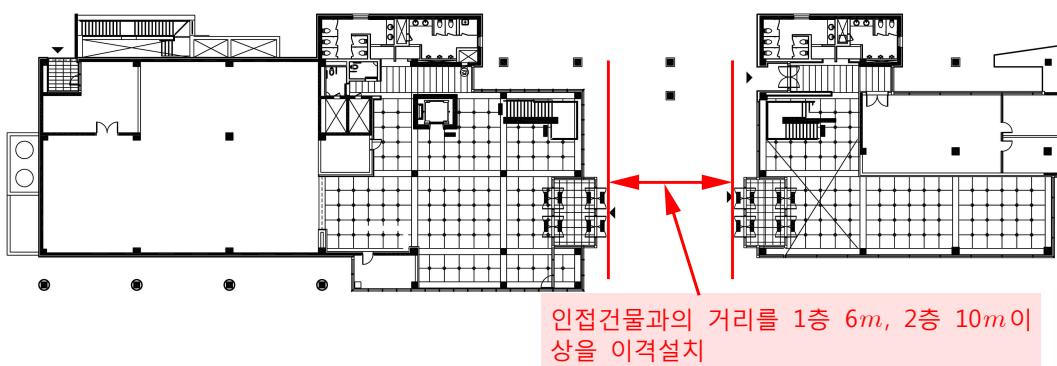
③ 방화지구안의 지붕·방화문 및 인접대지경계선에 접하는 외벽은 건설교통부령이 정하는 구조 및 재료로 하여야 한다. [개정 1999.2.8]

방화지구는 도시계획구역 안에서 토지의 경제적·효율적인 이용과 공공의 복리증진을 도모하고, 도시의 화재 및 기타 재해의 위험을 예방하기 위하여 정하는 지구를 말한다. 방화지구 내에서는 건물 상호간 거리를 1층에 있어서는 6m, 2층 이상은 10m 이상의 거리를 두어야 한다.

건축물에서 인동거리는 화재에 따른 유소 또는 비화, 복사열 등으로 인한 화재확대를 방지하기 위한 것이다. 건축에서는 방화지구 대상에 대하여 인동거리를 적용하지만 소방에서는 2개동 이상의 건축물이 있는 경우 옥외소화전을 적용하는데 있어서 인동거리를 적용한다.

옥외소화전에서 인동거리(1층 6m, 2층 10m) 이상을 이격하지 않을 경우 하나의 건축물로 해석하여 해당 면적을 초과하는 경우 설비를 적용하도록 하고 있다.

그러나 인동거리를 확보하지 못하는 경우에는 개구부에 갑종방화문을 설치하고 외벽에 설치된 창문, 연소할 우려가 있는 부분 등은 방화벽을 설치하거나 드렌처설비를 설치하여 완화적용하기도 한다. 이때 설치되는 설비는 각 조건별로 적절하게 배치되어야 하며 화재안전기준에 적합하여야 한다.



● 그림 1.2.8.1 방화지구 안 건축물의 이격거리

3. 특별피난계단/피난계단/비상용승강기승강장의 방화문의 개방방향 및 닫히는 방식

관련기준

● 건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙 제9조 (피난계단 및 특별피난계단의 구조)

② 제1항의 규정에 의한 피난계단 및 특별피난계단의 구조는 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

바. 건축물의 내부에서 계단실로 통하는 출입구의 유효너비는 0.9미터 이상으로 하고, 그 출입구에는 피난의 방향으로 열 수 있는 것으로서 언제나 닫힌 상태를 유지하거나 화재시 연기의 발생 또는 온도의 상승에 의하여 자동적으로 닫히는 구조로 된 제26조의 규정에 의한 갑종방화문 또는 을종방화문을 설치할 것

● NFSC 501A 특별피난의계단실및부속실제연설비의화재안전기준 제21조(제연구역 및 옥내의 출입문)

① 제연구역의 출입문은 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다.

- 제연구역의 출입문(창문을 포함 한다)은 언제나 닫힌 상태를 유지하거나 자동폐쇄장치에 의해 자동으로 닫히는 구조로 할 것. 다만, 아파트인 경우 제연구역과 계단실 사이의 출입문은 자동폐쇄장치에 의하여 자동으로 닫히는 구조로 하여야 한다.
- 제연구역의 출입문에 설치하는 자동폐쇄장치는 제연구역의 기압에도 불구하고 출입문을 용이하게 닫을 수 있는 충분한 폐쇄력이 있을 것
- 제연구역의 출입문 등에 자동폐쇄장치를 사용하는 경우에는 「소방용기계·기구의 형식승인 등에 관한 규칙」제31조 및 별표14 제30호에 적합한 것으로 설치하여야 한다.

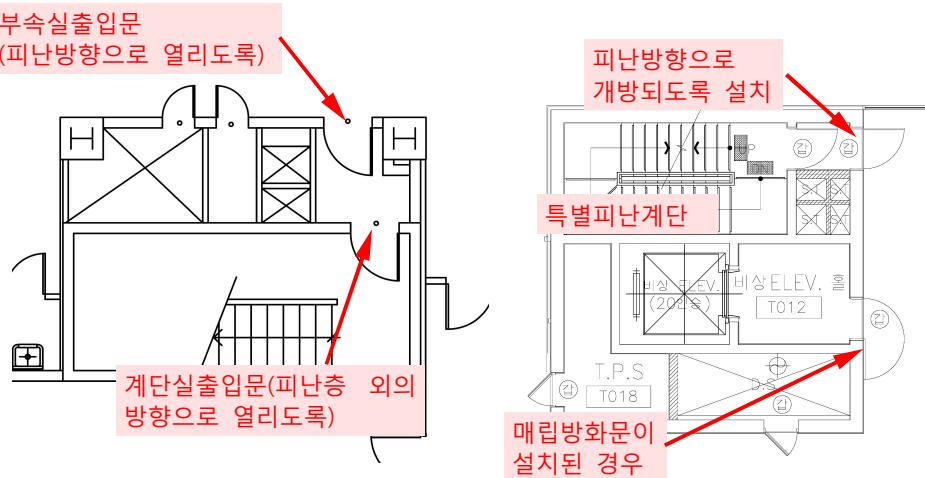
을종방화문 설치 대상

- 피난계단과 거실사이에 설치되는 방화문,
- 특별피난계단의 계단실과 부속실 사이의 방화문,
- 방화벽에 설치되는 방화문.

방화문의 열리는 방향에 제한을 두는 곳(피난방향으로 열리도록....)

- 피난계단에 설치되는 방화문 및 특별피난계단에 설치되는 방화문,
- 다중이용업에 설치되는 비상구만 해당.

피난방향은 거실 또는 복도에서 피난계단 또는 특별피난계단으로 그리고 계단실에서 피난층으로 피난하도록 동선을 구성해야 한다. 여기서 피난층은 직접지상으로 통하는 출입구가 있는 층 및 초고층 건축물의 피난안전층이 해당된다.



● 그림 1.2.9.1 계단실 출입문의 설치(피난방향으로 설치)

일반적으로 1층을 피난층으로 인식하고 있지만 1층이라고 해서 모두 피난층이 되는 것은 아니며, 2층, 3층 이라도 직접 지상과 연결된 출입구가 설치되어 있다면 피난층으로 정의된다.

피난층에 대한 정의를 명확하게 이해하고 같은 층에서도 피난 조건 등을 감안하여 출입구의 방향이 결정되어야 한다. 예를 들어 1층의 한쪽 면은 지상과 연결되어 있고, 다른 쪽 면은 완전히 막혀있는 구조로 그 막힌 공간에 계단이 설치되어 있고, 2층에서 직접 지상으로 피난하도록 된 구조의 장소라면 과연 계단의 출입방향은 어느 방향으로 열려야하는가? 이때는 1층에서는 계단방향으로 2층에서는 계단실에서 지상 방향으로 피난구의 열리는 방향을 구성하는 것이 적합하다.

또한 비상용 승강기의 승강장에 설치된 출입구는 어느 방향으로 열려야하는가? 현장에서 수시로 논란이 된다. 법적으로는 출입구의 열리는 방향을 규정하고 있지는 않으므로 방화문의 열림 방향은 자유롭게 선택할 수 있으나, 승강장에서 거실방향으로 열릴 경우 거실에서 피난하는 사람과 간접이 발생할 수 있고, 거실에서 승강장방향으로 설치할 경우 소방관의 진입에 간접이 될 수 있다.

비상용승강기승강장은 비상시에 활용된다는 목적이 있으므로 하나의 방법으로 통일 하는 것이 적합하다. 2 가지 방법 모두 장단점은 있지만 거실에서 승강장 방향으로 열리도록 하는 것이 적합할 것으로 판단된다. 소방관은 고도의 훈련을 받은 사람들로서 승강장의 출입문 방향만 통일한다면 혼란은 없을 것이고, 앞으로 고층 및 초고층, 심층건축물에서는 피난시간 단축 및 장애우, 노약자 등의 피난을 위하여 승강기를 피난용으로 사용하는 방안이 검토되고 있으며, 이미 국내 초고층 건축물 중에도 승강기를 피난용으로 사용하도록 한 경우도 있기 때문에 피난용으로 활용하는 승강기는 피난방향을 승강장 방향으로 열리도록 방향을 설정하는 것이 적합 하다.

