

우수재활용제품(GR) 품질인증기준(안)

제 품 명	재활용 그라스울 단열재
기준번호	GR L 2004-2022
제정년월	2015년 3월 2일
개정년월	2022년 00월 00일

국가기술표준원

재활용 **그라스울** 단열재 품질인증기준(안)

I. 대상범위

GR 품질인증기준(GR L 2004, 재활용 **그라스울** 단열재)은 GR제품의 인증을 위하여 「우수재활용제품(GR)인증 인증요령」 제2조 4호에 따라 정한 인증기준이다.

II. 현장심사기준

“현장심사”라 함은 신청제품을 제조하는 국내의 제조공장 또는 사업장 (하청 및 재활용원자재 납품공장을 포함한다) 또는 신청제품이 설치된 장소 등에서 ‘품질관리심사’와 ‘기술심사’를 실시하는 것을 말한다.

가. (품질관리심사) 생산시설, 품질관리 이력, 품질 및 환경관리 설비, 품질 보증시스템 등을 점검하여 동일한 신청제품을 지속적으로 제조할 수 있는지의 여부를 <붙임 1>의 품질관리심사 항목에 따라 심사하는 것을 말한다.

나. (기술심사) 서류·면접심사 결과, 재활용률 준수 여부, 인증 제외사항 및 위반사항 등을 <붙임 2>의 기술심사 항목에 따라 심사하는 것을 말한다.

III. 제품표준

제품표준은 제품의 품질·성능 및 시험방법, 표시 방법, 제품의 인증 구분 (종류·등급 또는 명칭) 등을 적용하기 위해 정한 제품의 품질표준을 말한다.

우수재활용제품(GR) 현장심사기준(안)

제 품 명	재활용 그라스울 단열재
기준번호	GR L 2004-2022

국가기술표준원

【붙임 1】 품질관리심사 항목

1. 품질 및 환경경영

심사항목	심사기준
1.1 사내표준화 및 품질경영의 추진	○ 경영책임자는 표준화 및 품질경영에 대한 중요성을 인식하고, 이에 대한 경영방침을 수립하여 추진하는 등의 리더십을 발휘하여야 한다. ○ 경영간부는 위 경영방침에 따라 연도별·부서별 사업계획을 수립하여 적정하게 추진하여야 한다. ○ 사내표준은 우수재활용제품(GR) 인증요령을 기반으로 수립하여야 하고, 품질경영의 추진계획은 해당 우수재활용제품(GR)의 품질인증기준 요구 수준 이상으로 보증할 수 있도록 입안되어야 하며, 회사 규모에 따라 적합하게 수립되어 회사 전체 차원에서 적용되어야 한다.
1.2 사내표준화와 품질경영의 도입 및 확산을 위한 활동	○ 품질경영을 위한 표준화와 품질경영 도입 및 확산에 노력하고 있고, 사내표준화와 품질경영체제 전반에 대한 자체점검을 1년 이내의 주기로 실시하고 있으며, 그 결과를 경영에 반영하고 있어야 한다.
1.3 표준화 및 품질경영에 관한 교육훈련의 실시	○ 교육훈련계획에 따라 경영책임자가 품질경영에 관한 교육·훈련을 실시하고, 종사자는 외부 교육기관에서의 품질관련 교육훈련 실적이 있어야 한다.

심 사 항 목	심 사 기 준
1.4 품질관리 담당자 및 전문인력 확보	○ 업종과 규모에 적합하고, 품질목표를 달성할 수 있도록 자격 있는 품질관리담당자와 전문인력을 확보하고 있어야 한다. ○ 품질관리 담당자는 다음의 직무를 수행하여야 한다. - 사내표준화와 품질경영에 대한 계획의 입안 및 추진 - 사내표준의 제정·개정 등에 대한 총괄 - 제품 및 가공품의 품질수준 평가 - 각 공정별 사내표준화 및 품질관리의 실시에 관한 지도·조언 및 부문 간의 조정 - 공정에서 발생하는 문제점 해결과 조치, 개선대책에 관한 지도 및 조언 - 직원에 대한 사내표준화 및 품질경영에 관한 교육훈련 추진 - 외주 또는 2차 밴더 업체에 대한 관리에 관한 지도 및 조언 - 불합격품 또는 부적합 사항에 대한 조치 - 해당 제품의 품질검사 업무 관장
1.5 불만처리 및 경로 추적	○ 소비자의 불만을 처리하는 내부규정에 따라 시장정보와 불만사례 등의 경로를 추적하여 원인을 분석하고 개선조치를 하고 있어야 한다.
1.6 작업환경 및 안전 시설 등의 관리상태	○ 청정한 작업환경(청소, 정리, 정돈 등)을 조성하기 위한 활동이 회사 전체적으로 실행되고 지속적으로 관리되고 있어야 한다. ○ 작업능률의 향상과 직원의 안전 및 복지를 고려한 작업환경이 갖추어져 있어야 한다.

