

**SPSPSPSP
PSPSPSP
SPSPSP
PSPSP
SPSP
PSP
SP**

SPS-F KHFC 0009-7333

SPS

**가구용 치장보드 -
탄성계수 및 휨강도 시험방법
SPS-F KHFC 0009-7333:2019**

한국주택가구협동조합

**2019년 3월 19일 제정
<http://www.kftr.re.kr>**

심의: 단체표준심사위원회

구 분	성 명	근 무 처	직 위
위 원 장	정 낙 훈	기술사인증원	회 장
위 원	김 원 중	아주대학교	교 수
	김 유 일	(주)엔비스	대표이사
	김 홍 광	(주)한샘	이 사
	이 연 동	한국가구시험연구원	원 장
	이 종 욱	(주)백조썬크	대표이사
	전 재 희	한국기계전기전자시험연구원	전문위원
	홍 종 인	한국표준적합성평가연구원	원 장
간 사	권 협 기	한국가구시험연구원	팀 장

원안작성: 단체표준 작업반

구 분	성 명	근 무 처	직 위
위 원 장	이 연 동	한국가구시험연구원	원 장
위 원	권 협 기	한국가구시험연구원	팀 장
	구 광 모	한국가구시험연구원	과 장
	정 승 현	한국가구시험연구원	연 구 원
	홍 종 인	한국표준적합성평가연구원	원 장
	김 관 욱	한국표준적합성평가연구원	선 임
간 사	홍 준 기	한국가구시험연구원	팀 장

표준 열람: e-나라표준인증 (<https://standard.go.kr>)

제정자: 한국주택가구협동조합

제 정: 2019 년 3 월 19 일

심 의: 단체표준심사위원회

원안작성: 단체표준 작업반

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 한국주택가구협동조합 품질인증팀(02-855-0441~3)으로 연락하시거나 웹사이트를 이용하여 주십시오.

이 표준은 단체표준지원 및 촉진운용요령 제11조의 규정에 따라 매 3년 마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

1 적용범위	1
2 인용표준	1
3 용어와 정의	1
4 시험원리	2
5 시험장치	3
5.1 시험장치의 구성	3
5.2 강도 시험기	3
5.3 하중 블록과 지지점	3
5.4 길이 측정기	4
6 시험편 제작	4
6.1 샘플링	4
6.2 시험편 준비	4
7 시험방법	6
7.1 시험편 전처리	6
7.2 시험편 치수 측정	7
7.3 지지대 간의 거리 조정	7
7.4 시험편 설치	7
7.5 부하 적용 및 조절	8
7.6 측정값 기록	8
7.7 시료의 전면과 후면의 치장재가 다른 경우의 시험방법	8
7.8 탄성계수 계산	8
7.9 휨강도 계산	9
SPS-F KHFC 0009-7333 해설	10

한국주택가구협동조합 단체 표준

SPS-F KHFC 0009-7333

가구용 치장보드 - 탄성계수 및 휨강도 시험방법

Decoration board for furniture - Test Methods of modulus of elasticity and bending strength

1 적용범위

이 표준은 가구 제작에 사용되는 가구용 치장보드의 탄성계수 및 휨강도를 측정하기 위한 방법에 대하여 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판을 적용한다.

KS F 2208, 목재의 휨 시험 방법

KS F 3104, 파티클 보드

ISO 16978, Wood-based panels — Determination of modulus of elasticity in bending and of bending strength

ISO 17064, Wood-based panels — Fibreboard, particleboard and oriented strand board (OSB) — Vocabulary

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

치장보드(decoration board)

보드의 미관 및 내구성·강도 등의 성능 향상을 목적으로 목질 판상재에 치장재로 치장하여 만든 보드

3.2

목질 판상재(wood-based panel)

목재 또는 목질원료를 접착제 등의 결합제를 사용하여 고온·고압으로 열압성형하여 판상의 형태로 가공한 것

비고 합판, 파티클 보드, 섬유판, 집성보드 등을 말한다.

[출처: SPS-KHFC 0008-7233, 3.2 정의]

3.3

치장재(decoration material)

목질 판상재 등의 표면에 붙이거나 수지가공을 하여 보기 좋게 만드는데 사용되는 자재

비고 데커레이션 시트, 인테리어 시트, 목재용 도료, 무늬목, 합침지, 수지필름 등을 말한다.

