

시험 성적서



한국화재보험협회 부설
방재시험연구원

성적서번호 : AK2016-0559
페이지 1 (총 13)



우) 12661 경기도 여주시 가남읍 경충대로 1030 TEL 031-887-6600 FAX 031-887-6620

1. 의뢰인

- 업체(기관)명 : (주)도어코코리아 대표자 차 윤 신
- 주 소 : 충청북도 진천군 덕산면 초금로 460
- 접수일자 : 2016. 8. 29

2. 시 료 명 : Doorco Korea GRP Door

3. 시험일자 : 2016. 9. 21 ~ 10. 4

4. 시험용도 : 고효율에너지기자재 신청용

5. 시험방법 : KS F 2278:2014, KS F 2292:2013

6. 시험환경 :

열관류 저항 - 가열, 항온상자 온도 : $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$, 저온실 온도 : $(0 \pm 1)^\circ\text{C}$, 상대습도 : $(50 \pm 10)\% \text{ R.H.}$
기 밀 성 - 온도 : $(26 \pm 2)^\circ\text{C}$, 상대습도 : $(60 \pm 3)\% \text{ R.H.}$

7. 시험결과 :

시험항목	시험결과				비고
열관류 저항 [열관류율]	0.949 5 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)/W [1.053 3 W/($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)]				세부내용 : '시험내용' 참조
기 밀 성 [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$]	10 Pa	30 Pa	50 Pa	100 Pa	
	3.71	7.09	8.80	10.37	

* 문짜구성 및 세부상세 : 불임참조

* 이 성적서의 내용은 시험 의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	실무자	승인자(기술책임자)
	성 명 : 이 길 용(서명)	성 명 : 정 재 군(서명)
	성 명 : 여 한 승(서명)	

한국인정기구 인정 한국화재보험협회 부설
방재시험연구원 장

※ 위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.



한국화재보험협회 부설
방재시험연구원

성적서번호 : AK2016-0559
페이지 2 (총 13)



1. 개요

이 시험은 산업통상자원부고시 제2015-271호(고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정)에 의거, 의뢰자가 시료·채취한 Doorco Korea GRP Door에 대하여 KS F 2278:2014(창호의 단열성 시험 방법) 및 KS F 2292:2013(창호의 기밀성 시험 방법)에서 규정한 방법에 따라 각각 단열성 및 기밀성을 측정하였음.

2. 시 료

이 시료는 (주)도어코코리아에서 시험을 의뢰한 것으로서 구성 및 재질은 아래와 같음.

가. 시 료 명 : Doorco Korea GRP Door

나. 시 료 크기 : 길이 1000 mm × 너비 2100 mm × 프레임 폭 116 mm (면적 2.1 m²), 1개

다. 시료의 구성 및 재질 : 아래의 표 1 과 같음.

<표 1> 시료의 구성 및 재질

(단위 : mm)

구 분	구 성 재 료	비 고
구 성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재질 : 목재 + 합성수지 ○ 문짝 <ul style="list-style-type: none"> - 크기 : 너비 914 × 높이 2013 × 두께 44 - 구성 : SMC 2 + 폴리우레탄폼(45 K) 40 + SMC 2 ○ 문틀 <ul style="list-style-type: none"> - 크기 : 너비 1000 × 높이 2100 × 두께 116 	[붙임 1] 시료 도면참조
보조재료	시료와 시료틀 사이는 백업재 충전 후 실리콘으로 마감하였음.	

* 구성재료는 의뢰자 제시사항임.

라. 시료 설치일 및 양생기간

- 단 열 성 : 2016. 9. 20, 1일 / 기 밀 성 : 2016. 10. 4, 없음





3. 시험 방법

3.1 열관류 저항 시험방법

가. 개요

열관류 저항 측정은 KS F 2278:2014(창호의 단열성 시험 방법)에서 규정한 방법에 의하여 가열상자와 저온실 사이에 시료를 설치, 규정된 온도조건에서 정상상태에 도달한 후 가열상자 및 저온실의 공기온도, 가열상자 공급열량 등을 측정하여 산출함.

나. 장치온도 설정조건 및 온도측정

(1) 항온실, 가열상자 및 저온실의 온도설정은 아래의 표 2 와 같음.

