SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS-M-KHFC-0008-7233

SPS

가구용 구성재 등의 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 방출량 측정을 위한 시료 채취 및 시험편 제작방법

SPS-M-KHFC-0008-7233:2018

텍스트를 입력하려면 여기를 클릭하거나 탭하세요.

한국주택가구협동조합

2018년 1월 16일 제정

심 의 : 한국주택가구협동조합 단체표준심사위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	박성유	한국체육시설공업협회	전무이사
(위 원)	조숙경	서일대학교	교 수
	임채훈	㈜한샘	이 사
	김홍광	㈜넥시스 디자인 그룹	부 사 장
	이종욱	㈜백조씽크	대표이사
	김성민	한양대학교	수 석
	박진형	한국실내건축환경시험연구원	센 터 장
(간 사)	홍준기	한국주택가구협동조합	팀 장

원안작성협력 : 단체표준작업반

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	권협기	한국실내건축환경시험연구원	원 장
(위 원)	홍준기	한국주택가구협동조합	팀 장
	류혜진	한국실내건축환경시험연구원	소 장
	박준형	한국실내건축환경시험연구원	책임연구원
	김태봉	한국실내건축환경시험연구원	책임연구원
(간 사)	김승호	한국주택가구협동조합	과 장

표준열람 : e나라표준인증(http://www.standard.go.kr)

제정단체 : 한국주택가구협동조합
제 정 : 2018년 1월 16일
심 의 : 한국주택가구협동조합 단체표준심사위원회
원안작성협력 : 단체표준작업반

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운용 요령 제11조의 규정에 따라 매3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머 리 말

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영요령에 따라 한국주택가구협동조합 단체표준심사위원회를 거쳐 제정한 단체표준이다.

이 표준의 내용 일부 또는 전부는 저작권법에 따른 보호대상이 되는 저작물이 될 수 있다.

이 표준의 내용 일부 또는 전부가 ISO · IEC 등에서 제정한 표준을 참고하여 제정 또는 개정된 경우, 해당 표준의 저작권을 보유하고 있는 ISO · IEC 등의 저작권 보호 규정 등에 따라 보호되어야 한다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 한국주택가구협동조합의 장과 단체표준 심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

단체표준

SPS-M-KHFC-0008-7233:2018

텍스트를 입력하려면 여기를 클릭하거나 탭하세요.

가구용 구성재 등의 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 방출량 측정을 위한 시료 채취 및 시험편 제작방법

Sampling and specimen preparation methods for determination of the emission rate of formaldehyde and volatile organic compounds in components for furniture

1 적용범위

이 표준은 건축 내장재 등을 시험하는 소형챔버법 및 가구 완성품을 시험하는 대형챔버법과 구분되는 가구 제작에 사용되는 가구용 구성재, 목질 판상재, 치장재, 접착제 및 기타 판상재를 소형챔버 또는 데시케이터를 사용하여 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물의 방출량을 측정하기 위한 시료 채취 및 관리, 시험편 제작 등의 일반사항과 시험방법에 대하여 규정한다.

2 인용표준

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

KS F 1526, 건축 일반 용어

KS M 1998, 건축 내장재 등의 폼알데하이드 및 휘발성 유기화합물 방출량 측정

KS Q ISO 24153, 랜덤 샘플링 및 랜덤화 절차

SPS-KHFC 001-0438, 가정용싱크대

실내공기질공정시험기준 ES 02131.1, 건축자재 방출 휘발성유기화합물 및 폼알데하이드 시험방법 — 소형챔버법

실내공기질공정시험기준 ES 02601.1a, 실내 및 건축자재에서 방출되는 폼알데하이드 측정방법 — 2,4 DNPH 카트리지와 액체크로마토그래프법

실내공기질공정시험기준 ES 02602.1a, 실내 및 건축자재에서 방출되는 휘발성유기화합물 측정방법 — 고체흡착관와 기체크로마토그래프-MS/FID법

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 KS M 1998, 실내공기질공정시험기준 ES 02131.1, ES 02601.1a, ES 02602.1a에 나타낸 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1
가구용 구성재(components for furniture)
가구 제작을 목적으로 목질 판상재 및 기타 판상재의 표면에 치장재를 붙이거나 가공하여 만든 결합체의 집합

비고 가구용 구성재를 만들기 위해서는 목질 판상재, 기타 판상재, 치장재, 접착제 등이 사용된다.

3.2
목질 판상재(wood-based panels)
목재 또는 목질원료를 접착제 등의 결합제를 사용하여 고온. 고압으로 열압. 성형하여 판상의 형태로 가공한 것

비고 합판, 파티클보드, 섬유판, 집성보드 등을 말한다.

[출처: SPS-KHFC 001-0438, **3.3**]

3.3
치장재(finishing material)
목질 판상재 등의 표면에 붙이거나 수지가공을 하여 보기 좋게 만드는데 사용되는 자재

비고 데커레이션시트, 인테리어시트, 목재용 도료, 무늬목, 함침지, 수지필름 등을 말한다.

3.4
접착제(adhesive)
재료의 두면을 맞대어 함께 부착하는데 사용되는 물질

비고 가구를 제작하기 위해 사용하는 접착제의 예로는 폴리우레탄 수지(PolyUrethane Resin), 핫멜트(Hotmelt) 및 목공용 접착제 등이 있다.

[출처: KS F 1526, 34005]

3.5
기타 판상재(non wood-based panels)
목재 또는 목질원료를 원료로 사용하지 않는 판상재

비고 기타 판상재의 예로는 인조대리석 및 PS 패널(Polystyrene Panel) 등이 있다.

3.6
평면법(single surface method)
소형챔버를 사용하여 시험편의 1면만 노출하여 방출량을 측정하는 시험방법

3.7
입체법(multiple surface method)
소형챔버를 사용하여 시험편의 2면 이상을 노출하여 방출량을 측정하는 시험방법

비고 2가지 이상의 가구용 구성재로 조립 또는 결합된 두께가 있는 시험편의 방출량을 측정하는 방법으로 이용한다.

3.8
시료부하율(loading rate)
시험편의 노출 표면적(m^2)과 소형챔버 부피(m^3)의 비

4 시료 채취 및 관리

4.1 시료 채취

일반적이고 정상적인 제조공정을 거쳐 생산된 제품 및 가구용 구성재를 채취 대상으로 하며, 시료 채취 방법은 KS Q ISO 24153(랜덤 샘플링 및 랜덤화 절차)를 따른다.

비고 시료채취 대상인 가구용 구성재는 가구제품 조립 전 단계인 녹다운(knock down) 상태에서 채취할 수 있다.

4.2 시료의 포장 및 라벨링

채취된 시료는 유해물질 및 기타 오염을 방지할 수 있게 밀봉 또는 기밀 포장하여 열, 빛, 습기 등의 노출에 영향을 받지 않도록 철저히 보호하여야 한다.

가구용 구성재 등의 경우 알루미늄호일 또는 알루미늄 저감테이프로 감싸고 폴리에틸렌(polyethylene) 또는 동등한 재질의 봉지에 넣어서 기밀포장 한다. 시료의 종류별로 구분하여 매수에 상관없이 개별 포장한다.

접착제의 경우 미개봉 제품의 채취를 우선으로 한다. 단, 미개봉 제품의 채취가 불가능할 경우 밀봉 포장이 가능한 유리병 혹은 튜브에 적당량을 넣는다.

시료를 넣은 기밀포장 외부에 제품의 종류, 제조일자 및 제조번호(예를 들면 배치번호), 생산자, 표준, 시료수, 채취 위치 등의 세부사항을 기재한 라벨을 부착한다.

비고 1 밀봉포장은 시료를 취급 또는 보관하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 않도록 시료를 보호하는 포장을 말한다.

비고 2 기밀포장은 시료를 취급 또는 보관하는 동안에 외부로부터의 공기 또는 다른 기체가 침입하지 않도록 시료를 보호하는 포장을 말한다. 단, 부피가 큰 시료의 경우에 한한다.

4.3 시료의 운송 및 보관

포장된 시료는 빛, 온도에 의한 영향을 받지 않도록 운송하여야 한다.

시료를 보관하는 경우, 제품의 노화를 방지하기 위해 시료를 밀봉 또는 기밀 포장한 상태에서 밀폐용기에 넣어 시험과 동일한 조건인 온도 (25 ± 1) ℃, 상대습도 (50 ± 5) %에서 보관하는 것을 원칙으로 한다. 단, 데시케이터용 시료는 제외한다.

비고 보관 중 시료가 노화되어 방출 특성에 영향을 줄 수 있으므로 시료의 보관 기간을 최소로 하는 것이 바람직하며, 시료의 보관 기간은 4주 이내이어야 한다.

5 시험편 제작

5.1 일반사항

가구용 구성재 등에 적용되는 시험방법은 **표 1**과 같다.

표 1 — 가구용 구성재 등의 적용 가능 시험방법

구분	시험방법			비고
	소형챔버법		데시케이터법	
	평면법	입체법		
가구용 구성재		○	○	
목질 판상재	○	○	○	KS M 1998
치장재	○			KS M 1998
접착제	○			KS M 1998
기타 판상재	○	○	○	KS M 1998

시료를 개봉한 후 즉시 시험편을 제작하여야 한다. 시험편 제작 후 시험이 불가능한 경우, 밀봉 포장하여 온도·습도가 조절되는 보관 장소에 보관하여야 한다.

