

SPSPSPSP
SPSPSPSP
SPSPSP
SPSPSP
SPSP
SPS

SPS

방화 유리

SPS-KFGIA 001-1749

(사)한국판유리산업협회

2008년 08월 04일 제정

2012년 10월 05일 개정

2016년 08월 08일 확인

표준기술위원회 명단

	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	박 남 일	한국관유리산업협회	부 회 장
(위 원)	신 동 옥	한양대학교	교 수
	이 규 환	(주)그린포럼건축사사무소	건 축 사
	이 석 훈	KCC	기 술 사
	조 병 영	한국건설생활환경시험연구원	센 터 장
(간 사)	박 남 용	(사) 한국관유리산업협회	본 부 장

원안작성위원 명단

	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	송 주 혜	적송산업(주)	대 표 이 사
(위 원)	백 승 호	(주)은성테크닉스	부 장
	장 성 희	(주)국영지앤엠	차 장
	정 두 남	(주)중앙안전유리	연 구 소 장
	사 우 환	동방노노폼(주)	차 장
(간 사)	박 일 동	한국관유리산업협회	부 장

한국판유리산업협회

방화유리

Fire-resistant Glass

1. 적용범위

이 표준은 화재발생시 화염과 열의 확산을 일정시간 지연시킬 목적으로 건축물에 사용되는 방화유리 제품 등에 대하여 규정 한다.

2. 인용표준

다음에 나타낸 표준은 이 표준에 인용됨으로써 규정 일부를 구성하거나 관련이 되는 표준이다. 발행년도가 표시된 것이 유효하지만 모든 표준은 개정될 수 있으므로 최신판을 적용한다.

KS B 5202	마이크로미터
KS B 5209	강제 줄자
KS B 5246	금속제 곧은자
KS L 2012	플로트 판유리 및 마판유리
KS L 2015	배강도 유리
KS F 2256	건축물 불연구조 부분의 방화시험방법
KS F 2257-1	건축부재의 내화시험방법-일반 요구 사항
KS F 2268-1	방화문의 내화시험방법
KS F 2845	유리구획부분의 내화시험방법
KS F 2846	방화문의 차연시험방법
KS F 3109	문세트
KS Q 5002	데이터의 통계적 기법

3. 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

내화성능

화재에 대하여 갖는 내구성 및 안정성

3.2

비차열

이면온도 상승(복사열)에 의한 2차 발화의 간접적 화염 확산을 차단하지 못하는 기능

3.3

차 열

이면온도 상승(복사열)에 의한 2차 발화의 간접적 화염 확산을 차단하는 기능

3.4

차 열

직접적 불길 확산 차단 기능

3.5

비차열유리

규정된 내화 시간 동안 차열성은 요구되나 차열성은 요구되지 않는 유리

3.6

차열 유리

규정된 내화 시간 동안 차열성 및 차열성이 요구되는 유리

3.7

만곡

유리의 휨을 말하며 활 모양인 경우와 파형 모양인 경우가 있다.

4. 종류

4.1 모양에 따른 구분

평면 방화유리

4.2 종류별 내화성능에 따른 구분

종류별 내화 성능에 따른 구분은 표 1 과 같다.

표 1 - 종류별 내화성능

종 류	내화성능	특 성
발코니난간부착 방화유리창 방화유리창(고정창) 갑종유리 방화문(여단이형-편개) 갑종유리 방화문(여단이형-양개)	비차열 30 분 비차열 60 분 비차열 120 분	화염차단 기능만 있는 제품
갑종유리 방화문(미단이형-편개) 갑종유리 방화문(미단이형-양개) 인접창부착 갑종유리방화문	차열 30 분 차열 60 분 차열 120 분	화염차단 및 이면온도 상승(복사열)차단의 기능이 있는 제품

5. 품질기준

5.1 결모양

방화유리의 결모양은 8.1(결모양)에 따라 시험하고 표 2의 품질기준을 만족 하여야 한다.