[출처: SPS-KHFC 0008-7233, 3.3 정의]

3.4

섬유판(fibre board)

목재를 섬유상으로 해섬하여 열경화성 수지를 도포한 후 성형, 열압한 목질 판상재

비고 1 섬유판은 밀도에 따라 고밀도 섬유판(HDF), 중밀도 섬유판(MDF), 저밀도 섬유판(LDF)으로 구분된다.

비고 2 ‘해섬(解纖)’이란 펄프화 또는 섬유화(纖維化)를 말한다.

3.5

파티클 보드(particle board)

목재 및 기타 식물 섬유질의 작은 조각(particle)을 주원료로 하여 이에 합성수지 접착제를 도포하여 성형, 열압한 밀도 $0.5 \text{ g/cm}^3 \sim 0.8 \text{ g/cm}^3$ 의 목질 판상재

3.6

휨강도(bending strength)

규정된 조건하에서 파괴될 때까지의 휨에 대해 주어진 치수의 시료가 가지는 최대 저항

[출처: KS M ISO 11093-6:2005, 3.1 정의]

3.7

탄성계수(MOE, modulus of elasticity)

재료의 탄성한계 이하에서 인장 또는 압축 응력에 대한 해당 변형율과 공칭 응력의 비

[출처: ISO 28842:2013, 3.73 정의]

4 시험원리

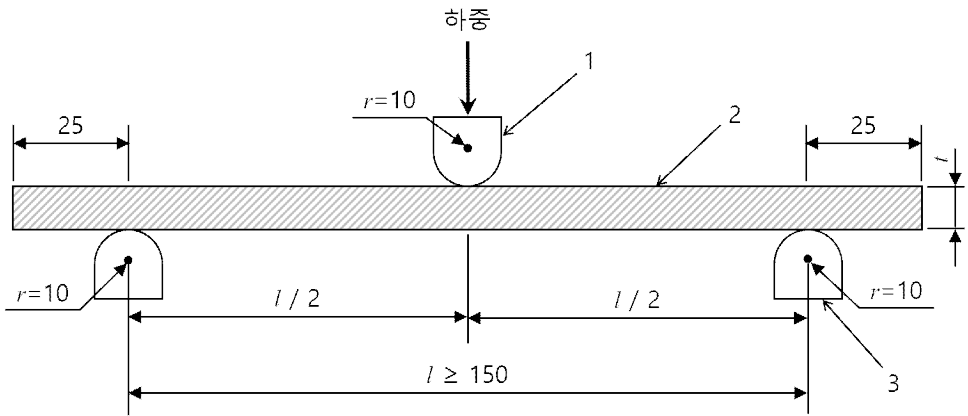
탄성계수 및 휨강도는 두 지점에서 지지되는 시험편의 중심에 하중을 가함으로써 결정된다. 탄성계수는 하중 - 처짐 곡선의 선형 구간의 기울기로 계산된다. 각 시험편의 휨강도는 최대 하중 F_{max} 에서, 굽힘 모멘트 M 과 횡단면의 모멘트의 비로 계산된다.

5 시험장치

5.1 시험장치의 구성

시험장치는 그림 1과 같이 필수 구성요소를 갖는 장치이어야 한다.

단위: mm



식별부호

- 1 하중 블록
- 2 시험편
- 3 하중 지지점

r = 하중 블록 및 지지점 부위의 곡률 반지름,
 l = 스패 길이(지지점 중심 사이의 거리),
 t = 시험편의 두께

그림 1 - 시험장치의 구성요소

5.2 강도 시험기

최대 용량 5 000 N 이상의 설비로써 일정한 하중 속도를 유지할 수 있으며, 1 %의 정확도로 하중을 측정할 수 있고, 변형은 0.01 mm의 정확도로 측정할 수 있어야 한다.

강도 시험기는 주기적으로 교정되어야 하며, 시험편 길이 설정에 따라 지지점 간의 거리는 조정할 수 있어야 한다.

5.3 하중 블록과 지지점

하중 블록은 시험편에 휨 하중을 올바르게 가할 수 있어야 하고, 지지점은 휨 하중이 작용하는 동안 시험편을 확실하게 지지할 수 있어야 한다. 시험편에 접촉하는 하중 블록과 지지점 부위의 곡률 반지름은 10 mm 이어야 한다.