<표 2> 온도설정

(단위 : °C)

구 분	설 정 온 도
항온실, 가열상자	20 ± 1
저 온 실	0 ± 1

(2) 온도측정은 가열상자 공기, 항온실 공기, 저온실 공기 및 시료 각 부분에 대하여 측정하되 항온실 공기온도는 5개소, 가열상자, 저온실 공기는 각 9개소를 측정함.([붙임 2] 온도측정 위치도 참조)

(3) 온도 조건 및 측정 횟수는 항온실, 가열상자 및 저온실의 공기온도가 충분히 정상 상태가 된 후, 30분 간격으로 3회 측정의 평균값으로 함.

다. 열관류 저항의 산출

열관류 저항은 정상상태가 된 후 측정된 3회의 측정결과를 이용하여 다음 식에 따라 각각 구하여 평균함.

$$R = \frac{1}{K} = \frac{(\theta_{Ha} - \theta_{Ca}) \cdot A}{(Q_H + Q_F - Q_I)} + \Delta R$$

여기에서, K : 열관류율[W/(m² · K)]

R : 열관류 저항[(m² · K)/W]

A : 전열 개구 면적(m²)

θ_{Ha} : 가열상자 내 평균 공기온도(K)

θ_{Ca} : 저온실 내 평균 공기온도(K)

Q_H : 가열 장치 공급 열량(W)

Q_F : 기류 교환 장치 공급 열량(W)

Q_I : 가열상자와 항온실 공기온도 평균값의 차로부터 구한 교정열량(W)

ΔR : 표면 열 전달 저항의 보정값 = 0.16 - (R_i + R_o) [(m² · K)/W]

R_i : 가열상자 쪽 표면 열전달저항

R_o : 저온실 쪽 표면 열전달저항



한국화재보험협회 부설
방재시험연구원

성적서번호 : AK2016-0559
페이지 4 (총 13)



라. 시료 설치

시료틀 유효개구부내(1.01 m × 2.11 m = 2.13 m²)에 Doorco Korea GRP Door(1.0 m × 2.1 m = 2.1 m²)를 설치하였음.([붙임 1] 시료도면 참조) 시료와 시료틀 사이는 백업제로 충전하고 백업재 및 실리콘으로 밀실하게 마감한 후 시료틀을 가열상자와 저온실 사이에 설치함.

마. 측정 장치

(1) 향 온 실

- 내부크기 : 높이 3 350 mm × 폭 3 200 mm × 깊이 3 000 mm
- 단 열 재 : 폴리우레탄 폼(두께 100 mm)
- 표면재질 : 외부 - Color Sheet(두께 0.6 mm), 내부 - SUS 304(두께 0.5 mm)

(2) 가 열 상 자

- 내부크기 : 높이 2 100 mm × 폭 2 100 mm × 깊이 700 mm
- 단 열 재 : 폴리우레탄 폼(두께 100 mm)
- 표면재질 : 외부 - Color Sheet(두께 0.6 mm), 내부 - 아연도금강판(두께 0.5 mm)

(3) 저 온 실

- 내부크기 : 높이 3 650 mm × 폭 3 200 mm × 깊이 2 800 mm
- 단 열 재 : 폴리우레탄 폼(두께 100 mm)
- 표면재질 : 외부 - Color Sheet(두께 0.6 mm), 내부 - SUS 304(두께 0.5 mm)





3.2 기밀성 시험방법

가. 개요

기밀성 시험은 KS F 2292:2013(창호의 기밀성 시험 방법)에서 규정한 방법에 의하여 시험장치에 시료를 설치하고 규정된 압력차 조건에서 유량이 정상으로 되었을 때 공기 유속을 측정하여 통기량을 산출함.

나. 시험절차

(1) 예비가압

측정하기 전에 250 Pa의 압력차를 1분간 가함.

