

[별표 26] 용기 및 포장의 시험기준 등

1. 일반사항

- 가. 「위험물 선박운송 기준」 제22조와 관련하여 용기 및 포장의 검사를 위한 안전기준 등 시험에 관한 사항은 이 기준에서 정하는 바에 따른다.
- 나. 삭제
- 다. 이 기준의 적용은 고압가스, 병독을 옮기기 쉬운 물질 및 방사성 물질 등을 제외한 모든 위험물을 위험성의 정도에 따라 수납해야 할 용기 및 포장 등을 표시하는 다음의 3개의 용기등급으로 분류된다.
- 1) 용기등급 1 높은 위험성을 갖는 것
 - 2) 용기등급 2 보통의 위험성을 갖는 것
 - 3) 용기등급 3 낮은 위험성을 갖는 것
- 라. 이 기준에 따른 용기 및 포장의 시험을 위한 안전기준과 관련하여 국제적으로 발효된 국제협약의 안전기준이 다를 경우에는 해당 국제협약의 효력을 우선한다. 다만, 본 안전기준이 국제협약의 안전기준보다 강화된 기준을 포함하는 때에는 그렇지 않다.

2. 소형용기

가. 적용

- 1) 이 기준은 선박으로 운송되는 새로 만든 위험물 운송용기 및 포장, 개조나 재생된 위험물 운송용기 및 포장 그리고 재사용 위험물 운송용기 및 포장에 적용한다.
- 2) 이 기준은 다음의 용기 및 포장에는 적용하지 않는다.
 - 가) 방사성 물질 등을 수납하고 있는 용기 및 포장
 - 나) 고압가스를 수납하는 용기
 - 다) 허용 순질량이 400킬로그램을 초과하는 위험물을 수납하는 용기 및 포장
 - 라) 허용 용량이 450리터를 초과하는 위험물을 수납하는 액체용 용기 및 포장(결합용기는 제외)
 - 마) 제6.2급 물질용 용기
- 3) 이 기준의 적용에 있어서 설계시험 및 검정은 다음 각목에서 정하는 바에 따른다.
 - 가) 설계시험 시에는 외관 및 구조검사와 성능시험을 실시한다.
 - 나) 검정 시에는 설계시험 항목에서 외관 및 구조검사와 성능시험 항목 중 ★ 표시된 항목에 대한 시험을 실시하며, 표시사항 확인은 라목의 규정에 따른다.
 - 다) 검정 시 성능시험을 위한 발체수량은 설계시험에 관한 성능시험 항목에 해당하는 시험용 용기의 개수로 하며 외관 및 구조검사의 발체수량은 <표 2-2>에 따른다. 검정을 위한 성능시험 중 시료수가 1개라도 불합격한 경우에는 해당되는 성능시험 항목의 2배수의 시료수로서 재시험을 하며, 재시험에서 1개라도 불합격한 경우에 검정을 불합격 처리한다.
- 4) 3)의 규정에 의한 설계시험 및 검정에 합격한 용기는 라목에 따라 표시하며 이 표시는 제조자가 제조 공정 중 자체적으로 각인, 인쇄 또는 부착할 수 있다.
- 5) 3)의 규정에 따라 불합격 처리된 용기에 대해 제조자는 용기의 합격표시를 삭제하거나 신청용기 전량을 폐기해야 한다.

나. 정의

- 1) "포장화물"이란 포장용기와 내용물로 되어 있으며 포장작업이 완료되어 운송에 제공되는 것을 말한다.
- 2) "용기"란 물질 또는 제품을 수납해 유지하기 위한 용기(폐쇄구를 포함한다)를 말한다.
- 3) "포장용기"란 용기가 수납기능을 유지하기 위해 필요한 용기 및 기타 구성요소 또는 재료를 말한다.
- 4) "결합용기"란 운송을 위해 외장용기 안에 1개 이상의 내장용기를 수납한 용기를 말한다.
- 5) "복합용기"란 1개의 외장용기와 1개의 내용기로 구성되어 외장용기와 내용기가 1개의 완전한 포장용기의 형태로 되어있는 것을 의미한다. 일단 조립되거나 나뉜 완전한 단일 운송용기로서 충전, 저장, 운송 및 배출 등에 사용된다.
- 6) "내장용기"란 운송을 위해 외장용기가 필요한 포장용기를 말한다.
- 7) "내용기"란 수납을 위해 외장용기가 필요한 용기를 말한다.
- 8) "외장용기"란 결합용기 또는 복합용기의 보호 외장으로서, 내용기 또는 내장용기를 수납하고 보호하는데 필요한 흡수재, 완충재 및 기타의 구성품을 포함한 것을 의미한다.
- 9) "최대용량"이란 내용기 또는 포장용기의 최대 내용적을 리터로 표시한 것을 말한다.
- 10) "허용순질량"이란 단일포장용기에 수납할 수 있는 최대순질량 또는 내장용기 및 그것에 수납된 내용물의 최대합계 질량을 킬로그램으로 표시한 것을 말한다.
- 11) "포대"란 종이, 플라스틱필름, 직포, 직물 및 기타 적당한 재료에 의하여 제작된 연성형 용기를 말한다.
- 12) "상자"란 금속, 목재, 합판, 재생목재, 화이버보드, 플라스틱 또는 기타 적당한 재질로 제작된 완전한 4각형 또는 다각형의 면으로 구성되어있는 포장용기를 말한다. 상자의 취급이나 개방이 쉽도록 또는 분류규정에 적합하도록 할 목적으로 마련된 작은 구멍은 운송 중 해당 포장용기 본래의 견고성이 손상되지 않는 한 허용된다.
- 13) "드럼"이란 금속, 화이버보드, 플라스틱, 합판 또는 기타의 적당한 재료에 의하여 제작된 끝이 평면 또는 볼록면인 원통형 용기를 말한다. 이 정의에는 다른 형상, 예를 들면 둥근 테이퍼넥크형 또는 폐일형의 용기도 포함된다. 다만 목재 배럴 및 제리캔은 이 정의에 해당되지 않는다.
- 14) "제리캔"이란 금속 또는 플라스틱에 의하여 제작된 4각형 또는 다각형의 단면 형상을 갖는 용기를 말한다.
- 15) "폐쇄구"란 용기의 개구부를 폐쇄하는 장치(예를 들면 용기의 마개 등)를 말한다. 압력용기의 경우, 폐쇄구는 예를 들면 밸브, 압력 안전장치, 압력 게이지 또는 레벨 표시기이다.
- 16) "목재배럴"이란 천연목재로 제작된 원형의 단면 형상과 볼록면의 벽을 가진 용기로서 동체판, 위아래판 및 동체테 등에 의하여 구 성되는 용기를 말한다.
- 17) "크레이트"란 완전하게 폐위되어 있지 않는 외장용기를 말한다.
- 18) "중간용기"란 내장용기와 외장용기 또는 위험물과 외장용기 사이에 사용되는 용기를 말한다.
- 19) "회수용기"란 손상되거나 결함이 있거나 누출 또는 적합하지 않은 위험물 포장화물이나, 유출 또는 누출된 위험물을 담는 특별 포장용기로서 복구나 처리를 위해 운송하는 것이 목적인 포장용기를 말한다.
- 20) "방치시험"이란 액체를 수납하는 플라스틱 용기의 성능시험을 실시하기 전에 사용하는 플라스틱 재료가 수납물질과 반응하여 질 저하를 일으키는지의 여부를 확인하기 위해 수납하고자 하는 물질과 같은 성상의 물질 또는 이와 동등 이상의 질 저하를 일으키는 물질을 충전하여 6개월 이상 자연 상태로 놓아두는 시험을 말한다.
- 21) "축진시험"이란 액체를 수납하는 플라스틱 용기의 「방치시험」 대신에 방치시험과 동일하게 재료에 질 저하를 일으킬 수 있도록 수납하고자 하는 물질과 같은 성상의 물질 또는 이와 동등 이상의 질 저하를 일으키는 물질을 충전하여 다음의 조건 중 하나로 하는 시험을 말한다.