4. 피난계단 및 특별피난계단 계단실에 설치하는 창문

관련기준

● 건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙 제9조 (피난계단 및 특별피난계단의 구조)

② 제1항의 규정에 의한 피난계단 및 특별피난계단의 구조는 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

1. 건축물의 내부에 설치하는 피난계단의 구조

라. 계단실의 바깥쪽과 접하는 창문 등(망이 들어 있는 유리의 불박이창으로서 그 면적이 각각 1제곱미터 이하인 것을 제외한다)은 당해 건축물의 다른 부분에 설치하는 창문 등으로부터 2미터 이상의 거리를 두고 설치할 것

3. 특별피난계단의 구조

마. 계단실·노대 또는 부속실에 설치하는 건축물의 바깥쪽에 접하는 창문 등(망이 들어 있는 유리의 불박이창으로서 그 면적이 각각 1제곱미터이하인 것을 제외한다)은 계단실·노대 또는 부속실외의 당해 건축물의 다른 부분에 설치하는 창문 등으로부터 2미터 이상의 거리를 두고 설치할 것

바. 계단실에는 노대 또는 부속실에 접하는 부분 외에는 건축물의 내부와 접하는 창문 등을 설치하지 아니할 것

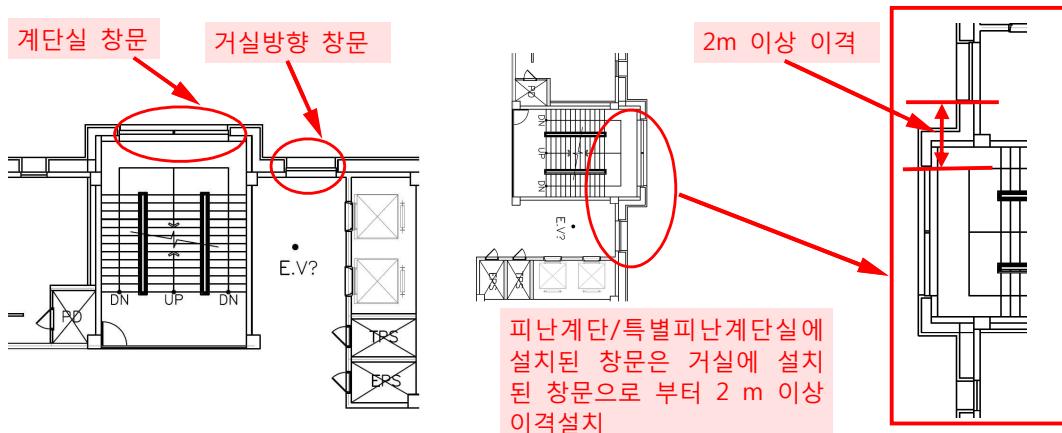
사. 계단실의 노대 또는 부속실에 접하는 창문 등(출입구를 제외한다)은 망이 들어 있는 유리의 불박이창으로서 그 면적을 각각 1제곱미터 이하로 할 것

아. 노대 및 부속실에는 계단실외의 건축물의 내부와 접하는 창문 등(출입구를 제외한다)을 설치하지 아니할 것

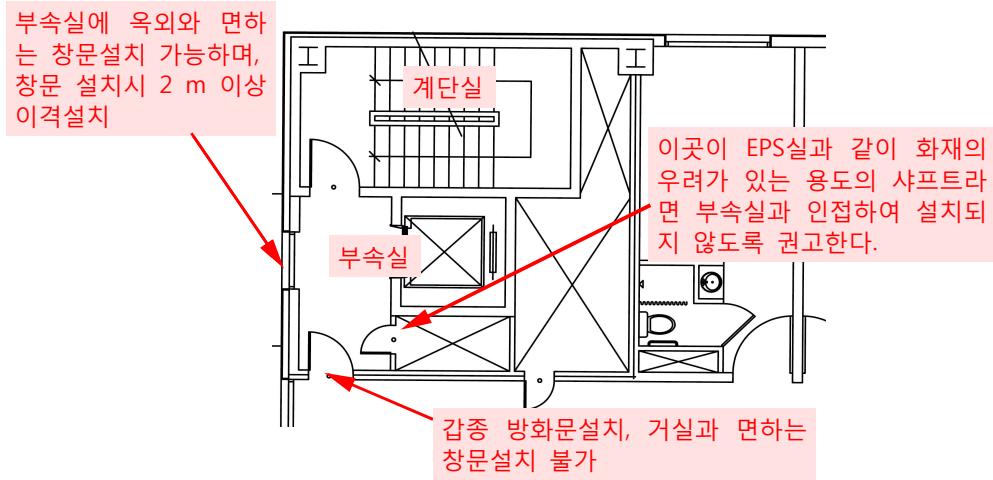
피난계단 및 특별피난계단 계단실에 창문을 설치하는 경우 그 창문의 끝선과 거실 외벽에 설치된 창문과의 이격거리이다. 단, 불박이창으로서 망이 들어있는 유리로 1m² 이하로 설치한 경우에는 제한을 두지 않는다. 피난계단 및 특별피난계단의 계단실에 설치된 창문을 통하여 상층부로의 연소확대가 이루어질 경우 피난계단 및 특별피난계단은 사용불능 상태가 되므로 실내에서 확대된 화재가 계단실의 창문과 손 등을 통하여 확대되는 것을 방지하기 위하여 창문의 크기를 제한하고, 거실 쪽과 연결된 창문과의 이격거리를 제한하는 것이다.

그림 1.2.11.1에서와 같이 계단실에 설치되는 창문과 건축물 외벽에 설치되는 창문은 최소한 2 m 이상 이격 설치하여야 하고, 화염의 이동은 벽면을 따라 이동하는 특성을 고려하여 이격거리는 굴곡부분으로 측정하지 않고, 그림 1.2.11.1과 같이 수평거리에 따라 설치하는 것이 적합하다.

피난계단 및 특별피난계단 계단실 창문의 이격거리는 건축평면도와 계단실 상세도면에 표시되어야 한다. 피난계단 및 특별피난계단 계단실은 어떠한 상황에서도 안전하게 보호되어야 하며, 안전한 피난로의 역할을 해야 하므로 특별피난계단 부속실과 거실 사이에는 창문을 설치하는 것은 부적절하다. 간혹 공동주택의 거실과 부속실 사이에 창문이 설치되는 경우가 있는데 거실과 부속실 사이에도 창문 등을 설치하여서는 안 된다. 즉 방화유리에 의한 불박이창, 망입유리 등으로 구획하는 것도 적합하지 않으며, 내화구조로 완전히 구획하는 것이 적절한 대책이다.



● 그림 1.2.11.1 피난계단/특별피난계단 계단실과 거실 계단실과의 이격거리 유지



● 그림 1.2.11.2 특별피난계단 부속실과 면하는 창문 등

그림 1.2.12.2와 같이 노대 및 부속실은 화재로부터 안전하게 보호되어야 할 장소로 계단실과 면하는 부분에는 많이 들어있는 면적 $1 m^2$ 이하의 불박이 창문을 허용하고 있다. 이는 건축물의 내부와 면하는 부분과는 달리 화재에 직접적인 영향을 받지 않기 때문이다.

반면 노대 및 부속실과 건축물 내부와 접하는 부분에는 출입구를 제외하고 창문 등을 설치하지 않아야 한다. 건축물내부에서 발생된 화재로 인하여 노대 및 부속실의 출입이 차단되고, 이것이 확대되어 계단실에 화재를 확대할 우려가 있기 때문이다. 앞에서 살펴본 바와 같이 계단실은 노대 및 부속실을 포함하고 있다는 것을 알 수 있으며, 노대 및 부속실은 피난 시 잠시 안전하게 머무를 수 있는 구조를 갖춘 것으로 임시 대피공간 또는 피난대기의 장소로서의 활용성도 갖는다.

하지만 화재안전기준에서는 노대를 인정하지 않고 있다. 특별피난계단의 경우 반드시 제연설비를 설치하도록 하고 있기 때문에 건축에서 노대를 설치하였다고 하여도 제연설비를 설치하여야 하는 조건 때문에 노대를 부속실로 변환하여야 한다. 따라서 부속실을 포함한 특별피난계단의 계단실은 최후까지 보호될 수 있는 구조로 설계되어야 하며, 공사를 진행하는 중에도 철저히 관리해야 한다.

5. 비상용승강기 및 승강장

관련기준

● 건축법시행령 제90조 (비상용승강기의 설치)

- ① 법 제64조제2항에 따라 높이 31미터를 넘는 건축물에는 다음 각 호의 기준에 따른 대수 이상의 비상용 승강기(비상용 승강기의 승강장 및 승강로를 포함한다. 이하 이 조에서 같다)를 설치하여야 한다. 다만, 법 제64조제1항에 따라 설치되는 승강기를 비상용 승강기의 구조로 하는 경우에는 그러하지 아니하다.
1. 높이 31미터를 넘는 각 층의 바닥면적 중 최대 바닥면적이 1천500제곱미터 이하인 건축물: 1대 이상
 2. 높이 31미터를 넘는 각 층의 바닥면적 중 최대 바닥면적이 1천500제곱미터를 넘는 건축물: 1대에 1천500제곱미터를 넘는 3천 제곱미터 이내마다 1대씩 더한 대수 이상
- ② 제1항에 따라 2대 이상의 비상용 승강기를 설치하는 경우에는 화재가 났을 때 소화에 지장이 없도록 일정한 간격을 두고 설치하여야 한다.
- ③ 건축물에 설치하는 비상용 승강기의 구조 등에 관하여 필요한 사항은 국토해양부령으로 정한다.