표 2 - 결모양

항 목	품질 기준
기포, 이물질	육안으로 식별할 수 있는 것이 없을 것. 다만 사용상 지장이 없는 부분 ^{a)} 은 제외한다
잔금, 이빠짐	없을 것
흐림 및 긁힘	사용상 지장이 없을 것
판 어긋남 ^{b)}	사용상 지장이 없을 것
a) 사용상 지장이 없는 부분은 공급자와 수요자간의 협정에 따라 결정 한다.	
b) 접합 방화유리만 해당됨.	

5.2 만 곡

평면 방화유리의 만곡은 8.4(만곡의 측정)에 따라 시험하고 활 모양인 경우는 0.4 %, 파형인 경우는 0.3 %를 초과 하지 않아야 한다.

5.3 표면 압축 응력

강화유리를 사용한 방화유리의 표면압축응력은 8.5(표면 압축 응력의 측정)에 따라 시험하고 차열 및 비차열 30 분일 경우 130 MN/m² 이상, 60 분 이상일 경우 150 MN/m² 이상 이어야 한다.

5.4 열간 유지 시험(Heat Soak Test)

강화유리를 사용한 방화유리의 자연 파손의 한 원인이 되는 황화니켈(NiS)등을 함유한 방화유리를 시공하기 이전에 인위적으로 파손을 유발시키는 시험으로 8.6(열간 유지 시험)에 따라 시험 하여 파손되지 않아야 한다.

5.5 내화성능

내화성능은 8.7(방화유리 종류별 내화시험방법)에 따라 시험하고 표 1의 내화성능에 따라 차열 및 비차열 해당 기준에 적합 하여야 한다.

6. 모양, 치수 및 허용차

6.1 모양

방화유리의 모양은 원칙적으로 정사각형 또는 직사각형으로 하며 이외의 모양은 공급자와 수요자 간의 협정에 따른다

6.2 치수 및 허용차

방화유리의 치수 및 허용차는 다음과 같다.

6.2.1 두께의 허용차

방화유리 두께의 허용차는 표 3에 따른다. 다만, 접합 방화유리에서의 두께에 대한 허용차는 수지 재료와 판유리 두께의 허용차의 합계로 하고, 그 이외의 두께는 공급자와 수요자간의 협정에 따른다.

표 3 - 두께의 허용차

두께	허용차
6 mm 이하	±0.3 mm
12 mm 이하	±0.6 mm
15 mm 이하	±0.8 mm
20 mm 이하	±1.2 mm

6.2.2 변의 길이

방화유리의 변의 길이는 공급자와 수요자간의 협정에 따른다.

6.2.3 한 변의 길이의 허용차

방화유리의 한 변의 길이의 허용차는 표 4에 따른다. 다만, 한 변의 길이가 3 000 mm 를 초과하는 것 및 두께가 20 mm 를 초과하는 것에 대하여는 공급자와 수요자간의 협정에 따른다.

표 4- 한 변의 길이의 허용차

단위 : mm

두께	한 변의 길이의 허용차		
	길이 1 000 이하의 변	길이 1 000 초과 2 000 이하인 변	길이 2 000 초과 3 000 이하인 변
6 mm 이하	+2, -1	±3	±4
12 mm 이하	+3, -2		
15 mm 이하	±4	±4	
20 mm 이하	±5	±5	±6

7. 재료

방화유리에 사용되는 재료는 표 5와 같다.

표 5 - 재료

재료	적용되는 한국산업표준
플로트 관유리 및 마관유리	KS L 2012
붕규산염 유리	-
결정화 유리	-
레진필름	-

8. 시험방법

8.1 결모양

결모양 시험은 제품을 시료로 하여, 시료 정면의 적절한 조명 아래에서 육안으로 식별 한다. 이빠짐의 치수는 KS B 5246에 규정된 최소 눈금 0.5 mm의 금속제 끝은 자를 사용 하여 측정한다.

8.2 두께의 측정

두께의 측정은 변 가장자리에서 15 mm 이상 떨어진 부분에 대하여 KS B 5202에 규정된 최소 눈금 0.01 mm의 마이크로미터 또는 이것과 동등 이상의 정밀도를 가진 측정기를 사용하여 실시한다.

두께의 표시값은 KS Q 5002(테이터의 통계적 기술)에 따라 소수점 이하 1 자리로 끝맺음 한 수치로 표시한다.

