

건축내장재의 포름알데히드 및 휘발성 유기화합물 방산량 측정 - 제1부 : 일반사항

M 0000-1 : 2004

Determination of the emission rate of formaldehyde and volatile organic compounds in building interior products - Part 1 : General

1. 적용 범위 이 규격은 소형챔버, 방산셀 또는 데시케이터 등을 사용하여 건축내장재에서 방산되는 포름알데히드 및/또는 휘발성 유기화합물의 방산량 측정을 위한 시료채취 절차, 운송 조건, 보관 및 시험편 제작 등 일반사항에 대하여 규정한다.

주 - 제품의 균질성 정도에 따라, 방산량 측정시 몇 개의 다른 시험편으로 측정하는 것이 필요하다.

2. 인용 규격 다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS M ISO 16000-9	실내 공기 - 제9부: 휘발성 유기화합물 배출 측정 - 배출시험용 챔버를 이용한 방법
ISO 16000-10	Determination of the emission of volatile organic compounds - Emission test cell method
EN 196-1	Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength
EN 1937	Test method for hydraulic setting floor smoothing and/or levelling compounds-Standard mixing procedures
prEN 13892-1	Method of test for screen material - Part 1: sampling making and curing specimens for test

3. 정의 일반적인 정의는 KS M ISO 16000-9 및 ISO 16000-10을 따른다.

3.1 고품 제품 양생 또는 건조와 같은 과정없이 직접 사용 설명서에 따르는 특성을 갖는 탄성이 있거나 딱딱한 제품

비고 고품 제품의 예로는 벽지, 타일, 목질바닥, 합판마루, 칩보드 및 석고보드와 같은 벽 구성제품, 목재 판넬, 천장 자재, 음향 판넬 및 문 등이다.

3.2 액상 제품 양생 또는 경화, 건조와 같은 과정이 요구되며, 측정시 사용 설명서에 따르는 특성이 반영되어야 하는 제품

비고 액상 제품의 예로는 페인트, 오일, 왁스, 회반죽, 몰탈, 콘크리트, 접착제, 실란트, 충전제 (caulks), 퍼티 및 표면 코팅제 등이다.

비고 일부 액상 제품들은 사용 전 희석제를 첨가해야 한다.

3.3 조합 제품 조합 제품은 한 개 이상의 고품이나 액상 제품을 조합해 현장에서 제작한다.

비고 예로써 접착제를 이용해 건물 표면에 고정시키는 바닥 및 벽 커버링 같은 접착용 제품을 들 수 있다.

페인트, 오일 및 왁스와 같은 액상 제품을 목재 및 석고보드와 같은 흡수성 표면에 칠한 경우, 조합 시스템으로 간주한다.

4. 시료채취 및 시료의 운송과 보관

4.1 시료채취 정상적 제조공정에서 채취된 건축자재는 제품의 제조공정을 모두 거친 후, 즉시 포장하여 가능한 한 신속히 시험기관에 보낸다.

4.2 시료의 포장 및 운송 채취된 시료는 화학적 오염이나 물리적 노출(예: 열, 빛, 습도)로부터 철저히 보호해야 한다.

고형 제품의 경우 보통 알루미늄 호일로 싸고 테플론 백에 각 시험편을 분리해서 포장한다. 액상 제품은 개봉하지 않은 통, 튜브 등으로 운송한다.

비고 수거한 시료를 운송하는 과정에서 제품의 배출 특성에 영향을 줄 수 있다. 특히 온도와 습도의 영향 가능성이 중요하다.

4.3 시료 설명 제품 유형, 제조일 또는 고유번호(예: 배치번호) 등의 세부사항을 시료 라벨에 기재해야 한다.

4.4 시험전 시료의 보관 제조사로부터 시료를 채취하여 시험기관으로 운송한 후, 즉시 시료에 대한 방산시험을 시작하는 것을 원칙으로 한다. 시험 시료가 많은 경우에 시험전 방산시험 조건과 동일한 조건인 25 ± 1 °C, 상대습도 50 ± 5 %에서 시료를 보관할 필요가 있다.

측정을 시작하기 전 시험기관에서 시료를 보관할 경우에는 제품의 노화 및 측정 대상물질의 방산을 막기 위하여 시료를 보관하는 동안 공기가 통하지 않는 안정한 포장상태로 밀봉한다.