● 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제9조 (비상용승강기를 설치하지 아니할 수 있는 건축물)

법 제64조제2항 단서에서 "국토해양부령이 정하는 건축물"이라 함은 다음 각 호의 건축물을 말한다. <개정 1996.2.9, 1999.5.11, 2006.5.12, 2008.3.14, 2008.7.10>

1. 높이 31미터를 넘는 각층을 거실외의 용도로 쓰는 건축물
2. 높이 31미터를 넘는 각층의 바닥면적의 합계가 500제곱미터 이하인 건축물
3. 높이 31미터를 넘는 층수가 4개층이하로서 당해 각층의 바닥면적의 합계 200제곱미터(벽 및 반자가 실내에 접하는 부분의 마감을 불연재료로 한 경우에는 500제곱미터)이내마다 방화구획으로 구획한 건축물

● 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제10조 (비상용승강기의 승강장 및 승강로의 구조)

법 제57조제2항의 규정에 의한 비상용승강기의 승강장 및 승강로의 구조는 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

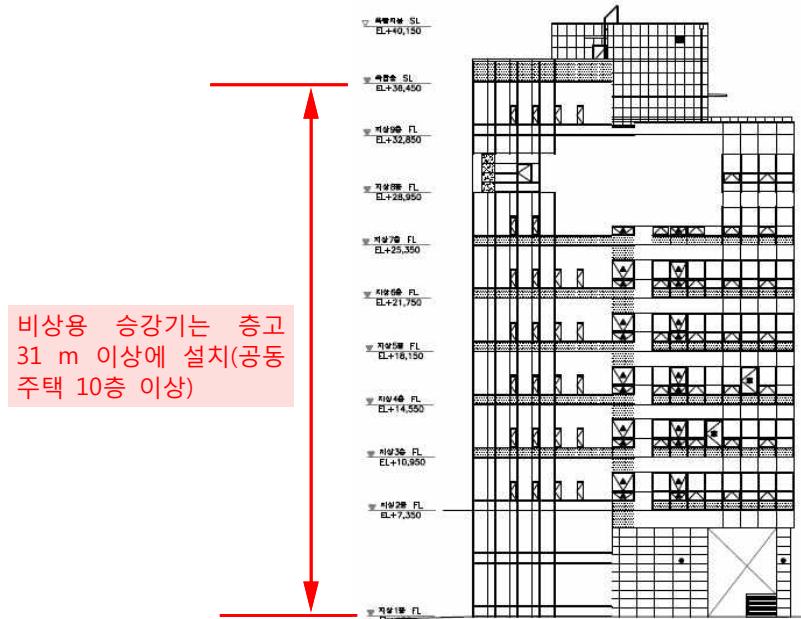
2. 비상용승강기 승강장의 구조

- 마. 차광이 되는 창문이 있거나 예비전원에 의한 조명설비를 할 것
- 바. 승강장의 바닥면적은 비상용승강기 1대에 대하여 6제곱미터 이상으로 할 것. 다만, 옥외에 승강장을 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 사. 피난층이 있는 승강장의 출입구(승강장이 없는 경우에는 승강로의 출입구)로부터 도로 또는 공지(공원·광장 기타 이와 유사한 것으로서 피난 및 소화를 위한 당해 대지에의 출입에 지장이 없는 것을 말한다)에 이르는 거리가 30미터 이하일 것

● 주택건설기준 등에 관한 규정 제3장 주택의 구조·설비 등 제15조(승강기 등)

- ① 6층 이상인 공동주택에는 국토해양부령이 정하는 기준에 따라 대당 6인승 이상인 승용승강기를 설치하여야 한다. 다만, 「건축법 시행령」 제89조의 규정에 해당하는 공동주택의 경우에는 그러하지 아니하다.

- ② 10층 이상인 공동주택의 경우에는 제1항의 승용승강기를 비상용승강기의 구조로 하여야 한다.



● 그림 1.2.12.1 비상용승강기 설치대상

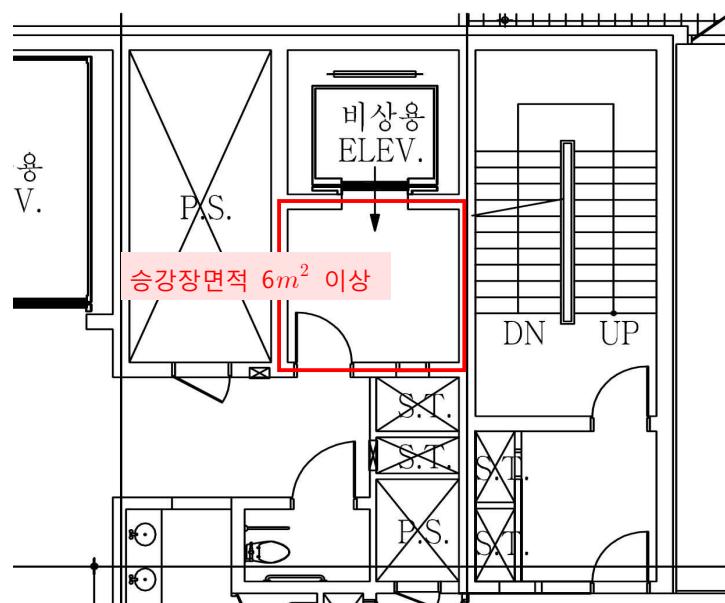
화재가 발생하면 진화 및 구조작업을 위해 소방대원들은 화재층으로 신속한 이동을 필요로 한다. 소방대원이 화재발생지점에 도착하는 가장 신속한 방법은 고가 사다리차와 비상용 승강기의 이용이다. 저층부 화재에는 계단 및 고가사다리차를 이용하여 화재지역에 도달할 수 있지만 고층건물에는 고가사다리차의 접근이 어렵기 때문에 비상용 승강기의 이용이 필수적이다.

아파트의 경우 과거에는 16층이상인 경우 비상용승강기를 설치하도록 하였으나 현재 10층이상으로 해당 규정을 강화하였다. 아파트는 화재 빈도가 높을 뿐만 아니라 화재 시 인명피해가 크며 2열 주차 및 고가사다리차의 회전곡률반경의 부적합 등으로 고가사다리차 전개가 곤란하여 고가사다리차를 활용한 소방대원의 화재지점 진입이 불가능한 경우가 많으므로 비상용승강기의 설치를 강화한 것으로 볼 수 있다.

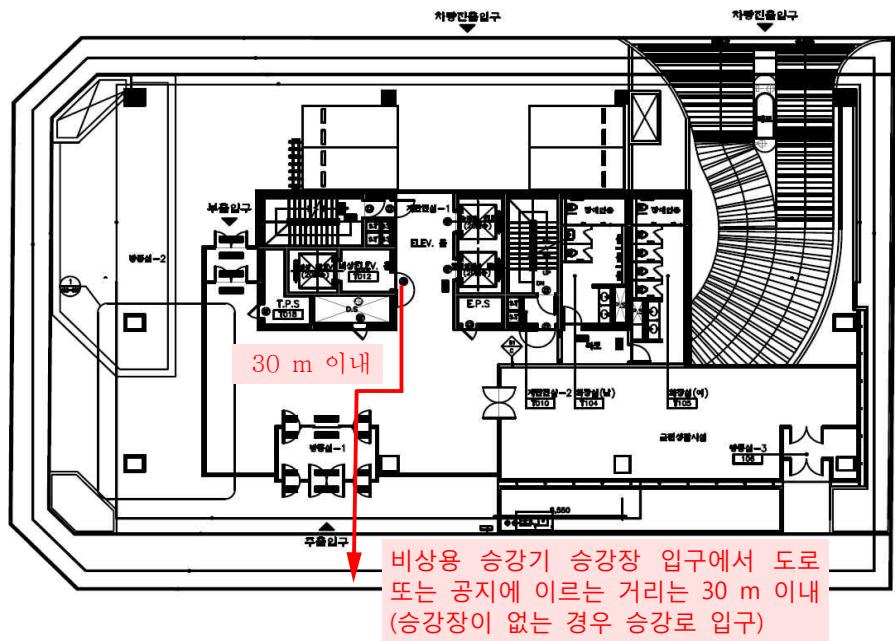
소방대원이 화재지점에 진입하기 위해서 개인보호 장비와 화재진압장비를 착용하고 수직계단을 올라가야 하는데 막대한 체력을 소모하게 되므로 화재진압을 원활하게 수행할 수 있도록 비상용 승강기설치를 요구한다.

그림 1.2.13.1과 같이 비상용승강기 승강장 면적은 $6m^2$ 로 소방대 활동을 위한 최소면적기준이라 할 수 있으므로 승강장내에 소화활동에 지장을 초래할 수 있는 장애물은 배치하지 않아야 한다. 비상용승강기 승강장면적은 벽의 중심선을 기준으로 확인하여야 하지만, 옥외에 승강장을 설치하는 경우에는 비상용승강기 승강장 면적기준을 적용하지 않는다.

대부분의 설계자는 규정에만 충실하고자 하여 비상용 승강기의 승강장 규격도 $6m^2$ 로 최소한의 규정으로 설치한다. 따라서 설계자의 경험과 건축물의 특성, 거주자특성 등을 종합적으로 고려하여 승강장의 면적도 달리 할 수 있어야 하는데, 이것은 설계자의 몫이 될 것이다.



● 그림 1.2.13.1 비상용승강기 승강장 면적



● 그림 1.2.13.2 비상용승강기 승강장 출입구에서 도로 또는 공지까지의 거리

그림 1.2.13.2와 같이 비상용승강기승강장 출입구에서 도로 또는 공지에 이르는 보행거리를 30m 이하로 하고, 초고층 건축물은 피난안전구역을 30개 층 이내마다 설치하도록 하며, 피난안전구역을 피난층으로 인정하고 있다.

일반적으로 비상용 승강장 출입구에서 공지까지의 거리를 준수하고 있지만 일부 대상건축물에서 부적합한 경우가 발생하게 되는데 그 이유는 외부 출입구의 위치가 설계변경 되거나, 거리 측정을 잘못하여 거리를 확보하지 못하는 경우이다. 따라서 설계 과정에서 반드시 확인이 필요하며, 피난층에서 옥외로의 출구의 위치가 설계변경 되는 경우에도 확인이 필요하다.

