



방화문, 자동방화셔터의 기준과 현장적용

이 유 식

방재시험연구원

(yslee@kfpa.or.kr)

1. 서 론

건축물에서 화재발생시 화재로 인한 인명 및 재산 피해를 경감하기 위하여 방화구획과 피난계단을 설치하며 이들의 구성요소로 방화문과 자동방화셔터가 설치된다. 방화문과 자동방화셔터는 화재의 확산을 방지하고 인명 피난을 위하여 매우 중요한 역할을 하나 때로는 이들의 기능이 제역할을 하지 못하여 많은 피해가 발생하기도 한다. 방화문과 자동방화셔터에 대한 기준이 성능위주로 바뀌면서 다소 복잡해져 현장에서는 이들 기준에 대한 이해와 적용에 혼란이 있는 것으로 보인다.

이에 본고에서는 방화문과 자동방화셔터에 대한 관련법규, 구조기준 및 성능기준을 정리하고, 이와 관련하여 현장 실무적용에서 혼란이 있을 수 있는 사항들에 대하여 기술함으로써 현장 실무자들의 이해를 돕고자 한다. 또한 일체형 자동방화셔터, 방화문인접창 및 방화구획을 위한 승강기문에 대한 기준과 적용에 대하여도 기술하고자 한다.

2. 관련 법규

2.1 방화문

방화문은 방화구획 및 피난계단에 설치하는 것으로 건축법에서 감종방화문과 을종방화문으로 나누고 있으며, 성능기준에 충족하여야 사용할 수 있도록 다음과 같이 규정하고 있다.

- 건축법시행령 64조(방화문의 구조)

방화문은 감종방화문 및 을종방화문으로 구분하되, 그 기준은 건설교통부령으로 정한다.

- 건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙 제 26조(방화문의 구조)

영 제64조의 규정에 의한 감종방화문 및 을종방화문은 건설교통부장관이 정하여 고시하는 시험기준에 따라 시험한 결과 각각 비차열 1시간 이상 및 비차열 30분 이상의 성능이 확보되어야 한다.

- 동 규칙 제14조(방화구획의 설치기준) 2항 1호 (방화문의 설치기준)

방화구획으로 사용하는 감종방화문은 ① 언제나 닫힌 상태를 유지하거나 ② 화재로 인한 연기의 발생 또는 온도의 상승에 의하여 자동적으로 닫히는 구조일 것

- 건설교통부 고시 제 2005-232호(자동방화셔터 및 방화문의 기준)

규칙에서 위임한 방화문의 시험방법, 성능기준, 방화문인접창, 방화문으로 사용하는 승강기의 성능기준 등에 대하여 규정함

2.2 자동방화셔터

자동방화셔터란 건축법시행령 제46조(방화구획의 설치) 제1항에 의거, 건축물의 옥내 방화구획용으로 화재시 연기 및 열을 감지하여 자동 폐쇄되는 것으로서, 공항·체육관 등 넓은 공간에 부득이 하게 내화구조로 된 벽을 설치하지 못하는 경우에 사용하며 그 성능 등은 건설교통부장관이 정하는 기

준(건설교통부 고시 제 2005-232호)에 적합하여야 한다.

- 건축법시행령 46조(방화구획의 설치) 제1항 건축물의 옥내 방화구획용으로 사용하며 그 성능은 건설교통부장관이 정하는 기준에 적합하여야 한다.
- 건설교통부 고시 제 2005-232호(자동방화셔터 및 방화문의 기준) 시행령에서 위임한 자동방화셔터의 성능기준과, 셔터의 설치위치, 구성요소 등에 대하여 규정함
 - 설치 위치 : 피난상 유효한 감종방화문으로 부터 3m 이내에 별도로 설치할 것
 - 용어 정의 : 방화구획의 용도로 화재시 연기 및 열을 감지하여 자동 폐쇄되는 것으로서, 공항·체육관 등 넓은 공간에 부득이 하게 내화구조로 된 벽을 설치하지 못하는 경우에 사용하는 셔터

3. 구조 기준

3.1 방화문

방화문의 구조는 건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙에서 표 1과 같이 정하고 있다.