8.3 변의 길이의 측정

사각형의 평면 방화유리의 변의 길이는 KS B 5209 에 규정하는 최소 눈금 0.1 mm 의 자를 이용하여 변 가장자리에서 약 15 mm 이상 떨어진 위치에서 변에 평행 하게 측정한다.

8.4 만곡의 측정

평면 방화유리 제품을 시료로 한다. 시료를 수직으로 세우고 그것에 자를 수평으로 대고 측정한다. 활 모양인 경우는 휨의 길이에 대한 호의 높이비의 백분율로, 파형인 경우는 산 에서 산까지(또는 홈에서 홈까지)의 거리에 대한 골의 밑에서 산꼭대기까지의 높이비의 백분율로 나타낸다.

8.5 표면 압축 응력의 측정

표면 압축 응력의 측정은 KS L 2015 배강도유리 7.4(표면 압축 응력의 측정)에 따라 제품을 공시체로 하여 굴절률계법에 의한 측정기로 다음과 같이 한다.

8.5.1 표면 압축 응력의 측정점

표면 압축 응력의 측정점은 그림 1 와 같이 긴 변으로부터 100 mm인 거리에서 긴 변에 평행하게 그은 직선과 대각선의 교점 4 곳의 표면 압축 응력을 측정한다. 다만, 제품의 짧은 변이 300 mm 미만일 때 및 사각형 이외의 모양인 경우는 인수·인도 당사자간의 협정에 따른다.

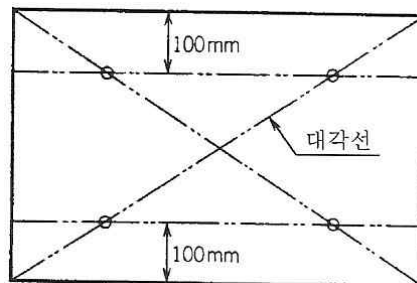


그림 1 표면 압축 응력의 측정점

8.5.2 측정기

측정기는 그림 2 와 같은 시차 굴절률계로, 선스펙트럼의 산광 광원(예를 들면 나트륨램프), 유리 프리즘 및 초점거리 500 mm 이상인 대물렌즈를 가진 망원경으로 구성된다. 임계각에 가까운 각도에서 프리즘으로부터 공시체의 주석 확산층 쪽 면에 입사한 빛은, 공시체 표면에 이어지는 주석 확산층 안의 굴절률 기울기에 의한 효과로 굴절되고, 다시 프리즘 안으로 출사된 후에 망원경에 잡힌다. 그러나 그 층 안의 굴절률 기울기에 대응하는 고유 모드의 빛은 프리즘 안으로 거의 출사되지 않고, 대부분은 다시 주석층 안으로 되돌아오므로 그림에 파선으로 나타내는 굴절각 방향의 빛은 망원경의 대물렌즈 의 초점면 위에 암선이 되어 나타난다. 방화유리에서는 표면 압축 응력에 의해 진동면이 유리 표면을 따르는 방향의 빛과 거기에 수직인 방향의 빛 사이에 복굴절을 일으킨다. 이 둘은 굴절률 기울기는 같지만, 실효 굴절률이 다르므로 굴절각이 다르다. 따라서

입사면에 평행한 방향으로 진동하는 빛(그림 중의 E_p)에 의한 암선(A)과 수직인 방향으로 진동하는 빛(E_s)에 의한 암선(B) 사이의 거리(D)를 측정함으로써 표면 압축 응력에 비례하는 굴절률 차의 측정값이 얻어 진다.