6. 천장과 반자사이의 거리 및 천장 반자의 재료

관련기준

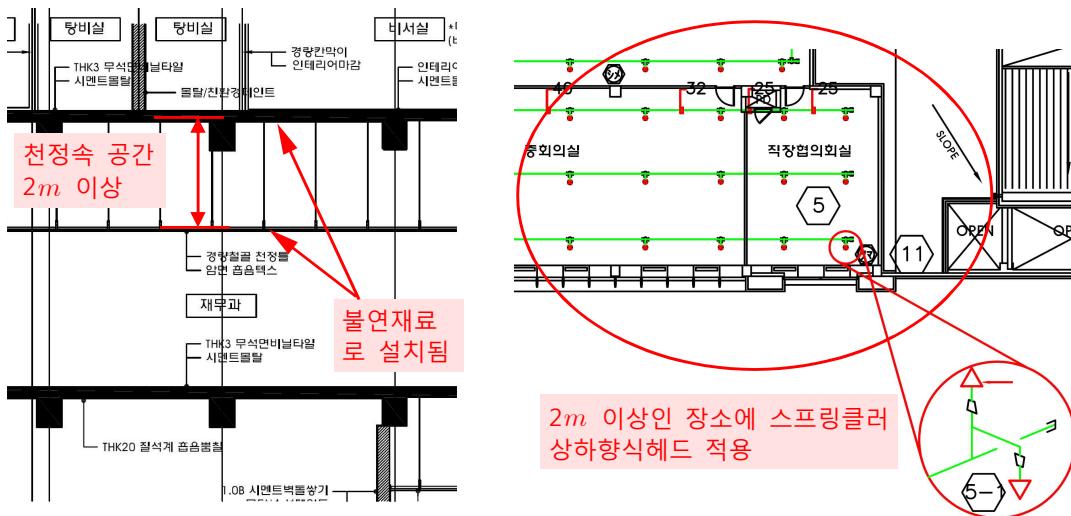
● NFSC 103 스프링클러설비의 화재안전기준 제15조(헤드의 설치제외)

- ① 스프링클러설비를 설치하여야 할 소방대상물에 있어서 다음 각호의 1에 해당하는 장소에는 스프링클러헤드를 설치하지 아니할 수 있다.
- 5. 천장과 반자 양쪽이 불연재료로 되어 있는 경우로서 그 사이의 거리 및 구조가 다음 각목의 1에 해당하는 부분
 - 가. 천장과 반자사이의 거리가 2 m 미만인 부분
 - 나. 천장과 반자사이의 벽이 불연재료이고 천장과 반자사이의 거리가 2 m 이상으로서 그 사이에 가연물이 존재하지 아니하는 부분
- 6. 천장, 반자 중 한쪽이 불연재료로 되어있고 천장과 반자사이의 거리가 1 m 미만인 부분
- 7. 천장 및 반자가 불연재료 외의 것으로 되어 있고 천장과 반자사이의 거리가 0.5 m 미만인 부분

소방에서는 그림 1.2.14.1에서와 같이 건축물의 천장과 반자사이의 거리 및 천장과 반자의 재질을 건축 단면상세도면에서 확인하여, 천장과 반자사이의 거리가 2 m를 초과하는 경우, 거리가 1 m를 초과하고 그 한쪽면의 재질이 불연재료 외의 것을 사용한 경우, 양쪽면이 불연재료 외의 재료를 사용하고 반자내부 공간이 0.5 m를 초과하는 경우 스프링클러헤드를 상향식으로 적용한다.

소규모 건축물의 경우에는 최상층 천장내부 또는 외기와 면하는 층의 천장내부에 내 단열재를 압축 난연 스티로폼을 사용하는 경우가 있는데 이때 반자의 재료를 불연재료로 하더라도 천장면에 설치된 스티로폼이 불연재료 외의 것으로서 반자 내부공간의 높이가 1 m를 초과한다면 스프링클러헤드를 상향식으로 적용한다.

스프링클러설비 적용에 있어 반자의 재질과 천장면의 재질은 중요한 요소지만 많은 설계에서 천장과 반자의 재질에 대한 고려 없이 스프링클러헤드를 적용하고 있다. 따라서 반자의 재질, 천장재 재질은 각 실마다, 용도마다 검토를 해야 하며, 그 반자내부공간의 높이를 확인한다.



● 그림 1.2.14.1 천정 속 공간의 스프링클러헤드 설치

이 기준은 기술적인 문제점이 있는데, 현대식 스프링클러는 천장상부의 재질이 불연재료라는 것을 전제로 하기 때문에 100% 아래쪽으로만 방수된다. 천장 마감재가 가연물로 구성되어 있고 거기에 착화되어 타 들어가는 화재에는 스프링클러가 작동하여도 하향으로 방수되는 스프링클러 헤드의 특성에 따라 화재제어가 불가능 할 수도 있다.

이때 천장상부로 방수되는 스프링클러가 있어야 하지 않는가의 의문을 가질 수도 있는데, 실제 오래전 스프링클러 방수형태가 절반은 상향, 절반은 하향방수 형태를 띠었으나, 이 후 현대식 건물의 주요구조부 재질이 불연재료로 변경되면서 상향으로의 방수 의미가 없어진 것이다.

결론적으로 말해서 현재의 스프링클러헤드설치 대상 건축물 천장(스라브면)에 가연성 단열재를 부착해서는 안 되므로 내 단열을 외부 단열로 하거나 불연재료를 사용하여 보완할 필요가 있다.

7. 방화셔터

1) 방화셔터

관련기준

● 자동방화셔터 및 방화문의 기준 제3조 (설치위치)

- ① 셔터는 건축법시행령 제46조제1항에서 규정하는 피난상 유효한 갑종방화문으로부터 3미터이내에 별도로 설치되어야 한다. 다만, 일체형 셔터의 경우에는 갑종방화문을 설치하지 아니할 수 있다.
- ② 일체형 셔터는 시장·군수·구청장이 정하는 기준에 따라 별도의 방화문을 설치할 수 없는 부득이한 경우에 한하여 설치할 수 있으며, 일체형 셔터의 출입구는 다음의 기준을 따라야 한다.
 1. 행정자치부장관이 정하는 기준에 적합한 비상구유도등 또는 비상구유도표지를 하여야 한다.
 2. 출입구 부분은 셔터의 다른 부분과 색상을 달리하여 쉽게 구분되도록 하여야 한다.
 3. 출입구의 유효너비는 0.9미터 이상, 유효높이는 2미터 이상이어야 한다.

방화셔터는 방화구획 중 벽체를 설치하기 어려운 백화점, 대규모할인점, 체육관, 로비 등 공간이 넓은 장소에 한하여 설치할 수 있으며, 갑종방화문으로부터 3m 이내에 설치해야 한다. 일체형방화셔터를 설치하는 경우는 방화문 설치가 불가능한 장소로서 시장, 군수, 구청장이 정하는 장소에 한해서 설치가 가능하다.

방화셔터로부터 3m 이내 갑종방화문 설치의 의미는 방화셔터로 차단되어 통로가 막혀도 인근에 탈출이 가능한 출입구가 설치되어있어야 한다는 의미이며, 일체형방화셔터를 부득이하게 설치할 수 있도록 한 규정은 시·도·구에서 별도 조례로 정하거나, 설계심의를 할 때 피난 등의 안전이 확보되고, 다음 대안이 없는 어쩔 수 없는 대안으로 고려할 수 있다는 의미이다.

방화셔터의 설치위치를 부득이한 경우로 제한하고자 하여 건교부고시 제2005-232호(현재 최종고시 제2010-528호)를 제정하였으나 각 시·군·구에서 후속조치를 하지 않아 오히려 주요 피난로인 복도에 까지 마구잡이로 설치할 수 있는 법적근거를 마련해 주고 있다.

방화셔터는 제조사가 제작하여 그 성능을 인정받도록 하고 있으며, 인정받은 성능에 따른 구조로 제작하여 현장에서 조립 설치되고 있다. 성능을 유지하기 위해서는 시험성적서에 제시된 시방과 상세도면에 의해 제시된 자재를 사용하고, 제시된 도면에 의해 공장에서 정밀하게 제작하여 현장에 반입되어 조립 설치되어야 한다. 그러나 현장에서는 이런 부분들이 적정하게 관리되지 못하고 있는 실정이다.

방화셔터 BOX를 반영하지 않거나, 셔터BOX 상부를 방화구획에 준하는 구조로 막지 않고, 방화셔터의 부속재료를 시험성적서에서 제시하는 업체가 아닌 다른 업체에서 공급하는 등의 사례가 많이 발생되고 있다. 이러한 사례들을 개선하기 위해서는 설계도서에 명시하여 시공과정에서 이러한 오류를 범하지 않도록 지도하고, 관리할 필요성이 있다.

2) 일체형 방화셔터에 설치되는 연동제어반 및 감지기의 설치위치

관련기준

● 자동방화셔터 및 방화문의 기준 제4조 (셔터의 구성)

- ① 셔터는 전동 또는 수동에 의해서 개폐할 수 있는 장치와 연기감지기·열감지기 등을 갖추고, 화재발생시 연기 및 열에 의하여 자동폐쇄되는 장치 일체로서 주요구성부재·장치·규모 등은 KS F 4510(중량셔터)에 적합하여야 한다. 다만, 강재셔터가 아닌 경우에는 KS F 4510(중량셔터)에 준하는 구성조건이어야 한다.
- ② 셔터는 화재발생시 연기감지기에 의한 일부폐쇄와 열감지기에 의한 완전폐쇄가 이루어 질 수 있는 구조를 가진 것이어야 한다.
- ③ 셔터의 상부는 상층 바닥에 직접 닿도록 하여야 하며, 부득이하게 발생한 바닥과의 틈새는 화재 시 연기와 열의 이동통로가 되지 않도록 방화구획에 준하는 처리를 하여야 한다.

● 중량 셔터 KS F 4510 : 2005

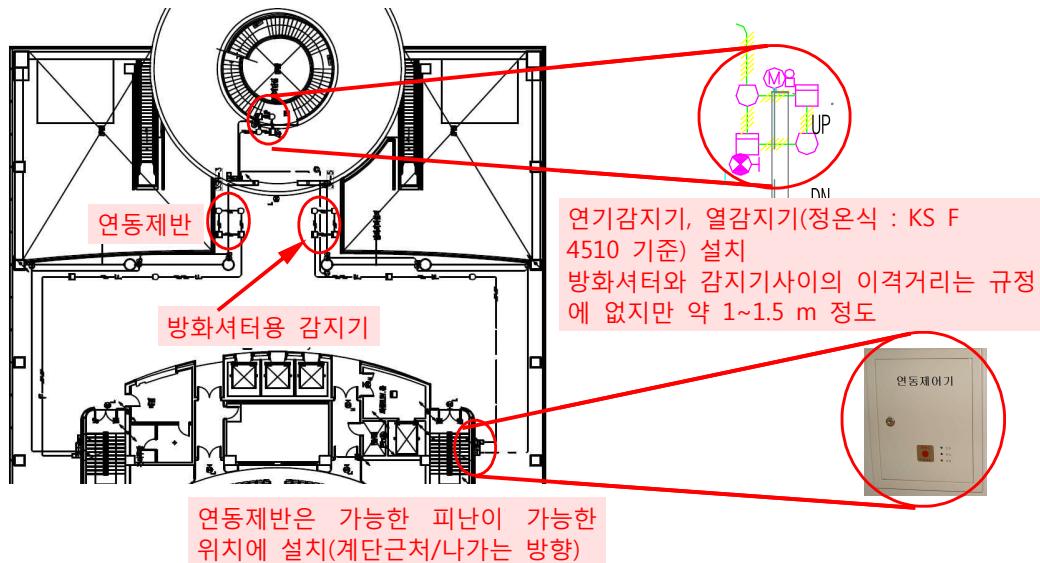
6.4 케이스

방화 셔터에 사용하는 케이스는 슬랫을 감아 올리는 구멍 및 건물의 내화 구조의 보, 벽 또는 바닥 등에 방화상 유효하게 써우는 부분을 제외하고 그 모든 주위를 강판 또는 이와 동등 이상의 방화성능이 있는 재료로 둘러싸는 것으로 한다.

