KS M 6962

KSKSKSKS
SKSKSKS
KSKSKS
SKSKS
KSKS
SKS
KS

KS

고무 발포 단열재

KS M 6962:2009

지 식 경 제 부 기 술 표 준 원

2009년 12월 30일 제정

http：//www.kats.go.kr

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

심 의 : 고무 기술심의회

	성 명	근 무 처	직 위
(회 장)	정 경 호	수원대학교	교 수
(위 원)	강 신 영	전남대학교	교 수
	김 명 웅	오산대학	교 수
	김 민 선	한국생산기술연구원	수석연구원
	김 정 근	금호석유화학연구소	수석연구원
	김 태 호	성균관대학교	교 수
	윤 병 선	(주)산청	연 구 소 장
	이 동 기	한국화학시험연구원	팀 장
	이 은 경	청주대학교	교 수
	홍 청 석	정화폴리테크공업(주)	전 무 이 사
(간 사)	안 병 국	기술표준원 표준기술기반국 화학세라믹표준과	

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

제 정 자 : 지식경제부 기술표준원장
제 정 : 2009년 12월 30일 기술표준원 고시 제 2009-0915 호
심 의 : 산업표준심의회 고무 기술심의회
원안작성협력 : -

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 지식경제부 기술표준원 표준기술기반국 화학세라믹표준과(과장 주소령 ☎ 02-509-7300)로 연락하거나 웹사이트를 이용하여 주십시오(http : //www.kats.go.kr).

이 표준은 산업표준화법 제10조의 규정에 따라 매 5년마다 산업표준심의회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

한국산업표준

KS M 6962:2009

고무 발포 단열재

Standard specification for elastomeric foam thermal insulation material

1 적용범위

이 표준은 건축물의 기기, 덕트 및 배관의 결로 방지, 동파 방지, 보온·보냉에 사용하는 단열재로서 천연고무 또는 합성고무를 발포시켜 만든 연질 독립기포 조직을 가진 고무 발포 단열재(이하 단열재라 한다.)에 대하여 규정한다.

2 인용표준

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

KS L 9016, 보온재의 열전도율 측정 방법
KS L ISO 8301, 단열－정상 상태 열저항 및 관련 특성 측정－열류계 시험장치
KS L ISO 8302, 단열－정상 상태 열저항 및 관련 특성 측정－보호열판 시험장치
KS L ISO 8497, 단열－원통형 단열재의 정상 상태 열전달 특성 측정
KS M 1998, 건축내장재의 포름알데하이드 및 휘발성 유기 화합물 방산량 측정(통합)
KS M ISO 845, 발포 플라스틱 및 고무－겉보기 밀도의 측정
KS M ISO 1663, 경질 발포 플라스틱－수증기 투과도의 측정
KS M ISO 1856, 연질 발포 고분자 재료－영구 압축률 측정 방법
KS M ISO 1923, 발포 플라스틱 및 고무－선형 치수의 측정
KS M ISO 2796, 경질 발포 플라스틱－치수 안정성 시험
KS M ISO 4589－2, 플라스틱－산소 지수에 의한 연소 거동의 측정－제2부 : 상온 시험법
KS Q 5002, 데이터의 통계적 해석방법－제1부 : 데이터의 통계적 기술

3 용어와 정의

이 표준에서 사용되는 주된 용어와 정의는 다음에 따른다.

3.1
고무발포 단열재 (flexible elastomeric cellular insulation)
천연고무(natural rubber)나 합성고무(synthetic rubber) 또는 이 두 가지 성분이 혼합되어 만들어지고, 유기물과 무기물들이 첨가되어 수정된 다양한 중합체와 화학물질들이 함유된 독립기포(closed-cell) 구조로 이 탄성체는 가황고무와 비슷한 성질을 갖는다.

a) 가교결합에 의해 열가소성에서 열경화성 상태로 개조된 성질
b) 당기거나 늘렸을 때에 원상태로의 회복이 복원되는 성질

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

3.2
보온
상온 이상의 물체를 피복하여 열 방산을 최소로 하거나 피복 후의 표면온도를 저하시키는 것을 목적으로 하는 조치를 말한다.

3.3
보냉
상온 이하의 물체를 피복하여 침입 열량을 최소로 하거나, 피복 후의 표면온도를 이슬점 이상으로 하여 표면에 결로를 발생시키지 않는 것을 목적으로 하는 조치를 말한다.