- 가) 40℃ ± 2℃ : 35일간
- 나) 50℃ ± 2℃ : 28일간
- 다) 60℃ ± 2℃ : 14일간

22) "재생용기"란 다음의 사항을 모두 만족하는 금속드럼, 플라스틱 드럼 및 플라스틱 제리캔을 말한다.

가) 금속드럼

- (1) 이전의 내용물, 내부, 외부의 부식 및 외부의 도장과 라벨을 제거하고 드럼 고유재질을 볼 수 있을 정도로 세정되어 있을 것
- (2) 차임은 교정 및 밀봉되고 모든 분리식 개스킷은 교체되어 원상태까지 되어있을 것
- (3) 외관상 피팅, 판 두께의 저하, 금속 피로, 손상된 이음새, 밀폐 부위 또는 다른 중요한 결함이 있는 용기를 제외하고 세정 후 도장 전에 검사받을 것

나) 플라스틱 드럼 및 플라스틱 제리캔

- (1) 이전의 내용물, 외부의 도장과 라벨을 제거하고 고유재질을 볼 수 있을 정도로 세정되어 있을 것
- (2) 모든 분리식 개스킷은 교체될 것
- (3) 외관상 찢어짐, 주름, 균열, 나사부의 손상, 패쇄구 및 다른 중요부의 결함이 있는 용기를 제외하고 세정 후 검사받을 것

23) "개조용기"란 다음 중의 하나에 해당되는 금속드럼 및 플라스틱드럼을 말한다.

가) 위험물 선박운송 및 저장규칙에 따라 검사받지 않은 비UN 형식의 용기를 개조하여 UN용기로 생산하는 것(금속드럼)

나) 승인된 형식(UN)의 용기를 다른 형식(UN)의 용기로 개조하는 것 (금속 및 플라스틱드럼)

다) 비분리식 헤드 등의 내부재(일체형 구조요소)가 교체된 용기 (금속 및 플라스틱드럼)

* 개조드럼에는 동일형식의 신조드럼에 적용하는 것과 동일한 규정을 적용한다.

24) "재사용 용기(Re-used packagings)"란 반복적으로 재사용할 목적으로 제조되고 사용 후 점검을 실시하여 성능시험에 건널 수 있는 능력에 악영향을 주는 결함이 없다고 확인된 재충전용 용기를 말한다.

다. 설계시험 및 검증

1) 시험의 증명

시험에 합격한 용기에 대하여는 다음의 사항이 기재된 성적서와 합격증을 신청자에게 교부해야 한다.

- (1) 시험기관의 명칭 및 주소
- (2) 신청자(제조자)의 성명 및 주소
- (3) 시험성적서 번호 및 작성일
- (4) 용기 설계형식의 사양(예 : 크기, 재료, 폐쇄장치, 두께 등)
- (5) 최대용량
- (6) 시험내용물의 특성(예 : 액체-비중 및 점도, 고체-입자의 크기)
- (7) 시험상세 및 결과
- (8) 서명자의 성명, 직위 및 서명
- (9) 플라스틱 관련용기의 경우 방치시험 또는 촉진시험 시행 시 적용한 물질의 명칭
- (10) 수압시험을 실시한 플라스틱 용기의 경우, 실험 당시 수온 정보

2) 용기별 시험방법 및 판정기준

용기별 시험방법 및 판정기준은 <표 2-1>에 따른다.

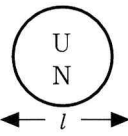
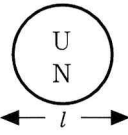
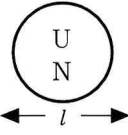
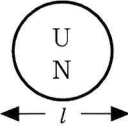
3) 설계시험 및 검증기준

위험물 운송용기의 설계시험 및 검증기준은 <부록 2-1>에 따른다.

4) 화약류의 용기 및 포장에 대한 추가요건

화약류의 용기 및 포장에 대한 추가요건은 <부록 2-2>에 따른다.