2. 자재의 관리

심 사 항 목	심 사 기 준
2.1 자재 관리의 일반 사항	○ 제품표준에 따른 주요 자재명 및 자재별 검사항목을 사내표준에 규정해야 한다. ○ 자재의 품질기준은 생산제품의 품질이 제품표준 수준 이상으로 보증될 수 있도록 규정해야 한다. ○ 또한, 자재의 검사방법은 제품의 품질이 제품표준 수준 이상으로 보증될 수 있도록 제품표준에 규정된 적절한 품질관리기법을 활용하여 규정해야 한다. ○ 사내표준에 따라 자재를 인수할 때에는 품질검사(이하 이 표에서 “인수검사”라 한다) 및 자재관리를 해야 한다. ○ 재료가 변경될 경우 또는 품질의 변동이 있다고 판단될 경우 인수검사를 하여 재설정하여야 한다.
비고 1. 자재는 GR 인증제품을 우선적으로 사용해야 하고, 양질의 자재라고 인정될 때에는 자재를 공급하는 업체의 시험성적서, 외부공인 시험기관의 시험성적서, 부품을 자체 제조하는 경우에는 공정관리 등으로 인수검사를 갈음할 수 있다. 2. 인증을 받은 기업은 제품의 종류, 공정의 특수성 및 제조기술의 개발에 따라 자재를 대체 또는 생략하거나 검사항목을 늘리거나 줄일 수 있으며, 이러한 경우 변경사항을 인증기관에 제출하여 승인을 받아야 한다. 변경사항을 인증기관에 제출하지 않고 자재를 대체하거나 생략한 경우, 인증기관은 해당 제품이 GR 품질인증기준에 현저히 맞지 않은 것으로 간주하여 인증을 취소할 수 있다.	

2.2 재활용 자재관리의 적합성	○ 원자재 안정적 수급을 위한 자체 생산시설의 보유 또는 공급받는 거래처의 증빙서류가 있어야 한다. ○ 원자재 수급에 대한 내용을 기록하고 관리하여야 한다. ○ 자재는 종류별, 제조사별로 보관하며 식별 표시를 하여야 한다. ○ 재활용 유리는 입고날짜별, 수집장별로 보관하며 식별표시를 하여야 한다. ○ 재활용 유리는 저장에 적합한 지정된 저장 시설에 보관하여야 하며 유해한 이물질이 혼입되지 않도록 관리하여야 한다. ○ 제품표준에서 규정하고 있는 재활용 자재의 최소 사용비율을 반드시 준수하여야 하며, 가능한 재활용 원자재를 많이 사용하도록 권장한다.
--------------------------	---

3. 공정 관리

심 사 항 목	심 사 기 준
3.1 사내표준의 준수 상태와 작업표준 이해의 적합성	○ 제품표준에 따른 주요 공정명 및 공정별 검사 또는 관리항목, 주요 제조설비명을 사내표준에 구체적으로 규정해야 한다. ○ 제품의 품질이 제품표준 수준 이상으로 보증될 수 있도록 제품표준에 규정된 적절한 관리기법을 적용하여 중간검사 또는 공정관리 방법을 규정해야 한다. ○ 공정관리자가 사내표준에 따라 중간검사·관리를 하여 그 결과를 기록·활용할 수 있어야 한다. ○ 각 공정에 대하여 사용설비, 작업방법, 작업상의 유의사항 등을 규정하고 이에 따라 작업을 실시해야 한다.
비고 1. 공정에 대해서는 외주가공을 허용하되, 외주가공을 하려는 자는 그 공정에 대한 관리규정을 정하여 제품의 품질이 제품표준 수준 이상으로 보증되도록 관리해야 한다. 필요한 경우 인증기관은 현장심사 시 외주가공 업체에 대한 현장 확인을 실시할 수 있다. 2. 해당 제품을 생산하기에 적합한 제조설비를 보유하고, 설비의 성능을 유지하기 위한 점검, 보수, 윤활관리 등의 관리규정을 구체적으로 정하여 이에 따라 실시해야 한다. 다만, 공정관리에서 외주가공이 허용된 경우에는 제조설비를 보유하지 않아도 된다. 3. 지정된 설비관리자가 설비관리규정에 따라 관리할 수 있어야 한다.	

심 사 항 목	심 사 기 준
3.2 제조설비의 품질인증 기준 부합화와 일상 점검 관리의 적합성	○ 제조설비의 관리대장을 현장에 비치하고 점검 및 기록 관리를 하여야 한다. ○ 생산내역 및 기록을 관리하여야 한다. ○ 생산일보와 실제 생산의 동일성을 파악하고 공정별 작동상태의 모니터링을 실시하여야 한다.
3.3 제조시설 능력 및 설비기준의 적합성	○ 재활용 유리를 중량기준으로 50% 이상 또는 부피기준으로 70% 이상 혼입할 수 있는 능력이 보장되어야 한다. ○ 배치(Batch) 용융시 발생하는 가스와 분진은 모두 여과 및 정화처리를 거쳐 환경에 대한 영향을 최소화하여야 한다. ○ 단열재의 응집력과 기계적 특성을 부여하기 위하여 바인더를 사용할 경우 인체에 무해하고 사용상 해롭지 않아야 하며, 첨가된 물질의 물질안전보건자료(MSDS) 및 품질관리 내역을 기록하여 지속적으로 관리하여야 한다. ○ 해당 제품의 생산에 적합한 제조설비를 보유하고 설비의 성능유지를 위한 점검, 보수, 윤활 관리 등의 관리규정을 구체적으로 정하여 이에 따라 실시하고 있어야 한다. ○ 매입되는 폐유리를 충분히 가공할 수 있는 생산설비를 보유하여야 하며, 파쇄설비의 마모 정도에 따른 관리 일지를 비치, 관리하여야 한다.