6.9 연동 폐쇄 기구

방화 셔터에 사용하는 연동 폐쇄 기구의 구조는 다음과 같다.

- 열 감지기는 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제36조의 규정에 의한 형식 승인에 합격한 보상식 또는 정온식의 것으로서, 정온점 또는 특종의 공칭 작용 온도가 각각 60~70°C인 것 또는 건설교통부장관이 이것과 동등 이상의 기능을 갖는다고 인정한 것이어야 한다.
- 연기 감지기는 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제36조의 규정에 의한 형식 승인에 합격한 것 또는 건설교통부장관이 이것과 동등 이상의 성능을 갖는다고 인정한 것이어야 한다.
- 연동 제어기는 감지기 등으로부터 신호를 받은 경우에 자동 폐쇄 장치에 기동 신호를 부여하는 것으로서, 수시 제어하고 있는 것의 감시를 할 수 있는 것이어야 한다. 또 유지 관리를 쉽게 할 수 있는 것이어야 한다.
- 자동 폐쇄 장치는 연동 폐쇄 장치로부터 기동 신호를 받은 경우에 셔터를 자동으로 폐쇄시키는 것이어야 한다.
- 예비 전원은 충전을 하지 않고 30분간 계속하여 셔터를 개폐시킬 수 있어야 한다.



● 그림 1.2.16.1 방화셔터 연동제어반 및 감지기

방화셔터 연동제어반은 어디에 설치하는 것이 적합할까? 방화셔터 연동제어반의 위치에 대한 법적규정은 없지만 연동제어반의 역할을 생각하면 간단하다. 연동 제어반은 피난자가 조작한 후 쉽게 피난할 수 있는 장소가 가장 적합하고, 방화셔터가 작동되었을 때 화재지역이 아닌 다른 곳에 설치하는 것이 바람직하다 할 수 있다. 화재구역에서 피난자가 화재를 발견하고 방화셔터 하강선을 지나 피난한 후에, 스위치를 눌러 작동 시킬 수 있는 위치가 합리적이다.

그림 1.2.16.1 에서와 같이 방화셔터 자동동작은 연기감지기에 의해 1단 강하하고, 열감지기에 의해 2단 강하 즉 방화셔터가 완전히 폐쇄된다. 여기서 열감지기는 KS F 4510에 의거 보상식 또는 정온식으로서, 정온점 또는 공칭 작동온도가 각각 60~70°C인 것을 사용하여야 한다.

■ 감지기는 방화셔터 인근 앞·뒤에 설치한다.

- 화재로 발생된 연기를 연기감지기로 먼저 감지하여 1단 강하 작동으로 연기의 인접구역 확산을 차단
- 화재의 확대로 화열이 축적되면 열감지기로 감지하여 2단 강하 작동으로 화재를 구획 안에 가두어 인접구역 확대차단

셔터케이스는 KS F 4510 6.4에 의해 슬랫을 감아올리는 부분을 제외하고는 건물의 내화구조인 보, 벽 또는 천장 바닥면 등과 밀착되도록 셔터케이스를 설치하여 하며, 셔터케이스도 제조사에서 제시하는 방식에 따라 제작되고 설치되어야 한다.

현장 시공과정에서 셔터케이스의 반영이 누락되거나 셔터케이스를 라운드 형식으로 변형하여 설치하는 경우가 빈번하게 발생하는 현상이다. 반자내부에 위치하므로 적극적의지가 없으면 확인이 곤란한 부분이므로 그 설치를 제외하는 경우도 있다.

방화셔터는 케이스를 설치하여 셔터를 보호하고, 상층 바닥면과의 틈새는 화재 시 연기와 열의 이동통로가 되지 않도록 방화구획에 준하는 처리(내화구조로 처리)를 한다.

NFPA 101 인명안전코드에서 방화셔터의 하강속도는 0.15 m/s를 초과하지 않도록 규정하고 있으며, 하강 시 물체가 감지되었을 경우(90 N 이하의 힘을 받았을 때), 셔터의 작동은 중지된 후 대략 15cm 정도 위로 다시 올라가야 하고, 그 후 다시 셔터의 작동이 계속되도록 규정하고 있다. 이는 방화셔터의 하강속도가 지나치게 빠를 경우 피난 중 안전사고의 발생위험이 높을 수 있기 때문이며, 혹시 사람이 방화셔터에 끼어도 셔터가 정지됨으로서 안전하게 피난이 이루어질 수 있도록 함이다. 우리나라 KS F4510 5.8.3. b에서 방화셔터의 하강속도를 표 1.2.17.1 과 같이 규정하고 있다.

● 표 1.2.16.1 방화셔터 하강속도

개폐기능	내측의 높이	
	2 m 미만	2 m 이상 4 m 이하
전동개폐	2~6 m/min(10~30 s/m)	2.5~6.5 m/min(9.2~24 s/m)
자중강하	2~6 m/min(10~30 s/m)	3~7 m/min(8.6~20 s/m)

방화셔터의 1단 강하시의 하강 높이는 NFSC 501 제4조제2항2호 제연경계의 폭을 참조하여 바닥면으로부터 높이 1.8 m 까지 하강하거나, 천장면에서 0.6 m 이상 하강하도록 하는 것이 가장 적합할 것이다.

3) 특별피난계단/피난계단의 계단실이 방화셔터로 구획되는 경우

모든 계단의 구조는 직통계단으로 구성된다. 다만, 지상5층이상의 층과 지하2개 층 이상은 **피난계단**으로 하고, 지상11층이상과 지하3층이하의 층은 **특별피난계단**으로 구성하여야하며, 피난계단/특별피난계단의 구조는 개구부를 제외하고는 내화구조로 구획해야 한다.

그럼 1.2.10.1과 같이 피난계단/특별피난계단의 출입을 위한 개구부는 방화문으로 구획해야 하며, 방화셔터와 같은 가동식 벽으로의 구획은 불가하다. 방화구획의 통행을 위한 개구부를 방화문으로 설치하도록 했다고하여 오판(자의적인 판단)하여 방화셔터를 설치한 것이 적합하다고 생각할 수도 있지만, 특별피난계단/피난계단의 방화구획은 방화셔터를 설치하도록 허용하고 있지 않다.

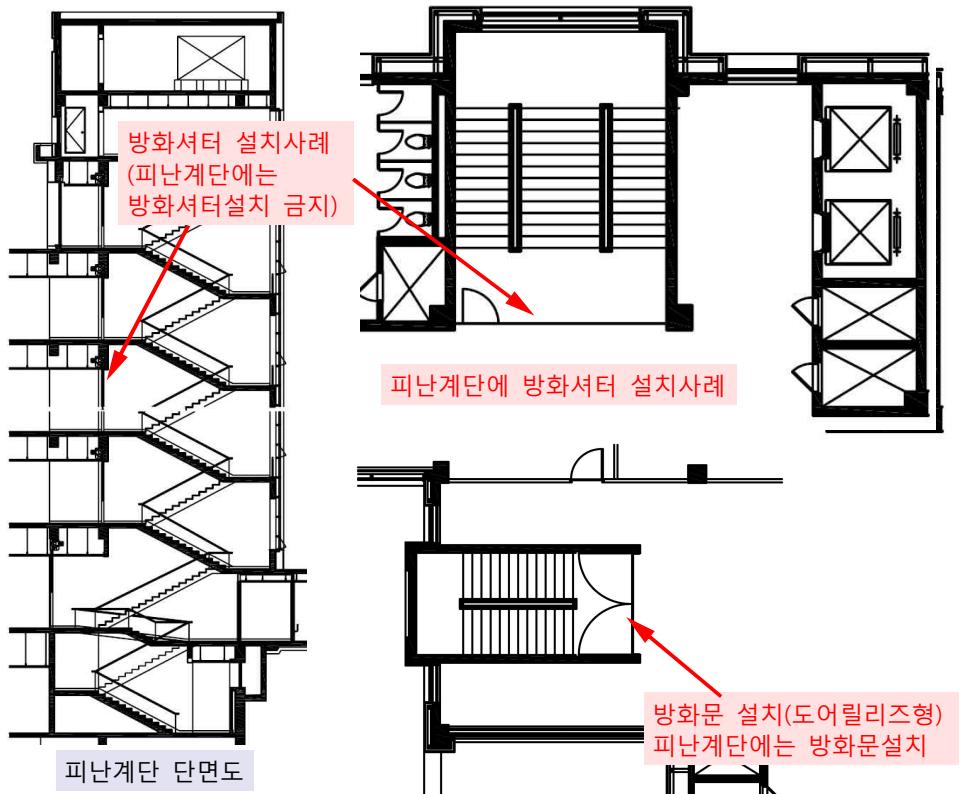
대규모 할인매장, 백화점, 체육관, 로비 등과 같이 해당공간의 용도상 벽으로 구획하기가 매우 곤란한 경우 시장, 군수, 구청장이 정하는 장소에 대하여 방화셔터를 설치할 수 있도록 하고 있다. 즉 내화벽체의 설치가 구조적으로 불가능한 장소를 제외하고는 사람들의 통행로에 설치해서는 안 된다고 해석이 가능하다. 하지만 대부분의 경우 건축물의 사용용도에 문제가 있다고 판단되면 그곳이 어느 곳이든 피난상황을 고려하지 않고 복도, 피난계단의 계단실 입구 등에 자유롭게 방화셔터를 이용하여 구획하고 있는 실정이다.