라. 소형용기의 표시

용기의 구분	표 시 방 법
신 제 품	 (a)/(b)(c)/(d)/(e) ROK/(f)
재 생 용 기	 (a)/(b)(c)/(d)/(e) ROK/(g)/(h)RL
개 조 용 기	 (a)/(b)(c)/(d)/(e) ROK/(i)
제6.2급 용기	 (a)(a')/Class 6.2/(e) ROK/(f)

※ 비 고

1. "(a)"는 용기 및 포장의 종류·재질 및 분류를 표시하며, 해양수산부장관이 정하는 기호로 한다. 다만, 회수용기·V표시 용기 및 W표

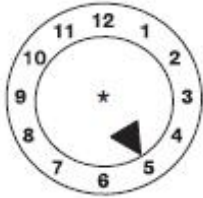
시 용기의 경우에는 이 기호 다음에 각각 영문자 "T", "V" 및 "W"를 추가한다.

2. "(b)"는 수납할 수 있는 위험물의 용기 등급을 표시하며 수납할 수 있는 위험물의 용기등급별로 다음 표의 기호로 한다. V표시 용기의 경우에는 "X"로 한다.

기 호	수납할 수 있는 위험물의 용기등급
X	1, 2 또는 3
Y	2 또는 3
Z	3

3. "(c)"는 단일용기로서 액체를 수납하는 것은 수납할 수 있는 액체의 비중을 표시하고(소수점 둘째자리 이하는 반올림하고 비중이 1.2 이하의 경우에는 표시를 생략할 수 있음), 결합용기 또는 단일용기로서 고체를 수납하는 것에 있어서는 허용질량(부속장치를 포함한 용기의 질량과 해당 용기에 포장된 화물의 최대 순질량을 합한 질량)을 킬로그램으로 표시한 수치로 한다. 다만, V표시 용기는 용기 · 포장검사 기준의 낙하시험에 사용한 내장용기의 총질량의 1/2에 외장용기(완충재 및 흡수재를 포함)의 질량을 더한 총질량을 킬로그램으로 표시한 수치로 한다.
4. "(d)"는 결합용기 또는 단일용기로서 고체를 수납하는 것은 기호 "S"로 하고, 단일용기로서 액체를 수납하는 것은 용기 · 포장검사기준의 내압시험 압력을 10킬로파스칼 단위로 반올림하여 표시한 수압시험치로 한다.
5. "(e)"는 제조년(서기 연으로 끝 두 자리를 표기한다. 이하 같다) 및 제조월(플라스틱드럼이나 플라스틱 제리칸을 사용하는 것만 해당한다)로 한다. 제조월은 아래 예시의 시계표시를 사용하여 표시할 수 있다.

예시) 제조월이 5월인 경우



에는 제조년의 마지막 두 자리 숫자를 표시할 것(이 경우 제조년은 "(e)"의 표시와 동일하여야 한다. 단, "(e)" 근처에 해당 표시가 위치하는 경우에는 ""란에 제조년 기재를 생략할 수 있다.)

6. "(f)"는 제조자의 명칭 또는 주관청이 정한 표시로 한다.
7. "(g)"는 재생을 한 업체의 명칭 또는 약호
8. "(h)"는 재생을 한 연도
9. "(i)"는 개조작업을 한 업체의 명칭 또는 약호
10. "L"의 문자는 단일용기로서 액체를 수납하는 용기 및 포장으로 기밀시험에 합격한 것에만 표시한다.
11. "ℓ"는 1.2센티미터 이상이어야 한다. 다만, 용량이 30리터 이하 또는 최대 순질량이 30킬로그램 이하 포장용기인 경우에는 그 높이가 0.6센티미터 이상이어야 하며, 용량이 5리터 이하 또는 최대 순질량이 5킬로그램 이하 포장용기인 경우에는 용기의 크기에 어울리게 표시하여야 한다.
12. "(a)"는 종류와 관계없이 내장용기를 수납할 수 있는 경우에 "U"를 표시한다.
13. 다음 요건에 따라야 한다.
- 가. 용기의 총질량이 30킬로그램을 초과하는 경우에는 윗면 또는 동체에 표시할 것
 - 나. 표시되는 문자, 숫자는 1.2센티미터 이상이어야 한다. 다만, 용량이 30리터 이하 또는 최대 순질량이 30킬로그램 이하 포장용기인 경우에는 그 높이가 0.6센티미터 이상이어야 하며, 용량이 5리터 이하 또는 최대 순질량이 5킬로그램 이하 포장용기인 경우에는 용기의 크기에 어울리게 표시하여야 한다.
 - 다. 용량이 100리터 이상의 금속드럼 외의 재생공정을 실시할 가능성이 있는 모든 용기는 (a)부터 (e)까지에 기재된 내용을 영구적인 형태로 표시하여야 한다. "영구적인 형태"란 재생공정에 견딜 수 있는 표시(예를 들면, 양각)를 말한다. 용량이 100리터를 초과하는 금속드럼 외의 포장용기인 경우, 이 영구적인 형태의 표시는 국제해상위험물규칙(IMDG CODE) 제6.1.3.1항에 규정된 내구성 있는 표시로 대체할 수 있다.
 - 라. 허용용량이 100리터를 초과하는 금속드럼의 아랫면에는 (a)부터 (e)까지의 문자 또는 숫자 및 동체의 판 두께(드럼의 윗면 또는 아랫면의 판 두께가 동체의 판 두께보다 얇은 경우에는 윗면, 동체 및 아랫면의 판 두께를 0.1밀리미터 단위로 표시하는 수치)를 양각 등 영구적인 방법으로 표시할 것
 - 마. 반복적으로 재사용하는 금속드럼에 있어서 "ROK" 및 (f)의 문자 또는 숫자를 양각 등 영구적인 방법으로 표시할 수 있다.
 - 바. 하나 이상의 검사에 합격한 소형용기의 경우, 하나 이상의 검사 합격 표시를 할 수 있다. 이 경우 서로 가깝게 표시해야 한다.
 - 사. 회수용기에는 "SALVAGE" 문자를 표시해야 하며, 문자의 높이는 12밀리미터 이상이어야 한다.