표 1. 방화문의 구조기준

구분	구조 기준
감종방화문	건설교통부장관이 고시한 시험기준에 따라 시험한 결과 비차열 1시간 이상 성능이 확보된 것
을종방화문	건설교통부장관이 고시한 시험기준에 따라 시험한 결과 비차열 30분 이상 성능이 확보된 것

※비차열 성능

방화문은 화염을 차단하는 성능인 차염성(Integrity)만을 요구하는 방화문(비차열성 방화문)과 화염차단은 물론 문 뒷쪽으로의 고온의 열전달을 차단하는 성능인 차열성(Thermal Insulation)을 요구하는 방화문(차열성 방화문)으로 구분하고 있으나, 현재 우리나라 법규에서는 비차열 성능 즉, 화염을 차단하는 성능만 요구하고 있음.

※법규 개정(2004.1.6)이전 방화문의 구조기준

표 2. 방화문의 구조기준(2004. 1. 6 이전)

구분	구조 기준	
사양 기준	감종방화문	1. 골구를 철재로 하고 그 양면에 각각 두께 0.5밀리미터 이상의 철판을 붙일 것 2. 철재로서 철판의 두께가 1.5밀리미터 이상인 것
	을종방화문	1. 철재로서 철판의 두께가 0.8밀리미터 이상 1.5밀리미터 미만인 것 2. 철재 및 망이 들어있는 유리로 된 것 3. 골구를 방화목재로 하고, 옥내면에는 두께 12센티미터 이상의 석고판을, 옥외면에는 철판을 붙인 것
성능기준	1. 건설교통부장관이 고시하는 기준에 따라 건설교통부장관 이 지칭하는 자 또는 한국건설기술연구원장이 품질시험을 실시하여 그 성능이 확인된 것	

*개정사유 : 사양기준에 의한 방화문의 성능시험 결과를 살펴보면, 방화문의 구조가 사양기준에는 적합하지만 구조 형태 및 내부재료에 따라서 화재시 방화문으로서의 역할을 제대로 할 수 없는 경우가 많았기 때문에 방화문은 성능시험에 합격한 제품을 사용하도록 방화문의 구조기준을 개정함.

(개정 공포일 : 2003. 1. 6, 시행일 : 2004. 1. 6)

3.2 자동방화셔터

자동방화셔터의 구조기준은 건설교통부 고시 제 2005-232호(이하 고시라 한다)에 의하여 다음과 같다.

- 1) 셔터는 전동 또는 수동에 의해서 개폐할 수 있는 장치와 연기 감지기·열감지기 등을 갖추고, 화재발생시 연기 및 열에 의하여 자동폐쇄되는 장치 일체로서 주요구성부 재·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 이루어질 수 있는 구조를 가진 것이어야 한다.
- 3) 셔터의 상부는 상층 바닥에 직접 닿도록 하여야 하며, 부득이하게 발생한 바닥과의 틈새는 화재시 연기와 열의 이동통로가 되지 않도록 방

화구획에 준하는 처리를 하여야 한다.

※일체형 자동방화셔터

- 정의 : 방화셔터의 일부에 피난을 위한 출입구가 설치된 셔터
- 설치제한 : 별도의 방화문을 설치할 수 없는 부득이한 경우에 한함(부득이한 경우에 대한 기준은 시장·군수·구청장이 정함)
- 출입구 기준
 - 비상구유도등 또는 비상구유도표지 설치
 - 셔터의 다른 부분과 쉽게 구분되도록 색상을 달리함
 - 유효너비 0.9 m 이상, 유효높이 2 m 이상

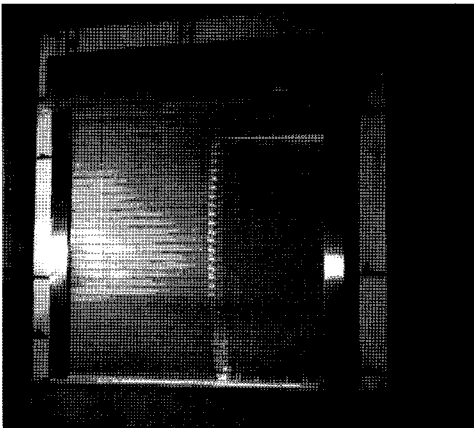


사진 1. 일체형셔터 내화시험.