시료는 포장된 상태로 25 ± 1 °C, 상대습도 50 ± 5 % 실내 조건에서 보관한다. (4.2 참조)

방산시험을 시작하기 전 4주 이상 시료를 보관하지 않도록 한다.

주 - 보관 중 시료가 노화되어 방산 특성에 영향을 줄 수도 있다. 시험편을 제작하기 전에 시료의 보관기간을 최소로 하는 것이 바람직하다.

5. 시험편 제작 다른 제품군의 시험편 제작에 대해서는 부속서에 언급되어 있다. 시험편 개봉에서 제작까지의 기간은 가급적 짧아야 하며 반드시 기록해야 한다. 시험편 완성 후에는 이를 즉시 KS M ISO 16000-9 및 ISO 16000-10의 10.3에 따라 상태가 조절되는 보관 장소나 배출시험용 챔버, 셀 또는 데시케이터 안에 넣는다. 이 시간을 방산시험의 시점으로 간주한다(즉, $t = t_0$).

부속서 A (규정)

고형 제품 - 시료채취 및 시험편 제작 절차

A.1 일반 이 방법은 미사용 제품에만 적용한다.

A.2 시료채취

A.2.1 롤상태 제품의 시험편 선정

시료채취를 위해 롤의 끝에서 최소 1 m 또는 최소한 맨 바깥층을 제거한다. 단 롤의 길이가 1m 이내일 경우 전체 롤의 중앙부에서 채취하는 것을 원칙으로 한다. 시료의 면적은 부하율 $2.0 \text{ m}^2/\text{m}^3 (\pm 10 \%)$ 에 맞추어서 소형챔버의 경우 1회 측정용 시료는 $16.5 \text{ cm} \times 16.5 \text{ cm}$ 2매, 방산셀의 경우 $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ 크기로 채취한다.

시료채취 후, 이를 제품의 롤 방향으로 말아 스테이플로 고정하고, 알루미늄 호일로 싸서 아무 것도 인쇄되지 않은 기밀 테플론 백에 담아 봉한다. 봉투 당 시료 한 개씩만 넣는다.

시료채취에서 포장까지 1시간이 넘지 않도록 한다. 포장된 시료는 지체 없이 시험 실험실로 보낸다.

A.2.2 보드류(딱딱한) 제품의 시료 선정 미개봉된 제품을 시험 실험실로 보내는 것을 원칙으로 한다.

배송 포장이 취급하기에 크고 비실용적이지 않다면, 보드는 일반 제조자 배송 포장에 넣어 운송한다. 그런 다음 더 편리한 운송을 위해 보드의 중앙에서 시료를 채취한다. 후자의 경우 시료는 4.2에 따라 포장한다.

타일, 합판 목질마루 및 기타 조각 조립 제품은 원래 포장 그대로 방산시험을 위한 실험실로 운송한다.

방산량 측정을 위한 시료의 면적은 부하율 $2.0 \text{ m}^2/\text{m}^3 (\pm 10 \%)$ 에 맞추어서 소형챔버의 경우 1회 측정용 시료는 $16.5 \text{ cm} \times 16.5 \text{ cm}$ 2매, 방산셀의 경우 $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ 크기로 채취한다.

A.3 시험편 제작

A.3.1 롤에서 취한 시료 시료 포장을 풀고 중앙에서부터 적절한 제품 면적(가능하면 짧은 면의 모서리로부터 최소 50 cm)을 선정해 시험편을 채취한다.

시험편 윗면의 배출만 측정하기 위해 시험편 아랫면을 비활성 재질(유리 또는 스테인리스)로 보호한다. 알루미늄 호일 또는 프레임으로 모서리를 봉한다.

비고 일부 제품의 경우 사용 중 실내공기에 대한 노출 특성에 따라, 아랫면에서의 배출 역시 중요할 수 있다.

A.3.1.1 롤에서 취한 시료의 보관 방산량 측정 전 보관시에는 측정용 시험편의 크기로 제작하여 $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, 상대습도 $50 \pm 5\%$ 상태에서 보관한다. 4주 이상 보관하지 않는 것을 원칙으로 한다.

A.3.2 보드류 (딱딱한) 제품의 시료 타일과 판넬 등은 포장 중간에서 채취하고 순서대로 조립한다.