3.4
연질 독립기포의 조직 (flexible cellular)
유연성을 가진 독립기포 형상의 재질에 관한 표현으로 그 기준은 18 ℃～29 ℃ 환경조건에서 200 mm×25 mm×25 mm인 시료를 25 mm 지름의 굴대에 나선형으로 감았을 때에 유연하게 감김과 동시에 60초 이내에 갈라지거나 변형이 없어야 한다. 다만, 이 재질의 제품들은 저온에서 유연성이 떨어질 수 있다.

3.5
가교 (cross-linking)
중합체 사슬 사이에 다수의 분자간 공유 또는 이온 결합을 형성하는 반응을 말한다.

3.6
열가소성 (thermoplastic)
가열에 의한 연화 및 냉각에 의한 경화를 반복할 수 있고 연화된 상태에서 사출 또는 성형에 의해 제품으로 형상을 이룰 수 있는 특성을 말한다.

3.7
열경화성 (thermosetting)
가열 또는 방사선, 촉매 등과 같은 수단에 의해 탄성체가 가교화되어 일부 불용성 또는 불용성 제품으로 형태의 변화가 최소화할 수 있는 것을 말한다.

3.8
가소제 (plasticizer)
중합체를 더 부드럽고 유연하게 하거나 가공하기 쉽게 하는 재료를 말한다.

3.9
치수 안정성 (dimensional stability)
가열치수 변화율이라고도 칭하며, 해당 온도조건에서 시험편 치수의 불변성을 표현하는 용어로서, 적용하는 시험체의 최고 사용온도에서 가열한 후 그때의 변화율을 %로 나타낸다.

3.10
투습성 (water vapor permeability)
기체 및 액체를 수착(sorption)하는 과정에 의해 한 면을 통과하여 다른 면으로 투과하려는 재료의 성질을 의미한다.

4 종류 및 용도

원통형 형태의 단열통(tubular)과 판형의 단열판(sheet)으로 구분한다.

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

종류	열전도율 범위	사용온도 범위	용도 보기
1종	0.035 W/m・K 이하 [평균온도 (20±5) ℃]	−184 ℃～105 ℃	일반용(보온・보냉)과 산업용(저온)으로 사용되는 것에 적용한다.
2종	0.040 W/m・K 이하 [평균온도 (20±5) ℃]	−184 ℃～150 ℃	일반용(보온・보냉)과 산업용(고온)으로 사용되는 것에 적용한다.

5 재료 및 구조

a) 동종의 천연고무나 여러 가지 열가소성 수지 또는 열경화성 수지, 가소제, 조절제, 노화방지제, 발포증량제 그리고 다양한 첨가제들을 성분으로 한다.
b) 열에 의해 분해되는 발포제(blowing agent)에 의해 발포되며, 이때 만들어지는 공기층은 독립적인 기포구조를 지닌 고무발포 단열재의 내부에 형성되며, 대기 중의 공기와 유사한 성질의 가스층을 형성하므로 공기와 치환되어 단열 성능에 영향을 주는 것을 방지하고 장기간 변화하지 않는 안정적인 단열재의 열전도율 값을 유지해주어야 한다.
c) 유연성을 지닌 탄성계의 발포체 성질은 균일한 밀도와 밀폐된 독립 기포구조를 구성하여 독단적인 셀 형상을 나타낸다. 이러한 단열재는 한쪽 면 또는 양쪽 모두에 부드러운 표면과 자생 표피를 가져야 한다.

6 품질

6.1 겉모양

겉모양은 다수의 미세한 독립 기포로 구성되어 현저한 흠, 변형 및 커다란 공동 등 사용상 지장이 있는 결함이 없어야 한다.

6.2 성능

고무 발포 단열재는 **7.**에 따라 시험하여 **표** 1의 규정에 적합하여야 한다.

6.3 치수

고무 발포 단열재는 **7.**에 따라 시험하여 **표** 2의 규정에 적합하여야 한다.

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

표 1 – 단열통과 단열판의 특성

구분	단위	1종	2종	비고
겉보기 밀도	g/cm^3	0.040 이상		–
열전도율 [평균온도 (20±5)℃]	W/m・K	0.035 이하	0.040 이하	–
수증기 투습계수	$ng/m^2・s・Pa$	6 이하	10 이하	–
포름알데히드 방산량	HCHO(mg/L)	0.3 이하		–
치수안정성(길이 변화율)	%	가로방향 7 이하 세로방향 7 이하		–
흡수량	$g/100\ cm^2$	1.0 이하		[a]
압축 변형률	% (압축 50 %, 22 hr, 23 ℃)	30 이하		[a]
산소지수	LOI	28 이상		[a]
[a] 인수・인도 당사자 사이의 협의에 따라 정하여도 좋다.				