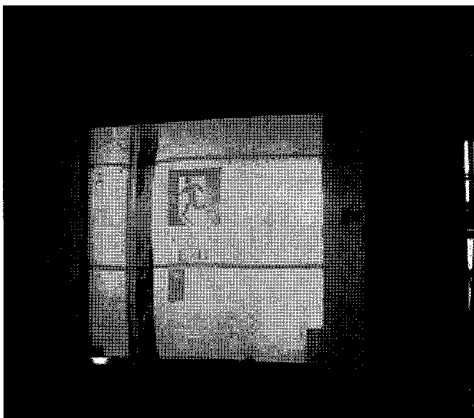


사진 2. 스크린셔터 내화시험.

4. 성능 기준

4.1 요구 성능

방화문과 자동방화셔터의 시험항목 및 성능기준은 표 3과 같으며, 각 항목 모두 적합하여야 한다.

표 3. 방화문, 자동방화셔터의 성능기준

구분	시험 항목	성능 기준
방화문	비틀림강도시험	· 개폐에 이상이 없고 사용상 지장이 없을 것
	연직하중강도시험	· 개폐에 이상이 없고 사용상 지장이 없을 것
	개폐력시험	· 문이 원활하게 작동할 것
	개폐반복성시험	· 개폐에 이상이 없고 사용상 지장이 없을 것
	내충격성시험	· 해로운 변형이 없고 개폐에 지장이 없을 것
	내화성시험	· 비차열 1시간 이상(을종 : 비차열 30분 이상)
	차연성시험	· 차압 25 Pa에서 공기누설량이 0.9 m ³ /min · m ² 이하
자동방화셔터 (일체형셔터 포함)	내화성시험 차연성시험	· 비차열 1시간 이상 · 차압 25 Pa에서 공기누설량이 0.9 m ³ /min · m ² 이하

※방화문인접창

방화문의 상부 또는 측면으로부터 50 cm 이내에 창을 설치할 수 있으며, 이때 요구되는 성능 및 시험방법은

- 요구성능 : 방화문의 내화성능과 같은 비차열 성능 1시간

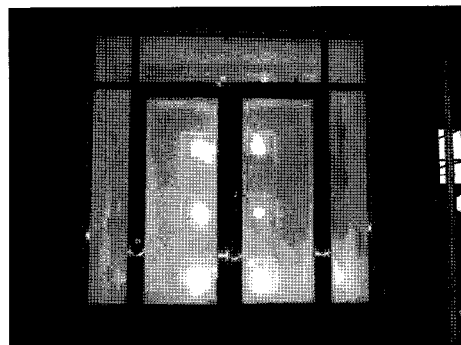


사진 3. 방화문인접창 내화시험.

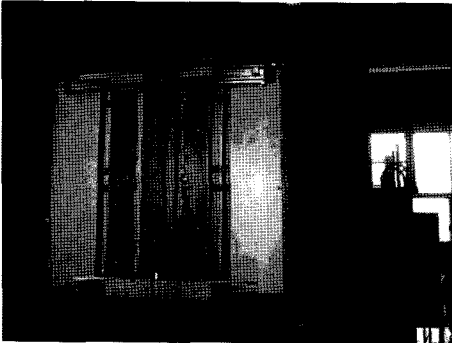


사진 4. 승강기문 내화시험(뒷면).

- 시험방법 : KS F 2845(유리구획 부분의 내화시험방법)

※승강기문

승강기문을 방화구획을 위한 방화문으로 사용하는 경우, 이때 요구되는 성능 및 시험 방법은

- 요구성능 : 방화문의 내화성능과 같은 비차열 성능 1시간
- 시험방법 : KS F 2268-1(방화문의 내화시험방법)

4.2 시험 방법

1) 비틀림강도 시험

방화문을 고정틀에 설치한 후 문을 90° 각도로 열고, 문의 상부를 고정하고 하부에서 옆 방향으로 하중을 가하여 문의 비틀림 내력을 측정한다. 하중은 20, 40, 60N중 선택할 수 있으며, 시험 후 문의 개폐 이상 유·무를 확인한다.

2) 연직하중강도 시험

방화문을 고정틀에 설치한 후 문을 90° 각도로 열고, 문의 상부에 하중을 가하여 문의 처짐량을 측정한다. 하중은 50, 75, 100N중 선택할 수 있으며, 시험 후 문의 개폐 이상 유·무를 확인한다.

3) 개폐력 시험

문의 원활한 작동 여부를 확인하기 위한 시험으로 문의 열린 상태에서 닫히는 최소 힘과 닫힌 상태에서 열리는 최소힘을 측정하고, 그 힘으로 문의 원활하게 작동하는 지 여부를 확인한다.