5.2 가구용 구성재

5.2.1 소형챔버용 시험편

가구용 구성재의 재질, 두께, 색상 등을 고려하여 시료 중에서 시험편으로 제작할 대상을 선정한다(**표 2**, **표 3** 참조). 입체법의 경우 시험편으로 제작할 대상의 왼쪽 모서리를 기준으로(**그림 3** 참조), 130 mm × 130 mm의 크기로 시험편을 각 1매 재단하고, 평면법의 경우 160 mm × 160 mm의 크기로 각 2매 재단한다.

비고 동일한 재질, 두께, 색상의 시료에 대한 시험편을 중복해서 제작하지 않아도 된다.

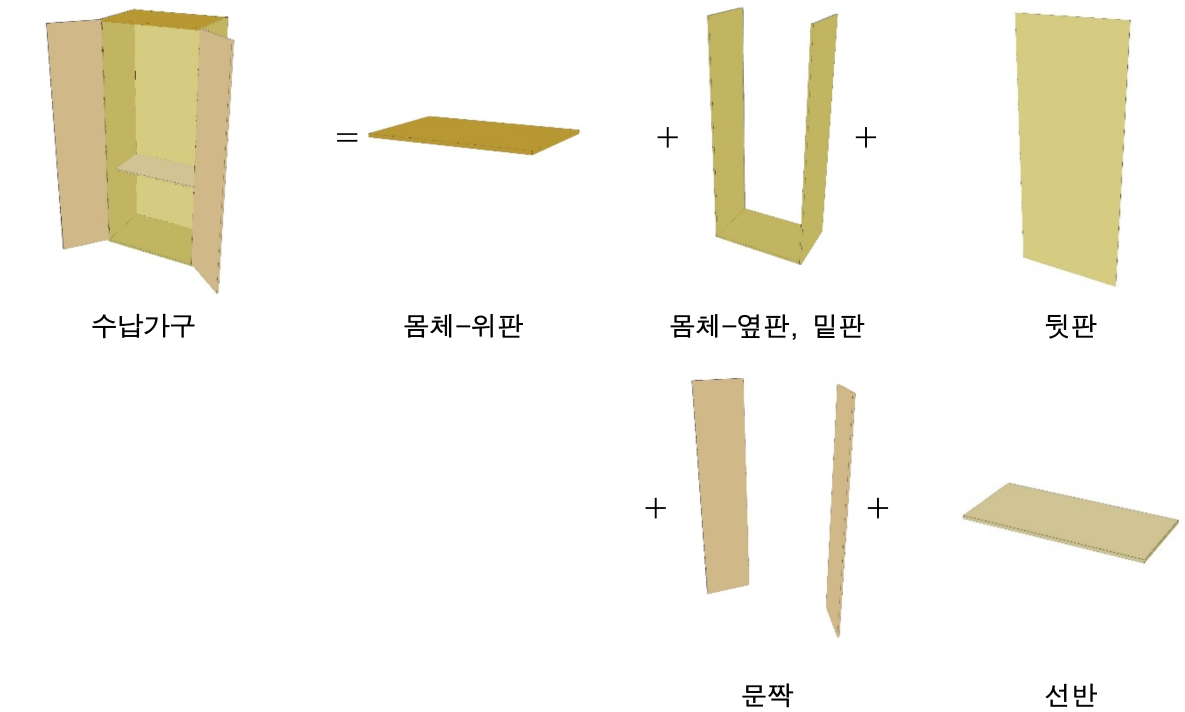


그림 1 — 수납가구 제품의 가구용 구성재 보기

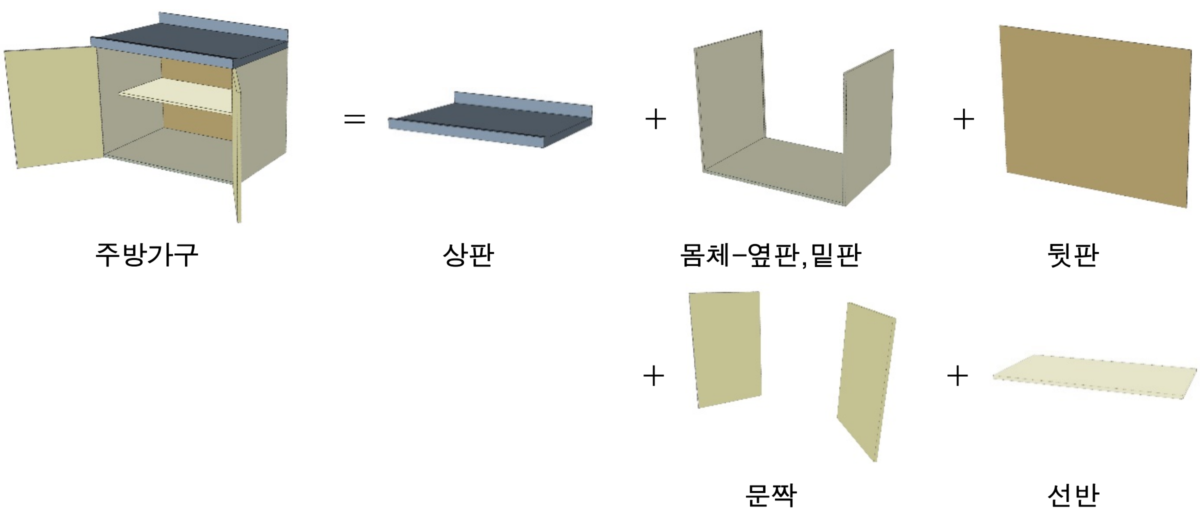


그림 2 — 주방가구 제품의 가구용 구성재 보기

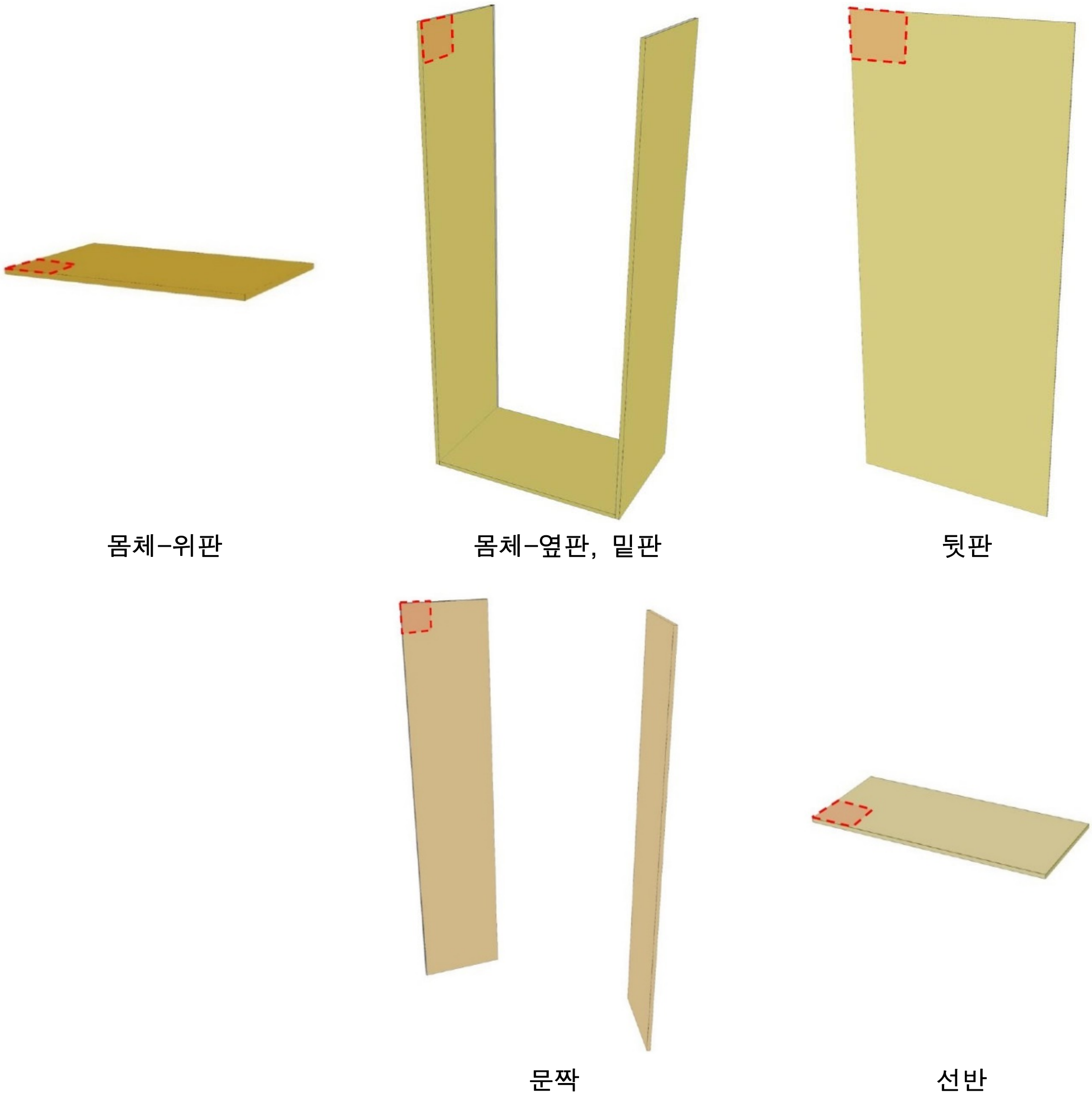


그림 **3** — 가구용 구성재의 소형챔버용 시험편 채취 위치

표 2 — 수납가구의 가구용 구성재별 시험편 제작 보기

구분	목질 판상재		치장재			시험편 제작	시험편 크기 mm^2	노출면적 m^2	부하율 m^2/m^3
	종류	두께	전면	후면	마구리면				
몸체(위판)	PB	18 mm	HPL	LPL	PET	○	130×130	0.0385	1.92
몸체(옆판, 밑판)	PB	18 mm	LPL	LPL	PET	○		0.0385	1.92
선반	PB	18 mm	LPL	LPL	PVC	○		0.0385	1.92
뒷판	HDF	3.5 mm	F/F	F/F	-	○		0.0361	1.81
문짝	MDF	18 mm	PET	PP	PET	○		0.0385	1.92