5.4 길이 측정기

길이 측정기는 시험편의 치수를 0.01 mm 까지 측정할 수 있어야 한다.

6 시험편 제작

6.1 샘플링

6.1.1 시료 채취

시료 크기는 시험을 의뢰한 자가 취급하고 있는 치장재 종류에 따라 결정하되, 시료 크기가 모집단을 대표할 수 있도록 가능한 한 랜덤하게 모집단에서 시료를 채취하여야 한다.

6.1.2 시험편 채취

치장보드에서의 균일한 시험편 채취를 위하여, 시료를 9 등분하여 시료 부위별로 시험편을 채취하여야 신뢰성 높은 결과는 얻을 수 있다. 시험편 채취 부위의 선택 및 절단 방법은 그림 2 에 따른다.

그에 따라, 탄성계수 및 휨강도 측정을 위하여 1개의 시료에서 채취하는 시험편 개수는 최소 6 개이어야 한다.

시료는 평면의 방향성을 고려하여 가로방향(=)과 세로방향(⊥)을 구분하여 절단하여야 한다.

6.2 시험편 준비

6.2.1 시험편 치수 및 허용오차

해당 시료에서 표 1에 따라 시험편을 절단하여야 한다.

표 1 – 시험편 치수 및 허용오차

단위: mm

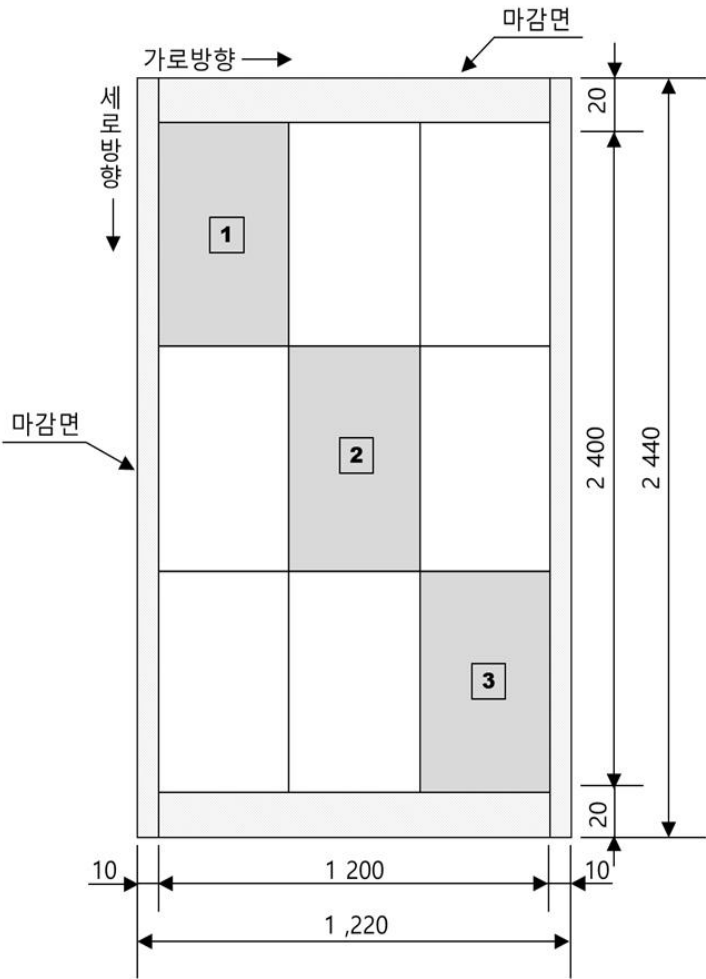
구분	치수	허용오차
두께(<i>t</i>)	3, 4.5, 12, 15	± 0.4
	18, 23	± 0.5
너비(<i>b</i>)	50	± 3.0
스팬 길이(<i>l</i>)	15 × 두께(<i>t</i>)	
시험편 길이	15 × 두께(<i>t</i>) + 50	

6.2.2 시험편 절단

해당 시료에서의 시험편 채취를 위하여, 그림 2 및 그림 3 에 따라 시험편을 절단하여야 하며, 시험편

모서리가 열화 없이 깨끗하게 절단되어야 한다.

