

03

엘리베이터 출입문의 방화성능 기준

화재 시 연소확대 경로가 되는 엘리베이터 출입문의 층별 방화구획을 위한 우리나라의 기준과 선진 각국의 시험방법과 성능기준에 대해 고찰하는 한편, 방화성능 시험방법을 통해 앞으로의 제도적 개선방안을 모색해보도록 하자.



글 | 이유식 방재시험연구원 건축구조부장

1 머리말

건축물 내에 설치되는 엘리베이터는 수직 이동 수단으로 동선의 편의성을 제공하고 있지만 화재 시 연기 및 화염의 통로가 되어 연소확대 경로가 되기도 한다. 연소확대 경로를 차단하기 위하여 건축법에서는 방화구획을 해야 하는 일정규모 이상의 건축물에 설치되는 엘리베이터는 층간 연소 확대를 방지할 수 있도록 적절한 방화조치를 하도록 하고 있으며, 이에 따라 엘리베이터 출입문은 방화문이 갖추어야 하는 여러가지 방화성능을 갖추도록 요구되고 있다.

따라서 본 고에서는 엘리베이터 출입문의 방화성능에 대한 우리나라와 외국의 기준을 알아보고 우리나라 기준에 의한 엘리베이터 출입문의 방화성능 측정시험을 간략히 소개하고자 한다.

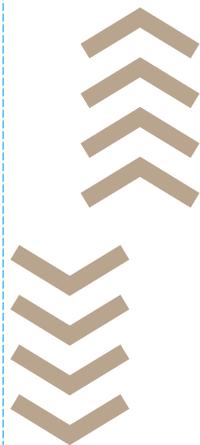
2 우리나라 기준

엘리베이터 출입문의 방화성능에 대하여는 별도로 규정하고 있지 않으며, 방화구획 대상인 건축물에 설치하는 엘리베이터 출입문은 층별 방화구획을 위하여 갑종방화문의 기준에 적합하도록 건설교통부 고시 2005-232호(자동방화셔터 및 방화문의 기준, 2005) 제5조(성능기준)에 다음과 같이 규정하고 있다.

승강기문의 성능기준 : 승강기문을 방화문으로 사용하는 경우에는 KS F 2268-1(방화문의 내화시험 방법)에 따라 시험한 결과 비차열 1시간 이상의 성능이 확보되어야 한다

과거에는 갑종방화문의 구조기준이 철재로 된 경우 인정되었으나 최근 건축법이 개정되면서 방화문의 구조기준이 다음과 같이 개정되어 엘리베이터 출입문도 한국산업규격에 따라 시험하여 비차열 1시간 이상의 성능을 확보하여야 한다.

갑종방화문의 구조기준 : 산업표준화법에 의한한국산업규격이 정하는 바에 의하여 시험한 결과 비차열 1시간 이상 성능이 확보되어야 한다



여기서 비차열성능이란 화염을 차단하는 성능, 즉 차열성능을 말하며 방화구획을 구성하는 방화벽 등에 일반적으로 요구되는 열을 차단하는 성능 즉 차열성능은 요구하지 않는다는 의미이다.

3 선진 외국의 기준

엘리베이터 출입문의 방화성능에 대한 시험방법과 성능기준을 규정하고 있는 외국의 기준은 대표적으로 미국의 UL 10B(Fire Tests of Door Assemblies)와 영국의 BS 476(Fire Tests on building materials and structures)이다.

국제규격인 ISO 3008(Fire-resistance test-Door and shutter assemblies)과 ASTM E 152(Fire Tests of Door Assemblies)는 방화문(셔터 포함)의 시험방법과 성능기준을 규정하고 있으며 엘리



베이터 출입문에 대하여는 별도로 규정하고 있지 않으므로 이 규격을 따르는 것으로 보아야 한다.

가. 미국

(1) 관련 기준

(가) NFPA 101B(건물 및 구조물의 피난방법에 관한 코드)의 3-2.13

성능기준 : 내화 1시간 이상

(나) IBC(International Building Code) Chapter 7 Section 715(Opening protectives)

① 일반사항

- 승강기문의 내화성능은 건축물 각 부위에 설치되는 방화문의 성능과 동등하며, 방화문(승강기문 포함)의 성능은 방화문이 설치되는 주위 벽체의 내화성능에 따라 따로 정함.

- 승강기 샤프트가 지하층을 포함하여 건축물의 4층 이상에 연결되는 경우 샤프트는 2시간 이상의 내화성능이 요구되고, 3층 이하인 경우 1시간 이상의 내화성능이 요구됨.

② 시험방법 : NFPA 252(문 부재 화재시험 방법) 및 UL 10B(문 부재의 화재시험 방법)에 의한 가열시험, 주수시험

③ 성능기준 : 승강기문의 내화성능은 승강기 샤프트의 내화성능이

- 4 시간인 경우 : 3 시간

- 3 시간인 경우 : 2 시간

- 2 시간인 경우 : 1.5 시간

- 1 시간인 경우 : 1 시간

(2) UL 10B의 성능기준

UL 10B(Fire Tests of Door Assemblies)에서 정하고 있는 Elevator door(center-parting slide

type)의 내화성능기준은 다음과 같다.