F/F: 피니싱호일(Finishing Foil)
HDF: 고밀도섬유판(High Density Fiberboard)
HPL: 열경화성 수지 고압 화장판(High Pressure Decorative Laminate)
LPL: 열경화성 수지 저압 화장판(Low Pressure Decorative Laminate)
MDF: 중밀도섬유판(Middle Density Fiberboard)
PB: 파티클보드(Particle Board)
PET: 폴리에틸렌테레프탈레이트시트(Polyethylene Terephthalate)
PP: 폴리프로필렌시트(Polypropylene)
PVC: 폴리염화비닐시트(Polyvinyl Chloride)

표 3 — 주방가구의 가구용 구성재별 입체법 시험편 제작 보기

구분	목질 판상재		치장재			시험편 제작	시험편 크기 mm^2	노출면적 m^2	부하율 m^2/m^3
	종류	두께	전면	후면	마구리면				
상판	MMA	12 mm	-	-	-	○	130×130	0.0369	1.85
몸체(옆판, 밑판)	PB	15 mm	LPL	LPL	PET	○		0.0377	1.89
선반	PB	15 mm	LPL	LPL	PET	X			
뒷판	HDF	3.5 mm	PVC	PVC	-	○		0.0361	1.81
문짝	MDF	18 mm	도장	도장	도장	○		0.0385	1.92

HDF: 고밀도섬유판(High Density Fiberboard)
LPL: 열경화성 수지 저압 화장판(Low Pressure Decorative Laminate)
MDF: 중밀도섬유판(Middle Density Fiberboard)
MMA: 아크릴계 인조대리석(Methyl Methacrylate)
PB: 파티클보드(Particle Board)
PET: 폴리에틸렌테레프탈레이트시트(Polyethylene Terephthalate)
PVC: 폴리염화비닐시트(Polyvinyl Chloride)

시료부하율 (2.0 ± 0.2) m^2/m^3을 고려하여 시험편의 절단면을 알루미늄 저감테이프로 마감(**그림 4** 참조)하여 즉시 소형챔버에 설치한다.

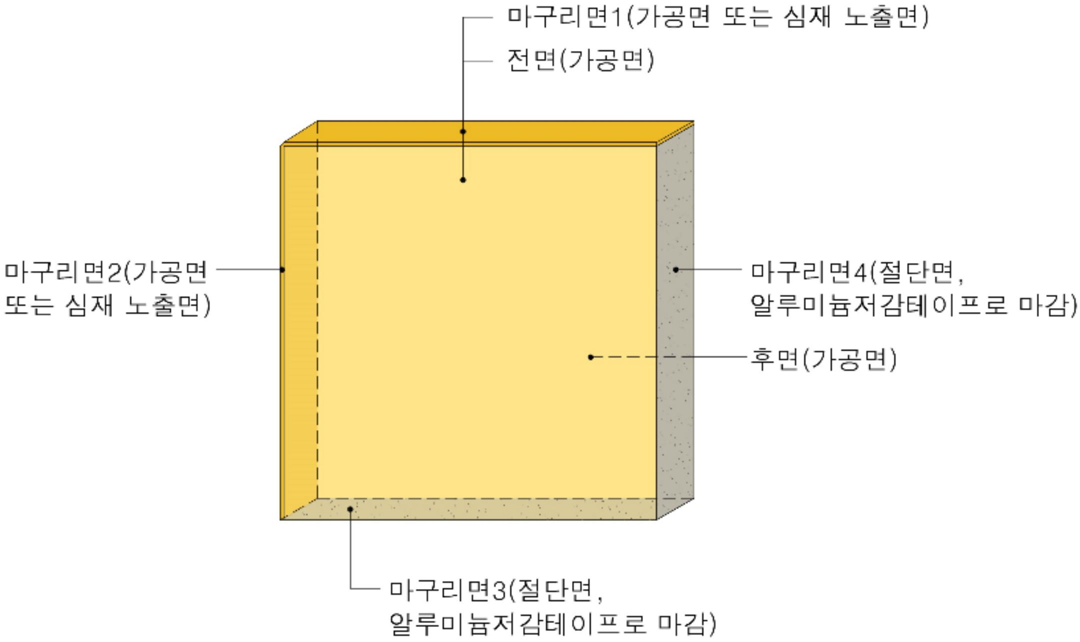


그림 4 — 가구용 구성재 입체법 시험편 보기

비고 1 알루미늄 저감테이프는 비활성 재질(유리판, 금속판 등)의 표면에 시험 시 사용하는 양만큼 부착하여 배경농도 기준인 폼알데하이드 및 개별휘발성유기화합물 5 μg/m^3 이하, 총휘발성유기화합물 20 μg/m^3 이하를 만족하는지 확인한다.

비고 2 시험편 제작 이후 시험챔버에 설치까지 1시간을 초과하지 않아야 하며, 보관하여야 하는 경우에는 반드시 밀봉포장을 하여야 한다.

5.2.2 데시케이터용 시험편

가구용 구성재의 재질, 두께, 색상 등을 고려하여 시료 중에서 시험편으로 제작할 대상을 선정한다(**표 2** 및 **표 3** 참조). 시험편으로 제작할 대상의 왼쪽 모서리를 기준으로(**그림 3** 참조), 150 mm × 50 mm의 크기로 방출면적의 합이 총 1 800 cm^{2}에 근접하도록 다음과 같이 두께별 시험편 매수를 결정하여 두 세트를 제작한다.

a) 시료 두께 23 mm 이상일 경우, 시험편 14매

b) 시료 두께 18 mm ~ 22 mm일 경우, 시험편 16매

c) 시료 두께 10 mm ~ 15 mm일 경우, 시험편 18매

d) 시료 두께 6 mm ~ 9 mm일 경우, 시험편 20 매

e) 시료 두께 5 mm 이하일 경우, 시험편 22매

비고 1 동일한 재질, 두께, 색상의 시료에 대한 시험편을 중복해서 제작하지 않아도 된다.

비고 2 가정용 싱크대와 같이 단위 구성체들이 모여 하나의 제품을 이루는 경우 대표성을 가지는 하나의 단위 구성체를 시료 채취 대상으로 선정하여 실시한다.

비고 3 시험편의 개수가 충족되지 않는 작은 제품 시료의 경우 다수의 동일한 사양의 제품 시료에서 채취하여 시험편의 개수를 맞춘다.

표 4 — 주방가구의 가구용 구성재별 데시케이터 시험편 제작 보기

구분	판상재		표면 가공재			시험편 제작	시험편 크기 mm	시험편 매수	노출면적 cm^2
	종류	두께	전면	후면	마구리면				
물버림대 상판	MMA	12 mm	-	-	-	X	150×50	-	-
조리대 상판	PW	15 mm	HPL	-	HPL	○		18 매	1 890
몸체(옆판, 밑판)	PB	15 mm	LPL	LPL	PET	○		18 매	1 890
선반	PB	15 mm	LPL	LPL	PVC	○		18 매	1 890
뒷판	HDF	3 mm	PVC	PVC	-	○		22 매	1 782
문짝	MDF	18 mm	도장	도장	도장	○		16 매	1 776

HDF: 고밀도섬유판(High Density Fiberboard)
HPL: 열경화성 수지 고압 화장판(High Pressure Decorative Laminate)
LPL: 열경화성 수지 저압 화장판(Low Pressure Decorative Laminate)
MDF: 중밀도섬유판(Middle Density Fiberboard)
MMA: 아크릴계 인조대리석(Methyl Methacrylate)
PW: 합판(Plywood)
PB: 파티클보드(Particle Board)
PET: 폴리에틸렌테레프탈레이트시트(Polyethylene Terephthalate)
PVC: 폴리염화비닐시트(Polyvinyl Chloride)

표 5 — 일반가구(서랍장)의 가구용 구성재별 데시케이터 시험편 제작 보기

구분	목질 판상재		표면 가공재			시험편 제작	시험편 크기 mm	시험편 매수	노출면적 cm^2
	종류	두께	전면	후면	마구리면				
서랍문짝	PB	18 mm	LPL	LPL	PP	X	150×50	-	-
서랍몸체	PB	18 mm	LPL	LPL	PP	X		-	-
몸체(옆판)	PB	18 mm	LPL	LPL	PP	○		16매	1 776
몸체(밑판)	PB	18 mm	LPL	LPL	PP	X		-	-
몸체(위판)	PB	18 mm	LPL	LPL	PP	X		-	-
뒷판	HDF	3 mm	F/F	F/F	-	○		22매	1 782