<표 2-1> 소형용기별 시험방법 및 판정기준

1. 강재드럼(Steel drums) : 비분리식 헤드(1A1), 분리식 헤드(1A2)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 동체판의 접합부는 40리터를 초과하는 액체를 수납하는 드럼에 있어서는 용접으로 하고 고체 또는 40리터 이하의 액체를 수납하는 드럼에 있어서는 용접 또는 기계적 접합으로 할 것 차임은 용접 또는 기계적으로 접합되어 있을 것 3 용량이 60리터를 초과하는 드럼의 동체 판은 일반적으로 2개 이상의 일체형 또는 조립형의 롤링후프를 설치할 경우에는 롤링후프는 동체판에 밀착하고 또 이동하지 않도록 할 것. 롤링후프는 점용접을 해서는 안 된다. 4 비분리식헤드(1A1)는 동체판 또는 헤드 및 바닥판에 설치하는 충전, 방출 또는 벤팅을 위한 개구부의 직경이 7센티미터 이하인 것일 것. 개구부의 직경이 7센티미터를 초과하는 드럼은 분리식헤드(1A2)로 본다. 5 개구부의 폐쇄구는 일반적인 운송 상태에 있어서 동체판 또는 헤드판에 확실하게 고착되고 또 누설이 없도록 설계되어 있을 것. 폐쇄구 플랜지는 기계적으로 접합하거나 또는 용접된 것일 것. 폐쇄구가 본질적으로 누설 방지형 아닌 경우에는 개스킷 또는 다른 밀봉장치와 같이 사용하는 것일 것 6 분리식헤드드럼(1A2)의 개구부의 폐쇄장치는 일반적인 운송 상태에 있어서 확실하게 고착되고 또 누설이 없도록 설계되어 있을 것. 모든 분리식 헤드에는 개스킷 또는 다른 밀봉장치를 설치한 것일 것 7 최대용량은 450리터이하일 것 8 허용순질량은 400킬로그램 이하일 것	차임에 조립형의 보강링을 사용할 수 있다.
성 능 시 험	★ 1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.기밀시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 기밀시험에 따른다.	액체를 수납하는 것에 한정한다.
	★ 3.수압시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 수압시험에 따른다.	액체를 수납하는 것에 한정한다.
	4.겹침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 겹침적재 시험에 따른다.	

2. 알루미늄 드럼(Aluminum drums) : 비분리식 헤드(1B1), 분리식 헤드(1B2)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1. 사양서 또는 도면과 같을 것 2. 동체판 및 헤드 및 바닥판은 순도가 99퍼센트 이상의 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 한 합금으로 제작되어 있을 것 3. 모든 접합부는 용접되어 있을 것. 만약 차임에 접합부가 있는 경우에는 조립형 보강링을 사용하여 보강한 것일 것 4. 용량이 60리터를 초과하는 드럼의 동체판은 일반적으로 2개 이상의 일체형 또는 조립형의 롤링후프를 설치할 것. 조립형의 롤링후프를 사용할 경우에는 롤링후프는 동체판에 밀착하고 또 이동하지 않도록 할 것. 롤링후프는 점용접을 해서는 안 된다. 5. 비분리식헤드(1B1)는 동체판 또는 헤드 및 바닥판에 설치하는 충전, 방출 또는 벤팅을 위한 개구부의 직경이 7센티미터 이하인 것일 것. 개구부의 직경이 7센티미터를 초과하는 드럼은 분리식헤드(1B2)로 본다. 개구부의 폐쇄구는 일반적인 운송 상태에서 동체판 또는 헤드판에 확실하게 고착되고 또 누설이 없도록 설계되어 있을 것. 폐쇄구 플랜지는 누설을 방지하도록 용접되어 있는 것일 것. 폐쇄구가 본질적으로 누설방지형이 아닌 경우에는 개스킷 또는 다른 밀봉 장치와 같이 사용하는 것일 것 6. 분리식헤드(1B2)인 드럼의 개구부의 폐쇄장치는 일반적인 운송상태에 있어서 확실하게 고착되고 또 누설이 없도록 설계되어 있을 것. 모든 분리식 헤드에는 개스킷 또는 다른 밀봉장치를 설치한 것일 것 7. 동체판, 헤드, 폐쇄구 및 부착물의 재질이 운송하는 위험물에 적합하지 않을 경우 내부에 보호도장 또는 처리제를 적용한다. 이러한 도장 및 처리제는 운송 중 보호성질을 유지해야 한다. 8. 최대용량은 450리터이하일 것 9. 허용순질량은 400킬로그램 이하일 것	
성 능 시 험	★ 1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.기밀시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 기밀시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	★ 3.수압시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 수압시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	4.겹침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 겹침적재 시험에 따른다.	

3. 강재 제리칸(Steel jerricans) : 비분리식 헤드(3A1), 분리식 헤드(3A2) 및 알루미늄 제리칸(Aluminium jerricans): 비분리식 헤드

(3B1), 분리식 헤드(3B2)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 차임은 용접 또는 기계적으로 접합된 것일 것 40리터를 초과하는 액체를 수납하는 제리캔의 동체판의 접합부는 용접된 것일 것 고체 또는 400리터 이하의 액체를 수납하는 제리캔의 동체판의 접합부는 용접 또는 기계적으로 접합된 것일 것 3 비분리식헤드(3A1,3B1)는 충전, 방출 또는 벤팅을 위한 개구부의 직경이 7센티미터 이하인 것일 것 개구부의 직경이 7센티미터를 초과하는 것은 분리식헤드(3A2, 3B2)로 본다. 개구부의 폐쇄구는 일반적인 운송상태에 있어서 본체에 확실하게 고착되고 또 누설이 없도록 설계되고 폐쇄구가 누설방지형이 아닌 경우에는 개스킷 또는 다른 밀봉장치와 같이 사용되는 것일 것 4 동체판, 헤드, 폐쇄구 및 부속물의 재질이 운송하는 위험물에 적합하지 않을 경우 내부에 보호도장 또는 처리제를 적용한다. 이러한 도장 및 처리제는 운송 중 보호성질을 유지해야 한다. 5 최대용량은 60리터 이하일 것 6 허용순질량은 120킬로그램 이하일 것	
성 능 시 험	★ 1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.기밀시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 기밀시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	★ 3.수압시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 수압시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	4.접침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 접침적재 시험에 따른다.	