일체형방화셔터는 그 설치 장소에 따라서 필요악으로 작용할 수 있다. 즉 대 공간에서 화재의 확산을 방지하는 역할을 하는 것은 절대적인 필요한 요소이며, 쉽게 설치가 가능하고, 적은 비용으로 공간을 넓게 활용할 수 있으며, 화재시에는 화재의 확산을 방지 할 수 있으나 피난 관점에서 보면 문제가 심각하다.

화재 시 재실자들은 정상적인 판단을 하기가 곤란하다. 사람의 행동은 평상시의 습관대로 피난을 위하여 이동하는 중에 통행로가 방화셔터로 갑자기 차단되면 없던 벽이 하나 생기는 것과 동일하여 몹시 당황할 것이다. 그러한 상황에서 안전하게 피난구를 열고 자유롭게 피난할 수 있는 사람은 얼마나 되겠는가? 안전하게 방화셔터의 출입구를 열고 나갔다고 할 때 뒤따르던 사람은 안전한가? 그렇지 못하다 방화셔터의 출입문을 한번이라도 열어본 사람이라면 출입문이 닫히는 속도가 얼마나 빠른지를 알 수 있을 것이다.

현재 방화셔터의 성능기준에서 출입문을 열 때 133N, 완전히 열린 상태에서 67N 을 요구하고 있지만 닫히는 속도에 대한 규정은 없다. 방화문의 닫히는 속도와 방화셔터 출입문의 닫히는 속도는 완전히 다르다. 방화셔터를 피난계단/특별피난계단에 설치하는 경우 재실자에게 통로가 막힌다는 심리적 불안감을 형성시킬 우려가 있고 그것은 패닉으로 이어져 오히려 인명피해를 가중시킬 수 있다.

따라서 방화셔터의 설치위치는 통행에 지장을 주지 않는 위치에 방화구획용으로 설치되어야 하며, 부득이하게 통행로에 설치할 경우에는 피난구 내장형 방화셔터보다는 상시고정식 피난구를 별도로 설치한 상태에서 피난구 옆으로 방화셔터가 내려오는 방식으로 설치하도록 설계하도록 한다.



● 그림 1.2.10.1 피난계단/ 특별피난계단 방화셔터설치 사례

방화셔터는 화재가 완전히 확대되기 전 최소한의 피난에 활용하기 위하여 연기감지에 의한 1단 강하, 열감지기에 의해 완전히 차단하기 위하여 2단 강하로 동작되고 있어 계단실 출입구에 방화셔터를 설치할 경우 계단실이 오염되거나 계단실로 화재가 확대되어 피난 또한 불가능해진다.

피난계단/특별피난계단은 최후까지 화재로부터 보호되어야 하므로 피난계단/특별피난계단에 방화셔터가 적용되지 않도록 설계해야하며, 방화셔터는 시, 도, 군, 구청장이 인명안전을 최우선으로 고려하여 설치위치 및 설치대상을 제한하는 조례를 정해야 된다.

8. 배연창

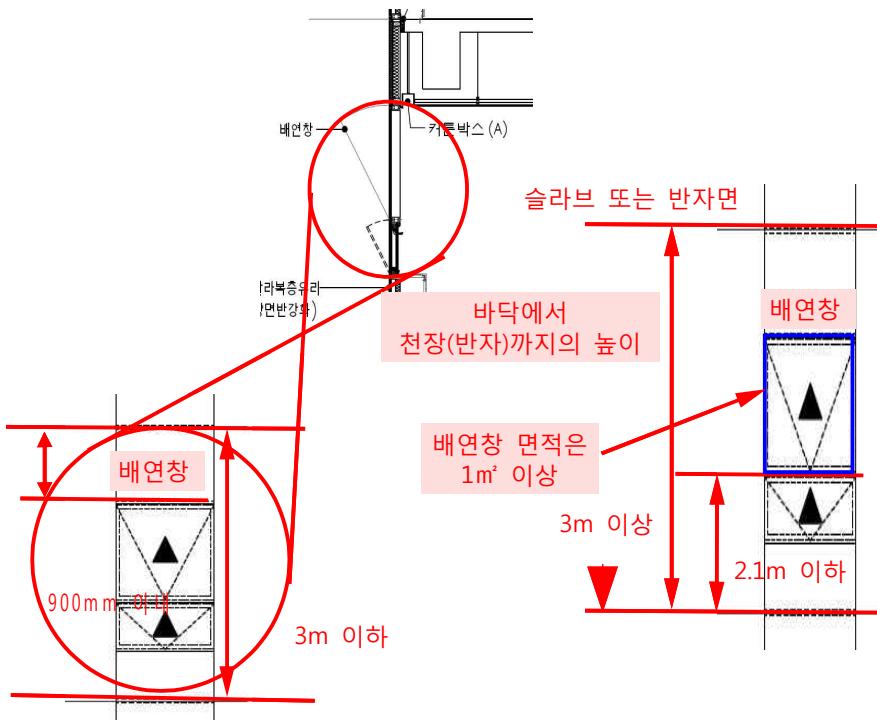
관련기준

■ 배연창 설치 기준(건축법 시행령 제 51조 및 건축설비규칙 제 14조)

- 설치대상
6층이상 건축물로서 문화 및 집회시설, 판매 및 영업시설, 의료시설, 연구소·아동관련시설·노인복지시설·유스호스텔, 운동시설, 업무시설, 숙박시설, 위락시설, 관광휴게시설
- 설치장소
 - 각 층의 거실(단, 피난층 제외)
 - 특별피난 계단 부속실 / 비상용 승강기 승강장
- 방화구획마다 1개소 이상
- 배연창 유효면적은 $1m^2$ 이상, 바닥면적의 1/100 이상 면적확보
- 배연창의 상변과 천장높이 3m 미만 - 반자로부터 수직거리 0.9m 이내
- 바닥으로부터 3m 이상 - 바닥으로부터 2.1m 이상에 위치
- 배연구는 연기감지기 또는 열감지기에 의한 자동개방 및 수동개방
- 예비전원에 의한 개방
- 소방법에 의한 기계배연설비를 설치하는 경우 배연창 면제

● 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제14조 (배연설비)

- 영 제46조제1항의 규정에 의하여 건축물에 방화구획이 설치된 경우에는 그 구획마다 1개소 이상의 배연창을 설치하되, 배연창의 상변과 천장 또는 반자로부터 수직거리가 0.9미터 이내일 것. 다만, 반자높이가 바닥으로부터 3미터 이상인 경우에는 배연창의 하변이 바닥으로부터 2.1미터 이상의 위치에 놓이도록 설치하여야 한다.
- 배연창의 유효면적은 별표 2의 산정기준에 의하여 산정된 면적이 1제곱미터 이상으로서 그 면적의 합계가 당해 건축물의 바닥면적(영 제46조제1항 또는 제3항의 규정에 의하여 방화구획이 설치된 경우에는 그 구획된 부분의 바닥면적을 말한다)의 100분의 1이상일 것. 이 경우 바닥면적의 산정에 있어서 거실바닥면적의 20분의 1 이상으로 환기창을 설치한 거실의 면적은 이에 산입하지 아니한다.
- 배연구는 연기감지기 또는 열감지기에 의하여 자동으로 열 수 있는 구조로 하되, 손으로도 열고 닫을 수 있도록 할 것
- 배연구는 예비전원에 의하여 열 수 있도록 할 것
- 기계식 배연설비를 하는 경우에는 제1호 내지 제4호의 규정에 불구하고 소방관계법령의 규정에 적합하도록 할 것



● 그림 1.2.17.1 배연창 설치기준

배연창은 건축물에 방화구획이 설치된 경우 그 구획마다 1개소 이상의 배연창을 설치하되, 그럼 1.2.17.1과 같이 배연창의 상변과 천장 또는 반자로부터 수직거리가 0.9m 이내, 반자높이가 바닥으로부터 3m 이상인 경우에는 배연창의 하변이 바닥으로부터 2.1m 이상의 위치에 놓이도록 설치하여야 한다. 화재실의 출입구 높이인 2.1m 보다 낮다면 연기는 화재실의 출입구를 통하여 건물 내부로 전파될 수 있기 때문이다.

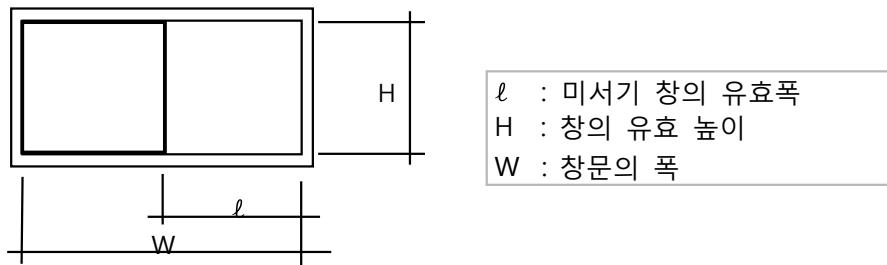
배연창 설비는 건축설비에 해당하지만 배연창과 관련된 제어 및 연동을 자동화재탐지설비의 감지기 동작과 연동하고 화재 수신반에서 제어하도록 구성하는 경우가 대부분이므로 자동화재 탐지설비 도면과 건축도면을 비교하여 배연창 위치와 제어라인 위치, 배관배선의 적합성, 연동제어반의 위치 등을 비교 확인하여야 한다.

배연창의 작동은 자동방화셔터나 자동방화문과 마찬가지로 인근의 전용감지기에 의해 작동되도록 하는 것이 가장 합리적인 방법이지만, 자동화재탐지설비의 감지기와 겹용으로 적용하여도 문제가 되지 않는다. 다만 P형 수신기를 적용할 경우에는 수신기 회로를 구성할 때 해당 층의 감지가 동작할 경우 무조건 배연창이 자동으로 작동할 수 있도록 연동회로를 구성하여야 한다. 배연창은 유지관리 측면은 물론, 비화재실의 개방된 배연창이 화재실의 개방된 배연창의 배연효율에 좋지 않은 영향을 미칠 수도 있으므로, 공학적으로 면밀한 검토가 필요하다.