HDF: 고밀도섬유판(High Density Fiberboard)
LPL: 열경화성 수지 저압 화장판(Low Pressure Decorative Laminate)
PB: 파티클보드(Particle Board)
PP: 폴리프로필렌시트(Polypropylene)

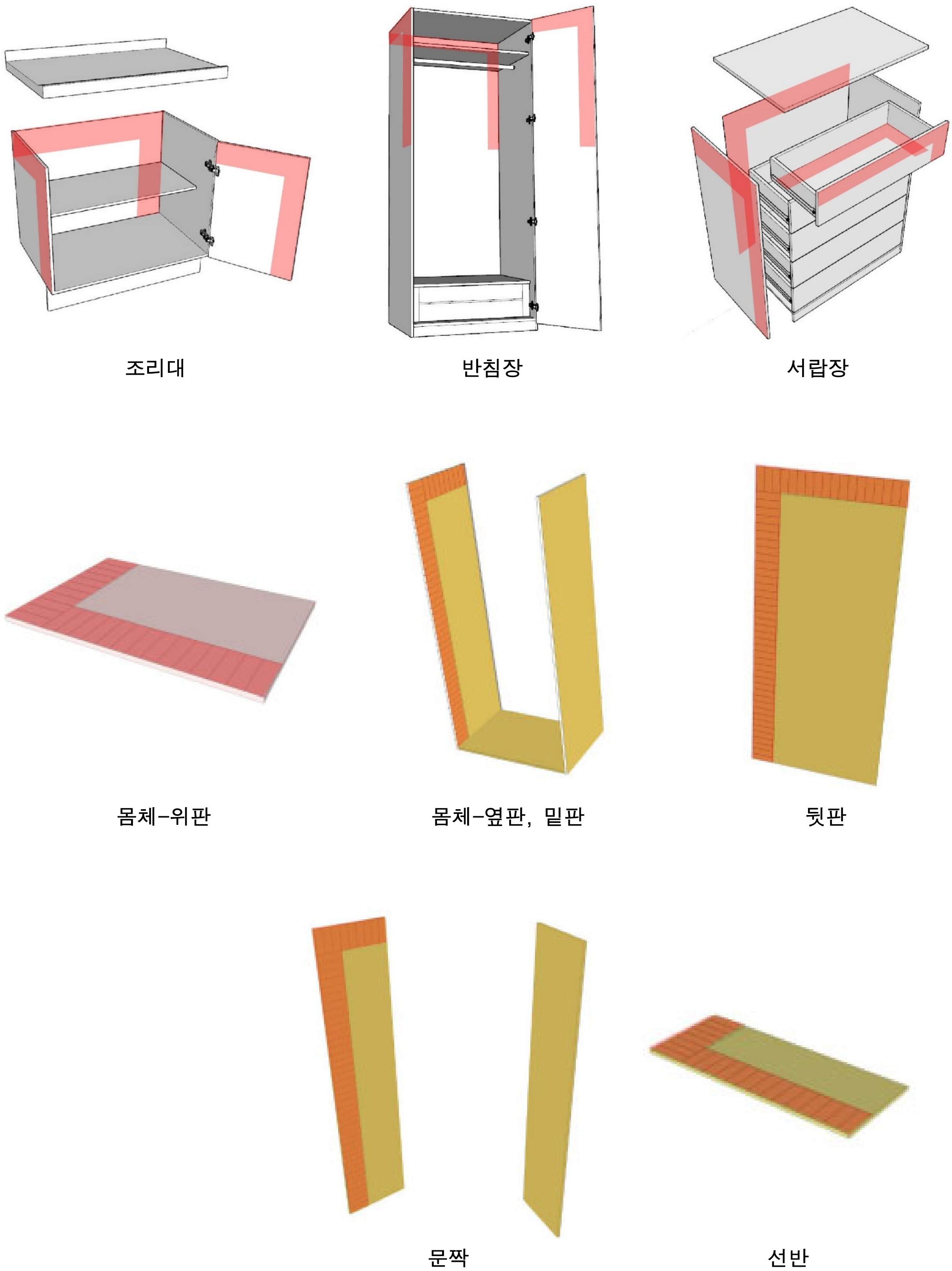


그림 **5** — 가구용 구성재의 데시케이터용 시험편 채취 위치

5.3 목질 판상재

목질 판상재의 시험편 제작은 **5.2** 가구용 구성재의 시험편 제작과 동일하게 적용한다.

5.4 치장재

5.4.1 롤 형태

롤 형태 제품의 시료는 시험편 한쪽이 시료의 긴 방향에 평행하게 하고 시료를 구성하는 색이 많이 나오도록 시험편을 채취한다. 시험편 윗면에서의 방출량만을 측정하기 위하여 시험편 아랫면을 비활성 재질로 보호하거나 시험편 등을 서로 맞대어 넣는다. 또한 알루미늄 저감테이프나 알루미늄호일로 절단면을 밀봉하여 시험편 고정틀에 고정한다. 롤 형태의 시료부하율은 (2.0 ± 0.2) m^2/m^3로 한다.

5.4.2 판상 형태

판상 형태 제품의 시료는 포장 중간에서 시험편을 채취한다. 시험할 표면이 몇 개의 조각으로 구성되어 있다면, 시험조각의 이음매는 시험편 표면에 걸쳐 골고루 분포되어야 한다. 또한 이음매에는 접착제를 사용하지 않는다. 시험편 윗면의 배출만을 측정하기 위해 시험편 아랫면을 비활성 재질로 보호하거나 시험편 등을 서로 맞대어 넣는다. 또한 알루미늄 저감테이프나 알루미늄호일로 절단면을 밀봉하여 시험편 고정틀에 고정한다. 판상형태의 시료부하율은 (2.0 ± 0.2) m^2/m^3로 한다.

5.4.3 액상 형태

페인트와 같은 액상 형태 제품의 시료는 제조자 권장 건조도막두께에 따라 분류하고 시험을 실시한다. 페인트의 권장사용량은 젖은 형태 제품의 리터당 제곱미터로 제조자가 제공하며 건조도막두께는 식(1)에 따라 계산한다. 액상형태의 시료부하율은 (0.4 ± 0.04) m^2/m^3로 한다.

$$T_m = \frac{V}{S} \times 10 \tag{1}$$

여기에서

T_m : 제조자 권장사항에 따른 건조도막두께(μm)
V : 제품 중의 고체 함량(부피 %)(제조자가 제공)
S : 제품 권장량(젖은 제품의 리터당 제곱미터)

지정된 건조도막두께를 얻기 위해 특정면적에 도포하여야 할 젖은 제품의 양은 식(2)에 따라 계산한다. 식(2)에 따라 계산된 페인트의 도포량을 오염물질 방출이 없는 비활성 재질에 도포하여 시험편으로 사용한다. 시험편 제작 시 페인트가 고르게 도포될 수 있도록 솔, 롤러, 어플리케이터 등으로 마감한다.

$$P = \frac{T_c \times A \times \delta}{V \times 100} \tag{2}$$

여기에서

P : 도포할 액상 제품의 양(g)
T_c : 표 1에 따라 시험을 위해 선정된 건조도막두께(μm)
A : 페인트 도포 면적(cm^2)
δ : 액상 제품의 밀도(g/cm^3)(제조사가 제공)
V : 제품 중의 고체 함량(부피 %)(제조자가 제공)

페인트의 도포가 완료된 후 시험대상 제품의 제조회사에서 제공하는 방법 또는 기술자료집의 경화방

법에 따라 시험편의 지촉건조 시까지 온도 (25 ± 1) ℃, 상대습도 (50 ± 5) %의 조건에서 경화를 실시한다.

비고 지촉건조란 도막을 손가락으로 가볍게 댔을 때 접착성은 있으나 도료가 손가락에 묻지 않는 상태를 말한다.

5.5 접착제

접착제의 시험편 제작은 시료부하율 (0.4 ± 0.04) m^2/m^3에 맞춰 제작한다.

오염물질 방출이 없는 비활성 재질에 최종적으로 (300 ± 50) g/m^2의 접착제를 도포하여 시험편으로 사용한다. 단, 현장에서 요구하는 접착제의 종류에 따라 제조회사에서 제공하는 방법 또는 기술자료집의 자료에 따라 도포량을 조정하여 시험편을 제작할 수 있다. 시험편 제작 시 접착제가 고르게 도포될 수 있도록 솔이나 톱니모양의 흙손(trowel) 등으로 마감한다. 지촉건조 시까지 온도 (25±1) ℃, 상대습도 (50 ± 5) %의 조건에서 경화를 실시한다.

비고 지촉건조란 도막을 손가락으로 가볍게 댔을 때 접착성은 있으나 도료가 손가락에 묻지 않는 상태를 말한다.

5.6 기타 판상재

기타 판상재의 시험편 제작은 **5.2** 가구용 구성재의 시험편 제작과 동일하게 적용한다.

6 시험방법 — 소형챔버법(가구용 구성재 등)

6.1 일반사항

소형챔버법은 가구용 구성재 등으로부터 방출되는 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물의 단위 면적당 방출량을 측정하는 것이다. 시험은 온. 습도 및 단위 면적당 환기량이 일정하게 유지되는 소형챔버에서 실시된다. 소형챔버 내부의 공기를 완전히 혼합시키고 출구쪽의 포집된 공기에서 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 농도를 측정한다.