- Door 부재가 가열 및 주수 시험중 설치된 상태로 유지되어 있을 것
- 가열 및 주수 시험중 Door 부재는 벽면으로부터 47.8 mm 이상 이격되지 않을 것
- 문짝이 맞닿는 부위(Meeting edge)는 가열 및 주수시험중 Door면에 대하여 수직방향으로 Door 두께 이상 이격되지 않아야 하며, 풍소란(Astragal)이 설치되지 않은 경우 수평방향으로 초기 틈새를 포함하여 9.5mm 이상 이격되지 않을 것
- Door는 Guide에서 이탈하지 않아야 하며, Guide는 고정기능을 유지할 것
- 가열 및 주수 시험중 어느 부위에서도 시험체를 관통하는 구멍이 발생하지 않을 것
단, 주수로 인한 일부 유리부의 파손 및 문짝이 맞닿는 부위(Meeting Edge)에 대한 허용 범위 내에서의 이격은 허용
- 가열 초기 30분 동안은 Door 이면에서 어떠한 화염의 발생도 없을 것
- 가열 30분 이후는 다음 경우를 제외하고는 시험체 이면에서 화염 발생이 없을 것
 - Door 가장자리 부분의 불꽃 길이 152mm 이내, 5분 이하의 간헐적인 발염
 - 가열등급의 최종 15분간 시험체 이면 Door 좌·우측 가장자리에서 발생하는 불꽃 길이 38.1mm 이내, Door 상단부에서 발생하는 불꽃 길이 76.2mm 이내의 경미한 발염

나. 영국

(1) 관련 기준

- BR(Building Regulation) Approved Document B(Fire safety-Lift)
- 시험방법 : BS 476 Part 22(비내력 구조부재의 내화시험 방법)
- 성능기준 : 비차열 30분 이상



(2) BS 476의 성능기준

BS 476(Fire Tests on building materials and structures) Part 22(Methods for determination of fire resistance of non-loadbearing elements of construction) Sec 8(Determination of the fire resistance of uninsulated door sets and shutter assemblies)에서 정하고 있는 Elevator landing door(2 panel center open)의 내화성능기준은 다음과 같다.

- 시험중 이면에서 발생하는 모든 개구부에 6mm 균열계이치를 적용하고, 게이지가 시험체를 관통하여 길이 150mm 이상 수평 이동되지 않아야 한다.
- 시험중 이면에 발생하는 모든 개구부에 25mm 균열계이치를 적용하고, 게이지가 시험체를 관통하지 않아야 한다.
- 시험중 이면에 10초 이상 지속되는 화염발생이 없어야 한다.

다. 캐나다

(1) 관련 기준

NBC(National Building Code of Canada)의 Section 3.5(Vertical Transportation)

(가) 일반사항

- 승강기 샤프트의 내화성능은 바닥 부재의 내화성능과 연계하여 최소 45분에서 최대 2시간의 내화성능을 요구
- 건축물에 설치되는 승강기 중 최소 1대는 소방관 용도

(나) 시험방법 : CAN4-S104-M(문 부재의 내화시험 방법)

(다) 성능기준 : 내화 1시간 이상

4 방화성능 측정시험

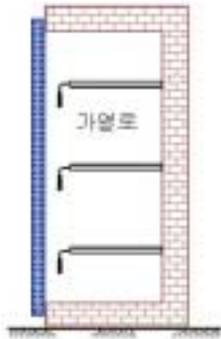
가. 시험 방법

엘리베이터 출입문이 화재에 노출되었을 때 화염을 차단하는 성능인 차염성능을 측정하기 위하여 [그림 1] 및 [그림 3]과 같이 엘리베이터 출입문이 설치된 시험체를 가열로에 고정시키고, 가열로 내에 설치한 열전대에서 측정된 온도의 평균값이 [그림 2]의 표준 가열온도곡선에 맞도록하여 시험체를 [그림 4]와 같이 가열한다. 시험은 엘리베이터 출입문 양면에 대하여 1시간 동안 실시한다.

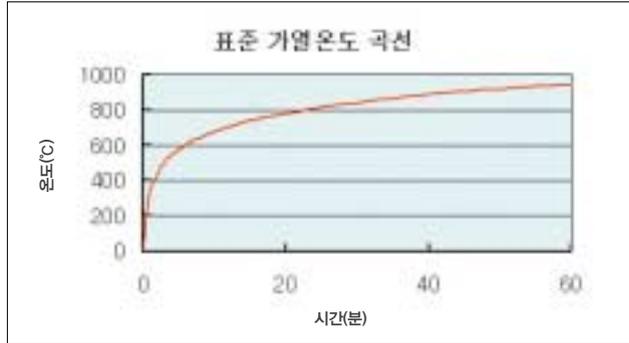
나. 성능 기준

엘리베이터 출입문을 방화문으로 사용하는 경우에는 건설교통부고시 2005-232호에 따라 비차열 1시간 이상의 성능이 있어야 하므로 1시간 가열시험하는 동안 다음의 조건을 만족하여야 한다(비차열 성능).

- 시험중 이면에서 발생하는 모든 개구부에 6mm 균열계이치를 적용하고, 게이지가 시험체를 관통하여 길이 150mm 이상 수평 이동되지 않아야 한다.
- 시험중 이면에 발생하는 모든 개구부에 25mm 균열계이치를 적용하고, 게이지가 시험체를 관통하지 않아야 한다.
- 시험중 이면에 10초 이상 지속되는 화염발생이 없어야 한다. (☹)



■ 그림 1. 가열시험



■ 그림 2. 표준가열온도곡선



■ 그림 3. 출입문이 설치된 시험체



■ 그림 4. 가열시험중 시험체 이면

참고문헌

1. KS 2257-1, 건축구조부재의 내화시험방법
2. KS 2268-1, 방화문의 내화시험방법
3. KS B EN 81-8, 승강장 도어의 내화성시험-시험방법 및 평가
4. 건설교통부고시 제2005-232호, 자동방화셔터 및 방화문의 기준
5. ISO 3008, Fire-resistance test-Door and shutter assemblies
6. ASTM E 152, Fire Tests of Door Assemblies
7. UL 10B, Fire Tests of Door Assemblies
8. BS 476 Part 22 Sec 8, Determination of the fire resistance of uninsulated door sets and shutter assemblies