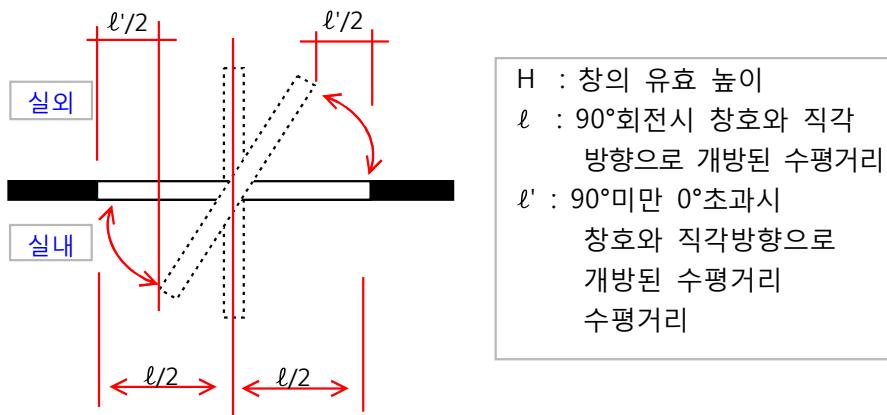
배연창의 산정된 유효면적은 최소 $1m^2$ 이상으로 설치하여야 한다. 배연창은 그 형태에 따라 배연창 유효면적이 달라지기 때문에 배연창의 형태, 유효면적 산출서 및 배연창 상세도면을 설계도서에 첨부하여야 하여 유효면적의 적정성을 확인하여야 한다.

■ 배연창의 유효면적 산정기준

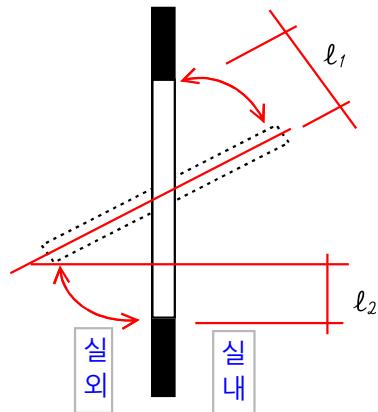
- 미서기창 : $H \times \ell$



- Pivot 종축창 : $H \times \ell'/2 \times 2$

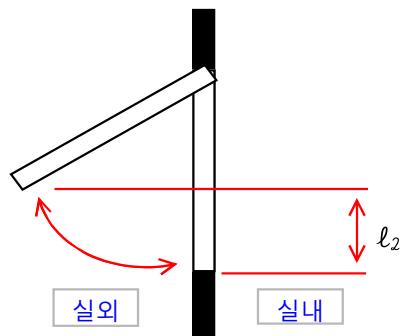


- Pivot 횡축창 : $(W \times \ell_1) + (W \times \ell_2)$



W : 창의 폭
 ℓ_1 : 실내측으로 열린
 상부창호의 길이
 방향으로 평행하게
 개방된 순거리
 ℓ_2 : 실외측으로 열린
 하부창호로서 창틀과
 평행하게 개방된
 순수수평투영거리

- 들창 : $W \times \ell_2$

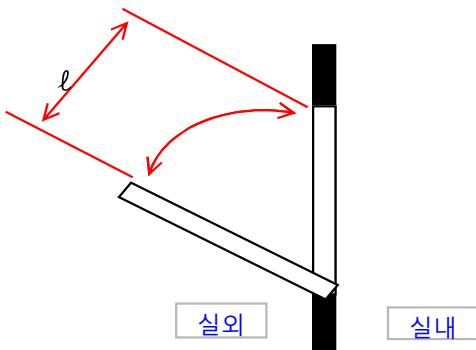


W : 창의 폭
 ℓ_2 : 창틀과 평행하게 개방된
 순수 수평투영 면적

- 미들창 : 창이 실외측으로 열리는 경우 : $W \times \ell$

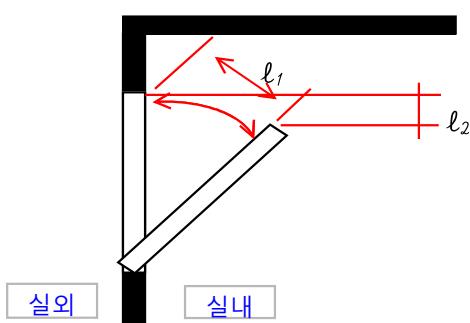
창이 실내측으로 열리는 경우 : $W \times \ell_1$

(단, 창이 천장(반자)에 근접하는 경우 : $W \times \ell_2$)



W : 창의 폭
 ℓ : 실외측으로 열린
 상부창호의 길이방향으로
 평행하게 개방된 순거리
 ℓ_1 : 실내측으로 열린
 상호창호의 길이방향으로
 개방된 순거리
 ℓ_2 : 창틀과 평행하게 개방된
 순수 수평투영 면적

* 창이 천장(또는 반자)에
 근접된 경우
 창의 상단에서 천장면까지의
 거리 $\leq \ell_1$



9. 무창층

관련기준

● 소방시설설치유지및안전관리에관한법률시행령 제2조(정의)

1. "무창층(無窓層)"이라 함은 지상 층 중 다음 각목의 요건을 모두 갖춘 개구부(건축물에서 채광·환기·통풍 또는 출입 등을 위하여 만든 창·출입구 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다)의 면적의 합계가 당해층의 바닥면적(건축법시행령 제119조제1항제3호의 규정에 의하여 산정된 면적을 말한다. 이하 같다)의 30분의 1 이하가 되는 층을 말한다.

※ [건축법시행령] 제119조(면적·높이등의 산정방법) 제1항제3호

3. 바닥면적 : 건축물의 각층 또는 그 일부로서 벽·기둥 기타 이와 유사한 구획의 중심선으로 둘러싸인 부분의 수평투영면적으로 한다.

- 가. 개구부의 크기가 지름 50센티미터 이상의 원이 내접할 수 있을 것
- 나. 해당 층의 바닥면으로부터 개구부 밑부분까지의 높이가 1.2미터 이내일 것
- 다. 개구부는 도로 또는 차량이 진입할 수 있는 빌터를 향할 것
- 라. 화재시 건축물로부터 쉽게 피난할 수 있도록 개구부에 창살 그 밖의 장애물이 설치되지 아니할 것
- 마. 내부 또는 외부에서 쉽게 파괴 또는 개방할 수 있을 것.

2. "피난층"이라 함은 곧바로 지상으로 갈 수 있는 출입구가 있는 층을 말한다.

● 소방시설설치유지및안전관리에관한법률시행령 [별표 4]

특정소방대상물의 관계인이 특정소방대상물의 규모, 용도 및 수용인원 등을 고려하여 갖추어야 하는 소방시설 등의 종류(제15조 관련)

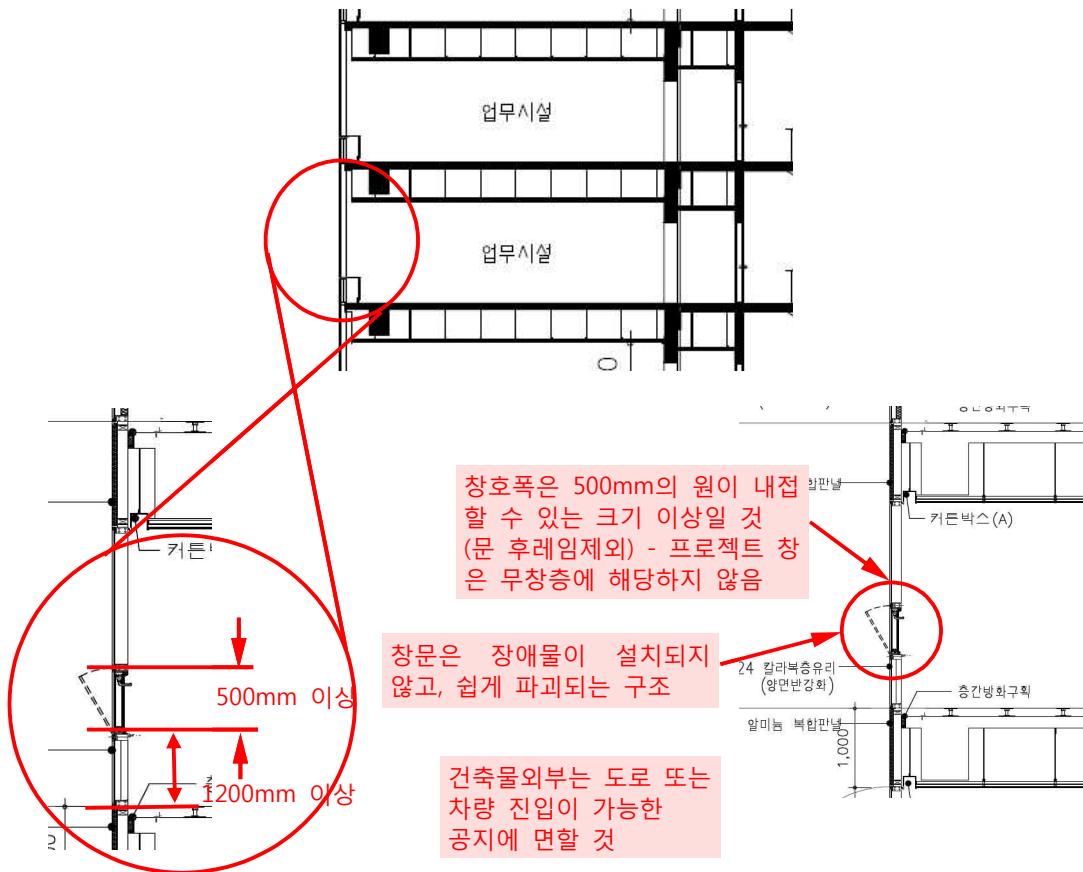
- 사. 가로 내지 마목에 해당하지 아니하는 특정소방대상물(냉동창고를 제외한다)의 지하층·무창층 또는 층수가 4층 이상인 층으로서 바닥면적이 1천제곱미터 이상인 층

무창층은 지상층 중 개구부의 면적이 당해 층 바닥면적의 1/30 이하인 층을 말한다. 무창층은 쉽게 구분하기 어렵지만 무창층 여부를 확인하는 것 자체를 중요시하지 않거나 회피하는 것이 현실이다. 무창층은 소방시설 설치유지 및 안전관리의 관한 법률 시행령에서 정의하고 있으며, 소방시설을 적용하는 기준이 된다. 무창층은 옥내소화전설비, 스프링클러설비, 비상경보설비, 비상조명등설비, 제연설비에 다양하게 적용되고 있다.