소형챔버 공기 농도 및 단위 면적당 환기량으로부터 주어진 시간에서 단위 면적당 방출량을 계산한다.

챔버 내부의 공기 농도, 배경농도, 환기횟수 및 시료의 표면적 등의 측정 결과에 따라, 시험 중인 제품에서의 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물의 특정 시간 동안 단위 면적당 방출량을 측정할 수 있다.

6.2 장치

6.2.1 소형챔버시스템

가구용 구성재 등을 정해진 환경조건으로 시험을 진행할 수 있는 장치이며, 청정공기 공급장치, 온. 습도조절장치 및 모니터링 장치, 유량조절장치, 소형챔버, 공기시료채취펌프 등으로 구성된다.

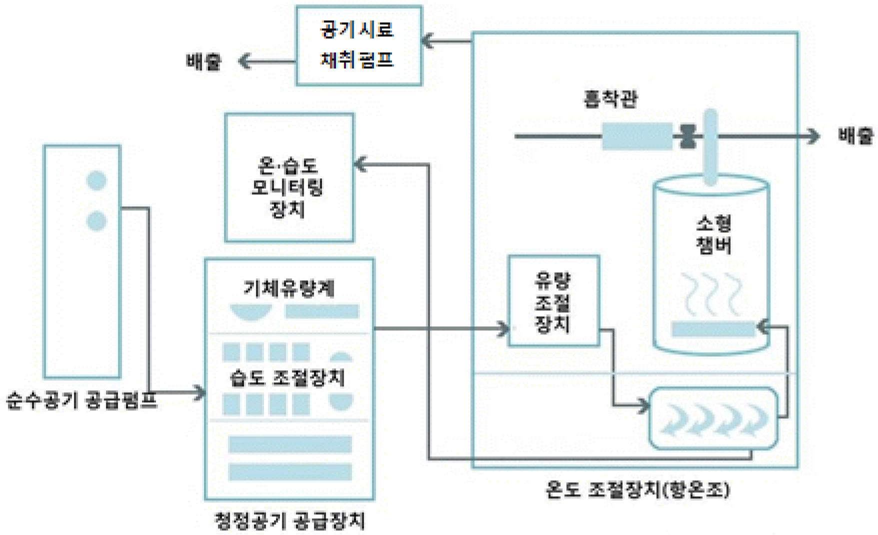


그림 6 — 소형챔버시스템의 구성도

6.2.1.1 청정공기 공급장치

소형챔버시스템은 청정한 배경농도를 유지할 수 있도록 청정공기 공급장치를 가져야 한다. 청정공기 공급장치는 순수공기공급펌프 및 기체유량계, 활성탄필터 등으로 구성되며, 순수공기는 대기의 조성과 동일한 것을 사용한다.

6.2.1.2 온. 습도 조절장치 및 모니터링 장치

소형챔버의 내부온도는 항온조를 이용하여 일정하게 유지한다. 또한 수분을 포함한 공기량을 조절하여 챔버 내부로 들어가는 공기의 상대습도를 일정하게 유지한다. 소형챔버의 내부온도와 상대습도는 지시계를 통해 연속적으로 모니터링을 할 수 있어야 한다. 소형챔버 내에서는 결로가 발생되지 않아야 한다.

6.2.1.3 유량조절장치

소형챔버는 ±5 %의 정확도로 일정한 수치의 환기횟수를 지속적으로 제어할 수 있는 장치(예: 전자식 질량유량조절기)를 갖추어야 한다.

6.2.1.4 소형챔버

소형챔버에서 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물에 접하게 되는 모든 표면이 전해 연마된 스테인리스강으로 제작되어야 하며, 내부 부피는 20 L를 원칙으로 한다. 소형챔버는 원칙적으로 구성 부품의 분리가 가능하여 세척 및 가열처리가 용이한 것을 사용하여야 한다.

6.2.1.1.1 시험편 고정틀

시험편 고정틀은 시험편을 고정하기 위한 판으로 모든 표면이 전해 연마된 스테인리스강으로 제작되어야 하고 시험편과 스테인리스강 판 사이에 테플론을 넣은 후에 나사 등으로 고정할 수 있어야 한다. 시험편 고정틀은 평면법으로 시험할 때 사용한다.

6.2.1.1.2 시험편 거치대

시험편 거치대는 모든 표면이 전해 연마된 스테인리스강으로 제작되어야 한다(**그림** 6 참조). 평면법 및 입체법으로 시험할 때 시험편의 개수에 맞게 제작된 거치대를 사용한다.

비고 시험편 거치대(평면법)는 시험편 고정틀 2개를 거치할 수 있는 홈이 있어야 한다.

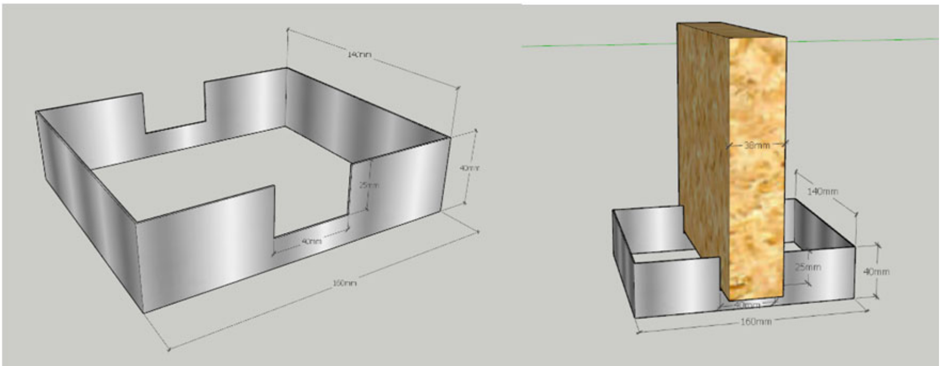


그림 7 — 시험편 거치대(입체법)의 보기

6.2.1.5 공기시료채취펌프

공기시료는 소형챔버 출구에서 채취한다. 공기시료채취관은 챔버출구의 공기흐름에 직접 연결되어야 한다. 시료채취관은 가능한 한 짧게 하고, 소형챔버와 동일한 온도로 유지한다. 공기시료채취 시 채취유량은 공급공기유량의 80 % 이하이어야 한다. 공기시료를 이중으로 채취할 필요가 있을 경우, 공기채취 분기관을 사용할 수 있다.

6.2.2 기타 장치

6.2.2.1 챔버 세척용 오븐

오븐은 소형챔버 내 흡착된 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물을 제거하기 위해서 260 ℃ 이상의 조건에서 연속으로 60분 이상 가열이 가능하여야 한다.

6.3 시험조건

소형챔버법 시험조건은 아래와 같아야 한다.

a) 온도: (25 ± 1) ℃

b) 상대 습도: (50 ± 5) %

c) 배경농도: 폼알데하이드 및 개별휘발성유기화합물은 5 μg/m^3 이하, 총휘발성유기화합물은 20 μg/m^3 이하

d) 환기횟수: (0.50 ± 0.05) 회/h (단위시간당 소형챔버에 공급되는 공기의 부피와 방출시험 챔버 부피의 비)

6.4 소형챔버 준비

새로운 방출시험을 시작하기 전 소형챔버를 해체하여 세척한다. 해체한 챔버와 부속장치를 3차 증류

수로 씻어내고 잔존하고 있는 화학물질을 제거하기 위해 오븐에서 가열처리(260 ℃ 이상의 조건에서 60분 이상을 유지) 한다. 가열처리 종료 후 소형챔버를 실온까지 식힌 후 최소 1회 환기가 이루어질 시간이 지난 후 소형챔버의 배경농도를 측정한다. 시험편을 설치하지 않은 빈 소형챔버 내 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물을 채취하여 정량한다.

6.5 소형챔버 내의 시험편 설치

소형챔버 내에서의 시험방법은 평면법과 입체법이 있고, 시험방법에 따라 시험편 고정틀 사용여부가 결정된다.

평면법으로 시험을 진행할 경우 시험편 고정틀을 사용하여 시험편을 고정한 후 시험편 거치대에 설치하여야 하며, 입체법으로 진행할 경우 시험편 고정틀을 사용하지 않고 시험편 거치대에 직접 시험편을 설치하여야 한다.

시험편은 소형챔버의 중앙에 놓고 공기가 시험편의 방출면 위에 균일하게 흐르도록 한다.

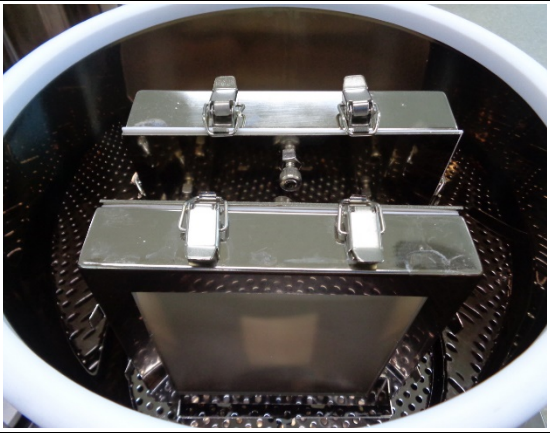
평면법	입체법
	

그림 8 — 시험편 설치의 예

6.6 공기시료의 채취

방출량 측정을 위한 공기시료채취는 시험시작일로부터 7일(168시간 ± 2시간)이 경과한 후에 실시한다. 준비된 시험편을 챔버 내 설치하는 시점에서 방출시험이 시작된 것으로 한다.

