산업융합 신제품의
적합성인증기준

건축용 유·무기 철강제 벽판

최초의결일 2019년 7월 10일
2차의결일 2019년 12월 26일

목 차

1 적용범위 ····· 3

2 인용표준 ····· 3

3 용어와 정의 ····· 4

4 품질 ····· 4

4.1 겉모양 ····· 4

4.2 성능 ····· 4

5 치수 및 허용차 ····· 7

5.1 판의 모듈 호칭 치수 ····· 7

5.2 판의 제작 치수 ····· 8

5.3 치수 허용차 ····· 8

6 재료 ····· 8

7 시험 ····· 8

7.1 시험시료 ····· 8

7.2 시험방법 ····· 9

8 검사 ····· 9

8.1 겉모양, 치수 검사 ····· 9

8.2 성능 검사 ····· 9

9 제품의 호칭 방법 ····· 10

10 표시 ····· 10

부속서 A ····· 11

유·무기 철강제 벽판

Steel panel for wall of organic and inorganic in buildings

1. 적용범위

이 기준은 표면에 철강재료를 사용하고 내부에 단열재를 사용한 건축용 유·무기 철강제 벽판에 대해 규정한다.

2. 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 기준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS D 3506, 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3520, 도장 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3770, 용융 55 % 알루미늄 아연합금 도금 강판 및 강대
KS D 6701, 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 띠
KS D 9502, 염수 분무 시험(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
KS F 2271, 건축물의 내장 재료 및 구조의 난연성 시험방법
KS F 2273, 조립용 판의 성능 시험방법
KS F 2277, 건축용 구성재의 단열성 측정 방법－교정 열상자법 및 보호 열상자법
KS F 2808, 건물 부재의 공기 전달음 차단 성능 실험실 측정 방법
KS F 2862, 건물 및 건물 부재의 공기 전달음 차단 성능 평가 방법
KS F 4724, 건축용 철강제 벽판
KS F ISO 1182, 건축재료의 불연성 시험방법
KS L 9102, 인조 광물 섬유 단열재
KS M 3808, 발포 폴리스티렌(PS) 단열재
KS Q ISO 2859－1, 계수형 샘플링검사 절차－제1부: 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링 검사 방식
KS F ISO 13943, 화재 관련 용어
KS F ISO 9705-1, 화재연소시험방법－벽 및 천장 마감제품에 대한 룸 코너 시험 제1부: 소규모실 시험방법
KS F ISO 13784-1, 건축용 샌드위치 패널 구조에 대한 화재 연소 시험방법－제1부:소규모실 시험
KS F ISO 5660-1, 연소성능시험－열방출률, 연기발생률, 질량감소율－제1부:열방출률(콘칼로리미

터법)

3. 용어와 정의

이 기준에서 사용하는 용어와 정의는 다음과 같고 그 밖의 용어는 KS F 4724 건축용 철강제 벽판을 적용한다.

3.1
건축용 유·무기 철강제 벽판
양면에 철강 재료를 사용하고 내부에 유·무기 단열재(유기-발포폴리스티렌, 무기-그라스울)를 교차로 배치하여 사용한 건축용 벽판

3.2
화재성장지수(Fire growth rate index-FIGRA)
시험체로부터 발생되는 최대 열방출률과 그것의 발생시간에 대한 지수 값

4. 품질

4.1 겉모양
판은 구조상 또는 마감상 해로운 흠, 비틀림, 구부러짐, 휨 등의 결함이 없어야 한다.

4.2 성능
성능은 다음 사항에 대해서 판정한다.

4.2.1 단열성
판은 7.1의 시험체를 사용해서 7.2.1의 시험방법에 따라 각 구분마다 **표 1**의 규정에 적합하여야 한다.

표 1 – 단열성

단위: m^2·K/W

단열성에 의한 구분	0.2	0.45	0.7	1.1
열관류 저항	0.2 이상	0.45 이상	0.70 이상	1.10 이상

4.2.2 차음성
판은 7.1의 시험체를 이용해서 7.2.2의 시험방법에 따라 KS F 2862에 의한 음향 감쇠 계수(R_w)에 대하여 **표 2**의 규정에 적합하여야 한다.

표 2 – 차음성

차음성에 의한 구분	9	17	24	32
음향 감쇠 계수 (R_w)	9 이상	17 이상	24 이상	32 이상

4.2.3 면 내 전단 강도

판은 7.1의 시험체를 사용하여 7.2.3의 시험방법에 따라 각 구분마다 비례 한도 하중 또는 최대 하중의 2/3 중 작은 값을 벽 길이 1 m당으로 환산한 수치가 **표** 3의 규정에 적합하여야 한다.