4. 합판드럼(Plywood Drums) : 1D

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 동체판, 헤드 및 바닥판은 충분히 건조된 목재로 제작되고 또 용이 및 균열 등의 결함이 없는 것일 것 헤드 및 바닥판에 합판 이외의 재료를 사용할 경우에는 합판과 동등 이상의 강도를 가지는 것일 것 3 동체판에는 2층 이상, 헤드 및 바닥판에는 3층이상의 합판을 사용할 것. 합판은 박판(단판)의 섬유방향을 서로 직교시키고 내수성접착제를 사용하여 견고하게 붙인 것일 것 4 최대용량이 250리터 이하일 것 5 허용순질량이 400킬로그램 이하일 것	분말누출방지형으로 하기 위해서는 크래프트지 또는 그것과 동등이상의 효력을 가지는 재료를 사용하여 헤드 및 바닥판에 내장이 시공되어야한다. 이 내장재는 헤드판에 견고하게 부착되고 또 전원주에 걸쳐서 외부쪽으로 나오게 설치된 것일 것
성 능 시 험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.접침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 접침적재 시험에 따른다.	

5. 화이버드럼(Fibre drums) : 1G

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 드럼의 동체판은 중질의 종이 또는 화이버보드(주름진 것이 아닌 것)를 견고하게 붙이는 등의 방법으로 다층화한 것일 것 3 헤드 및 바닥판은 천연목재, 화이버보드, 금속, 합판 또는 플라스틱이나 다른 적절한 재료로 제작되어 있을 것 4 조립된 드럼은 일반적인 운송상태에 있어서 층이 벗겨지지 않도록 충분한 내수성을 가지는 것일 것 5 최대용량은 450리터 이하일 것 6 허용순질량은 400킬로그램 이하일 것	다층화한 동체판에는 1층 이상의 비투민, 왁스를 바른 크래프트종이, 금속박 또는 플라스틱 등의 보호층을 포함할 수 있다. 헤드 및 바닥판에는 1층 이상의 비투민, 왁스를 바른 크래프트종이, 금속박 또는 플라스틱 등의 보호층을 포함할 수 있다.
성 능 시 험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.접침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 접침적재 시험에 따른다.	

6. 플라스틱 드럼 및 제리칸(Plastics drums and jerricans) : 비분리식헤드 드럼(1H1), 비분리식헤드 제리칸(3H1), 분리식헤드 드럼(1H2), 분리식헤드 제리칸(3H2)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 비분리식헤드 드럼(1H1) 또는 제리칸(3H1)은 동체판 또는 헤드 및 바닥판에 설치하는 충진, 방출 또는 벤팅을 위한 개구부의 직경이 7센티미터 이하인 것일 것. 개구부의 직경이 7센티미터를 초과하는 드럼 또는 제리칸은 분리식헤드(1H2 및 3H2)로 본다. 개구부의 폐쇄구는 일반적인 운송 상태에 있어서 동체판 또는 헤드판에 확실하게 고착되고 또 누설이 없도록 설계되고 폐쇄구가 누설방지형이 아닌 경우에는 개스킷 또는 다른 밀봉장치와 같이 사용되는 것일 것 3 분리식헤드의 드럼(1H2) 및 제리칸(3H2)의 개구부의 폐쇄장치는 일반적인 운송 상태에서 확실하게 고착되고 또 누설이 없도록 설계되어 있을 것. 분리식헤드판을 적절하게 고착한 경우에 해당 드럼 또는 제리칸이 누설방지형의 구조로 될 경우를 제외하고 모든 분리식헤드판에는 개스킷을 사용할 것 4 최대용량은 비분리식헤드 드럼(1H1) 및 분리식헤드 드럼(1H2)에서는 450리터 이하일 것. 비분리식헤드 제리칸(3H1) 및 분리식헤드 제리칸(3H2)에서는 60리터 이하일 것 5 허용순질량은 비분리식헤드 드럼(1H1) 및 분리식헤드 드럼(1H2)에서는 400킬로그램 이하일 것. 비분리식헤드 제리칸(3H1) 및 분리식헤드 제리칸(3H2)에서는 120킬로그램 이하일 것	1.자외선에 대한 보호를 위해 플라스틱 재료에 카본블랙, 안료 또는 차광제를 첨가할 수 있다. 이러한 첨가제는 수납물과 혼적 가능하고 또한 용기의 사용기간을 통하여 유효한 것일 것. 이 경우 사양서에 정해진 이외의 카본블랙, 안료 또는 차광제를 첨가할 경우로서 카본블랙의 전함유율이 2퍼센트(중량) 이하, 또는 안료의 전함유율이 3퍼센트(중량) 이하의 것은 재시험을 면제할 수 있다. 차광제를 첨가한 경우에는 재시험을 행할 필요가 없다. 2.자외선보호 이외의 목적의 첨가물은 용기의 재료에 화학적 및 물리적으로 유해한 영향을 주지 않는 한 이것을 사용할 수 있다. 이 경우 재시험은 면제할 수 있다.
성능시험	★ 1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.기밀시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 기밀시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	★ 3.수압시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 수압시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	4.접침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 접침적재 시험에 따른다.	