폼알데하이드의 공기시료 채취시 오존 스크러버를 장착한 DNPH 카트리지와 공기시료채취펌프를 사용한다. 공급공기유량의 80 % 이하의 유속으로 5 L ~ 10 L의 공기시료를 채취하며, 공기시료 채취시 알루미늄호일 등을 이용하여 DNPH 카트리지가 빛에 노출되는 것을 차단한다.

휘발성유기화합물의 공기시료 채취시 고체흡착관과 공기시료채취펌프를 사용한다. 공급공기유량의 80 % 이하의 유속에서 1 L ~ 5 L의 공기시료를 채취한다.

비고 고체흡착관 및 DNPH 카트리지의 파과용량을 초과할 정도로 많은 방출량이 예상되는 공기시료의 경우 시료 채취 부피를 조절하여 채취하여야 한다.

6.7 폼알데하이드 분석

폼알데하이드 분석은 “실내공기질공정시험기준 ES 02131.1 **7.2** 폼알데하이드 분석”에 따른다.

6.8 휘발성유기화합물 분석

폼알데하이드 분석은 "실내공기질공정시험기준 ES 02131.1 **7.1** 휘발성유기화합물 분석"에 따른다.

6.9 정도보증/정도관리(QA/QC)

정도보증/정도관리(QA/QC)는 "실내공기질공정시험기준 ES 02131.1 **6.0** 정도보증/정도관리(QA/QC)"에 따른다.

6.10 단위 면적당 방출량 계산 및 결과 표현

시험편을 소형챔버에 설치한 후, 측정을 시작하는 시간 t 에서 방출량 SER_a 은 계산방법은 식(3)과 같다.

$$SER_a = \frac{C_t \times Q}{A} = \frac{C_t \times nV}{A} = C_t \times \frac{n}{L} = C_t \times q \tag{3}$$

여기에서

- SER_a : 시험편 단위 면적당 방출량(mg/m^2. h)
- C_t : 시간 t에서 소형챔버 내의 오염물질의 농도(mg/m^3)
- t : 시험시작 후 경과시간(시간 또는 일수)
- A : 시험편의 표면적(m^2)
- Q : 소형챔버의 유량(m^3/h)
- n : 환기횟수(회/h)
- V : 소형챔버의 부피(m^3)
- L : 시료부하율(m^2/m^3)
- q : 단위면적당 유량(m^3/m^2. h)

6.11 시험보고서 구성

시험보고서에는 다음 정보가 포함되어 있어야 한다.

a) 시험기관: 시험기관의 이름과 주소, 시험담당자 및 책임자 성명

b) 시료정보: 제품의 종류, 제품명, 생산일자, 생산자, 고유번호, 시료채취와 관련된 이력(시료채취일자, 시료채취방법 등)

   비고 가구용 구성재와 같이 복합 제품의 경우 각 제품의 정보를 모두 표기해야 한다.

c) 시험조건 및 절차: 소형챔버 시험조건 및 시료부하율, 전처리 조건, 포집량, 시험기간, 사용 장비

d) 데이터 분석: 시료, 바탕 및 QC시료를 분석한 크로마토그램, 크로마토그램의 봉우리 면적값, 검량선 등의 전반적인 시험원시자료의 첨부와 이를 바탕으로 단위 방출량을 구하는 방법 및 그 과정의 설명

e) 결과: 공기시료 포집 당시의 각 시험편에 대한 폼알데하이드, 개별휘발성유기화합물 및 총휘발성유기화합물의 단위 방출량 기록

   비고 방출량을 기록할 때 소수점 셋째자리까지 표기한다.

7 시험방법 — 데시케이터법(가구용 구성재 등)

7.1 일반사항

데시케이터법에 의한 가구용 구성재, 목질 판상재, 치장재의 폼알데하이드 방출량은 규정된 온도에서

데시케이터 내에 일정 부피의 탈염수나 이와 동등한 순도의 물을 넣어, 규정된 표면적이 되도록 시험편을 설치하고 24시간 후, 탈염수나 이와 동등한 순도의 물에 흡수된 폼알데하이드 농도로부터 구한다.

탈염수나 이와 동등한 순도의 물에 흡수된 폼알데하이드를 암모늄이온과 아세틸아세톤에 반응시킨 후, 그 흡광도를 측정하여 농도를 구한다.

7.2 시험조건

데시케이터시험은 (20 ± 2) ℃ 조건하에서 실시하여야 한다.

7.3 장치 및 기구

7.3.1 온습도 측정장치

온도계는 공기 온도를 0.1 ℃까지 정확하게 측정할 수 있는 것으로 한다. 또, 습도계는 상대습도 5 %까지 정확하게 측정할 수 있는 것으로 한다.

7.3.2 분광 광도계

분광 광도계는 410 nm ～ 415 nm의 범위에서 최대 흡광도를 측정할 수 있어야 한다.

7.3.3 항온 수조

항온 수조는 (65 ± 2) ℃를 유지할 수 있어야 한다.

7.3.4 정밀 저울

정밀 저울은 0.1 mg까지 측정할 수 있어야 한다.

7.3.5 데시케이터

데시케이터는 기밀성을 갖는 것으로 크기 (240 ± 15) mm, 부피 (11 ± 2) L를 만족하여야 한다.

그림 9 — 데시케이터

7.3.6 유리 포집 그릇

탈염수나 이와 동등한 순도의 물을 넣는 유리 포집 그릇은 안지름 (115 ± 1) mm 및 깊이 (60 ± 2) mm를 만족하여야 한다.

7.3.7 부피플라스크

부피가 50 mL, 100 mL, 1000 mL이어야 한다.

7.3.8 피펫

부피가 1 mL, 2 mL, 3 mL, 5 mL, 25 mL의 눈금 피펫(20 ℃) 또는 동등 부피의 자동 피펫이어야 한다.

7.3.9 마개달린 갈색 삼각 플라스크

부피가 100 mL인 차광 효과가 있는 플라스크이어야 한다.

7.3.10 시험편 지지대

데시케이터 내에서 시험편을 고정하는 스테인리스강으로 제작된 틀이어야 한다.

그림 10 — 시험편 지지대의 예

7.3.11 스테인리스강 그물망

데시케이터 내에서 시험편 지지대를 받쳐주는 매듭 간 폭 15 mm 이상, 지름 (240 ± 15) mm의 스테인리스강으로 제작된 그물망이어야 한다.

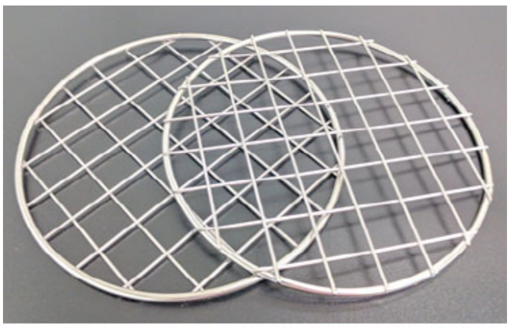


그림 11 — 스테인리스강 그물망의 예

7.4 시약 제조

7.4.1 폼알데하이드 표준용액(10 mg/L)

100 mL의 부피플라스크에 탈염수나 이와 동등한 순도의 물 50 mL를 넣고, 1 000 mg/L의 폼알데하이드 표준원액 1 mL를 넣어준다. 이후에 탈염수 또는 이와 동등한 순도의 물을 100 mL 눈금까지 채운 다음 혼합한다.

비고 폼알데하이드 표준원액은 표준물질(RM) 이상을 사용한다.

7.4.2 아세틸 아세톤-아세트산 암모늄 용액

800 mL의 탈염수 또는 이와 동등한 순도의 물에 아세트산 암모늄 150 g을 넣고 녹인 후 아세트산 3 mL와 아세틸아세톤 2 mL를 가하여 충분히 혼합한다. 탈염수 또는 이와 동등한 순도의 물을 가하여 1 000 mL가 되게 하고 갈색병에 보관한다. 조제에 사용하는 모든 시약은 특급(GR) 또는 동등 이상의 등급으로 한다. 조제한 후 3일이 경과한 경우 새로 조제하여 사용한다.

7.5 시험편의 전처리

7.5.1 전처리 조건

온도 (20 ± 2) ℃, 상대습도 (65 ± 5) %의 표준 상태로 일정량이 될 때까지 전처리한다. 일정량이라는 것은 24시간마다 무게를 측정하여 그 전후의 시험편의 무게의 차가 0.3 % 이하에 도달했을 때의 양을 말한다. 또는 전처리 개시 후 7일이 경과하면 일정량이 된 것으로 간주한다.

7.5.2 전처리 방법

각 시험편은 **7.5.1** 전처리 조건에 나타낸 표준 상태에서 전 표면에 공기가 자유롭게 접촉할 수 있도록 시험편 간에 최소 25 mm의 간격을 둔다. 시험편 간의 교차오염이 발생할 수 있는 시험편의 경우 각별히 주의하여야 한다.

7.6 시험장치 준비

데시케이터 및 유리 포집 그릇을 2개(시험편 설치용 및 배경농도 측정용) 이상을 준비하고, 각각을 시험 전에 물로 충분히 세척해 건조한다. 시험용 용액 제조를 위하여, 각 유리 포집 그릇에 (300 ± 1) mL의 탈염수나 이와 동등한 순도의 물을 넣고, 그 데시케이터의 밑 중앙부에 놓는다. 데시케이터 내의 유리 포집 그릇 위에 스테인리스강 그물망을 깔고 그 위에 시험편 지지대를 올려 놓는다.