시험할 표면이 몇 개의 조각으로 구성(예: 합판 목질마루 또는 바닥용 타일)되어 있다면, 시험 조각의 이음매는 시험편 표면에 걸쳐 골고루 분포되어야 한다. 즉, 이음매 길이와 타일 면적간의 비는 완공된 바닥에서의 비와 동일해야 한다. 이음매에는 접착제를 사용하지 않는다. 예를

들어 목질마루 /합판마루를 시험하는 경우, 최소한 두 개의 판넬을 포장 중앙에서 취해 접착제를 사용하지 않고 돌출부위와 홈을 서로 결합한다.

시료 포장을 풀고 중앙에서 적절한 제품 면적(가능하면 짧은 면의 모서리로부터 최소 50 cm)을 선정해 시험편을 취한다.

시험편의 후면을 비활성 재질(유리 또는 스테인리스)로 보호한다. 알루미늄 호일 또는 프레임으로 모서리를 봉한다.

비고 일부 제품의 경우 사용 중 실내 공기에 대한 노출 특성에 따라, 후면에서의 배출 역시 중요할 수 있다.

부속서 B (규정)

액상 제품 - 시료채취 및 시험편 제작 절차

B.1 일반 액상 제품의 수명주기

액상 제품을 칠한 후에는 보통 세 단계로 이루어진 수명주기를 거친다

1. 액상 제품은 액체상태에서 고체상태로 물리적 전이를 거친다. 이는 휘발성분(물이나 유기용매)의 증발에 의해 일어난다. 일부 경우에는 화학반응에 의한 전이가 일어난다.
2. 최종적인 특성은 물리적 또는 화학적 공정에 의해 얻어진다.
3. 제품이 최종 특성에 도달했을 때의 단위 배출량은 양생, 고정 또는 1, 2단계에서 언급된 반응기간에서의 값보다 상당히 낮을 것으로 예상된다.

B.2 시험편 제작 액상 제품의 고체 함량은 전색제의 유형, 사용법, 외관 및 제법에 따라 광범위하게 다르기 때문에, 비교할만한 결과를 얻기 위해서는 제품 유형에 적합하고 재현 가능한 활용법을 이용해 시험해야 한다.

B.2.1 페인트 시험편 제작 바탕판으로 사용되는 유리판 등에 최종적으로 $300 \text{ g/m}^2 (\pm 5 \%)$ 의 페인트를 도포하여 시험편으로 사용하는 것을 원칙으로 한다. 단, 페인트의 종류에 따라 현장에서의 실제 도포량이 큰 제품의 경우, 시험대상 제품의 시방서 또는 물질안전보건자료(MSDS)상의 자료에 따라 도포량을 조정하여 시험편을 제작할 수 있다.

비고 대부분의 경우, 페인트 작업은 기능이 다른 다양한 페인트의 다층 시스템으로 실시된다. 시스템 페인트 작업의 가장 간단한 형태(단순 재벌칠 작업 제외)는 프라이머와 걸칠(톱 코트)로 구성된다. 기타 더 복잡한 시스템으로는 프라이머, 장식용 조각이 있는 투명 바니시, 그 다음 맨 위에 투명 바니시 1-2층으로 구성된 콘크리트용 바닥 페인트를 들 수 있다. 또 다른 예는 프라이머, 얇은 염료층, 그 다음 맨 위에 투명 바니시 1-2층으로 구성된 내벽용 염료이다.

비고 시험 목적에 따라, 페인트를 개별적으로 또는 페인트 시스템에서 시험할 수 있다. 페인트 시스템은 조합제품과 같은 방법으로 시험한다(부속서 C).

비고 특정 목적(예: 건강 영향 평가)을 위해, 페인트나 바니시를 조합제품의 경우처럼 이용할 수 있다. 이 경우에는 목재 판넬, 석고보드 또는 바닥재와 같은 더 실제적인 재질을 써야 한다. 그런 재질을 사용하면 대부분 유리, 스테인리스 또는 폴리에스터와 비교할 때 다른 단위 배출량을 나타낼 것이다.

비고 목재 침투용 염료, 오일 및 왁스는 아래에 제시된 것 외의 재질 상에서 조합제품처럼 시험해도 된다(부속서 C).