단위: mm



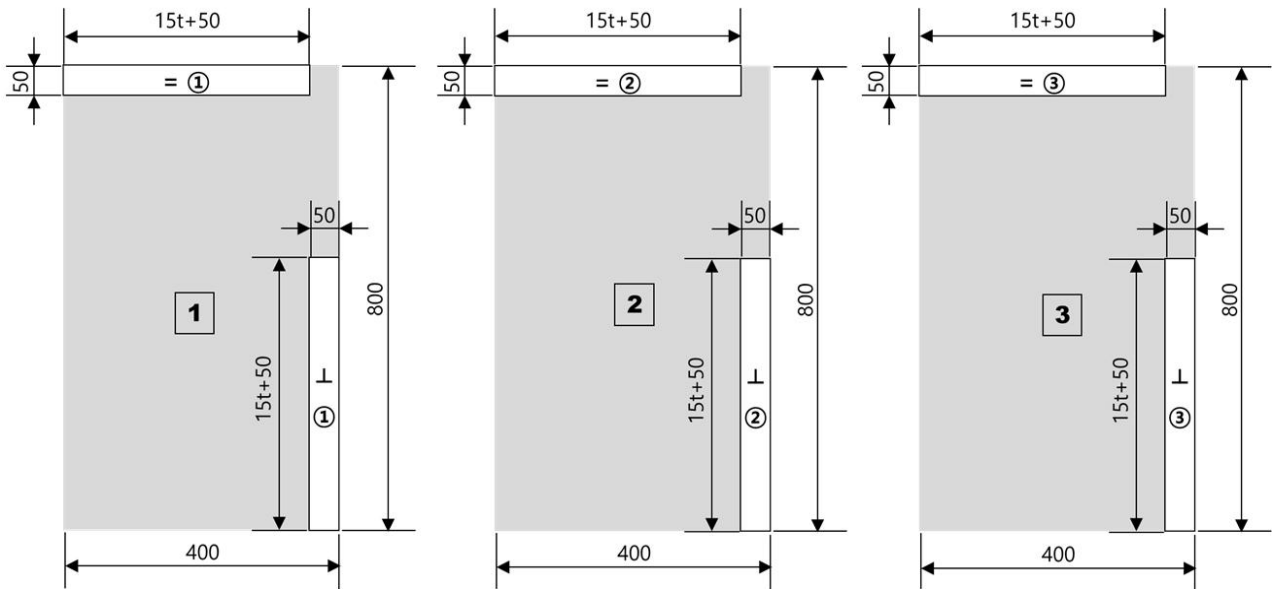
식별부호

①, ②, ③ 시험편 채취 부위

- 1) 시료 크기: 1 220 mm × 2 440 mm
- 2) 시험편의 균일한 채취를 위하여, 시험편 채취 부위(①, ②, ③)를 그림 2와 같이 선택한다.
- 3) 시험편 채취 부위는 시험편의 너비(50 mm) 및 최대 길이(395 mm), 가로방향(=) 및 세로방향(⊥)의 시험편 채취를 고려하여, 시험편 채취 부위의 크기는 최소 400 mm × 800 mm 으로 한다.

그림 2 - 시험편 채취 부위의 선택 및 절단

단위: mm



식별부호

①, ②, ③ 시험편 채취 부위

= ① 시험편 채취 부위 ①에서 절단된 가로방향의 시험편

⊥ ① 시험편 채취 부위 ②에서 절단된 세로방향의 시험편

- 1) 시험편 채취 부위(①, ②, ③)의 크기를 측정함. 가로방향(=)의 시험편 길이($15t + 50$, 최대 395 mm)가 시험편 채취 부위의 가로길이(400 mm)보다 작아야 한다.
- 2) 각 시험편 채취 부위에서 가로방향(=)의 시험편, 세로방향(⊥)의 시험편을 그림 3과 같이 각 1개씩 절단한다. (1개의 시료에서 총 6개의 시험편을 채취)

그림 3 - 시험편의 채취

6.2.3 시험편 표시

시료에서 절단된 모든 시험편은 같은 표면에 다음 사항을 표시하여야 한다.

- a) 시료 식별표시 (치장재 종류 표시)
- b) 시험편 식별번호 (예: ⊥ ①, = ③)
- c) 시험편의 크기 (예: 50×395)

7 시험방법

7.1 시험편 전처리

시험편은 상대습도가 $(65 \pm 5) \%$ 이고 온도가 $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 인 환경에서 일정한 질량으로 전처리되어야 한다. 일정 질량은 24 시간 간격으로 수행되는 2번 연속의 계량작업의 결과가 시험편 질량의 0.1% 이상 차이가 나지 않는 경우에 도달했다고 간주된다.