7.7 시험편 설치

전처리된 시험편을 시험편 지지대에 설치하고, 또 다른 1개의 데시케이터에는 시험편을 설치하지 않는다. 각각의 데시케이터의 뚜껑을 닫고 방출 시험을 시작한다.

그림 12 — 데시케이터 내의 시험편 설치

7.8 시험조건 상태 측정

7.8.1 온도

시험편을 설치하지 않은 배경농도 측정용 데시케이터의 내부 온도를 데이터로거를 사용하여 연속적으로 또는 15분을 넘지 않는 간격으로 측정하여 기록한다. 필요 시 데시케이터 주변의 온도를 측정할 수 있다.

7.8.2 폼알데하이드 배경농도

시험편을 설치하지 않은 데시케이터의 내부에서 폼알데하이드의 배경농도를 측정한다. 배경농도는 0.10 mg/L 미만이어야 한다. 배경농도가 높아졌다면 데시케이터를 증류수로 깨끗이 세척하여 다시 측정한다.

7.9 시험용 용액 채취

시험용 용액은 유리 포집 그릇의 폼알데하이드를 흡수한 물을 말하며, **7.6** 시험장치 준비 후에 24 시간이 경과되어 포집된 용액을 충분히 혼합하여 채취한다. 채취된 용액으로 100 mL의 삼각 플라스크를 세척한 후, 시험용 용액으로 채워 마개를 막는다. 시험용 용액의 폼알데하이드 농도를 바로 측정할 수 없는 경우는 그 시험용 용액을 측정할 때까지 0 ℃～5 ℃로 최대 30시간까지 보관할 수 있다.

7.10 흡광도 측정

시험용 용액 중의 폼알데하이드 농도는 아세틸-아세톤 흡광광도법에 의해 측정한다.

시험용 용액 25 mL를 100 mL의 갈색 삼각 플라스크에 넣은 후, 아세틸 아세톤-아세트산 암모늄 용액 25 mL를 더해 마개를 막고 혼합한다. 혼합용액을 (65 ± 2) ℃의 물속에서 10분간 가온 한 후, 실온이 될 때까지 식힌다.

혼합용액을 흡수 셀에 덜어, 증류수(기초값)와 대조하여 파장 412 nm에서 분광 광도계로 흡광도를 측정한다. 같은 방법으로 폼알데하이드의 배경농도를 측정한다.

비고 412 nm이외의 파장에서 최대 흡수가 발생할 경우 검정곡선 작성을 포함한 모든 측정은 이 파장에서 측정할 수 있다.

7.11 검정곡선 작성

검정곡선은 **7.4.1** 폼알데하이드 표준용액(10 mg/L)을 피펫으로 제조할 농도인 0 mg/L ～ 10 mg/L에

맞게 50 mL 부피 플라스크에 각각 취한 후, 탈염수나 이와 동등한 순도의 물을 눈금까지 채운다. 이렇게 채워진 용액을 검정곡선 작성용 폼알데하이드 용액이라 한다.

각각의 검정곡선 작성용 용액에서 25 mL를 나누어 정량 조작을 하여, 폼알데하이드 농도와 흡광도와의 관계 그래프를 작성한다. 그 때의 기울기(F)는 그래프 또는 계산에 의해서 구한다.

7.12 계산

시험편에 대해서 데시케이터 내의 유리 포집 그릇 안의 탈염수나 이와 동등한 순도의 물에 흡수된 폼알데하이드의 농도는 식(4)에 따라 계산한다.

$$\mathrm{G} = \frac{F \times (A_d - A_b) \times 1800}{S} \qquad (4)$$

여기에서

- G : 시험편의 폼알데하이드 농도(mg/L)
- F : 폼알데하이드 표준용액에 대한 검정곡선의 기울기(mg/L)
- A_d : 시험편을 넣은 데시케이터 내 용액의 흡광도
- A_b : 폼알데하이드 배경시험 용액의 흡광도
- S : 시험편의 표면적(cm^2)

7.13 시험보고서 구성

시험보고서에는 다음 정보가 포함되어 있어야 한다.

a) 시험기관: 시험기관의 이름과 주소, 시험담당자 및 책임자 성명

b) 시료정보: 제품의 종류, 제품명, 생산일자, 생산자, 고유번호, 시료채취와 관련된 이력(시료채취일자, 시료채취방법 등)

비고 가구용 구성재와 같이 복합 제품의 경우 각 제품의 정보를 모두 표기하여야 한다.

c) 시험조건 및 절차: 시험조건 및 전처리 조건, 시험기간, 사용 장비

d) 데이터 분석: 시료, 바탕 및 QC시료를 분석한 흡광도 및 농도값, 검량선 등의 전반적인 시험원시자료의 첨부 및 이를 바탕으로 폼알데하이드 농도(mg/L)를 구하는 방법 및 그 과정의 설명

e) 결과: 폼알데하이드 농도(mg/L)는 각 시험편에 대한 두 세트의 측정값의 평균값

비고 농도를 기록할 때 소수점 첫째자리까지 표기한다.

참고문헌

[1] 목질판상제품의 폼알데하이드 방출량 측정방법, 국립산림과학원고시 제2014-03호

[2] 폐기물공정시험기준, 환경부고시 제2016-196호

[3] Standard Test Method for Determining VOC Emissions From Office Furniture Systems, Components and Seating, ANSI/BIFMA M7.1, 2011.04.20.

[4] Low-Emission Furniture and Slatted Frames made of Wood and Wood-Based Materials, RAL-UZ 38, 2013.01

[5] Hantzsch, A. (1881). "Condensationprodukte aus Aldehydammoniak und Ketonartigen Verbindungen". Chemische Berichte. 14 (2): 1637–8. doi:10.1002/cber.18810140214

[6] Knoevenagel, E.; Fries, A. (1898). "Synthesen in der Pyridinreihe. Ueber eine Erweiterung der Hantzsch'schen Dihydropyridinsynthese". Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. 31 (1): 761–7. doi:10.1002/cber.189803101157.

[7] Xia, J. J.; Wang, G. W. (2005). "One-Pot Synthesis and Aromatization of 1,4-Dihydropyridines in Refluxing Water". Synthesis. 2005 (14): 2379–83. doi: 10.1055/s-2005-870022.

[8] van den Eynde, J. J.; Mayence, A. (2003). "Synthesis and Aromatization of Hantzsch 1, 4-Dihydropyridines under Microwave Irradiation. An Overview" (PDF). Molecules. 8 (4): 381–91. doi: 10.3390/80400381.

SPS-M-KHFC-0008-7233:2018
해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 제정의 취지

새로 지은 공동주택의 건축자재 및 붙박이가구 등에서 방출되는 유해물질은 두통, 피부염 등이 유발되는 새집증후군의 원인으로 작용하여 입주자의 쾌적한 거주환경을 저해하고 있는 것으로 알려져 있다.

정부는 새집증후군 등의 예방을 위하여 오염물질이 적게 방출되는 건축자재 및 붙박이 가구 등을 적용하고, 설치 후에 환기 등을 실시하여 거주자에게 건강하고 쾌적한 실내환경을 제공하기 위하여 관련 규정을 제정하고 엄격하게 관리하고 있다. 특히, 국토교통부에서 「주택법」에 의해 시행하는 '건강친화형주택건설기준'은 500세대 이상 신축 공동주택에 설치되는 붙박이장, 주방가구, 수납가구, 실내출입문 등의 입주 전 설치되는 모든 붙박이 가구에 대하여 의무적으로 대형챔버법[1)]에 의해 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 성능을 시험. 평가하여 기준에 적합한 제품만 설치하도록 하고 있다.

하지만 새집증후군 등의 근본적인 문제해결을 위해서는 규제뿐만 아니라 우선적으로 입주 전에 설치되는 건축자재 및 붙박이 가구와 같은 실내오염원에 대한 방출저감을 위한 친환경 가구개발 및 성능향상이 필요하다.

가구 완제품을 대상으로 시험 평가하는 대형챔버로는 도장, 시트, 목질 판상재 등 다양한 자재로 가공되는 가구의 구성재(unit)별 오염물질 방출 특성과 강도를 파악하기 어려워 친환경 가구개발 및 성능향상에 애로를 겪고 있다.

가구용 구성재(예, 목질 판상재, 표면 가공재, 접착제, 도장 등)에서 방출되는 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물에 대한 측정방법은 소형챔버법[2)] 및 데시케이터법을 적용하고 있으나, 폼알데하이드 방출량에 따른 자재의 등급판정(E1, E0)과 접착제, 도료, 시트류 등 친환경 자재 판정을 위한 건축 내장재 등의 평면 시험방법으로는 전후면, 측면이 노출된 입체형의 가공제품을 대상으로 한 정확한 측정에는 적합하지 않고 가구제품 및 구성재에 대한 실효성 있는 사후관리에 한계가 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 가구의 문짝, 몸체, 옆판, 밑판 등 구성재의 전후면 및 마구리면의 특성을 충분히 반영할 수 있는 측정방법이 필요하고 이를 위해서는 시료의 채취 및 시험편 제작방법이 꼭 필요한 실정이다.