B.2.1.2 시험편 제작 충분한 강성을 가진 유리 또는 스테인리스 스틸 또는 폴리에스터 시트 위에 제품을 칠한다(최소 20cm). 제품 두께가 고르게 되도록 적절한 장비를 이용해 제품을 칠한다. 예로는 브러시, 스프레이 총, 롤러 및 필름 도포기(어플리케이터) 등이다.

B.2.1.3 페인트 시료의 전처리 코팅 후 경화처리를 실시한다.

페인트를 도포한 후 물질안전보건자료(MSDS)에 의한 시료의 경화특성에 따라서 경화처리를 실시한다.

특별한 경화시간이 명시되어있지 않은 경우 유성페인트는 24시간, 수성페인트는 48시간, 천연

페인트는 48시간 동안 25 ± 1 °C, 상대습도 50 ± 5 % 상태에서 경화를 실시한다.

B.2.2 접착제 샘플을 균일하게 섞는다. 원하는 최종 무게에 대해 최소 20 % 초과한 무게만큼의 샘플을 미리 무게를 단 유리 또는 스테인리스 접시 위에 옮기고, 톱니모양 약수저/흙손을 이용해 전체 면적에 걸쳐 샘플을 균일하게 도포한다. 다시 접시의 무게를 달고 시험편의 무게를 기록한다. 시험편의 무게는 300 ± 50 g/m² 이어야 한다. 제작시간은 5분이 넘지 않도록 한다.

배출시험용 셀의 경우, 지정된 시험조건(예: 기밀성, 유량 및 셀 부피)을 보장하기 위해 편평한 표면을 갖는 것이 중요하다. 시험편 제작을 위해 롤러 또는 필름 도포기(어플리케이터)를 이용하기도 한다.

일부 경우에는 배출시험용 셀을 오염으로부터 보호하는 것 또한 중요하다. 배출시험용 셀 표면과 접착제간의 접촉을 막기 위해 시험편 홀더를 사용하기도 한다.

B.2.2.1 접착제 시료의 전처리 코팅 후 경화처리를 실시한다.

접착제를 도포한 후 물질안전보건자료(MSDS)에 의한 시료의 경화특성에 따라서 경화처리를 실시한다.

특별한 경화시간이 명시되어있지 않은 경우 25 ± 1 °C, 상대습도 50 ± 5 % 상태에서 24시간 동안 경화를 실시한다.

B.2.3 평활제, 합성수지 바닥재 및 회반죽 EN 1937 또는 EN 13892-1에 따라 재질을 섞는다. 혼합물을 3 mm 두께의 균일한 층으로 유리 또는 스테인리스 위에 바른다. 점도가 낮은 평활제의 경우에는 유리 또는 스테인리스로 만든 테두리를 이용한다. 다른 방법으로는 시험용 챔버, 셀 또는 데시케이터에 따라 사이즈가 지정된 비활성 거푸집을 이용해도 된다. 점도가 높은 제품은 편평한 약수저를 이용해 3 mm 두께의 형판을 덮도록 흘러준다.

B.2.4 B 2.3 이외의 평활제 재질 및 콘크리트 EN 13892-1에 따라 재질을 섞고 거푸집에 채운다. 시험용 챔버, 셀 또는 데시케이터에 적합한 사이즈와 깊이 50 ± 1 mm가 되도록 무배출 재질로 거푸집을 제작한다. 거푸집이 수평인지 확인하고 각 가장자리까지 채운다. 콘크리트 같은 일부 재질은 처음 한 시간 동안 표면에 약간의 물이 생긴 채로 굳기도 한다. 그런 경우에는 흘러나온 물을 증발시킨 후 강철 연장으로 표면을 다듬는다.

B.2.5 실란트 및 충전제 시험편을 깊이 3 mm와 너비 10 mm의 비활성 재질로 된 프로필 안에 제작한다. 시험편의 길이는 시험용 챔버, 셀 또는 데시케이터에 따라 다르다. 단위 배출량을 g/m·h 단위로 기록한다.

B.2.6 퍼티 퍼티를 2 mm 두께의 균일한 층으로 유리 또는 스테인리스 위에 바른다. 약수저 또는 기타 퍼티 장비로 바른다. 점도가 낮은 제품의 경우에는 유리 또는 스테인리스로 된 테두리를 이용한다. 다른 방법으로는 시험용 챔버, 셀 또는 데시케이터에 따라 사이즈가 지정된 비활성 거푸집을 이용해도 된다.