6-1. 알루미늄 또는 강재 이외의 금속제 드럼 (Metal other than steel or aluminium): 비분리식 헤드(1N1), 분리식 헤드(1N2)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 몸체와 헤드는 강 또는 알루미늄 이외의 금속으로 제작되어야 한다. 제품은 드럼의 용량 및 사용목적에 따라 적절한 두께 및 적합한 형식을 가져야 한다. 3 차임은 있는 경우 각각의 보강링을 적용함으로써 보강한다. 모든 접합부는 있는 경우 사용된 금속 또는 금속 합금의 기술상태에 따라 용접 또는 납땜으로 연결한다. 4 용량이 60리터를 초과하는 드럼의 동체는 일반적으로 2개 이상의 일체형 또는 조립형의 롤링후프를 설치 할 것. 조립형의 롤링후프를 사용할 경우에는 롤링후프를 동체판에 밀착시키고 이동하지 않도록 할 것. 롤링후프는 점용접을 해서는 안 된다. 5 비분리식헤드(1N1)의 동체판 또는 헤드에 있는 충진, 방출 또는 벤팅을 위한 개구부는 직경 7센티미터 이하인 것일 것. 이보다 큰 개구부를 가진 드럼은 분리식헤드(1N2)로 본다. 개구부의 폐쇄부는 일반적인 운송상태에 있어서 동체 또는 헤드에 확실하게 고착되고 누설이 없도록 설계되어 있을 것. 폐쇄구 플랜지는 사용하고 있는 금속 또는 금속합금의 기술상태에 따라 용접하거나 납땜으로 연결하여 누설하지 않을 것. 폐쇄구가 본질적으로 누설 방지형이 아닐 경우 개스킷 또는 다른 밀봉장치와 같이 사용하는 것일 것 6 분리식헤드(1N2)의 개구부의 폐쇄장치는 일반적인 운송 상태에서 확실하게 고착되고 누설이 없도록 설계되어 있을 것. 모든 분리식헤드에는 개스킷 또는 다른 밀봉장치를 설치한 것일 것 7 동체판, 헤드, 폐쇄구 및 부착물의 재질이 운송하는 위험물에 적합하지 않을 경우 내부에 보호도장 또는 처리제를 적용한다. 이러한 도장 및 처리제는 운송 중 보호성질을 유지해야 한다. 8 최대용량 : 450리터 9 최대순질량 : 400킬로그램	
성능시험	★ 1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.기밀시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 기밀시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	★ 3.수압시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 수압시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	4.접침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 접침적재 시험에 따른다.	

7. 천연목재상자(Boxes of natural wood) : 일반형(4C1), 분말누출방지형(4C2)

시 험 방 법		판 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 사용한 목재는 충분히 건조되고 또 유해한 웅이, 균열, 부식 및 그 밖의 결함이 없는 것일 것. 사용되는 부재의 강도 및 제작방법은 상자의 용량 및 용도에 대하여 적절한 것일 것. 상하의 헤드판은 내수성의 재생목재(예를 들면 하드보드, 파티클보드 또는 다른 적당한 종류)를 사용할 수 있다. 3 분말누출방지형(4C2)의 각부재는 1장의 판 또는 1장의 판과 동등하다고 인정되는 접착제로 조립되어 접합된 이음판으로 할 것 4 허용순질량은 40킬로그램 이하일 것	1장의 판과 동등하다고 인정되는 이음판은 예를 들면 다음과 같음. 접착제로 조립된 다음의 이음 : 린테만이음, 텅·글루부이음, 슬랩 또는 이음마다 강제과형 웨스너를 박은 래비트이음 또는 버트이음.
성 능 시 험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.겹침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 겹침적재 시험에 따른다.	

8. 합판상자(Plywood boxes) : 4D

시 험 방 법		판 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 합판은 3층 이상의 것일 것 3 합판은 충분히 건조된 균열, 웅이 및 그 밖의 결함이 없는 로우터리컷 단판, 얇게 자른 단판 또는 뚫으로 자른 단판중 하나의 단판으로 집성되어 있을 것 4 사용되는 재료의 강도 및 제작방법은 상자의 용량 및 용도에 대하여 적절한 것일 것 5 합판을 구성하는 단판은 전부 내수성의 접착제로 접착되어 있을 것 6 상자의 면재 이외의 부재에는 합판 이외의 다른 적절한 재료를 사용할 수 있다. 7 상자의 각 면은 모서리기둥 또는 동등한 효력이 있는 적절한 다른 기구로 조립되어 있을 것 8 허용순질량은 400킬로그램 이하일 것	
성 능 시 험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2. 겹 침 적 재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 겹침적재 시험에 따른다.	

9. 재생목재상자(Reconstituted wood boxes) : 4F

시 험 방 법		판 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 상자의 면재는 내수성을 갖는 하드보드, 파티클보드 또는 이것과 동등한 강도의 재생목재판일 것 3 사용되는 재료의 강도 및 제작방법은 상자의 용량 및 용도에 대하여 적절한 것일 것 4 상자의 면재 이외의 부재에는 재생목재 이외의 적절한 재료를 사용할 수 있다. 5 허용순질량은 400킬로그램 이하일 것	
성 능 시 험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.겹침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 겹침적재 시험에 따른다.	

10. 화이버보드상자(Fibreboard boxes) : 4G

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 상자의 면제는 용량 및 용도에 따라 적당한 강도를 가지는 양질의 경질 화이버보드 또는 양면 골판(단층 또는 다층의 것)의 것일 것 3 화이버보드는 적절한 굴곡성이 있어야 하며, 재단한 후 조립시에 갈라짐, 표면의 파열 또는 과도한 굴곡이 발생하지 않도록 표면에 칼금없이 접어 홈을 파야 한다. 골판의 세로홈은 라이너에 견고하게 접착될 것 4 화이버보드의 외표면의 내수성은 코브(Cobb)법에 따른 흡수도시험(접촉시간은 30분 이상으로 한다)에 있어서 흡수도(단위 면적당의 중량 증가)가 155g/m ² 이하의 것일 것. 단, 검정 및 추가의 설계시험시 이미 합격한 설계시험에 사용된 재료와 동일한 재료로 사용하는 것이 확인되면 동 시험은 생략할 수 있다. 5 상자의 끝면은 목재의 테를 사용하거나 전면을 목재로 할 수 있다. 또한 보강용의 목재버튼을 사용할 수 있다. 6 상자 본체의 접합은 테이프로 마주 붙이는 접합 또는 접착제나 메탈 스테이플로 겹침접합으로 할 것. 겹침접합은 적당한 이음 여유를 설치해야 한다. 상자의 밀폐가 접착제 또는 접착테이프로 된 경우에는 내수성 접착제를 사용한 것일 것 7 허용순질량은 400킬로그램 이하일 것	
	성능시험	★1.낙하시험 <부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다. 2.겹침적재 시험 <부록 2-1>의 성능시험 항목 중 겹침적재 시험에 따른다.	