표 3 – 면 내 전단 강도

단위: N/m

면 내 전단 강도에 의한 구분	980	4 900	9 800	14 700
전단력	980 이상	4 900 이상	9 800 이상	14 700 이상

4.2.4 축 방향 압축 강도

판은 7.1의 시험체를 사용하여 7.2.4의 시험방법에 따라 각 구분마다 비례 한도 하중 또는 최대 하중의 2/3 중 작은 값을 벽 길이 1 m당으로 환산한 값이 **표** 4의 규정에 적합하여야 한다.

표 4 – 축 방향 압축 강도

단위: N/m

축 방향 압축 강도에 의한 구분	4 900	9 800	19 600	29 400
압축력	4 900 이상	9 800 이상	19 600 이상	29 400 이상

4.2.5 충격 강도

판은 7.1의 시험체를 사용하여 7.2.5의 시험방법에 따라, 각 구분마다 **표** 5의 규정에 적합하여야 한다.

표 5 – 충격 강도

단위: J

충격 강도에 의한 구분	6.5	16.0	25.5	39.5
충격 에너지	6.5 이상	16.0 이상	25.5 이상	39.5 이상

4.2.6 분포압 강도

판은 7.1의 시험체를 사용하여 7.2.6의 시험방법에 따라 각 구분마다 굽힘 비례 한도 하중 또는 최대 굽힘 하중의 2/3 중 작은 값을 단위 면적당으로 환산한 값이 **표** 6의 규정에 적합하여야 한다.

표 6 – 분포압 강도

단위: Pa

분포압 강도에 의한 구분	695	1 225	2 255	3 925
단위 하중	695 이상	1 225 이상	2 255 이상	3 925 이상

4.2.7 방청성

도장 및 아연 도금된 판의 철골 부분의 방청 성능은 a)에 규정하는 시험체를 이용하여 **7.2.7**에 따라 시험하고 **표** 7에서 규정한 염수 분무 시간의 각 구분마다 b)의 규정에 적합하여야 한다.

a) 예리한 면도칼로 모재에 달하는 X형 절상(길이 100 mm 정도)을 만든 시험체를 사용하여야 한다.
b) 도장의 경우는 시험 후 도막의 부풂을 압착 공기 등으로 불어 날리고 절선에서 나비 2 mm를 넘는 녹의 발생이 없고, 아연 도금의 경우는 시험체 10 000 mm^2에 대해서 3개 이상의 붉은 녹이 없어야 한다.

표 7 – 방청성

단위: 시간

방청성에 의한 구분	48	72	96	120
염수 분무 저항 시간	48 이상	72 이상	96 이상	120 이상

4.2.8 연소성능

연소성능의 등급 및 성능기준은 표 8에 따른다.

표 8 — 연소성능

구분	1급 (불연재료)	2급 (준불연재료)	3급 (난연재료)	4급 (가연재료)	시험방법
온도차(△T)	20분간 20 K 이하	-	-	-	KS F ISO 1182
질량감소율(△m)	가열 종료 후 30 % 이하	-	-	-	
화재성장지수 (FIGRA)	-	FIGRA ≤ 0.16 kW/s	FIGRA ≤ 0.60 kW/s	-	KS F ISO 13784-1
가스 유해성 (실험용 쥐의 평균 행동정지 시간)	9분 이상	9분 이상	9분 이상	-	KS F 2271

5. 치수 및 허용차

5.1 판의 모듈 호칭 치수

판의 모듈 호칭 치수는 **표 9와** 같다.

표 9 – 모듈 호칭 치수

단위 : mm

너비 *W*	길이 *L*
900, 1 000, 1 200	2 400
길이의 경우 100 mm의 증분값을 인정한다.	

5.2 판의 제작 치수

판의 제작 치수는 **표** 10과 같다.

표 10 – 제작 치수

단위 : mm

너비 *W*	길이 *L*	두께 *T*
호칭 치수로부터 5 mm 뺀 값	호칭 치수로부터 5 mm 뺀 값	50, 75, 100

5.3 치수 허용차

판의 제작 치수에 대한 치수 허용차는 **표** 11과 같다.

표 11 – 허용차

단위 : mm

너비 *W*	길이 *L*	두께 *T*	대각선의 차
±3.0	±5.0	±1.5	8.0 이하

6. 재료

판에 사용하는 재료는 **표** 12의 표준에 적합한 것 또는 동등 이상의 품질인 것이어야 한다.