(2) 개폐확인

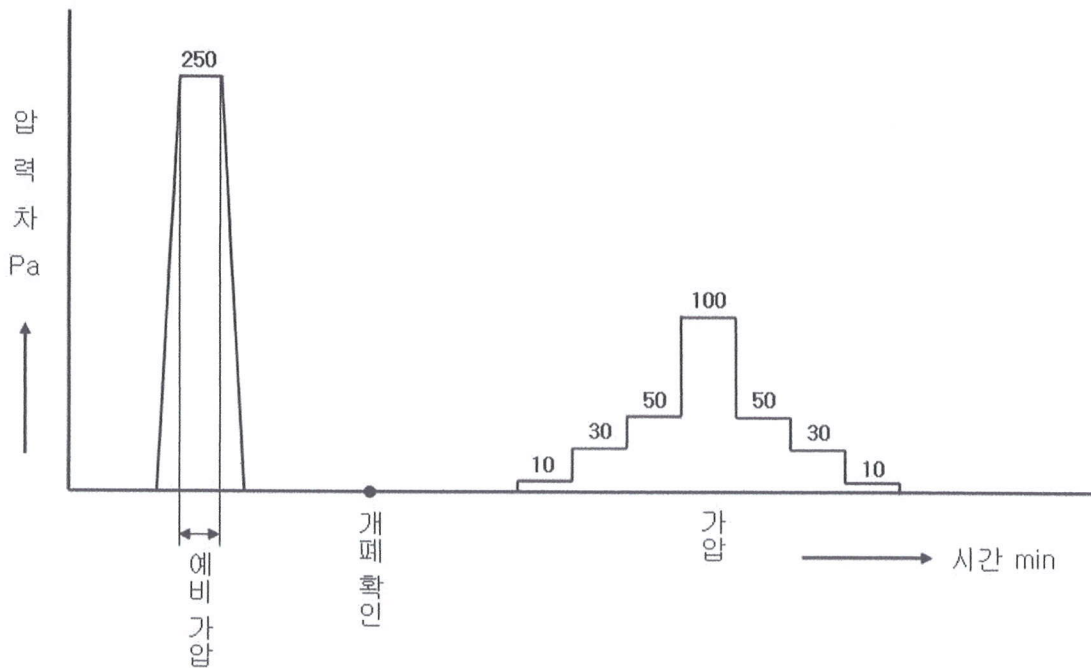
창호의 가동 부분을 기밀재의 움직임을 확인할 수 있을 정도로 움직이고, 정상인 것을 확인한 후, 자물쇠를 채움.

(3) 가압

그림 1과 같이 가압하며, 시험에 사용하는 압력차는 10 Pa, 30 Pa, 50 Pa 및 100 Pa을 표준으로 함.

(4) 측정

개개의 압력차마다 유량이 정상으로 되었을 때 공기 유속을 측정하여 통기량을 산출함.



[그림 1] 기밀성 시험 순서



다. 결과의 표시

통기량은 각각의 가압시 시료 면적 1 m²에 대하여 1시간당 유량을 나타내고, 규정하는 기준 상태의 값으로 다음 식을 사용하여 환산함.

$$q = \frac{Q}{A} \cdot \frac{P_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1}$$

여기에서, q : 기준상태로 환산한 통기량 (m³/h · m²)

Q : 측정된 유량 (m³/h)

A : 시료 면적 (m²)

P₀ : 1013 (hPa)

P₁ : 시험실의 기압 (hPa)

T₀ : 273 + 20 = 293 (K)

T₁ : 측정 공기 온도 (K)

환산 결과는 세로축에 통기량을, 가로축에 압력차를 갖는 양 대수 그래프로 표시함. 특히 등급선을 읽는 데 사용하는 유량을 승압시 값과 강압시 값의 양자 중에서 큰 쪽의 값을 사용함.

라. 기밀성 등급

기밀성 등급은 그림 2에 나타낸 등급선에 표시함. 환산한 통기량이 각 압력차에 따른 등급선을 밀돌 때 그 등급선의 등급을 읽고 등급선은 아래식과 같음.

$$q = a(\Delta P \times 10^{-1})^{\frac{1}{n}}$$

여기에서, q : 통기량

a : 유량계수 (1, 2, 8, 30, 120)

ΔP : 압력차 (10, 30, 50 및 100 Pa)

n : 침기지수 (n=1)

마. 시료 설치

시료틀에 Doorco Korea GRP Door (1.0 m × 2.1 m = 2.1 m²)을 밀실하게 압착하여 설치함.
([붙임 3]시료사진 참조)