11. 플라스틱상자(Plastics boxes): 발포플라스틱상자(4H1), 경질플라스틱상자(4H2)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 발포플라스틱상자는 발포성형에 의한 2개의 부재(내장용기를 수납하는 오목부를 설치한 본체 및 이것을 덮어 맞물리는 위뚜껑)로 되므로 본체 및 위뚜껑은 내장용기와 꼭 맞도록 설계된 것일 것. 위뚜껑의 내면은 내장용기의 폐쇄구와 접촉하지 않도록 제작된 것일 것 3 플라스틱상자는 일반적인 운송상태에 견디는 확실한 방법으로 폐쇄할 수 있는 것일 것 4 허용순질량 발포플라스틱상자(4H1)는 60킬로그램 이하일 것 경질플라스틱상자(4H2)는 400킬로그램 이하일 것	「일반적인 운송 상태에 견디는 확실한 방법」의 일례로서 발포플라스틱상자에서는 상자와 뚜껑이 합치는 면을 충분한 인장강도를 가지고 풍우에 견디는 접착 테이프에 의하여 밀폐하는 방법이 있다. 경질플라스틱상자에서 자외선에 대한 보호가 필요한 경우에는 플라스틱 재료에 카본블랙 또는 안료나 그 밖의 차광제를 첨가해야 한다. 이러한 첨가제는 수납물과 혼적가능하고 또한 상자의 사용기간 동안 유효한 것일 것. 시험된 용기의 사양 이외의 카본블랙, 안료 또는 차광제를 첨가할 경우에 카본블랙의 함유율이 2퍼센트(중량) 이하, 안료의 함유율이 3퍼센트(중량) 이하의 것은 재시험을 면제할 수 있다. 차광제를 첨가한 경우에는 재시험을 행할 필요가 없다. 자외선 보호이외 목적의 첨가물은 용기의 재료에 화학적 및 물리적으로 유해한 영향을 주지 않는 한 이것을 사용할 수 있다. 이 경우 재시험은 면제할 수 있다.
	성능시험	★1.낙하시험 <부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다. 2.겹침적재 시험 <부록 2-1>의 성능시험 항목 중 겹침적재 시험에 따른다.	

12. 강제상자 또는 알루미늄재상자(Steel or Aluminium boxes) : 강제상자(4A), 알루미늄재상자(4B)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관 및 구조검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 강제상자(4A) 및 알루미늄재상자(4B)는 필요에 따라 화이버보드, 펠트포장재 또는 그 밖의 적당한 재료로 내장 또는 코팅 시공을 한 것일 것 3 강제상자(4A) 및 알루미늄재상자(4B)의 패쇄구는 적절한 어떤 형식의 것이라도 사용할 수 있으나 일반적인 운송조건하에서 열리는 것을 방지할 수 있을 것 4 허용순질량은 400킬로그램 이하일 것	이중접합한 금속제의 내장을 사용할 경우에는 수납하는 물질, 특히 화약류가 접합부의 틈새로 들어가지 않도록 할 것
성 능 시 험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.겹침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 겹침적재 시험에 따른다.	

13. 직물포대(Textile bags): 내장부착 없음(5L1), 분말누출방지형(5L2), 방수성(5L3)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 허용순질량은 50킬로그램 이하일 것	1. 분말누출방지형(5L2)의 직물포대에서는 예를 들면 다음의 방법으로 분말이 누출되지 않도록 할 것 1) 비투명과 같은 내수성의 접착제를 사용하여 포대의 내측에 종이를 붙인다. 2) 포대의 내면에 플라스틱필름을 붙인다. 3) 1층 이상의 종이포대 또는 플라스틱재의 내부포대를 갖춘다. 2. 방수성(5L3)의 직물포대에서는 수분의 침입을 방지하기 위해 예를 들면 다음의 방법으로 방수성을 확보할 것 1) 방수성 종이(예를 들면 왁스도포의 크래프트지, 타르지 또는 플라스틱피복 크래프트지)의 내부포대를 갖춘다. 2) 포대의 내면에 플라스틱필름을 붙인다. 3) 1층 이상의 플라스틱재의 내부포대를 갖춘다.
성 능 시 험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	

14. 직조플라스틱포대(Wooven plastic bags) : 내장부착 없음(5H1), 분말누출방지형(5H2), 방수성(5H3)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 포대는 적절한 플라스틱 재료로 된 신장테이프 또는 모노필라멘트(단섬유)로 짠 것일 것 소재의 강도 및 포대의 구조는 포대의 용량 및 용도에 대하여 적절한 것일 것 3 포대의 소재가 평직물인 경우에는 바닥면 및 한쪽 측면을 재봉 또는 그 밖의 방법으로 봉하여 포대로 한 것일 것. 소재가 관모양의 직물인 경우에는 바닥면을 재봉, 직조 또는 그 밖의 동등한 방법으로 봉하여 포대로 한 것일 것 4 허용순질량은 50킬로그램 이하일 것	1. 분말누출방지형(5H2)의 포대는 예를 들면 다음의 방법으로 분말이 누출되지 않도록 할 것 1) 포대의 내면에 종이 또는 플라스틱필름을 붙인다. 2) 1층 이상의 종이재 또는 플라스틱재의 내부포대를 갖춘다. 2. 방수성(5H3)의 포대는 수분의 침입을 방지하기 위해 예를 들면 다음 방법으로 방수성을 확보할 것 1) 방수성의 종이(예로 왁스 도포의 크래프트지, 타르지 또는 플라스틱 피복 크래프트지)의 내부포대를 갖춘다. 2) 포대의 내면 또는 외면에 플라스틱필름을 붙인다. 3) 1층 이상의 플라스틱재의 내부포대를 갖춘다.
성능시험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	

15. 플라스틱필름포대(Plastic film bags) : 5H4

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 포대는 적절한 플라스틱재일 것. 소재의 강도 및 구조는 포대의 용량 및 용도에 대하여 적절한 것일 것 3 포대의 접합부 및 봉합부는 일반적인 운송 상태에서의 압력 및 충격에 견딜 수 있는 설계로 된 것일 것 4 허용순질량은 50킬로그램 이하일 것	
성능시험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	