표 12 – 사용 재료의 품질

사용 구분	표준
표면재	KS D 3506, KS D 3520, KS D 3770, KS D 6701
단열재	KS F ISO 5660-1, KS L 9102, KS M 3808

7. 시험

7.1 시험시료

성능 시험에 사용되는 시험체에서 단열성, 차음성, 충격강도, 방청성, 연소성능 시험은 판에 마무리를 한 것으로 하고, 면 내 전단 강도, 축 방향 압축 강도 및 분포압 강도 시험은 마무리를 하지 않은 것으로[1] 한다.

7.2 시험방법

7.2.1 단열성 시험방법
단열성 시험방법은 KS F 2277에 따른다.

7.2.2 차음성 시험방법
차음성의 시험방법은 KS F 2808에 따른다.

7.2.3 면 내 전단 강도 시험방법
면 내 전단 강도의 시험방법은 KS F 2273의 7.13.2[면 내 전단 시험(B)]의 규정에 따른다.

7.2.4 축 방향 압축 강도의 시험방법
축 방향 압축 강도의 시험방법은 KS F 2273의 7.7(축 방향 압축 시험)에 따른다.

7.2.5 충격 강도의 시험방법
충격 강도의 시험방법은 KS M 3502의 8.4(충격 시험)에 따른다. 다만 가지형 추는 2 kg인 것을 사용한다.

7.2.6 분포압 강도의 시험방법
분포압 강도의 시험방법은 KS F 2273의 7.9(단순 굽힘 시험)에 따른다.

7.2.7 방청성 시험방법
방청성 시험방법은 KS D 9502에 따른다.

7.2.8 연소성능 시험방법
연소성능 시험방법은 **표** 8에 따라 KS F ISO 13784-1, KS F 2271, KS F ISO 1182에 따른다.

8. 검사

검사는 겉모양, 치수 및 성능에 대해서 한다.

8.1 겉모양, 치수 검사
겉모양, 치수 검사는 KS Q ISO 2859-1에 따라 실시한다.

8.2 성능 검사
성능 검사는 적어도 3년에 1회 이상 또는 판의 사양에 따라 설계가 대폭 변동된 경우, 4.2의 항목에 대해서 7.의 시험에 따라 한다.

---

1) 표면재 또는 마감재를 현장에서 부착하는 판으로 그것이 일체가 되어 성능에 기여하는 경우는 이것을 부착해도 좋다.

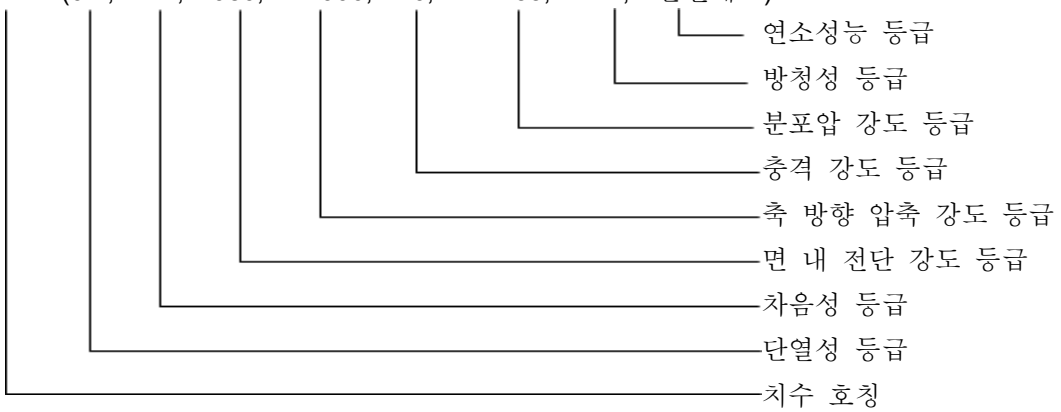
9. 제품의 호칭 방법

판의 호칭 방법은 다음 순서에 따른다.

a) 치수

b) 각 성능의 등급 각 성능의 등급은 단열성, 차음성, 면 내 전단 강도, 축 방향 압축 강도, 충격 강도, 분포압 강도, 방청성, 연소성능의 순으로 ( )에 열거한다.

보기 1 024－(0.7, 17, 980, 4 900, 16, 2 255, 72, 불연재료)



10. 표시

제품에는 다음과 같이 표시하여야 한다.