4. 제품의 품질 관리

심 사 항 목	심 사 기 준
4.1 검사방법의 제품표준 부합화 및 사내 규 정의 적합성	○ 제품의 검사항목 및 품질기준을 구체적으로 사내표준에 규정해야 하고, 제품의 품질기준은 제품표준에서 정한 품질검사 항목을 포함하여 그 수준 이상이어야 한다. ○ 제품의 검사방법은 제품의 품질이 제품표준 수준 이상으로 보증될 수 있도록 제품표준에 규정된 적절한 검사방법을 적용해야 한다. ○ 소비자가 우수재활용제품(GR)임을 인식할 수 있도록 인증마크, 제품명, 인증기관, 품질인증 번호, 인증번호, 인증 유효기간 등을 납품서에 명확히 기록하여야 한다.
4.2 제품검사 실시여부 및 검사기록 활용의 적합성	○ 제품의 품질에 대한 사내 표준에 따라 검사를 실시하고 그 기록을 공정 개선 및 제품의 품질 향상에 활용해야 한다. ○ 제품시험 검사자가 제품표준 및 사내표준에 따라 시험검사를 할 수 있어야 한다.
4.3 검사자의 관련규정 준수 및 시험결과의 적합성	○ 시험 및 검사 담당자는 제품표준에서 요구하는 관련규정을 충분히 이해하고 시험기구의 조작 및 수행의 숙련상태가 확보되어야 한다. ○ 시험결과에 대한 합리적 기록상태가 유지되어야 한다.

심 사 항 목	심 사 기 준
4.4 시험결과에의 신뢰성 향상 및 시험환경의 적절성	○ 시험실은 시험결과에의 일관된 신뢰성을 유지하기 위하여 시험조건과 주위환경에 적합하도록 설계되어야 하며 시험수행자의 안전성을 고려하여야 한다.
비고 1. 중간검사와 중복되는 제품검사 항목은 중간검사로 같음할 수 있다. 2. 심사원은 제품 시험검사자의 시험 수행능력을 확인하기 위해 제품의 주요 검사 항목에 대한 현장 입회시험을 실시할 수 있다.	

5. 검사설비의 관리

심 사 항 목	심 사 기 준
5.1 시험검사 설비의 관리 규정 설정 및 실시의 적합성	○ 제품표준에 필요한 설비에 대하여 구체적인 내용이 사내표준에 규정되어 있어야 한다. (점검항목, 점검주기, 점검방법, 점검기준 등) ○ 시험·검사자는 관련 교육 이수 및 자격증을 보유하여야 하며 시험관리 기록이 유지되어야 한다.
5.2 교정 검사주기 및 자체 유지관리 기록 준수의 적합성	○ 교정을 실시하되 사용빈도와 측정기의 특성 등을 고려하여 회사의 실정에 맞는 시험·검사설비의 관리규정을 정하고 이에 따라 실시하여야 한다. ○ 교정은 외부 공인기관에 의뢰하여 실시하여야 하며 그 기록을 관리하고 해당 검사장비에 교정식별표시를 부착하여야 한다.
5.3 제품표준에 부합되는 검사설비의 보유 및 관리의 적합성	○ 제품표준에서 요구하는 품질의 특성과 자재 및 제품을 검사하기 위하여 필요한 시험·검사설비를 보유하고 설비의 정밀도·정확도를 유지하여야 한다. ○ 정밀도와 정확도를 확인하기 위하여 시험·검사설비의 설치장소가 적정하고, 시험·검사설비의 사용 상황을 체계적으로 관리하고 있어야 하며, 시험·검사설비 관리자는 시험·검사설비의 관리규정에 따라 관리할 수 있어야 한다. ○ 우수재활용제품(GR)으로 품질의 정확성, 정밀성을 확보하기 위하여 특수시험설비를 보유할 경우 숙련된 시험·검사자가 능숙하게 시험장비를 조작하고 운용할 수 있어야 한다.

- 주요 시험설비	1. 겉모양 시험설비(견본 비치) 2. 치수측정 시험설비(계량계측기) 3. 밀도측정 시험설비 4. 열전도율 시험설비 5. 열간수축온도 시험설비
비고 1. 주요 시험설비 중, 1.~2.의 시험설비는 자체 보유하여야 하며, 3.~5.의 시험설비는 외부 공인시험성적서로 대체할 수 있다. 2. 단, 제품이 제품표준 수준 이상으로 관리될 수 있도록 일정한 주기를 정하여 외부설비를 사용하거나 외부공인 시험기관의 시험성적서로 품질관리를 대신하는 경우 그 시험항목에 대한 시험·검사설비를 갖추지 않아도 된다. 만약 공인시험기관을 제외한 외부설비를 사용한 경우, 현장심사 시 외부설비 업체에 대한 현장 확인을 실시할 수 있다. 3. 또한, 규정된 장비를 모두 갖추었다고 하더라도 장비를 제대로 활용하지 못하여 시험·검사를 전혀 실시하지 않았을 경우, 해당 시험장비는 미보유로 간주될 수 있다.	

6. 기타(가산점)

심 사 항 목	심 사 기 준
6.1 우수재활용제품(GR) 품질수준 향상에 대한 의지	○ 품질관리담당자 교육을 참여하여 수료한 경우 가산점이 부여된다. ○ 기타 국가기술표준원, 자원순환산업인증원에서 실시하는 각종 행사 및 교육 프로그램을 참여 · 이수하는 경우 가산점이 부여된다.