무창층의 공간은 밀폐공간으로서 화재가혹도가 크고, 열축적은 물론 연기 배출이 어려워 피난에 장애요소로 작용하고 있으며, 지하층의 구조와 크게 다를 바가 없다. 특히 다중이용업소 중 주점영업, 비디오방 및 노래방 등 대부분 업종이 외부에 창문이 있어도 인테리어로 완전 밀폐공간으로 구성하여 운영하고 있다.

■ 최근에 건축되는 건축물 외벽구조

- 커튼월 구조이다.
- 창문은 불박이창으로 설치되어 있다.
- 불박이창 구조는 접합유리 또는 복층유리로 설치되어 있다.
- 환기창은 프로젝트 창으로 설치하여 열리는 각도가 직각이 되지 않는다.
- 창 지름이 50cm 미만이며, 내폭을 확보하지 못하고 있다.
- 바닥에서 불박이창 상단까지의 높이는 1.2m를 초과하고 있다.



● 그림 1.2.19.1 무창층 설치기준

■ 유창층의 개구부 구조

- 지상층으로서 바닥면적의 1/30 이상으로 그림 2.2.19.1과 같은 구조일 것
- 개구부의 크기가 지름 50cm 이상의 원이 내접
- 해당 층의 바닥면으로부터 개구부 밑부분까지의 높이가 1.2m 이내
- 개구부는 도로 또는 차량이 진입할 수 있는 빈터를 향할 것
- 화재시 건축물로부터 쉽게 피난할 수 있도록 개구부에 창살 그 밖의 장애물이 설치되지 않을 것
- 내부 또는 외부에서 쉽게 파괴 또는 개방할 수 있을 것

창문의 위치가 도로 또는 차량이 진입할 수 있는 빈터에 향해있지 않으면 무창층으로 간주한다. 또한 개구부에는 창살 또는 장애물이 설치되지 않아야 하며, 피난에 장애가 되는 요소가 없어야 하고, 쉽게 파괴되는 구조로 되어야한다.

무창층은 화재 및 피난의 안전성과 관련이 있고 무창층 여부에 따라 소방시설이 강화 또는 감소된다.

■ 무창층에 적용되는 소방시설의 조건

- 옥내소화전설비는 $600m^2$ 를 초과하는 경우
- 스프링클러설비는 1층~3층으로서 각 층 바닥면적 $1000m^2$ 이상인 경우
- 비상경보설비는 $150m^2$ 이상인 경우
- 비상조명등은 $450m^2$ 이상인 경우
- 제연설비를 설치하여야 할 용도로서 $1000m^2$ 이상인 경우

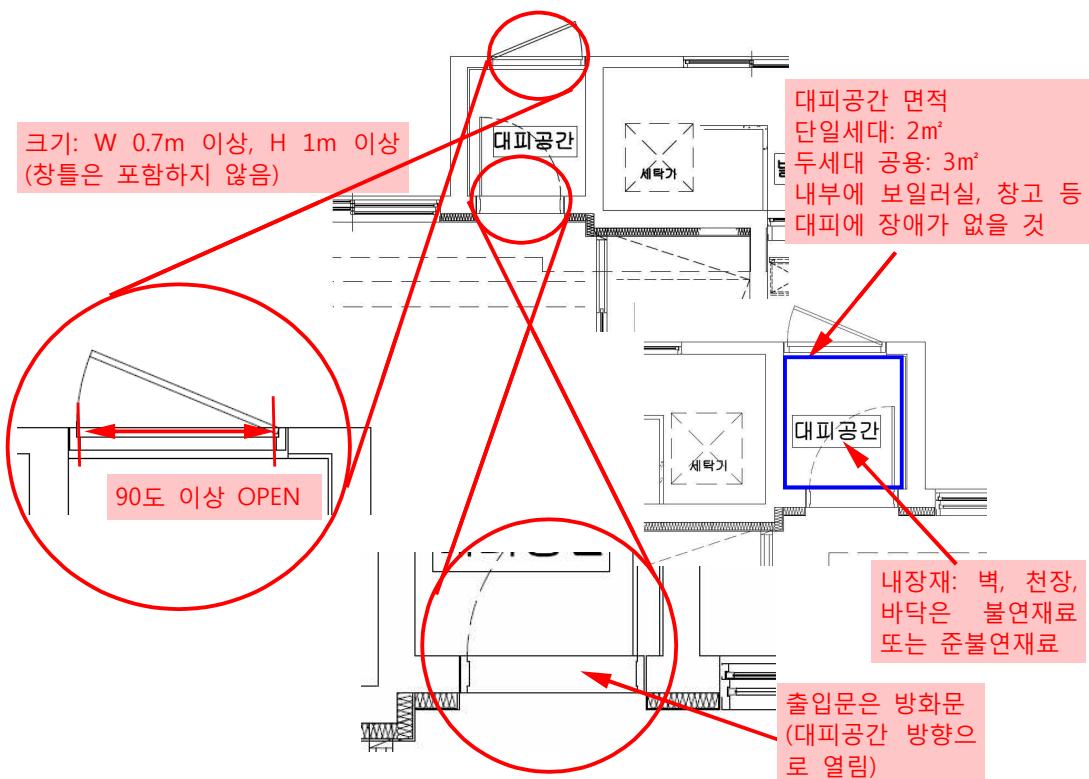
무창층은 의외로 많은 건축물에 설계되고 있다. 하지만 무창층에 대한 검토가 미흡하여 소방시설 적용이 누락되는 경우가 많이 있으므로 소방시설 누락을 방지하기 위해서도 검토되어야 할 항목이다.

10. 아파트의 대피공간

관련기준

● 건축법시행령 제46조 (방화구획의 설치)

- ④ 공동주택 중 아파트로서 4층 이상인 층의 각 세대가 2개 이상의 직통계단을 사용할 수 없는 경우에는 발코니에 인접 세대와 공동으로 또는 각 세대별로 다음 각 호의 요건을 모두 갖춘 대피공간을 하나 이상 설치하여야 한다. 이 경우 인접 세대와 공동으로 설치하는 대피공간은 인접 세대를 통하여 2개 이상의 직통계단을 쓸 수 있는 위치에 우선 설치되어야 한다.
1. 대피공간은 바깥의 공기와 접할 것
 2. 대피공간은 실내의 다른 부분과 방화구획으로 구획될 것
 3. 대피공간의 바닥면적은 인접 세대와 공동으로 설치하는 경우에는 3제곱미터 이상, 각 세대별로 설치하는 경우에는 2제곱미터 이상일 것
 4. 국토해양부장관이 정하는 기준에 적합할 것
- ⑤ 제4항에도 불구하고 아파트의 4층 이상인 층에서 발코니에 다음 각 호와 같은 구조를 설치한 경우에는 대피공간을 설치하지 아니할 수 있다. <개정 2010.2.18>
1. 인접 세대와의 경계벽이 파괴하기 쉬운 경량구조 등인 경우
 2. 경계벽에 피난구를 설치한 경우
 3. 발코니의 바닥에 국토해양부령으로 정하는 하향식 피난구를 설치한 경우



● 그림 1.2.20.1 대피공간의 구조

대피공간은 아파트로서 4층이상인 층의 각 세대가 2개이상의 직통계단을 사용할 수 없을 때 설치하도록 하고 있다. 세대 단독으로 설치하는 경우 2 m^2 이상, 두 세대 공용으로 설치하는 경우에는 3 m^2 이상의 크기로 설치하도록 하고 있다. 하지만 발코니에 설치된 인접세대와의 경계벽을 경량구조로서 파괴하기 쉽게 설치하는 경우, 경계벽에 피난구를 설치하는 경우, 발코니에 하향식피난기구를 설치한 경우에는 대피공간을 면제하고 있다.

과거에는 인접세대와 경량 경계벽을 설치하였으나, 발코니 확장으로 인하여 인접세대와의 경계벽을 설치할 수 없게 되면서 대피공간을 설치하도록 규정이 변경된 것이다. 공동주택에서 인접세대로 피난을 위한 경계벽은 대부분 창고로 사용되고 홍보도 되지 않아 그곳이 대피를 위한 경계벽임을 아는 사람은 거의 드물다. 이런 실정에서 대피공간을 설치하도록 한 것은 4층이상의 모든 공동주택에서 외부로부터의 구조를 기다릴 수 있는 공간이 확보되어 한층 안전이 강화되었다 할 수 있다.

■ 대피공간에서 검토할 사항(그림 1.2.20.1)

- 출입구에 설치되는 갑종방화문의 방향과 열림장치
- 벽, 천장 및 바닥에 설치되는 내부 마감재료
- 창호의 크기 및 외기 개방
- 휴대용비상 조명등비치
- 보일러실 및 창고 등으로의 사용여부
- 냉난방배기 장치의 설치여부 등 검토

그림 1.2.20.1과 같이 대피공간의 출입구는 갑종방화문으로서 거실에서 대피공간 방향으로 열수 있어야 하며, 잠금장치는 거실방향에 설치하여야 한다. 벽이나 천장, 바닥에 설치되는 마감재료는 불연재 또는 준불연재료를 사용하여 마감하여야하며, 창문은 창호를 제외한 크기가 폭 0.7m 높이 1.0m 이상으로 외부로 90도 이상 열리도록 설계하여야 한다.

대피공간내부를 보일러실, 창고 등 대피에 장애가 되는 공간으로 사용해서는 안 되며, 에어컨 실외기 등 냉방설비의 배기장치를 설치한 경우에는 불연재료를 사용하여 구획하고 대피공간 면적에서 제외 한다. 또 일부 아파트에서 하나의 확장된 거실을 대피공간으로 설정한 사례는 부적합한 방법이다. 대피공간은 발코니 등의 구조변경절차 및 설치기준 국토해양부 고시 제 2010-622호에 적합하게 구성하고 설계되어야 한다.