표 2 – 단열통과 단열판의 치수

단위 : mm

	통의 호칭방법				통의 안지름	통 안지름의 허용차	두께	두께의 허용차	길이 폭	길이의 허용차
	강관		플라스틱관	동관						
	A	B								
단열통	–	–	–	6.35	7	+3 0	6	+1.5 −1.0	2 000	+50 0
	–	–	–	9.52	10		9	+2.0 −1.5		
	–	–	–	12.7	13		13			
	–	–	–	15.88	16		19	+3.0 −2.0		
	10	17.3	13	–	18		25			
	–	–	–	19.05	20		32			
	15	21.7	16	22.22	22	+4 0	40			
	–	–	20	25.4	26		50			
	20	27.2	–	28.58	28		–	–		
	–	–	25	31.75	32		–	–		
	25	34	–	34.92	35		–	–		
	–	–	30	38.1	38		–	–		
	32	42.7	–	41.28	43	+5 0	–	–		
	40	48.6	40	–	49		–	–		
	–	–	–	53.98	54		–	–		
	50	60.5	50	–	61		–	–		
	–	–	–	66.68	67		–	–		
	65	76.3	65	–	77		–	–		
	–	–	–	79.38	80		–	–		
	80	89.1	75	–	90	+6 0		–		
	–	–	–	104.78	105		–	–		
	100	114.3	100	–	115		–	–		
	125	139.8	125	–	140		–	–		
	150	166.2	150	–	166		–	–		
	175	190.7	–	–	191	+8 0				
	200	216.5	200	–	217					
	225	241.8	–	–	242					
	250	267.8	250	–	268					
	300	318.5	–	–	319					
단열판	–	–	–	–	–	–	3～13	+2.0 −1.0	1 000 이상	+3 % 0
	–	–	–	–	–	–	13 이상	+3.0 −2.0		

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

7 시험방법

7.1 시험조건

시험편의 상태 조절 및 시험 장소는 다음과 같다.

a) 시험 장소는 온도 (23±2) ℃, 상대습도 (50±10) %로 유지한다.
b) 시험편은 원칙적으로 시험 전에 a)의 온도 및 상대습도로 24시간 이상 유지한다.

7.2 시험편 제작

시험편은 시료에서 지정하는 크기의 것을 만든다. 다만, 단열통의 경우 동일 제조조건에서 제작된 단열판을 시료로 시험하거나 평평한 단열판 형태의 시료로 만들어 시험할 수 있다.

7.3 평균값의 끝맺음법

각 시험에 따라 얻어지는 평균값은 KS Q 5002에 따른다. 별도의 규정이 없는 한 평균값은 산술 평균값으로 한다.

7.4 치수

치수의 측정은 다음에 따른다.

a) 안지름은 동일한 단면의 긴 지름, 짧은 지름을 각각 0.1 mm의 정밀도로 측정하여 그 평균값으로 표시한다. 또한 안지름은 안쪽 원주 측정값을 원주율로 나눈 수치도 좋다.
b) 두께는 그림 1과 같이 시험편의 둘레 방향에 대응하는 2곳을 KS M ISO 1923에 의한 다이얼 게이지를 사용하여 0.1 mm의 정밀도로 측정하여 그 평균값으로 표시한다. 또한, 두께가 20 mm를 초과하는 경우 버니어 캘리퍼스를 사용해도 좋다.
c) 길이는 1 mm의 정밀도로 측정한다.