바. 시험 장치

- (1) 장치명 : KS WINDOW Test Rig
- (2) 공기압력 : 6 bar
- (3) 급기 소모량 : 1 000 ℓ/min





4. 시험 결과

(주)도어코코리아에서 의뢰한 Doorco Korea GRP Door에 대한 시험 결과는 표 3, 4와 같음.
<표 3> 열관류 저항 시험결과

시험일자	2016. 9. 21 ~ 9. 22			시험 조건	온도 (℃)	향 온 실	20 ± 1	
시험명	열관류 저항 시험					가열상자	20 ± 1	
시료명	Doorco Korea GRP Door					저 온 실	0 ± 1	
양 표면 열전달저항 (m ² · K/W)	R_i (가열상자 쪽 표면 열전달저항)	R_o (저온실 쪽 표면 열전달저항)				기류방향	수 평	
	0.13	0.06						
측정 결과	횟수	가열장치 공급열량 Q_H (W)	교반장치 공급열량 Q_F (W)	교정열량 Q_I (W)	가열상자 공기온도 θ_{Ha} (℃)	저온실 공기온도 θ_{Ca} (℃)	향온실 공기온도 θ_{Ga} (℃)	열관류 저항 R [m ² · K/W]
	1회	50.84	4.93	10.94	20.11	0.00	20.08	0.942 1
	2회	49.82	4.93	10.95	20.10	0.02	20.06	0.963 1
	3회	50.59	4.93	10.90	20.10	0.06	20.07	0.943 2
열관류저항 R [열관류율 K]		0.949 5 (m ² · K)/W [1.053 3 W/(m ² · K)]			비 고	$R = \frac{1}{K} = \frac{(\theta_{Ha} - \theta_{Ca}) \cdot A}{(Q_H + Q_F - Q_I)} + \Delta R$ $K : \text{열관류율} [W/(m^2 \cdot K)]$ $A : \text{시료 전열 면적} (2.1 m^2)$		
<p>※ 시료 구성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 재질 : 목재 + 합성수지 ○ 문짝 <ul style="list-style-type: none"> - 크기 : 너비 914 mm × 높이 2013 mm × 두께 44 mm - 구성 : SMC 2 mm + 폴리우레탄폼(45 K) 40 mm + SMC 2 mm ○ 문틀 <ul style="list-style-type: none"> - 크기 : 너비 1000 mm × 높이 2100 mm × 두께 116 mm 								





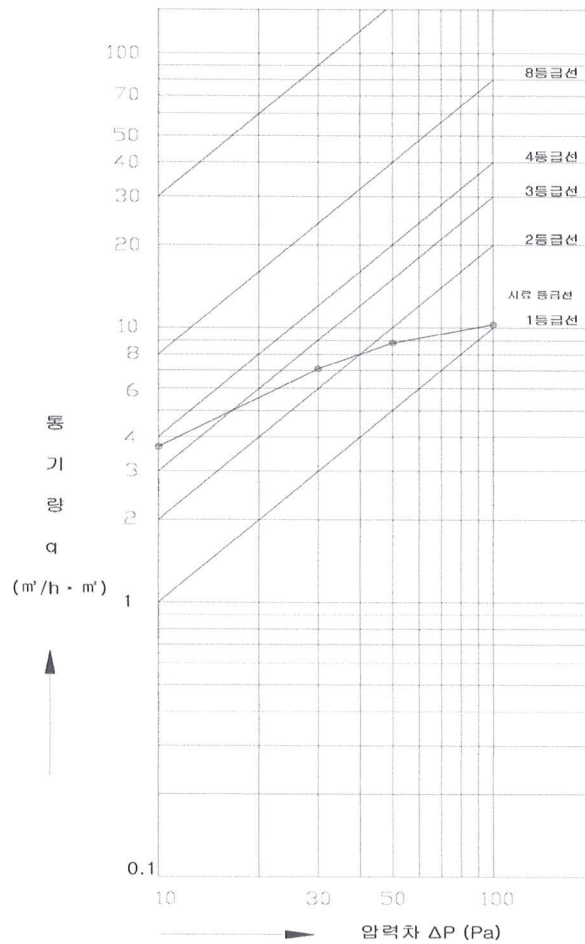
한국화재보험협회 부설
방재시험연구원

성적서번호 : AK2016-0559
페이지 8 (총 13)



<표 4> 기밀성 시험결과

시 험 조 건	시험일	시험실 기온		시험실 기압		시험실 습도		시료 면적
		2016. 10. 4	(26 ± 2) °C		1 002 hPa		(60 ± 3) %RH	
예비가압	250 Pa	압력조건						
		10 Pa	30 Pa	50 Pa	100 Pa	50 Pa	30 Pa	10 Pa
측정유량 (m ³ /h)	-	8.03	15.35	19.07	22.46	18.06	14.45	7.96
환산통기량 (m ³ /h·m ²)	-	3.71	7.09	8.80	10.37	8.34	6.67	3.67
예비가압 후 개폐확인		이상없음						