이에 친환경 가구개발 및 성능향상은 물론 가구제조업체 및 관련업체의 효율적인 품질관리가 가능한 '가구용 구성재 등의 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 방출량 측정을 위한 시료 채취 및 시험편 제작방법'을 한국주택가구협동조합에서 개발하여 소비자 보호와 가구업계 및 구성원들의 편익을 도모하고자 산업표준화법에서 정하고 있는 절차와 방법에 따라 단체표준으로 제정하였다.

2 제정의 경위

2.1 표준화 필요성

가구제조업체 및 관련가공업체를 대상으로 필요한 표준 및 수요파악을 위하여 설문조사를 진행하였

1) KS I 2007 가구 등의 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 방출량 측정방법 — 대형챔버법
2) KS M 1998 건축 내장재의 폼알데하이드 및 휘발성 유기화합물 방출량 측정

으며, 오염물질 저방출 가구제조방법 및 지속적 관리를 위하여 다양한 가구용 구성재별 유해물질방출 평가방법이 필요하고 이에 대한 표준화가 시급하다는 다수의 응답 및 표준제정요구에 따라 중소기업중앙회의 “2017년 협동조합 단체표준 제정 컨설팅 지원사업”을 통해 단체표준 개발 및 표준화를 진행하였다.

2.2 단체표준(안) 작성

한국주택가구협동조합 부설 한국가구시험연구원이 현대리바트 등 가구업계와 공동으로 연구한 붙박이가구 및 원부자재의 오염물질방출 조사연구를 바탕으로 한국표준적합성평가연구원의 지원을 받아 단체표준(안)을 작성하였다.

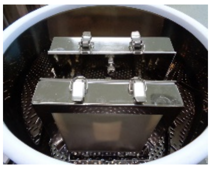
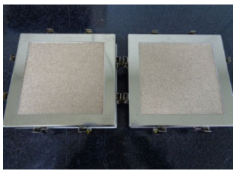
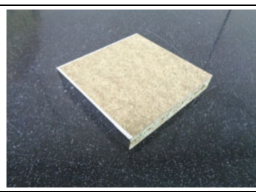
가구관련 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물에 대한 시험·평가 방법은 KS I 2007 및 KS M 1998에 규정되어 있으나 사용단계의 가구용 구성재를 대상으로 한 소형챔버법 및 데시케이터법은 사실상 없는 실정이다. 가구용 구성재에 대한 오염물질방출 시험원리, 방법 및 절차는 KS M 1998의 데시케이터법, 소형챔버법과의 정합을 도모하기 위하여 시험방법을 인용 적용하였고, 다만 소형챔버 내부 시험편 설치, 시험편 고정틀 및 거치대는 별도로 개발 적용하였다. 또한 가구용 구성재의 보기, 시료채취 위치를 도식화 하였고, 가구용 구성재별 시료선정 및 시험편 제작 보기를 제시함으로서 이용자들의 편리성을 제공하였다.

2.3 단체표준(안) 검토 및 의견수렴

본 표준에서 대상이 되는 가구의 문짝, 위판, 옆판 및 바닥판 등 구성재는 각기 다른 구성재로 구성될 경우가 있다. 이럴 경우 제품에 사용되는 재료의 종류에 따라 방출량 측정결과는 달라질 수 있기 때문에 시료의 선정 및 시편의 제작이 중요하다는 단체표준 심사위원회 및 전문가 의견에 따라 가구용 구성재에 대한 정의, 시편의 채취 예시, 포장방법 등을 보완 반영하였다.

특히 소형챔버법의 시험결과에 대한 유효성검증을 위한 비교시험을 통해 시료의 두께별 시험편 크기를 시료의 부하율(2.0 ± 0.2 m^2/m^3)을 고려하여 130 mm × 130 mm으로 정하였다.

해설 표 1 — KS와 단체표준 시험편 제작방법 비교

<table>
<tr><th>표준명</th><th colspan="2">KS M 1998</th><th colspan="2">SPS-KHFC 008-XXXX</th></tr>
<tr><td>적용대상</td><td colspan="2">건축 내장재, 실내에서 사용되는 고체 및 액체 건축자재</td><td colspan="2">가구용 구성재, 목질 판상재, 기타 판상재</td></tr>
<tr><td>원리</td><td colspan="2">전면(1면)에서 방출되는 오염물질 측정</td><td colspan="2">전후면(각1면), 마구리면(2면)에서 방출되는 오염물질 측정</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험편 제작 및 장착</td><td colspan="2">고상: 160 mm × 160 mm (2매)
액상: 65 mm × 65 mm (2매)</td><td colspan="2">고상: 130 mm × 130 mm (1매)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

가정용 싱크대 등 67개 단체표준인증 업체 및 부분품 가공업체를 대상으로 설명회를 2회 실시하였고, 가구용 구성재별 시험평가 및 품질관리의 친환경 가구 제조 실효성 및 활용방안에 대한 의견을 수렴하였으며, 구성재별 오염물질 방출기준 또는 가이드라인을 가구제품 단체표준에 적용 검토하기로 하였다.

한국주택가구협동조합 홈페이지를 통해 불특정 다수를 대상으로 30일간 예고고시를 진행하여 단체표준 제정과 관련하여 의견이 없었다.

2.4 자체(안)으로 확정

중소기업중앙회 단체표준 제정 컨설팅 지원사업 중간평가 의견 및 단체표준 심사위원회 검토결과 용어 정의 및 영문병기, 시험편 제작방법에 대한 비교표 및 그림 등을 추가 보완하여 단체표준 심사위원회에서 자체안으로 확정하였다.

단체표준 제정 컨설팅 지원사업 최종평가에서 표준명에 포함된 emission rate는 방출량 또는 방출률로 표현을 할 수가 있어 한글명칭에 대한 검토가 필요하다는 의견이 있었다. 검토결과, 지속적으로 공기시료를 투입(input)하는 양과 방출되는 출력(output)양의 비율이 아닌 시험편의 노출면적(m^2) 대비 오염물질 방출량을 측정 및 환산하여 최종결과를 양(Amount)의 단위로 표현하는 것이기 때문에 이 표준에서는 emission rate를 방출량으로 표현하기로 하였다.

3 규정요소 내용

3.1 적용범위

기존에 있는 건축 내장재 또는 가구 완성품을 시험하는 대형챔버법의 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 방출량 측정과 구분하고 가구용 재료들을 조합하여 1차 가공된 가구용 구성재를 대상으로 소형챔버 또는 데시케이터를 사용하여 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물의 방출량을 측정하기 위한 시료 채취 및 관리, 시험편 제작 등의 일반사항과 시험방법으로 적용범위를 규정하였다.

3.2 용어와 정의

이 표준과 관련하여 KS M 1998, 환경부 실내공기질공정시험기준 등에 정의된 용어를 우선 인용하였고 그 출처와 영문을 병기 하였다.

3.3 시료채취 및 관리

시료는 최종 가공이 완료되어 생산된 제품 및 가구용 구성재를 대상으로 하고, 소형챔버용 시험편은 종류별로 개별 기밀 포장하여 빛, 온도에 의한 영향을 받지 않도록 운송하여야 한다. 시료를 보관할 경우에는 온도 (25 ± 1) ℃, 상대습도 (50 ± 5) %에서 보관하는 것을 원칙으로 하고 기간은 4주 이내로 하였다.

3.4 시험편 제작

시험편은 가구용 구성재 외 목질 판상재, 치장재, 접착제에 대하여 규정하였고, 가구의 문짝, 위판, 옆판, 밑판, 뒷판, 선반 등 구성재의 재질, 두께, 색상 등을 고려하여 대상을 선정하고 가장자리를 중심으로 규격에 맞게 채취하도록 하였고 이해를 돕기 위하여 표와 그림으로 보기를 예시하였다.

3.5 시험방법

시험방법은 소형챔버법과 데시케이터법에 대하여 규정하였고 KS와 정합을 도모하기위하여 KS M 1998을 우선 인용 적용하였다. 다만 소형챔버 시험편 고정틀과 거치대는 개발된 내용을 표준화하여 규정하였다. 아울러 KS 시험방법(평면법)과 본 표준(입체법)과의 차이를 비교하여 시험편 설치방법 및 예시를 나타내었다.

해설 표 2 — KS 및 단체표준 시험방법 비교

구분	SPS-KHFC-008-XXXX	KS M 1998	KS I 2007	실내공기질공정 시험기준
표준명	가구용 구성재 등의 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 방출량 측정을 위한 시료채취 및 시험편 제작 방법	건축 내장재의 폼알데하이드 및 휘발성 유기화합물 방출량 측정	가구 등의 폼알데하이드 및 휘발성유기화합물 방출량 측정방법 — 대형챔버법	건축자재 방출 휘발성유기화합물 및 폼알데하이드 시험방법 — 소형챔버법
적용대상	가구용 구성재, 목질 판상재, 치장재, 접착제 및 기타 판상재	건축 내장재 가구용 원자재	가구(완제품)	실내에서 사용되는 고체 및 액체 건축자재
유해물질	폼알데하이드, 휘발성유기화합물	폼알데하이드, 휘발성유기화합물	폼알데하이드, 휘발성유기화합물	폼알데하이드, 휘발성유기화합물
시험방법	소형챔버법, 데시케이터법	소형챔버법, 방출셀법, 데시케이터법	대형챔버법	소형챔버법

SPS-M-KHFC-0008-7233:2018

Sampling and specimen preparation methods for determination of the emission rate of formaldehyde and volatile organic compounds in components for furniture

ICS 97.140