부속서 C

(참고)

조합제품

C.1 일반 제품의 각 성분의 조합이 배출을 초래할 수 있으며, 이는 각 성분에 의한 배출량의 합과는 다르다. 휘발성 유기화합물의 총량 및 유형뿐만 아니라 시간에 따른 배출 프로파일 또한 성분들의 상호작용에 의해 영향 받는다. 매우 폭넓은 조합이 가능하기 때문에, 그런 시험방법에 대한 규격을 만드는 것은 불가능하다. 따라서 이 부속서에서는 시험에 대한 일반적 원리, 표준 콘크리트 제작법에 대한 설명 및 조합제품 시험에 대한 산업 규격 사례에 관한 참고문헌만을 언급한다.

비고 조합제품의 예는 다음과 같다.

- 콘크리트 재질에 접착제로 부착된 바닥
- 예를 들면 석고나 목재보드 같은 보드, 유리섬유, 플라스틱 또는 종이 커버링, 접착제 및 페인트(초벌칠용과 걸칠용)로 만들어진 내벽 커버링
- 나무에 바른 침투 오일 또는 염료

C.2 원리 조합 시험은 시험편과 표준 시험편을 비교함으로써 실시한다. 후자는 잘 지정된 성분들을 조합해 만든다. 시험편에서는 표준 시험편과 비교해서 한 가지 재질(예: 접착제)만 대체하거나 새로운 성분(예: 평활제)을 첨가함으로써 보통 한 가지 성분만 바꾼다. 표준 시험편과 시험편은 가급적 동일한 방식으로 취급해야 한다.

시험은 시험편과 표준 시험편의 제작과 함께 시작된다. 표준 시험편 및 시험편에서의 배출을 측정하고 비교한다. 만일 이것이 시험 목적에 적합하다면, 배출에 대한 장기 효과를 검출하기에 충분한 시간 동안 시험을 지속해야 한다. 총 휘발성 유기화합물 및 개별 휘발성 유기화합물 배출, 특히 재질 단독 시험에서는 보이지 않던 배출에 관해 비교한다. 그러한 새로운 배출은 조합이 배출과정(예를 들면 접착제 또는 PVC 가소제에 대한 알칼리 공격)을 시작했음을 나타낸다. 배출에 대한 장기 효과를 측정할 경우, 이러한 배출을 생성하는 화학반응이 일어날 수 있도록 시험편에 대한 일반적 조건을 선정해야 한다. 종종 시스템 내부에 높은 습도 수준을 제공하는 조건으로 이를 실시한다. 조합시험이 중요한 경우는 표면 코팅 또는 층을 최근 주조된 콘크리트에 바른 경우이다. 그러한 경우에는 아래에서 지정된 것처럼 표준 콘크리트를 표준 시험편으로 이용할 수 있다. 시험중인 특정 콘크리트가 아니라면, 이는 또한 시험편에도 이용될 수 있다.

C.3 표준 콘크리트 시험편의 예 콘크리트의 조성은 EN 196-1에 따른 시멘트 시험법에서와 같이 시멘트 1, 표준 모래 3, 물 0.5이다. 시멘트는 일반적인 포틀랜드 시멘트가 바람직하다.

EN 13892-1에 따라 콘크리트를 섞어 균한다. 거푸집은 무배출 재질로 제작하며 깊이는 100 ± 1 mm로 한다. 그 밖의 거푸집 치수는 배출시험 절차에 맞게 선정한다.

콘크리트를 기후 챔버안에 약 3시간 동안 덮지 않고 두면 굳기 시작하고 분리된 물은 증발한다. 그 다음에 편평하고 고른 표면이 생기도록 강철 스크레이퍼를 이용해 거푸집 모서리 쪽으로 표면을 긁어낸다. 일부 표면이 모서리 선 아래에 있으면, 이를 소량의 긁어낸 콘크리트로 채운다. 거푸집 모서리를 세척하고 시험편의 무게를 단다.

시험편을 14일간 25 ± 1 °C 및 상대 습도 50 ± 5 % 에서 보관한다. 그런 다음 건조 조절을 위해

시험편의 무게를 다시 달고, 표면 코팅 또는 층을 바른다. 이러한 건조시간은 습하고 공격적인 기질을 형성할 것으로 예상된다.