7.2 시험편 치수 측정

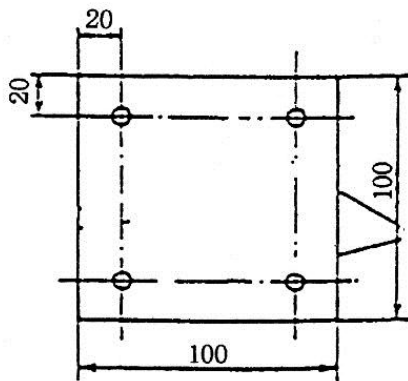
7.2.1 두께

시험편의 두께는 그림 4와 같이 모서리에서 20 mm 이상 안쪽의 4점을 0.01 mm 이상의 정밀도를 갖는 측정기로 측정하고 4점의 평균값으로 한다. 이 경우 측정기가 시료의 표면에 접하는 부분은 지름 6 mm 이상의 원형으로 한다. 다만 치장을 목적으로 한 요철이 있는 경우는 볼록한 부분을 측정한다.

7.2.2 너비 및 길이

시험편의 너비 및 길이는 0.01 mm 이상의 정밀도를 갖는 측정기를 사용한다. 너비 및 길이의 측정 위치는 그림 5와 같이 주변에서 약 100 mm 안쪽에서 각 변에 평행한 너비 및 길이를 2곳씩 측정하고 그 평균값으로 한다.

단위: mm



○ 표시: 두께 측정점

그림 4 - 두께 측정

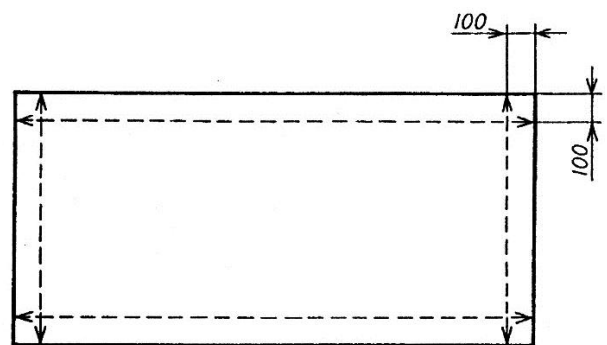


그림 5 - 너비 및 길이 측정

7.3 지지대 간의 거리 조정

지지대 중심 간의 거리를 시험편의 공칭 두께의 최소 15 배 이상 1 mm 이내로 조정한다. 단, 거리는 100 mm ~ 1 000 mm 이어야 한다. 지지대 중심 간의 거리를 0.5 mm 단위로 측정한다.

7.4 시험편 설치

시험편을 지지대에 올려놓고, 시험편의 세로축은 부하가 걸린 중심점이 있는 지지대의 중심축과 직각을 이루도록 한다. (그림 1 참조)

7.5 부하 적용 및 조절

시험편 표면에 평균 변형속도(10 mm/min)의 하중을 가하여야 한다. 부하율은 (60 ± 30) s 이내에 최대 하중에 도달할 수 있게 조정되어야 한다.

시험편 중앙의 하중 블록 아래에서 처짐량(정확도 0.1 mm)을 측정하여야 한다. 그리고 1 %의 정확도로 측정된 해당 하중에 대해 측정값을 설정한다.

시험 중 도막, 피막 등 치장재의 박리 등이 발생할 경우에 1회에 한하여 의뢰자에게 시험편을 받아 재시험을 할 수 있으며, 재시험에서도 박리 등이 발생할 경우 의뢰자에게 시험불가로 통보하여야 한다.

7.6 측정값 기록

시험편은 가로방향과 세로방향을 구분하여 시험 결과를 모두 기록하여야 하며, 최대 하중은 측정값의 1 %의 정확도로 기록하여야 한다.

7.7 시료의 전면과 후면의 치장재가 다른 경우의 시험방법

시료의 전면과 후면의 치장재가 다른 경우에는 시험 시 전면이 위로 향하게 하여 가로방향과 세로방향을 구분하여 시험을 하고, 후면이 위로 향하게 하여 가로방향과 세로방향을 구분하여 시험을 하여야 한다. 시료는 전면 1 세트, 후면 1 세트로 2 세트가 있어야 하며, 6.2.2와 동일하게 시험편을 절단하여야 한다.