보기 치수(너비 1 000 mm, 길이 2 400 mm), 단열성(0.2), 차음성(17), 면 내 전단 강도(980), 축 방향 압축 강도(4 900), 충격 강도(16.0), 분포압 강도(2 255), 방청성(96), 연소성능(불연재료)인 경우

1 024	단열성	차음성	면 내 전단 강도	축 방향 압축 강도	충격 강도	분포압 강도	방청성	연소성능
	0.2	17	980	4 900	16.0	2 255	96	불연재료

b) 재질(표면재, 단열재)

c) 제조 연월일 또는 로트 번호

d) 제조자명 또는 그 약호

부속서 A
(규정)

화재성장지수 (FIGRA)의 산출

A.1 적용범위

본 기준의 화재성장지수 (FIGRA; FIre Growth Rate index)는 KS F ISO 13784-1 및 KS F ISO 9705-1에서 측정된 열방출률(HRR ; Heat Release Rate)을 바탕으로 산출한다.

A.2 화재성장지수 (FIGRA)의 정의 및 산출

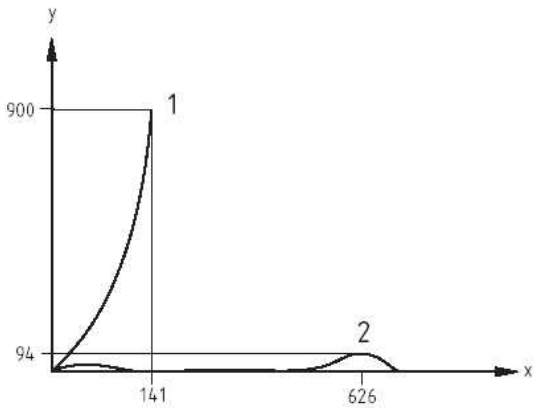
시험 중 측정된 시험체의 열방출률 중, 최대 열방출률을 해당시간(초)로 나눈 값을 화재성장지수 (FIGRA)로 정의한다. 만약 시험 중에 플래시오버(급격한 화재확산현상, 이후 플래시오버로 표기)가 발생할 경우에는, 플래시오버 발생시의 열방출률을 최대값으로 산정한다. 또한, 플래시오버는 시험체 및 착화원의 합산 열방출률이 1 000 kW(KS F ISO 9705-1 및 KS F ISO 13784-1의 시험실 크기 기준) 발생시를 의미하며, KS F ISO 13784-1 및 KS F ISO 9705 시험시 착화원의 열방출률은 초기 10분간은 100 kW로, 추가 10분간은 300 kW로 가열함을 감안할 때, 초기 10분 중에 플래시오버 발생시 시험체에서 발생되는 최대 열방출률은 900 kW, 추가 10분 중에 플래시오버 발생시 시험체에서 발생되는 최대 열방출률은 700 kW 로 산정된다.

$$FIGRA = peak\ HRR_{product} / t$$

여기에서,

FIGRA : 화재성장지수 (kW/s)
Peak $HRR_{product}$: 시험체에서 발생된 최대 열방출률 (kW)
t : 시험체에서 발생된 최대 열방출률의 해당 시점 (sec)

비고 화재성장지수 (FIGRA) 산정의 예



X축 : 시간 (sec)
Y축 : 시험체에서 발생된 열방출률 (kW)

1번의 FIGRA = 900 kW / 141 s = 6.4 kW/s
2번의 FIGRA = 94 kW / 626 s = 0.15 kW/s

해 설

이 해설은 본체에 규정된 사항 및 이와 관련된 사항들을 설명하는 것으로, 기준의 일부는 아니며, 사용자의 이해를 돕기 위하여 이 해설을 추가하였다.

1. 적합성인증기준 제정의 취지

'KS F 4724 건축용 철강제 벽판' 시험방법으로는, 유기단열재(EPS)와 무기단열재(Glass wool)로 구성된 단열재에 철강재료가 결합한 복합재료('건축용 유·무기 철강제 벽판')에 대해서 난연성능을 적합하게 평가할 수 없어 본 적합성인증기준을 제정하게 되었다. 적합성인증기준은 기존 KS F 4724에서 규정한 단열성, 차음성, 면내전단강도, 축방향압축강도, 충격강도, 분포압강도, 방청성 시험을 기본적으로 포함하되, 기존 난연성능 시험을 대체·강화한 연소성능 시험방법이 추가되었다.