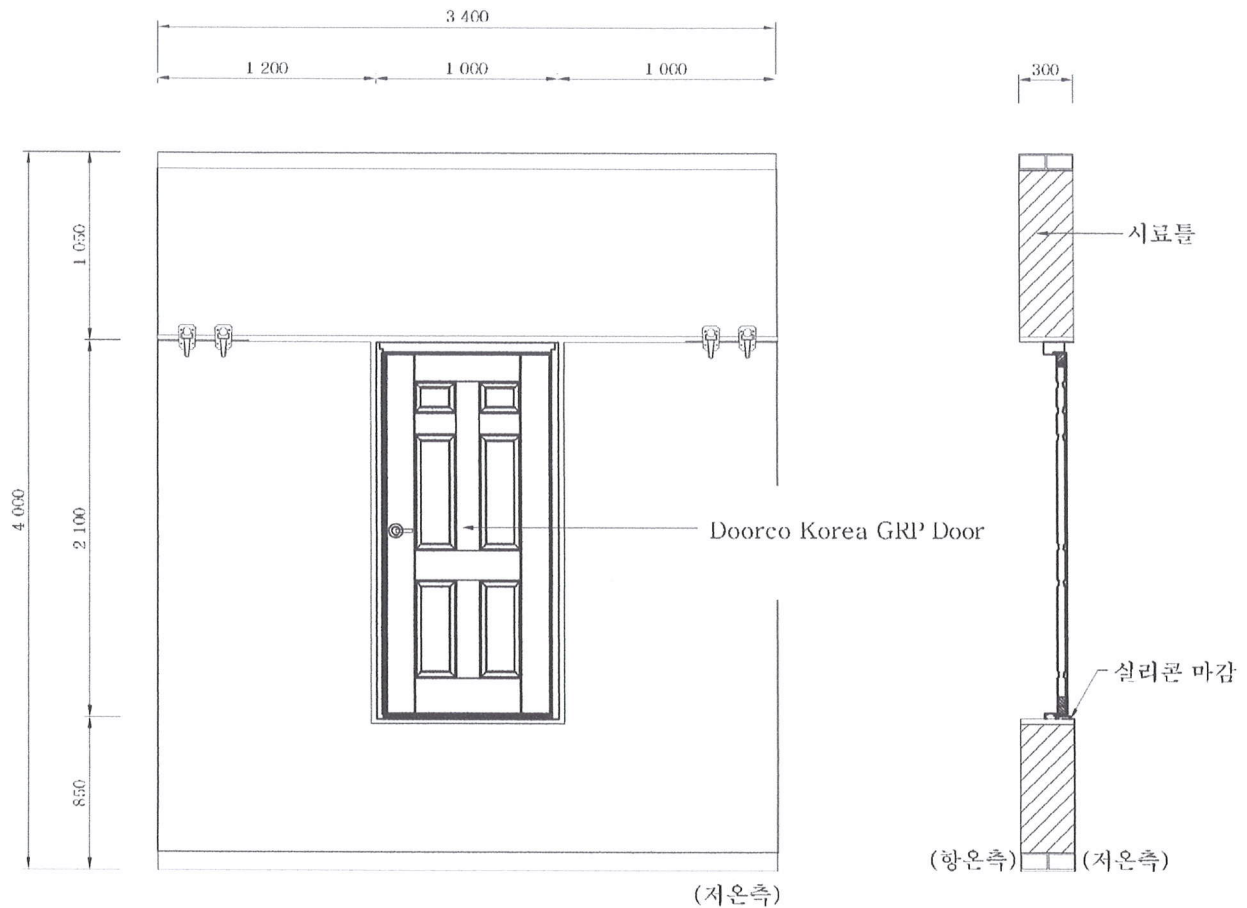
[그림 2] 기밀성 등급선



[붙임 1]