【붙임 2】 기술심사 항목

1. 재활용률 준수 여부

- 제품표준에서 정한 재활용률을 준수하지 못할 시, “부적합(신규 및 연장심사)” 또는 “인증취소(사후관리)” 사유가 발생됨
 - 재활용 원자재는 국내에서 발생한 것이어야 하며, 수입산의 경우 재활용 원자재를 사용하지 않은 것으로 간주함
 - 인증기간동안 생산된 모든 인증제품은 재활용 원자재의 최소 사용률을 만족하여야 함

2. 인증 제외사항

- 다음은 인증 대상에서 제외되는 사항으로 준수하지 않을 시, “부적합(신규 및 연장심사)” 또는 “인증취소(사후관리)” 사유가 발생됨
 - 재활용 핵심기술의 소유권 여부 및 품질관리
 - 생산방식이 임가공 형태인 경우, 핵심기술을 반드시 신청업체가 소유하고 있어야 하며 단순 임가공인 경우에는 인증의 대상에서 제외함
 - 임가공 업체에 대한 지속적인 품질관리가 보장되어야 함

3. 위반사항 확인

- 우수재활용제품(GR) 인증요령 [별표 5] “인증 받은 자에 대한 처분 기준(제24조 관련)의 2. 개별기준에 따른 위반 사항에 해당되는지 여부를 확인함

4. 표시상태

- 『재활용 **그라스울** 단열재(GR L 2004)』의 인증은 3 종류에 따라 구분함
 - 각 종류에 따른 제품표준(GR L 2004)에 만족할 시 해당 종류를 인증 표시함
 - 인증서 발급 시 인증 받은 종류를 모두 표기함

5. 제품심사 샘플링

- 시료채취 및 시험방법은 『재활용 **그라스울** 단열재(GR L 2004)』의 6항에 따라 실시함
 - 제품시험 시, 신청 종류별 임의의 시료 1개 이상을 채취함
- 샘플의 시험성적은 『재활용 **그라스울** 단열재(GR L 2004)』의 5항에 따름

6. 재활용 유리 사용률 확인방법

- 재활용 유리 사용량은 『재활용 **그라스울** 단열재(GR L 2004)』의 1. 항에 따라 중량기준 50% 이상 또는 부피기준 70% 이상 사용하여야 함
 - 배합비 현황을 모니터링하여 확인함(현장)
 - 배합설계 및 현장 시방배합서를 확인함(서류)
 - 원자재 입고대장 및 GR 제품 출고대장을 통하여 확인함(서류)

우수재활용제품(GR) 제품표준(안)

제 품 명	재활용 그라스울 단열재
기준번호	GR L 2004-2022

국가기술표준원

제 품 표 준(안)

GR

재 활용 **그라스울** 단열재

L 2004-2022

Recycled glass wool thermal insulation materials

1 적용범위

이 제품표준은 폐유리를 질량 기준으로 원료의 50 % 이상 또는 부피기준으로 원료의 70 %이상 사용한 보온·보냉재로서 건축용, 산업용 및 복합 패널 등의 보온·단열에 사용하는 재활용 **그라스울** 단열재(이하 “단열재” 라 한다.)에 대해 규정한다.

2 인용표준

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

KS A 0006 시험 장소의 표준 상태

KS A 5101-1 시험용체-제1부 : 금속 망 체

KS B 5209 강제 줄자

KS B 5246 금속제 곧은 자

KS D 3507 배관용 탄소 강관

KS F 4552 메탈라스

KS L 9016 보온재의 열전도율 측정 방법

KS Q 5002 데이터의 통계적 기술

3 종 류

종류는 표 1에 따른다.

표 1 - 종 류

종 류			내 용
그 라 스 울 ~ G W ()	그라스울		유리 또는 유리질을 주성분으로 하는 물질을 용융하여 섬유화한 것. 섬유의 굵기가 12 μm 이하, 평균 7 μm 정도의 것.
	보온판	24K	그라스울에 접착제를 이용하여 판 모양으로 성형한 것으로, 필요에 따라서 적당한 외피를 길이 방향으로 붙이거나 또는 표면을 피복하여도 좋다. 24 K~120 K는 밀도에 의하여 구분한 것.
		32K	
		40K	
		48K	
		64K	
		80K	
		96K	
		120K	
	보온대	a	보온판을 일정한 나비로 나누고 이것을 가지런하게 세로로 놓고, 종이, 천 등 ⁽¹⁾ 을 한쪽 면에 길게 붙인 것. a ~ c는 밀도에 의해 구분한 것.
		b	
		c	
	블랭킷	a	그라스울을 두루마리 형태로 성형한 것으로 철망 또는 메탈 라스 ⁽²⁾ 등의 외피로 보강하여도 좋다. a 및 b는 밀도에 의해 구분한 것.
		b	
	보온통		그라스울에 접착제를 이용하여 원통 모양으로 성형한 것으로 필요에 따라서 적당한 외피를 붙이거나 또는 표면을 피복하여도 좋다. 또는 길이 방향에 따라 칼자국을 넣거나 또는 분할하여도 좋다.

주 (1) 인장 강도 20 N/cm 이상의 것을 이용한다.