단위 : mm

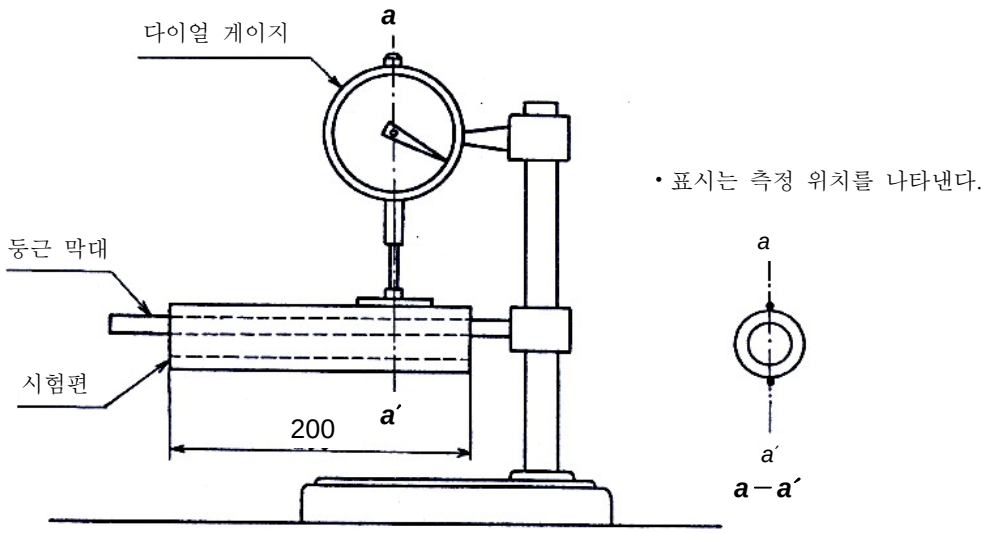

그림 1 — 두께 측정 방법

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

7.5 겉보기 밀도

겉보기 밀도는 KS M ISO 845의 시험방법에 따른다.

7.6 열전도율

열전도율은 KS L 9016 또는 KS L ISO 8301, KS L ISO 8302, KS L ISO 8497의 시험방법에 따른다. 다만 단열통의 경우, 동일 제조조건에서 제작된 단열판을 시료로 시험할 수 있다.

7.7 수증기 투습계수

수증기 투습계수는 KS M ISO 1663의 시험방법에 따른다. 다만, 단열통의 경우 동일 제조조건에서 제작된 단열판을 시료로 시험하거나 평평한 단열판 형태의 시료로 만들어 시험할 수 있다.

7.8 포름알데히드 방산량

포름알데히드 방산량은 KS M 1998의 시험방법에 따른다.

7.9 치수안정성

a) 치수안정성은 KS M ISO 2796의 시험방법에 따른다. 다만, 단열통의 경우 동일 제조조건에서 제작된 단열판을 시료로 시험하거나 평평한 단열판 형태의 시료로 만들어 시험할 수 있다.
b) 치수안정성의 노출 온도조건은 KS M ISO 2796의 7.2의 온도조건 또는 제품의 사용 온도조건에 따른다.
c) 치수안전성은 총 (48±1)시간 노출 후, 7.1의 시험조건에서 1시간 이내에 치수를 측정하여 치수변화율을 산출한다.

7.10 흡수량

흡수량은 다음과 같이 측정한다.

a) 단열판은 시료에서 길이 (100±1) mm, 나비 (100±1) mm인 시험편을 3개 잘라내고, 길이, 나비 및 두께의 치수는 0.1 mm의 정밀도로 측정한다.
b) 단열통은 시료에서 길이 (50±1) mm의 시험편을 3개 잘라내고, 길이, 안지름 및 바깥지름의 치수는 0.1 mm의 정밀도로 측정한다. 다만 안지름 및 바깥지름이 충분히 커 길이(100±1) mm, 나비 (50±1) mm로 시험편을 잘라내어 평탄하게 하였을 때 두께의 변화가 1 % 미만일 경우, 이 시료로 측정할 수 있다.
c) 무게는 0.001 g의 정밀도로 측정한다.
d) 시험편을 (23±3) ℃의 증류수가 들어 있는 용기의 수면 밑으로 50 mm 침지시켜, 10초 경과 후 시험편을 꺼내어 표면을 깨끗한 천 등으로 표면의 물기를 제거하고 60분간 방치한 후, 무게를 0.001 g의 정밀도로 측정하여 이것을 기준 무게로 한다. 다음에 다시 깨끗한 물에 침지시켜 24시간 경과 후 기준 무게의 측정 때와 같은 방법으로 무게를 측정한다.
e) 흡수량은 다음 식에 따라 구하고 3개의 평균값으로 표시한다.