4) 개폐반복성 시험

문의 개폐반복에 의한 내구력을 측정하기 위한 시

험으로, 문의 ‘열림·닫힘’을 1회로 하여 10만회 개폐반복을 실시하고 문의 개폐 이상 유·무를 확인한다.

5) 내충격성 시험

방화문을 고정틀에 설치한 후 문을 닫은 상태로 문의 중앙에 질량 30 kg, 지름 35 cm의 모래주머니를 일정 높이에서 낙하시켜 충격을 가한다. 낙하 높이는 17, 50, 100 cm 중 선택할 수 있으며, 시험 후 해로운 변형과 문의 개폐 이상 유·무를 확인한다.

6) 내화성 시험

시험체가 화재에 노출되었을 때 차열 성능(비차열 성능)을 측정하기 위한 시험으로, 그림 1과 같이 시험체를 가열로에 고정시키고 로내에 설치한 열전대에서 측정된 온도의 평균값이 그림 2의 표준가열온도곡선에 맞도록 하여 1시간 동안 가열한다. 시험은 시험체 양면에 대하여 각각 실시하며, 시험중 시험체의 차열 성능을 측정한다.

※차열 성능(비차열 성능)기준

- 균열계이지 적용 : 시험체에 6 mm 균열계이지(환봉)가 시험체를 관통하여 150 mm 이동하거나,

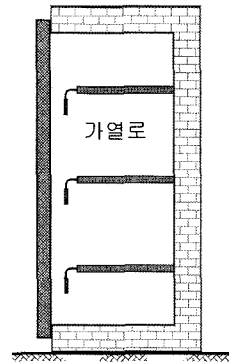


그림 1. 가열시험.

표준 가열온도 곡선

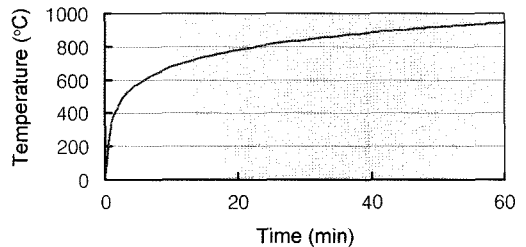


그림 2. 표준가열온도곡선.

25 mm 균열게이지가 시험체를 관통하여 가열로 내부로 삽입될 수 있는 틈새가 발생하지 않을 것
- 이면의 화염발생 : 시험체 뒷면에서 10초 이상 지속되는 화염이 발생하지 않을 것

7) 차연성 시험

시험체의 기밀성을 측정하기 위한 시험으로 그림 3과 같이 시험체를 차연성 시험 장치의 압력챔버와 기밀챔버 사이에 밀착 고정된 후 양면의 압력차가 10, 30, 50, 100, 50, 30, 10Pa이 되도록 순서대로 승압 및 강압하여 각 압력차에서 시험체의 통 기량을 측정한다. 시험은 시험체 양면에 대하여 각각 실시하며, 차압 25 Pa에서 공 기누설량이 $0.9 \text{ m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$ 초과 여부를 확인한다.

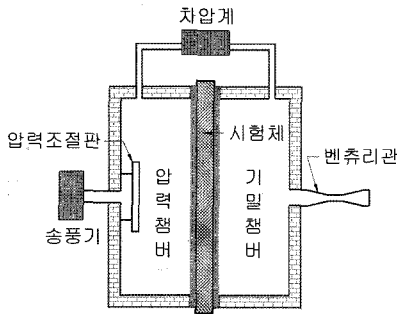


그림 3. 차연성 시험.

5. 현장 적용

5.1 사용장소별 방화문의 적용

방화문의 종류에 따른 사용장소, 내화성능 및 설치기준을 요약하면 표 4와 같다.