7.8 탄성계수 계산

각 시험편의 탄성계수 E_b (단위 MPa)은 다음 식에 따라 계산된다.

$$E_b = \frac{l_1^3 (F_2 - F_1)}{4bt^3 (a_2 - a_1)} \quad (1)$$

여기서,

l_1 (mm) : 지지대 중심 간의 거리

b (mm) : 시험편의 너비

t (mm) : 시험편의 두께

$F_2 - F_1$ (N) : 하중-처짐 곡선의 선형 구간에서의 하중 증가량 (F_1 은 최대 하중의 10 %, F_2 는 최대 하중의 40 % 임) (그림 6 참조)

$a_2 - a_1$: ($F_2 - F_1$)에 대응하여 시험편의 중간지점에서의 처짐 증가량

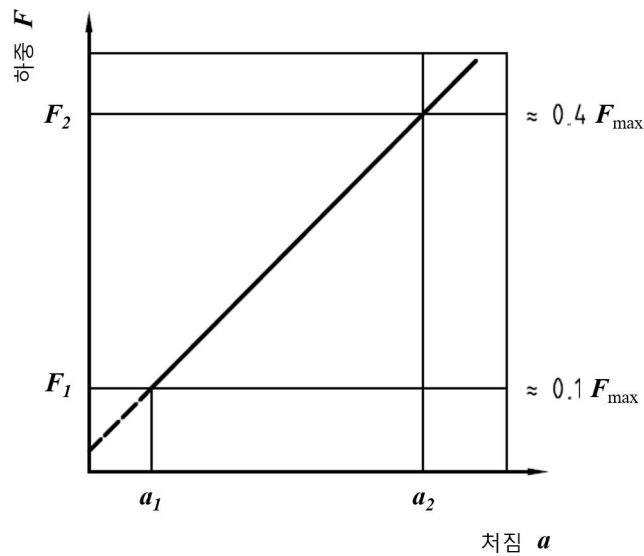


그림 6 - 탄성 변형 구간에서의 하중-처짐 곡선

각 시험편의 탄성계수는 가로방향과 세로방향을 구분하고, 소수점 이하 첫째자리까지 산출하여 사사오입한다.

7.9 휨강도 계산

각 시험편의 휨강도 R_b (단위 MPa)은 다음 식에 따라 계산된다.

$$R_b = \frac{3F_{\max}l_1}{2bt^2} \tag{2}$$

여기서,

$F_{\max}$ (N) : 최대 하중
 l_1 , b , t : 7.8 탄성계수에 따름

각 시험편의 휨강도는 가로방향과 세로방향을 구분하고, 소수점 이하 첫째자리까지 산출하여 사사오입한다.

SPS-F KHFC 0009-7333

해설

이 해설은 본체에 규정한 사항과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 제정의 취지 및 경위

1.1 제정 취지

2017년 한국소비자원 보도자료에 따르면 가정에서 발생하는 안전사고 중 “가구”로 인한 사고가 가장 많은 것으로 조사되었고, 2017년 소비자 피해동향 보고서에 따르면, 접수된 소비자 피해발생 품목에서 “가구 및 가구설비”가 15.1%(10,707건)를 차지하여 피해 발생이 가장 많은 품목으로 확인되었다. 이와 같이, 가구 및 가구설비 관련 사고는 소비자의 생활안전을 위협하는 중대하자로 분류되어 민간 건설사 및 관급공사에서는 다양한 가구 수납 구조에 대한 시방서(LH 전문시방서-47010)를 제정하여 품질관리를 하고 있다.

가구는 가구용 구성재, 목질 판상재, 치장재, 접착제 및 기타 판상재를 결합하여 제작하는 것으로, 주요 가구 자재는 미판 및 강도 향상을 목적으로 목질 판상재에 치장재를 입힌 치장보드 형태이다. 치장보드는 가구 구성에서 내구성, 강도 등을 결정하는 매우 중요한 구성 요소이며, 바탕보드에 어떤 표면자재로 치장하느냐에 따라 내구성, 강도가 달라진다.