(2) KS F 4552에 따른다.

비 고 1 외피의 종류는 용도에 따라 인수·인도 당사자간의 협의에 따라 정한다.

2 그라스울은 이하 필요에 따라서 “GW” 로 기재한다.

4 재료 및 제조방법

4.1 폐유리를 소재로서 재활용하기 위한 공정은 먼저, 정확한 선별 분리가 이루어져야 하고 필름 및 기타 이물질 등을 제거하여야 한다.

4.2 공정상 재활용이 가능한 물질은 재사용 하여야 한다.

4.3 배치(Batch) 용융시 발생하는 가스와 분진은 모두 여과 및 정화처리를 거쳐 환경에 대한 영향을 최소화 하여야 한다.

4.4 단열재의 응집력과 기계적 특성을 부여하기 위하여 바인더를 사용할 경우 인체에 무해하고 사용상 해롭지 않아야 하며, 첨가된 물질의 물질안전보건자료(MSDS) 및 품질관리 내역을 기록하여 지속적으로 관리하여야 한다.

4.5 제조 공정에 있어, 대기오염·수질오탁·소음·악취·유해물의 배출 등에 대하여 충분히 고려하여야 한다.

4.6 폐유리 이외의 소재는 난연제로써 폴리브롬화비페닐, 폴리브롬화디페닐에테르, 염소농도 50% 이상인 단쇄염화과라핀, IARC의 발암성 분류 기호로써 ‘Group 1’, ‘Group 2A’, ‘Group 2B’에 해당하는 물질을 사용하지 않아야 한다.

참 고 : IARC의 발암성 분류 기호

- a) Group 1 : 인간에게 암을 일으키는(carcinogenic) 물질, 혼합물, 노출환경 등
- b) Group 2A : 인간에게 암을 일으킬 개연성이 있는 물질 등(probably carcinogenic to humans)
- c) Group 2B : 인간에게 암을 일으킬 가능성이 있는 물질 등(possibly carcinogenic to humans)
- d) Group 3 : 인간발암성 정도에 대해 분류 불가능한 물질 등(not classifiable as to their carcinogenicity to humans)
- e) Group 4 : 인간에게 암을 일으킬 개연성이 없는 물질 등(probably not carcinogenic to humans)

5 품 질

5.1 성 능

성능은 6 에서 규정하는 시험을 하고, 표 2의 규정에 적합하여야 한다.

표 2 - 성 능

종 류			밀 도		열전도율 [W/(mK)]		열간 수축온도 (℃)
			kg/m ³	허용오차	평균온도 20 ℃	평균온도 70 ℃	
그 라 스 울 (G W)	그라스울		-		0.035 이하	0.042 이하	400 이상
	보온판	24K	24	+ 3 - 2	0.037 이하	0.048 이하	300 이상
		32K	32	± 4	0.036 이하	0.045 이하	300 이상
		40K	40	+ 4 - 3	0.035 이하	0.043 이하	350 이상
		48K	48	0.034 이하	0.042 이하	400 이상	
		64K	64				± 6
		80K	80				± 7
		96K	96				+ 9 - 8
		120K	120	± 12			
	보온대	a	22 ~ 36		0.044 이하	0.052 이하	300 이상
		b	37 ~ 52				350 이상
		c	58 ~ 132				400 이상
	블랭킷	a	24 ~ 40		0.040 이하	0.048 이하	350 이상
		b	41 ~ 120		0.036 이하	0.043 이하	400 이상
	보온통		45 ~ 90		0.036 이하	0.043 이하	350 이상
적용 시험 항목			6.5		6.6		6.7

비 고 외피를 붙이거나 또는 표면을 피복한 것의 열간 수축 온도는 이에 해당되지 않는다.

참 고 1 W/m · K = 0.86×Kcal/m · h · ℃

5.2 치 수

치수는 6 에서 규정하는 시험을 행하여 표 3 및 표 4의 규정에 적합하여야 한다.

5.2.1 보온판, 보온대 및 블랭킷의 치수

보온판, 보온대 및 블랭킷의 치수 및 허용오차는 표 3과 같이 한다.

표 3 - 보온판, 보온대 및 블랭킷의 치수 및 허용오차

단 위 : mm

종 류			두 겹	두께의 허용오차		나비	나비의 허용오 차	길 이	길이의 허용오차
				50 미만	50 이상				
그 라 스 울 (G W)	보 온 판	24 K	25 ~ 260	+ 6 0	+ 9 0	420 450 500 600	+ 10 - 3	900 1 000 1 200	+ 10 - 3
		32K		+ 3 - 2					
		40K							
		48K							
		64K							
		80K 96K 120K	25 ~ 260	± 2					
	보 온 대		25 ~ 100	+ 4 - 2	900 1 000 1 200	± 15	900 1 000 1 200	± 20	
	블 랭 킷		25 ~ 100	- 측의 허용오차를 인정하지 않음					+ 10 - 3

비 고 1 나비 및 길이는 규정 치수의 정수배로 하여도 좋다. 이 경우의 허용오차는 표 3에 따른다.

2 나비 및 길이의 치수가 2,000 mm를 초과하는 경우, 허용오차는 마이너스 측을 인정하지 않고 플러스측은 규정하지 않는다.

3 블랭킷의 길이가 3,000 mm 초과인 것은 3,000 mm×n (n=자연수)으로 한다.