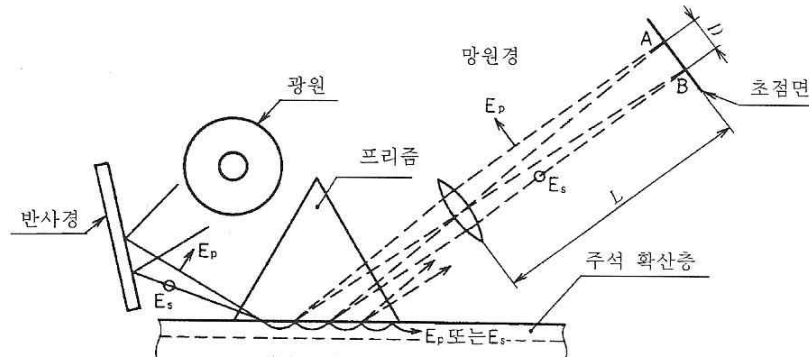


그림 2 표면 압축 응력 측정용 시차 굴절률계의 구성 개략도

8.5.3 측정순서

- 공시체의 주석 확산층 방향을 위로 하여 수평으로 놓는다.
- 측정점에 침액을 떨어뜨린다.
- 프리즘이 측정하고자 하는 위치 NL 에 위치하도록 장치를 놓는다.
- 광원 램프의 위치, 반사경의 각도 및 망원경의 각도를 조정하여 시야 내에 암선이 확실하게 나타내도록 한다.
- 시야 내에 보이는 측정용 가동선이 암선과 평행이 되도록 접안 마이크로미터의 부착 방향을 조절하여 고정한다.
- 가동선을 암선 중 맨 아래의 것에 일치시킨다. 그 때의 눈금 원통의 눈금값 A 를 0.001 mm 자리까지 읽는다.
- 편광판을 90° 회전시키면 암선이 이동하므로 f)와 같은 방법으로 이동 후의 눈금값 B 를 0.001 mm 자리까지 읽는다.

8.5.4 응력의 계산

표면 압축 응력의 계산은 8.5.3에서 측정한 수치로부터 다음 식에 따라 구한다.

$$S = \frac{|A - B|}{L} \cos \left(\sin^{-1} \frac{n}{N} \right) \cdot \frac{1}{C}$$

여기에서 S : 표면 압축 응력(MN/m^2)

L : 망원경의 대물 렌즈의 초점 거리(mm)

A : 암선 이동전의 마이크로미터의 눈금(mm)

B : 암선 이동후의 마이크로미터의 눈금(mm)

n : 방화 유리의 굴절률($=1.5$)

N : 프리즘 유리의 굴절률

C : 방화유리의 광탄성 상수 [$=2.6 \times 10^{-6} (\text{MN/m}^2)^{-1}$]

8.6 열간 유지 시험

8.6.1 시험체

강화유리를 재료로 이용한 방화유리는 제품 하나하나를 표 6의 조건에 따라 시험하여야 한다.

8.6.2 시험설비의 성능

- 오븐 형태로 온도를 320 ℃이상 가열 기능 보유
- 열간 유지에 필요한 온도(290±10)℃를 일정시간 유지할 수 있는 기능 보유
- 냉각 조절 기능 보유
- 유리를 적재할 수 있는 프레임
- 가열 시간과 온도 곡선 출력 및 저장 기능 보유

8.6.3 시험순서

- 강화된 시험체를 준비 한다.
- 유리 외관을 조사한 후 이물, 긁힘등 있을 경우 제외 시킨다.
- 유리 프레임에 유리와 유리가 부딪혀 깨지지 않도록 20 mm 간격을 유지하여 적재 한다.
- 오븐안에 사람이 없는 것을 확인 후 프레임에 적재된 유리를 넣는다.
- 기록지 및 설비의 상태를 점검한 후 시험 조건을 설정하고 시험기를 가동 시킨다.
- 시험이 완료(70 ℃)되면 설비 작동을 멈추고 약 30 ℃까지 냉각이 되면 설비의 문을 열어 파손 유무를 확인 한다.

표 6 - 시험 조건

시험 순서	목표 온도(℃)	목표도달시간(hr)
가열단계	290	2
유지단계	290 ± 10	2
냉각단계	70	2
개폐온도	30	-

8.7 방화유리 종류별 내화시험 방법

8.7.1 발코니난간부착 방화유리창

시험체는 사용상태에 준하는 방법으로 발코니 난간대에 방화유리가 정확히 조립된 완성품으로 하고 시험방법은 국토해양부고시 제 2010-622 호 제 4 조 ⑤항 KS F 2845(유리구획부분의 내화시험방법)

에 따라 시험한 결과 비차열 30 분 이상의 성능을 유지하여야 한다.