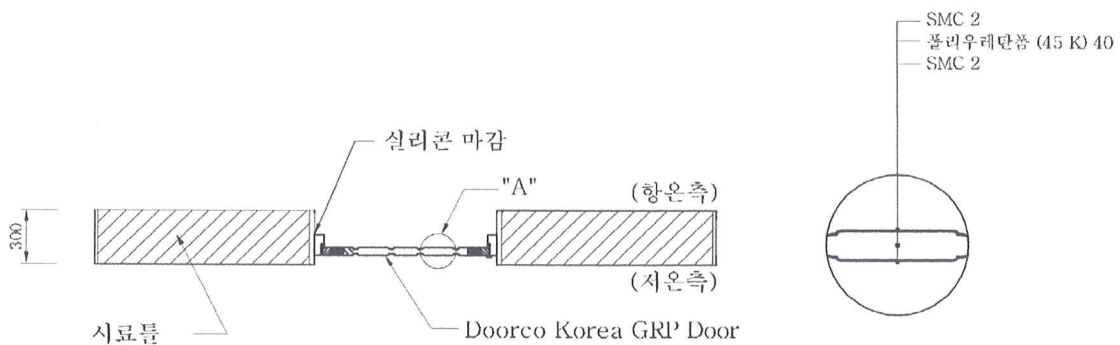
시 료 도 면 (열관류저항)

(단위 : mm)



입 면 도

수 직 단 면 도



수 평 단 면 도

"A"부분상세도

FPD03-02C(2)

210×297(mm)





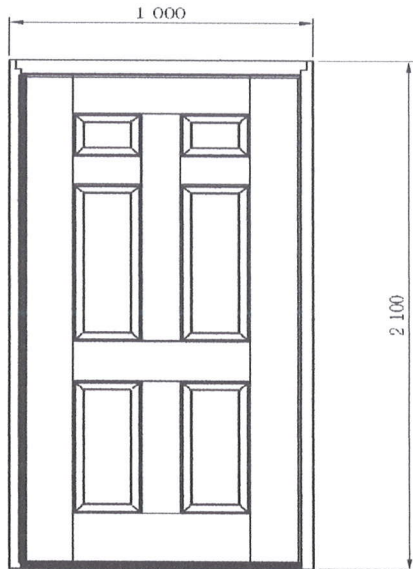
한국화재보험협회 부설
방재시험연구원

성적서번호 : AK2016-0559
페이지 10 (총 13)

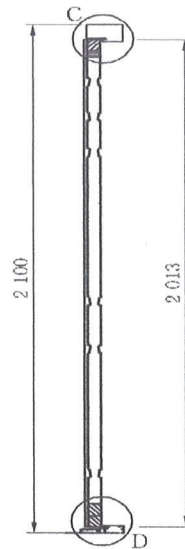


시 료 도 면 (의뢰자 제시도면)

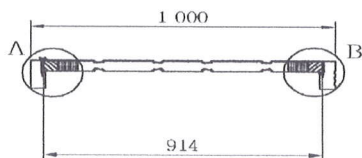
(단위 : mm)



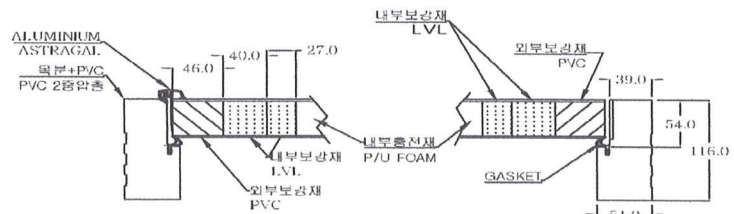
입 면 도



수직단면상세도

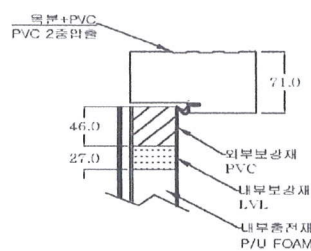


수평단면상세도

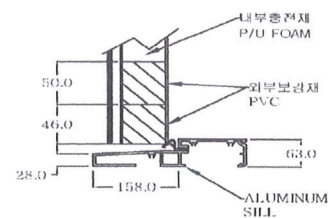


DETAIL. A

DETAIL. B



DETAIL. C



DETAIL. D

세부상세도

FPD03-02C(2)

210×297(mm)