4 표 3 이외의 치수는 당사자간의 협의에 따르며, 이 경우 허용오차는 표 3에 따른다.

5 제품의 두께는 설정 범위 내에서 5 mm의 증분 치수로 하고, 필요에 따라 72 mm, 74 mm 및 84 mm를 추가한다. 또한 두께 40 mm 이상의 것은 2매 이상을 길이로 합하여도 좋다.

6 보온판에서 압축포장⁽³⁾된 것에 대해서는 압축량을 미리 고려하여, 두께를 정한다. 다만, 두께의 허용오차는 마이너스 측을 인정하지 않고, 플러스측은 규정하지 않는다.

주⁽³⁾ 압축 포장은 호칭 두께의 10 % 이상 압축한 포장상태를 말한다.

5.2.2 보온통의 치수 및 허용오차 보온통의 치수 및 허용오차는 표 4에 따른다.

표 4 - 보온통의 치수 및 허용오차

단위 : mm

통의 호칭방법 ⁽⁴⁾		통의 안지름	통 안지름의 허용오차	두 께	두께의 허용오차	길 이	길이의 허용오차
A	B						
15	1 / 2	22	+ 2 - 1	30 ~ 100	+ 3 - 2	1 000 2 000	+ 5 - 3
20	3 / 4	27					
25	1	34					
32	1½	43	+ 3 - 1				
40	1½	49					
50	2	61					
65	2½	76					
80	3	89					
100	4	114	+ 4 - 1				
125	5	140					
150	6	165					
200	8	216					
250	10	267					
300	12	319					

주⁽⁴⁾ 통의 호칭방법은 KS D 3507의 호칭방법에 따른다.

비 고 1 길이는 정수배로 하여도 좋다. 이 경우의 허용오차는 표 4에 따른다.

2 보온통의 안지름은 위의 치수 외에 인수인도 당사자 사이의 협의에 의하여도 된다. 이 경우의 허용오차는 표 4에 따른다.

3 보온통의 두께는 설정 범위 내에서 10 mm의 증분 치수로 하고, 필요에 따라 25 mm, 65 mm 및 75 mm를 추가한다. 이 경우의 허용오차는 표 4에 따른다. 다만, 두께가 50 mm를 초과하는 것의 허용오차는 + 4 mm, - 1 mm로 한다.

5.3 겉모양

겉모양은 사용상 지장이 있는 손상, 오염 및 결함이 없어야 한다.

6 시험 방법

6.1 시험조건

시험은 특별한 지정이 없는 한, KS A 0006에서 정하는 상온·상습으로 한다.

6.2 샘플링 방법

시료는 원칙적으로 제품에서 채취하고, 시험편은 제품 치수⁽⁵⁾ 시료 또는 시험편에서 잘라낸 것, 또는 제품과 동일 조건에서 제조된 것으로 한다.

주⁽⁵⁾ 제품 치수는 제품 그대로의 크기를 말한다.

6.3 수치의 뱃음법

수치의 뱃음법은 특별히 지정이 없는 한 **KS Q 5002**에 따른다.

6.4 치 수

6.4.1 측정 기구

치수 측정 기구는 특별한 규정이 없는 한 **KS B 5209**에서 규정하는 눈금이 1 mm인 1급 강제 줄자 또는 **KS B 5246**에서 규정하는 눈금이 1 mm의 1급 금속제 끝은 자로 측정하고, 측정의 정밀도는 표 5에 따른다.

표 5 - 시료의 치수, 무게 및 측정 정밀도

종 류	밀도 측정시의 시료치수	측 정 정 밀 도					
		무 게		두께 t (mm)	나비 w (mm)	길이 l (mm)	밀도 ρ (kg/m³)
		m(kg)	정밀도(g)				
보온판 보온대 블랭킷	제품 치수(°) 또는 1 m²이상	m ≥ 5 5 > m ≥ 1 1 > m ≥ 0.5 m < 0.5	50 10 5 1	0.5	I ≥ 3,000 I < 3,000	10 1	1
보온통	제품 치수(°)				-	1	

6.4.2 두께 및 지름 단열재의 두께 및 지름의 측정은 다음에 따른다.

a) 보온판, 보온대 및 블랭킷의 두께

보온판, 보온대 및 블랭킷의 두께는 (500 mm × 500 mm) 이상의 시험편을 경질 평판의 위에 놓고, 시험편의 끝에서부터 100 mm 이상 안쪽에 무게 100 g, 크기 (150 mm × 150 mm)의 강성이 있는 하중판을 올려놓고, 1분 이상 경과하여 하중판의 가라앉음이 멎은 후, 하중판의 중앙에 뚫어 놓은 구멍을 통하여 침 모양의 것을 찔러 넣어 측정한다. 측정 위치는 균등히 분포한 3곳 이상으로 하고, 두께는 그 평균값으로 한다. 외피가 있는 시료는 외피의 두께를 제외한다.

압축 포장된 것은 시료의 나비 방향의 양끝을 손으로 잡고, 수평방향으로 물결치듯이 잘 흔들어 경질 평판 위에 놓고, 4시간 경과한 후 위와 같은 방법으로 측정한다.

b) 보온통의 두께

보온통의 바깥지름 및 안지름은 제품 치수(°) 시료의 양끝에서 각각 마주보는 2곳을 측정하여 그 평균값을 취한다. 두께는 다음의 식에 따라 구한다.

$$t = \frac{d_0 - d_1}{2}$$

여기에서, t : 두께 (mm)

d₀ : 바깥지름 (mm)

d₁ : 안지름 (mm)

비 고 외피가 있는 시료는 외피의 두께를 제외한다.