8.7.2 갑종유리방화문

시험체는 사용상태에 준하는 방법으로 금속제 문틀에 방화유리가 정확히 조립된 완성품으로 하고 시험방법은 국토해양부고시 제 2010-528 호 제 5 조(성능기준) ②항 KS F 2268-1(방화문의 내화시험 방법)에 따른 내화 시험 결과 비차열 60 분 이상의 성능과 KS F 2846(방화문의 차연성시험 방법)에 따른 차연성 시험 결과 KS F 3109(문세트)에서 규정한 차연 성능을 유지하여야 한다.

8.7.3 인접창부착 갑종유리방화문

시험체는 사용상태에 준하는 방법으로 금속제 문틀에 방화유리가 정확히 조립된 완성품으로 하고 시험방법은 국토해양부고시 제 2010-528 호 제 5 조(성능기준) ②항 KS F 2268-1(방화문의 내화시험 방법)에 따른 내화 시험 결과 비차열 60 분 이상의 성능과 KS F 2846(방화문의 차연성시험 방법)에 따른 차연성 시험결과 KS F 3109(문세트)에서 규정한 차연 성능을 가져야 하며, KS F2845(유리구획부분의 내화시험 방법)에 따라 시험한 결과 해당 비차열 60 분 이상의 성능을 유지하여야 한다.

8.7.4 방화유리창

시험체는 사용상태에 준하는 방법으로 금속제 창틀에 방화유리가 정확히 조립된 완성품으로 하고 시험방법은 KS F 2845(유리구획부분의 내화시험 방법)에 따라 시험한 결과 해당 비차열 60 분 이상의 성능을 유지하여야 한다.

9. 검 사

방화유리의 검사는 8.에 따라 시험하고 5. 및 6.의 품질기준을 만족 하여야 한다.

- a) 겉모양
- b) 모양, 치수 및 허용차
- c) 만곡
- d) 표면 압축 응력
- e) 열간 유지 시험(Heat Soak Test)
- f) 내화성능

10. 포장

제품이 파손 또는 변형되지 않도록 적절한 완충제를 사용하여 포장한다.

11. 표시

방화유리는 제품 1 매마다 유리표면 모서리 부위에 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시한다.

- a) 내화성능(한글표기)
- b) 제조자명 또는 약호
- c) 방화유리 단체표준 인증 마크
- d) 열간 유지 시험 여부 표시
- e) 원판유리 원산지 표시 (국내산의 경우 표시 생략)

방화유리 해설

이 해설은 본 표준에 규정한 사항 및 이들에 관련된 사항을 설명하는 것으로, 표준의 일부는 아니다.

1. 주요 개정 내용

1.1 표면 압축 응력(본 표준의 5.3 와 8.5)

방화유리의 경우 내화(방화)시험 이외에는 시공된 유리가 일반 강화유리인지 방화유리인지 구분할 수 있는 방법이 없어 금번에 방화유리의 내화(방화) 성능에 영향을 미치는 요인 중 간단한 시험을 통하여 그 결과를 알 수 있는 표면 압축 응력 값을 품질기준으로 규정 하였으며, 시중에 유통되는 방화유리중 내화(방화)성능을 만족하는 제품의 표면 압축 응력 값을 조사한 결과 응력 값이 일정 수준 이상임을 알 수 있었고, 응력 값이 높을수록 내화(방화)성능에 유리함을 알 수 있었다.

1.2. 열간 유지 시험(본 표준의 5.4 와 8.6)

강화유리 자연 파손의 한 원인이 되는 황화니켈(NiS)등을 함유한 강화유리를 시공하기 이전에 인위적으로 파손을 유발시켜 시공 후 파손으로 인한 사고를 미연에 방지하기 위한 시험방법인 열간 유지 시험(Hear Sock Test)을 품질 기준으로 규정 하였다.

단체표준 KFGIA

방화 유리

Fire-resistant Glass

SPS-KFGIA 001-1749

제 정 자 : (사)한국판유리산업협회
심 의 회 : 표준기술위원회

제 정 : 2008 년 08 월 04 일
확 인 : 2016 년 08 월 08 일

사단법인 한국판유리산업협회
서울시 구로구 디지털로 26 길 61
(구로동, 에이스하이엔드타워 2 차 302 호)
전화 : (02)3453-7991