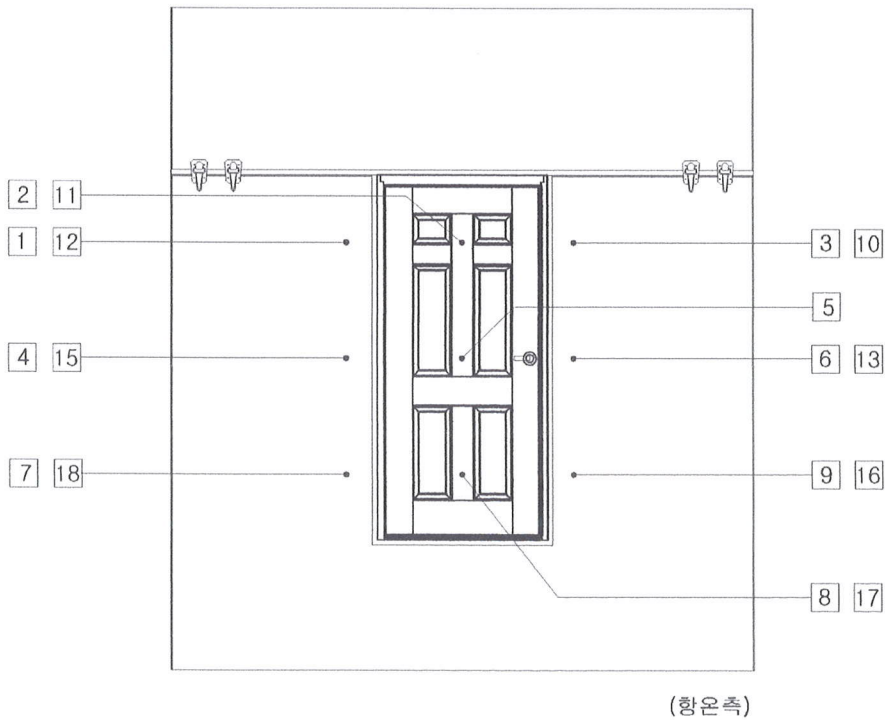
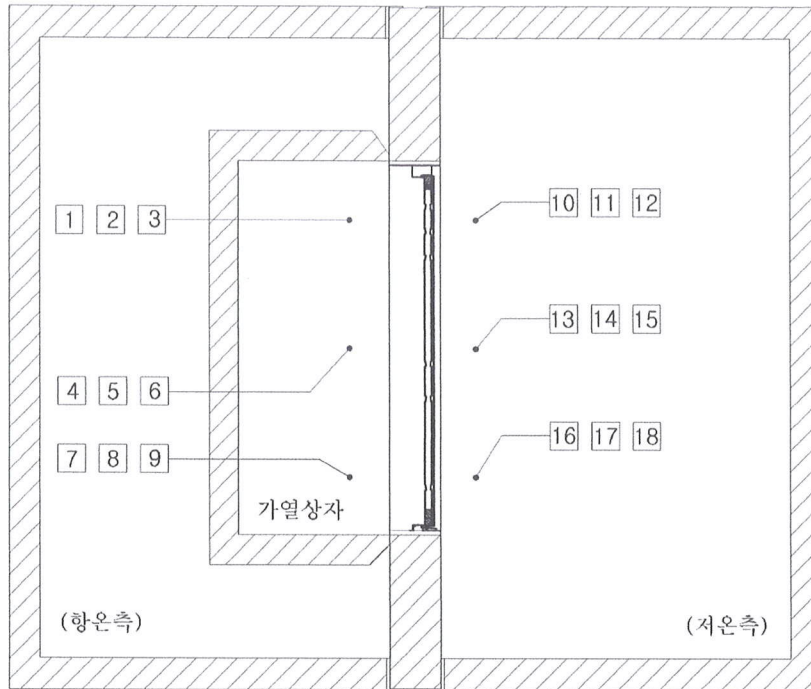
G4B(www.g4b.go.kr)진위확인코드 : xIXGSnttqxc=





[붙임 2]

온도 측정 위치도 (열관류 저항)



□ : 공기온도 측정위치(1 - 18)



한국화재보험협회 부설
방재시험연구원

성적서번호 : AK2016-0559
페이지 12 (총 13)



[붙임 3]

시 료 사 진 (열관류 저항)



[사진 1] 열관류 저항 시료



[사진 2] 시료 분해 내부

FPD03-02C(2)

210×297(mm)

G4B(www.g4b.go.kr)진위확인코드 : xIXGSnttqxc=





한국화재보험협회 부설
방재시험연구원

성적서번호 : AK2016-0559
페이지 13 (총 13)



시 료 사 진 (기밀성)



[사진 3] 기밀성 시료