6.4.3 나비 및 길이

나비 및 길이의 측정은 다음에 의한다.

또한, 시험편의 치수는 제품치수⁽⁵⁾로 한다.

a) 보온판, 보온대 및 블랭킷의 나비 및 길이

보온판, 보온대 및 블랭킷의 나비 및 길이는 원치수의 시험편을 편평한 바닥에 놓고 시험편의 주변부에서 부터 100 mm 이상 안쪽을 **그림 1**에 나타난 바와 같이 길이 2곳(l_1 , l_2), 나비 3곳(b_1 , b_2 및 b_3)의 치수를 측정하고 각각 그 평균값을 취한다. 다만 길이가 1 000 mm 이상인 시험편은 길이 방향에 평행하게 1곳을 측정한다. 보온대 및 블랭킷은 주름과 장력이 걸리지 않는 상태에서 측정한다.

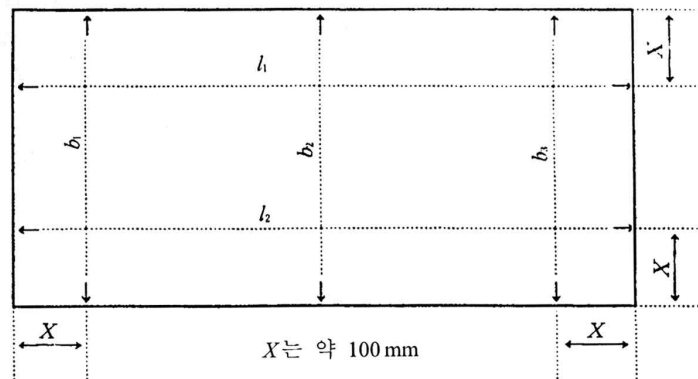


그림 1 - 길이 및 나비의 측정 위치

b) 보온통의 길이 보온통의 길이는 시험편의 바깥면 양쪽 끝에서 마주보는 2곳을 측정하고, 그 평균값을 취한다.

c) 외피가 있는 시료는 기본 재료⁽⁶⁾의 나비와 길이를 측정한다.

주⁽⁶⁾ 외피를 제외한 것을 말한다.

6.5 밀 도

밀도의 측정은 다음에 따른다. 또한, 시료의 치수 및 측정의 정밀도는 **표 5**에 따른다.

a) 보온판, 보온대, 블랭킷 및 보온통은 **표 5**에 나타난 시료에 대해 무게 및 부피를 구하여, 다음 식에 따라 밀도를 구한다.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

여기에서, ρ : 밀도 (kg/m^3)

m : 무게 (kg)

V : 부피 (m^3)

또한 부피를 구하는 경우, 두께, 나비 및 길이는 **6.5**에서 규정하는 방법에 따른다.

다만 그라스올의 경우 부피를 구할 때 보온판, 블랭킷, 보온대의 두께는 **표 3**에 규정하는 두께를, 보온통은 **표 4**에 규정하는 안지름 및 두께를 사용한다.

비 고 외피가 있는 시료는 외피의 두께를 제외한다.

6.6 열전도율

열전도율은 KS L 9016에 규정하는 방법에 따른다. 다만, 평균 온도(시험체 온도)는 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 또는 $70(+5, - 2) ^\circ\text{C}$ 로 한다.

- 그라스울은 64 kg/m^3 또는 80 kg/m^3 의 밀도로 조정한 시료를 이용하여 KS L 9016의 6.1(평판 직접법), 6.2(평판 비교법) 또는 6.3(평판 열류계법)에 따라 한다.
- 보온판, 보온대 및 블랭킷은 KS L 9016의 6.1, 6.2 또는 6.3에 의해 행한다. 보온판에서 32K 이하의 것 및 블랭킷은 규정의 두께까지 압축하여 측정한다.
- 보온통은 KS L 9016의 6.4(원통법)에 따르든지 동일 조건에서 제조한 보온판을 시료로 하고, b)에 준하여도 좋다.
- 외피가 있는 시료는 외피를 제외하고 측정한다.

6.7 열간 수축 온도

열간 수축 온도의 측정은 다음에 따라 한다.

- 시험 장치** 열간 수축 온도 시험 장치의 구조는 그림 2와 같다.