2. 플래시오버 및 화재성장지수에 대한 고려

2.1. 플래시오버(flashover)

KS F ISO 13784-1에서 다루는 연소성능이란 'Reaction-to-Fire'로서, 이는 초기 피난까지(20분 이내)의 화재 연소 성상(열방출률, 연기 발생률, 화염 전파거리, 용융 적하물 등)을 확인하는 것으로, 화재 성장기 직후 급격히 순간적으로 실내 가연물을 연소시키는 현상인 플래시오버의 발생 시점을 판단 및 예측하는 것은, 초기 피난 시의 인명 안전에 매우 중요한 척도가 될 수 있다.
실물 규모 화재 시험에서 플래시오버를 판정하는 정성적·정량적 기준은 크게 NFPA 265 및 EN 14390 등에서 정의하고 있으며, 다음과 같이 정리될 수 있다.
- 정성적인 방법으로 시험체 바닥에서 복사열로 인한 신문지 발화 순간
- 시험체 개구부로의 화염 분출 순간
- 시험체 바닥에 복사 열량계의 열량이 25 kW/m^2 측정 순간
- 시험체 상부 천장 온도 평균 650 ℃ ~ 750 ℃ 측정 순간
- 산소 소모법에 의한 열량 측정에서 열방출률이 1 000 kW 도달 순간

이 중 산소 소모법에 의한 열방출률 측정법이 시험 시에 플래시오버를 판정하는 정량적 측정 방법으로 인정되고 있다. 따라서 이 기준에서도 착화원과 제품으로부터 발생한 열방출률을 합산한 값이 10초 이상 1 000 kW에 도달한 시점에 발생하는 급격한 화재 확대 성상으로 플래시오버를 정의한다.

2.2. 화재성장지수(FIGRA)

화재성장지수는 1998년 유럽건설제품지침(European Construction Products Directive)에서 건축 자재의 화재 특성을 분류하기 위해 최초로 도입되었으며, 현재 유럽의 건축 내장재에 대한 연소 시

험으로 활용 중인 EN 13823(SBI)에서 평가 분류 기준으로 사용되며, 건축용 샌드위치 패널의 등급 분류에도 적용되고 있다. SBI에서 적용되는 화재성장지수($FIGRA_{SBI}$)는 (열방출률 함수의 최대 값/시간) × 1 000으로 계산되며, 단위는 W/s로서 30초 평균의 시간으로 산출한다.

그러나 ISO 13784-1 및 ISO 9705-1과 같은 실물 규모 화재 시험에서의 화재성장지수($FIGRA_{RC}$)의 산정은 SBI에서의 산정 방법과 약간의 차이가 있다. $FIGRA_{SBI}$는 시험 동안에 계산된 특정 FIGRA의 최대 값인데 반해, $FIGRA_{RC}$는 시험 동안에 발생된 최대 열방출률을 해당 경과 시간으로 나눈 값이거나, 화재 시험 중에 플래시오버가 발생할 경우에는 플래시오버가 발생된 시점의 열방출률을 해당 경과 시간으로 나눈 값을 의미한다. 이 기준에서 언급되는 화재성장지수(FIGRA)는 $FIGRA_{RC}$를 나타내는 것이다.

기존에는 최대 열방출률만을 주로 평가기준으로 고려해 왔으나, 적은 발열량에서 급격히 연소하는 재료의 화재 위험성을 적합하게 평가하기에는 한계가 있다고 지적되어 왔다. 이에 반해 경과 시간 대비 열방출률 상승속도, 즉 화재성장지수(FIGRA)를 적용하면 플래시오버 시간 또는 최대 열방출률의 발생 시간 단축에 따른 위험 요소가 단일 지수로 반영될 수 있을 뿐만 아니라, 연소의 급격성 또한 측정할 수 있다. 이러한 이유로 오스트레일리아에서는 ISO 9705-1 시험시 화재성장지수(FIGRA)를 평가기준으로 활용하여 4단계로 성능등급을 나누어 평가를 진행하고 있다.

3. 기존 등급분류와의 차이점

KS F 4724의 난연성능 중 2급(준불연재료)과 3급(난연재료)의 평가방법은 100 mm × 100 mm의 시편을 활용한 콘칼로리미터 시험(KS F ISO 5660-1)방법으로 최대 방출열량 및 겉모양 육안관찰만으로 성능을 평가하고 있어, 플래시오버 등 실제 화재성상의 복합적인 환경요소를 반영한 종합적인 평가에는 한계가 있다. 따라서 종합적인 화재 위험성평가를 위해, 기존 콘칼로리미터 시험을 대신하여 실물규모 연소성능 시험방법인 KS F ISO 13784-1을 적용하였다. 또한 경과 시간 대비 열방출률 상승속도를 나타내는 화재성장지수(FIGRA)를 평가기준으로 설정하여 구획 화재시 플래시오버 발생 여부를 평가요소에 반영하였다.