표 4. 사용장소별 방화문의 적용

구분	사용장소(벽개구부)	내화성능	설치 기준
갑종방화문	1) 면적별 · 층별 방화구획 2) 용도별 방화구획 3) 방화벽 4) 피난계단 출입구(울종도 가능) 5) 특별피난계단 전실 출입구 6) 비상용승강기 승강장 출입구 7) 연소우려 있는 외벽 개구부	1시간 내화	· 언제나 닫힌 상태를 유지하거나 · 화재시 연기의 발생 또는 온도상승에 의하여 자동적으로 닫히는 구조일 것
을종방화문	1) 피난계단 출입구 2) 특별피난계단 계단실 출입구 3) 연소우려 있는 외벽 개구부	30분 내화	

5.2 시험성적서 확인

방화문과 자동방화셔터에 대한 국가 인정이 앞에서 살펴본 대로 시험에 의한 성능기준으로 되어 있으므로 현장에 설치하고자 하는 제품이 적합한가 여부는 그 제품의 시험성적서를 확인하여야 한다. 시험성적서 확인시 특히 유의하여 살펴야 할 사항은 다음과 같다.

1) 시험체와 동일 여부 확인

시험에 사용된 시험체와 현장에 설치하는 제품이 동일한 것이지를 확인하여야 한다. 제품의 구성, 재료, 크기 및 각종 부속품이 시험성적서에 명기된 사양 및 도면과 일치하는지 여부를 반드시 확인하여야 한다.

2) 부속품 확인

방화문의 도어 락, 도어 클러저의 동일 여부도 반드시 확인하여야 한다. 실제 내화시험에서 이들의 성능에 따라 시험의 성패가 좌우되기도 한다. 또한 방화문이나 자동방화셔터에는 틈새 누설로 인한 차연성능 확보를 위하여 대부분 개스킷을 설치하며 그 재질은 고무가 주종을 이루고 있다. 이 개스킷은 제품의 차연성능 확보에 필수적이므로 현장 설치시 그 채택 여부를 성적서와 대조 확인하여야 한다.

3) 시험방법 확인

건축물에 설치하는 방화문과 자동방화셔터는 건축법에 적합하여야 하며 건축법에서는 이에 대한 성능기준을 「건설교통부 고시 제2005-232호」로 정하고 있으므로 성적서에 표기된 시험방법이 동 고시인지를 반드시 확인하여야 하며 그렇지 않은 경우는 건축법에 적합하다 할 수 없다.

4) 시험성적서 원본 확인

시험성적서는 각각의 시험항목(방화문은 7개, 자동방화셔터는 2개)에 대하여 적합, 부적합 여부를 판정하며, 성적서의 유효기간은 발급일로부터 1년이다. 그러나 일부에서는 부적합 판정을 적합으로 고치거나, 유효기간을 수정하는 등 성적서를 위조하는 사례가 있으므로 반드시 원본을 대조 확인하여야 한다.

5.3 제품이 시험체의 크기와 틀려도 인정되는 경우

1) 제품이 3m 이상인 경우

자동방화셔터 등 현장에 설치하고자 하는 제품의 길이가 3m 이상인 경우는 3m로 축소한 시험으로 갈음할 수 있다. 이는 현재 우리나라 시험기관의 가열로 최대크기가 3m이므로 최대 수용 가능한 크기로 시험하면 인정이 된다는 것을 의미한다.(고시 제 6조 1항 1호)

2) 동일한 구성 및 재질로 제품이 시험체보다 작은 경우

현장에 적용하는 제품이 시험성적서의 시험체와 동일한 구성 및 재질이나 단지 크기만 작은 경우에는 그 시험성적서로 성능을 갈음할 수 있다. 이는 동일한 구성 및 재질인 경우 시험체 크기가 큰 것이 시험에 불리하므로, 큰 시험체로 시험하여 합격한 경우 동일한 구성 및 재질이라면 작은 시험체는 합격한 것으로 간주한다는 의미이다. 그러나 반대로 제품이 시험체보다 큰 경우는 동일한 구성 및 재질이라도 인정되지 않는다.(고시 제6조 3항)

5.4 일체형셔터, 방화문인접창, 승강기문의 적용

1) 일체형셔터

일체형셔터는 고시에서 별도의 방화문을 설치할 수 없는 부득이한 경우라고 설치제한을 하고 있으나 편의에 따라 무분별하게 사용되고 있는 것으로 보이며, 부득이한 경우에 대한 지방자치단체의장(시장·군수·구청장)의 기준도 마련되어 있지 않은 것으로 보인다. 일체형셔터는 별도의 방화문을 설치하는 방화셔터에 비하여 출입구의 틈새 발생, 개폐 불안정 등의 불안 요인이 있으므로 가급적 사용을 억제하는 것이 바람직하다.