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

$$\text{흡수량}(g/100\ cm^2) = \frac{B - C}{\text{표면적}} \times 100$$

여기에서,

B : 최종 흡수 후의 무게(g)

C : 기준 무게(g)

단열통의 표면적은 다음 식으로 구한다.

$$\text{표면적}(cm^2) = [(D + d)L \times \frac{1}{2}\ (D^2 - d^2)\pi]$$

여기에서,

L : 시험편의 길이(cm)

D : 시험편의 바깥지름(cm)

d : 시험편의 안지름(cm)

π : 원주율

7.11 압축 변형률

a) 압축 변형률은 KS M ISO 1856의 시험방법에 따른다. 다만, 단열통의 경우 동일 제조조건에서 제작된 단열판을 시료로 시험하거나 평평한 단열판 형태의 시료로 만들어 시험할 수 있다.

b) 압축 변형률의 시험은 KS M ISO 1856의 A법에서 규정된 시험방법에 따르나 압축조건은 50 %, 압축시간은 22시간, 온도는 (23±2) ℃의 조건에서 산출한다. 다만, KS M ISO 1856의 C법에 따라 특별히 규정된 시간, 온도 및 압축 조건은 당사자 간의 협의로 시험할 수 있다.

7.12 산소지수

산소지수는 KS M ISO 4589－2의 시험방법에 따른다.

8 검사

검사는 품질에 대하여 **7.**에 규정하는 시험을 하여 **6.**의 규정에 적합하여야 한다. 다만 검사는 합리적인 샘플링 방식에 따라 하여도 좋다.

9 표시

제품 또는 포장에는 다음 사항을 표시하여야 한다.

a) 종류

보기 고무 발포 단열재 1종

b) 치수[1)]

c) 밀도

d) 제조 연월일 또는 그 약호

e) 제조자명 또는 그 약호

1) 단열통은 통의 안지름 대신에 통의 호칭 방법으로 표시할 수 있다.

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

KS M 6962:2009
해 설

1 개요

1.1 제정의 취지

현재 각종 설비기계 공사에서 결로 방지, 에너지 절감 및 동파 방지 목적으로 고무 발포 단열재를 일반적으로 사용하고 있다. 그러나 아직까지 우리나라는 고무 발포 단열재에 대한 사용 용도, 품질기준, 시험방법 등에 대한 표준규격이 없는 실정이다. 이로 인해 제품 신뢰성을 확보하고 성능을 향상시키기 위해 사회적, 산업적 손실이 발생하고 있다. 이에 일정 수준 이상의 품질과 성능을 갖춘 제품에 대한 표준규격을 제정함으로써 관련 산업력을 높이고, 사용자에게 보다 안정된 품질의 제품이 공급될 수 있도록 고무 발포 단열재 표준을 제정하고자 한다.

1.2 제정 경위

고무 발포 단열재에 대한 표준은 미국, 유럽 등에서 이미 제정되어 활용하고 있다. 따라서 단열재와 관련한 국내표준과 국외의 고무 발포 단열 표준(ISO, ASTM, BS, DIN 등)을 참조하여 제정(안)을 제시하였다.

2 적용범위

이 표준(안)은 건축물의 기기, 덕트 및 배관류(냉・온수, 급수, 급탕, 냉장, 냉동 등)의 보온・보냉용 단열재에 대하여 규정한다.

3 각 구성요소의 내용

3.1 용어와 정의(본체의 3.)

고무 발포 단열재와 관련된 일반 용어들을 정의하였다.

3.2 종류 및 용도(본체의 4.)

합성고무와 천연고무의 종류는 성분과 구성에 따라 여러 가지가 있으며 사용 용도에 따라 중요 특성이 다르게 될 수 있다. 이에 저온용과 고온용으로 그 종류를 구분하였다.

3.3 품질(본체의 6.)

고무 발포 단열재의 품질 및 요구사항을 기술하였다.

3.4 시험방법(본체의 7.)

고무 발포 단열재의 시험방법에 대해 KS 및 ISO 표준을 인용하여 수요자로 하여금 제품 품질 및 성능을 검증할 수 있도록 하였다.

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

한국산업표준 고무 발포 단열재

발간 • 보급 한 국 표 준 협 회

153－787 서울특별시 금천구 가산동 가산디지털 1길 92

에이스하이엔드타워3차(13층)

☎ (02)2624－0114

☎ (02)2624－0148～9

http://www.kssn.net

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.

KS M 6962:2009

KSKSKS
SKSKS
KSKS
SKS
KS
SKS
KSKS
SKSKS
KSKSKS

Standard specification for elastomeric foam thermal insulation material

ICS 83.060

Korean Agency for Technology and Standards
http : //www.kats.go.kr

2011-03-29, 케이씨티주식회사에 라이센스를 부여하며 불법 복사 및 무단 배포를 금합니다.