현재 바탕보드와 가구제품의 선반판에 사용하는 휨강도 시험방법(KS F 3104, KS G ISO 7170)이 있으나, 사용 용도에 따라 시험방법이 다르며 가구용 치장보드의 휨강도 시험방법은 표준으로 제정되어 있지 않다. 이에 따라, 가구에 특화된 치장보드 휨강도 시험방법에 관한 표준이 필요하다고 판단하였다.

1.2 제정 경위

이 단체표준은 중소기업중앙회의 ‘협동조합 단체표준 제정컨설팅 지원사업’을 통하여 2018년 6월부터 10월까지 여러 차례의 작업반 회의와 두 차례의 단체표준 심사를 거쳐 개발되었다.

2 요소별 주요 내용과 기술적 근거

이 단체표준 작성의 기술적 근거가 되거나 내용을 참조한 표준은 다음과 같다. 특히, ISO 16978에서 제시한 시험편 전처리, 탄성계수 측정 등 기존 KS 및 국내 기술규정에 없었던 내용을 반영하여 치장보드의 탄성계수 및 휨강도 측정을 위한 시험방법을 제정하였다. 다른 ISO 국제표준은 용어의 정의를 위해 참조하였다.

- ISO 11093-6:2005, Paper and board — Testing of cores — Part 6: Determination of bending strength by the three-point method
- ISO 16978:2003, Wood-based panels — Determination of modulus of elasticity in bending and of bending strength
- ISO 17064:2016, Wood-based panels — Fibreboard, particleboard and oriented strand board (OSB) — Vocabulary.

- ISO 28842:2013, Guidelines for the simplified design of reinforced concrete bridges
- KS F 2208:2004, 목재의 휨 시험 방법
- KS F 3104:2016, 파티클 보드

단체표준 원안을 작성할 때 기술적 근거로 참조한 표준 및 해당 조항을 표시하면 다음과 같다.

표준 구성		근거 및 관련 표준	해당 조항
3 용어와 정의	3.1 치장보드	자체 개발	
	3.2 목질 판상재	자체 개발	
	3.3 치장재	SPS-KHFC 0008-7233	3.3
	3.4 섬유판	ISO 17064:2016	2.1 fibreboard
	3.5 파티클 보드	ISO 17064:2016	2.2 particleboard
	3.6 휨강도	ISO 11093-6:2005	3.1 bending strength
	3.7 탄성계수	ISO 28842:2013	3.73 modulus of elasticity
4 시험 원리		ISO 16978:2003	3 Principle
5 시험장치		KS F 2208	6.5 휨 강도 시험
6 시험편 제작	6.1 샘플링	자체 개발	
	6.2 시험편 준비	자체 개발	
7 시험방법	7.1 시험편 전처리	ISO 16978:2003	5.3 Conditioning
	7.2 시험편 치수 측정	KS F 3104	6.2 치수 및 직각도의 측정
	7.3 지지대 간의 거리 조정	ISO 16978:2003	6 Procedure
	7.4 시험편 설치	ISO 16978:2003	6 Procedure
	7.5 부하 적용 및 조절	ISO 16978:2003	6 Procedure
	7.6 측정값 기록	자체 개발	
	7.7 시료의 전면과 후면의 치장재가 다른 경우의 시험방법	자체 개발	
	7.8 탄성계수 계산	ISO 16978:2003	7 Expression of results
	7.9 휨강도 계산	ISO 16978:2003	7 Expression of results

이 단체표준을 개발함에 있어 ‘6 시험편 제작’부분은 그동안 우리 조합에서 독자적으로 개발하여 적용하고 있는 방법을 보완한 내용이다.

3 단체표준안 심사 시 주요 논의사항

단체표준심사위원회의 서면심의 및 회의를 통하여 주로 논의된 내용은 다음과 같다.

- 용어의 정의에서 주요 용어에 대해 영문 병기
- 시험장치(강도시험기)에 주기적 교정 명시
- 샘플링(시료 채취) 방법에 대한 원칙 기술
- 치장재의 전면과 후면이 다른 경우의 시험방법 명시
- 그림(시험편)의 도면작성 방법에 대한 표준 준수
- 단체표준 해설에 제정 경위 추가 등

SPS-F KHFC 0009-7333:2019



Decoration board for furniture —

Test Methods of modulus of elasticity and bending strength

ICS 79.060.01