한편 재질이 천으로 된 일명 스크린셔터는 고시의 자동방화셔터 구조기준에서 강제셔터가 아닌 것도 사용이 가능하므로 재질에 대한 문제는 없으나, 일체형일 경우 피난을 위한 출입구가 유효너비 0.9m 이상, 유효높이 2m 이상이 되는지를 확인하여야 한다.

2) 방화문인접창

유리방화문의 출현으로 유리방화문 주변을 투명하고 개방감 있게 하려는 건축주의 욕구에 따라 방화문의 상부와 측면 50cm 이내에는 창을 설치할 수 있도록 허용하고 있다. 여기에 설치되는 창에 대한 요구 성능은 방화문과 같은 비차열 1시간이므로 사실상 유리방화문에 사용되는 방화유리를 적용하며, 별도의 시험을 실시하여 인정을 받아야 한다.

3) 승강기문

승강기문을 방화구획을 위한 방화문으로 사용하는 경우에는 방화문의 요구성능중 비차열 1시간 성능을 확보하여야 한다. 방화문의 7개 시험항목중 내화시험만 실시하고 시험은 복도에 노출되는 면을 2회 실시한다. 건축물의 층별 방화구획을 위하여는 승강로를 구획하여야 하므로 승강로에 내화시험에 합격한 승강기문을 사용하면 층별 방화구획이 되는 것이다. 방화문의 구조기준이 성능기준으로 개정되기 이전에는 사양기준에 따라 철재문이면 방화문이 되므로 철재인 승강기문도 방화문으로 인정을 받았으나 방화문의 구조기준이 성능기준으로 개정된 후에는 승강기문도 인정을 받아야 방화구획용으로 사용할 수 있는 것이다. 인정받지 않은 승강기문을 사용할 경우에는 층별 방화구획을 위하여 승강장을 별도로 구획하여야 한다.

5.5 성능기준에 따른 다양한 소재의 방화문 출현

방화문은 철재를 소재로 한 강철재방화문이 대부분으로 아파트 현관문이나 건물의 계단실 출입문에 사용되고 있으나 4, 5년 전부터 방화유리를 사용한 유리방화문이 보급되기 시작하였으며 최근에는 목재를 이용한 목질계방화문 뿐만 아니라 철재와 방화유리, 목재와 방화유리를 조합한 제품들도 그 성능을 인정받고 있다. 한편 목재를 이용한 제품은 주로 아파트 발코니 대피공간 출입문의 감중방화문으로 사용되고 있다.

5.6 국가 인정제품의 확인방법

우리나라에서 방화문, 자동방화셔터(일체형셔터 포함), 방화문인접창 및 승강기문의 국가인정업무를 대행하고 있는 기관은 현재 2곳으로, 이 기관의 홈페이지에 접속하면 이들 제품의 국가인정현황을 확인 할 수 있다.

- 「한국건설기술연구원」(www.kict.re.kr)/내화구조 인정업무안내/성능확인현황(방화문 등)
- 「방재시험연구원」(www.kfpa.or.kr/filk)/시험업무/성능인정현황(방화문, 방화셔터 등)

6. 결 론

건축물의 방화구획과 피난계단의 주 구성요소인 방화문과 자동방화셔터에 대한 관련법규, 구조기준 및 성능기준의 정확한 이해와 적용으로 건축물의 화재안전성능을 향상시켜 화재로 인한 인명 및 재산피해를 최소화하여야 한다. 특히 이들 시설들은 화재 시 피난안전 확보에 커다란 영향을 미치므로 올바른 설치는 물론 정상적인 유지관리가 매우 중요하다 하겠다. 방화문과 자동방화셔터는 물론 자동방화셔터 중 일체형셔터, 방화문인접창 및 승강기문에 대한 기준과 현장 적용시 유의사항들을 잘 파악하여 현장에

서 올바른 적용이 될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 건축관계법규.
2. 건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙.
3. 건설교통부고시 제2005-232호, 자동방화셔터 및 방화문의 기준.
4. 건설교통부, 발코니 등의 구조변경절차 및 설치기준.
5. KS F 2268-1, 방화문의 내화시험방법.
6. KS F 2845, 유리구획 부분의 내화시험방법.
7. KS F 2846, 방화문의 차연시험방법.
8. KS F 3109, 문세트 시험방법.



〈저 자〉

이 유 식
방재시험연구원
yslee@kfpa.or.kr