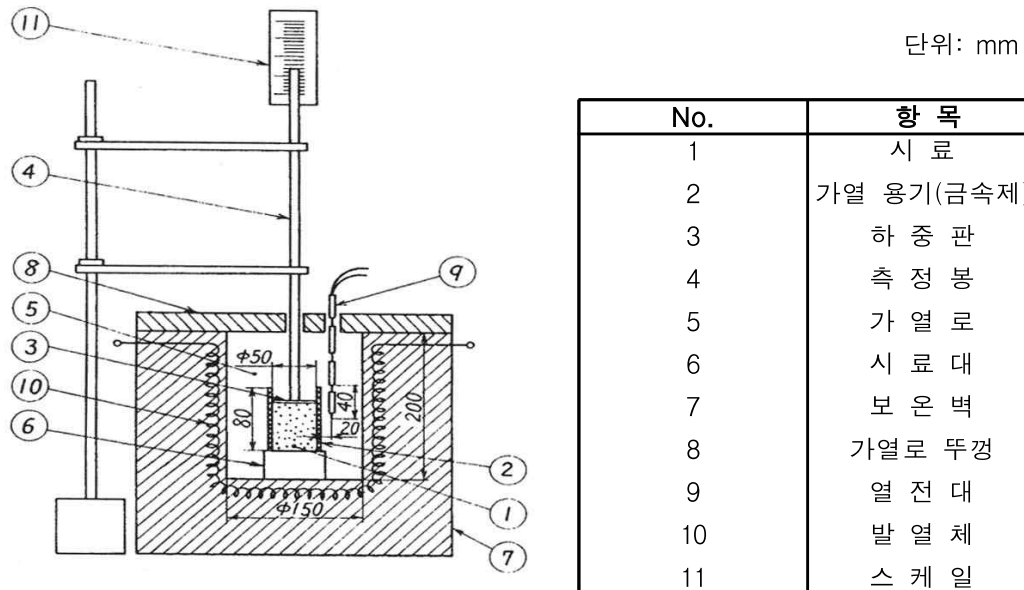


그림 2 - 열간 수축온도 시험장치

b) 시 료

GW 그라스울은 64 kg/m^3 의 밀도로 조정한 시료를 이용한다. 보온판, 보온대 및 블랭킷은 지름 ($47 \text{ mm} \sim 50 \text{ mm}$), 두께 ($50 \text{ mm} \sim 80 \text{ mm}$)의 시험편을 잘라낸다. 보온통은 동일 조건에서 제조한 보온판으로부터 시험편을 잘라낸다. 외피가 있는 시료는 외피를 제거하고 시험을 한다. 시료 또는 시험편의 밀도를 시료 또는 시험 편의 무게와 하중판 및 측정봉을 설치하기 전의 시료 또는 시험편의 두께에서 계산하여 구하고 시험 결과에 기록한다.

c) **측 정** 시료 또는 시험편을 가열 용기에 넣고, 그 위에 단위 cm^2 당 무게 5 g 이 되도록 조정한 하중판 및 측정봉을 설치하고, 실온에서 측정봉 끝의 높이를 스케일로 읽고 기록한다. 다음에 가열로를 가열하면서 열 전대에 의해 노내 온도를 측정한다. 열전대의 위치는 수직 방향에서는 가열 용기의 중앙부, 수평 방향에서는 가열용기의 바깥 면으로부터 20 mm 떨어진 곳으로 한다.

가열·냉온속도는 시료 또는 시험편의 열간 수축 온도의 예상 값에서 약 200 ℃ 낮은 온도까지는 약 5 ℃/분, 그 후는 약 3 ℃/분으로 한다. 가열 개시부터 10분 간격으로 노내 온도 및 측정봉 앞 끝의 높이를 측정하여 기록한다. 시료 또는 시험편의 열간 수축 온도의 예상치 근처에서는 이를 3분 간격으로 측정한다. 열팽창에 의한 측정봉 자체의 신장을 보정하기 위해 미리 노내 온도에 대한 측정봉의 신장을 측정하여 보정곡선을 작성하고, 그것에 의해 측정봉 앞 끝 위치를 보정한다.

두께의 수축율을 다음의 식에 따라 구한다.

$$\Delta t = \frac{t_0 - t_1}{t_0} \times 100$$

여기에서, Δt : 두께의 수축율 (%)

t_0 : 실온에서, 하중판 및 측정봉을 설치한 경우의 시료 또는 시험편의 두께 (mm)

t_1 : 가열 중의 시료 또는 시험편의 두께 (mm)

다음에 노 내 온도에 대한 두께의 수축율의 그래프에서부터 보간법에 의해 수축율이 10 %의 경우의 노 내 온도를 구한다. 이 시험을 2회하여, 얻어진 노 내 온도의 평균값을 취한다.

6.8 겉모양

겉모양은 사용상 지장이 있는 현저한 손상, 오염 및 결함의 유무를 눈으로 조사한다.

7 겹 사

검사는 합리적인 샘플링 방식에 따라 6 에 따라 시험하여 5 의 규정에 적합하여야 한다.

8 제품의 호칭 방법

제품의 호칭 방법은 다음 보기에 따른다.

보 기

그라스울 보온판 32K - $\frac{50 \times 600 \times 1200}{2}$ 두께×나비×길이(mm)

중 류

9 표 시

제품 또는 포장에는 다음 사항을 표시한다.

- a) 종 류
b) 치 수⁹⁾
c) 제조 연월 또는 그 약호
d) 제조업자명 또는 그 약호

주⁹⁾ 보온통의 경우, 통의 안지름에 대해서는 통의 호칭 방법으로 표시하여도 좋다.

제 정 자 : 국가기술표준원장

제 정 : 2015년 3월 2일

개 정 : 2022년 00월 00일

관련공고 : 국가기술표준원-제2016-141호(2016. 5. 23)

작성기관 : (사)자원순환산업인증원

이 제품표준에 대한 의견 또는 질문은 (사)자원순환산업인증원(Tel. 02-538-6536)으로 연락하여 주십시오.

서울시 강남구 테헤란로7길 22 한국과학기술회관 신관 910호