16. 종이포대(Paper bags) : 다층(5M1), 다층 및 방수성(5M2)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관검사		1 사양서 또는 도면과 같을 것 2 포대는 양질의 크래프트지재 또는 이것과 동등한 것으로 3층 이상의 것일 것. 소재의 강도 및 포대의 구조는 포대의 용량 및 용도에 적절한 것일 것 3 포대의 접합부 및 봉합부는 분말누출 방지형의 것일 것 4 다층 및 방수성(5M2)인 포대의 경우 1) 4층 이상의 포대에서는 최외층이나 최외층에서 2번째의 층을 내수층으로 하거나 양층 사이에 적절하게 보호된 재료로 내수층을 설치하여 방수성으로 하고 수분의 침입을 방지하는 것으로 할 것. 3층의 포대에는 최외층을 내수층으로 하고 방수성의 것으로 할 것 2) 포대의 접합부 및 봉합부는 방수성으로 할 것 3) 수납물질이 수분과 반응할 위험성이 있거나 습한 상태에서 물질을 수납한 경우에는 최내층도 이중타르 크래프트지, 플라스틱피복 크래프트지, 포대 내면에 부착된 플라스틱 필름 또는 1층 이상의 플라스틱재로 하여 방수가 되도록 할 것 5 허용순질량은 50킬로그램 이하일 것	
성능시험	★1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	

17. 복합용기(플라스틱재 내용기)(Composite packagings<Plastics material>):

- 플라스틱재 내용기가 있는 강제드럼(6HA1)
- 플라스틱재 내용기가 있는 강제크레이트 또는 강제상자(6HA2)
- 플라스틱재 내용기가 있는 알루미늄드럼(6HB1)
- 플라스틱재 내용기가 있는 알루미늄크레이트 또는 알루미늄상자(6HB2)
- 플라스틱재 내용기가 있는 목재상자(6HC)
- 플라스틱재 내용기가 있는 합판드럼(6HD1)
- 플라스틱재 내용기가 있는 합판상자(6HD2)
- 플라스틱재 내용기가 있는 화이버드럼(6HG1)
- 플라스틱재 내용기가 있는 화이버보드상자(6HG2)
- 플라스틱재 내용기가 있는 플라스틱드럼(6HH1)
- 플라스틱재 내용기가 있는 경질플라스틱상자(6HH2)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관검사	내 용 기	1 플라스틱재 내용기의 구조는 플라스틱 드럼(1H1, 1H2) 및 플라스틱 제리캔(3H1, 3H2)의 외관 및 구조검사 2항 및 3항과 비교 2항의 요건을 준용한다. 2 플라스틱재 내용기는 외장용기의 내면에 완전히 합치하는 것으로 외장용기의 내면에는 플라스틱 재료에 흡을 주는 돌기물이 없을 것 3 내용기의 최대용량 : 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1 및 6HH1은 250리터 이하일 것 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 및 6HH2는 60리터 이하일 것 4 내용기의 허용순질량 : 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1 및 6HH1은 400킬로그램 이하일 것 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 및 6HH2는 75킬로그램 이하일 것	
	외 장 용 기	1 플라스틱재 내용기가 있는 강제드럼(6HA1)의 외장용기 구조는 강제드럼(1A1, 1A2), 플라스틱재 내용기가 있는 강제크레이트 또는 강제상자(6HA2)의 외장용기 구조는 알루미늄드럼(1B1, 1B2)의 외관 및 구조검사 요건을 각각 준용한다. 2 플라스틱재 내용기가 있는 강제크레이트 또는 강제상자(6HA2) 및 플라스틱재 내용기가 있는 알루미늄크레이트 또는 알루미늄상자(6HB2)의 외장용기 구조는 강제상자 또는 알루미늄제상자(4A, 4B)의 외관 및 구조검사 요건을 각각 준용한다. 3 플라스틱재 내용기가 있는 목재상자(6HC)의 외장용기 구조는 천연 목재상자(4C1, 4C2)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 4 플라스틱재 내용기가 있는 합판드럼(6HD1)의 외장용기 구조는 합판드럼 (1D)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 5 플라스틱재 내용기가 있는 합판상자(6HD2)의 외장용기의 구조는 합판 상자(4D)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 6 플라스틱재 내용기가 있는 화이버드럼(6HG1)의 외장용기 구조는 화이버드럼(1G)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 다만 이 요건중 5항 및 6항은 적용하지 않는다. 7 플라스틱재 내용기가 있는 화이버보드상자(6HG2)의 외장용기 구조는 화이버보드상자(4G)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 8 플라스틱재 내용기가 있는 플라스틱드럼(6HH1)의 외장용기 구조는 플라스틱드럼 및 제리캔(1H1,1H2,3H1,3H2)의 외관 및 구조검사 요건의 2항 및 3항과 비교의 1항 및 2항을 준용한다.	
성 능 시 험	★ 1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.기밀시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 기밀시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	★ 3.수압시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 수압시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	4.접침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 접침적재 시험에 따른다.	

18. 복합용기(유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기)(Composite packagings<Glass, Porcelain or stoneware>) :

- 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 강제드럼(6PA1)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 강제크레이트 또는 강제상자(6PA2)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 알루미늄드럼(6PB1)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 알루미늄크레이트 또는 알루미늄상자(6PB2)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 목제상자(6PC)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 합판드럼(6PD1)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 목제바구니(6PD2)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 화이버드럼(6PG1)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 화이버보드상자(6PG2)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 발포플라스틱용기(6PH1)
 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 경질플라스틱용기(6PH2)

시 험 방 법		관 정 기 준	비 고
외관검사	내용기	1 내용기는 수납물질에 적합한 형상[원통형 또는 페어형(Pear)]의 것으로 용기의 강도를 저해하는 결함이 없는 재질로 제작된 것으로 용기의 모든 부분에서 충분한 두께를 가지는 것일 것 2 나사부착의 플라스틱제 폐쇄구, 유리제 그라운드스톱퍼 또는 이것과 동등 이상의 효력을 가지는 다른 폐쇄구를 사용할 것. 폐쇄구중 수납하는 내용물과 접촉할 가능성이 있는 부분은 내용물에 견디는 충분한 강도의 것이고 폐쇄구는 누설하는 일이 없이 확실하게 잠기고 운송중 풀리는 일이 없도록 설계된 것일 것. 가스방출 마개가 필요한 경우에는 다음의 기준에 따를 것 3) 온도상승이나 다른 원인으로 인해 내용물로부터 가스가 발생하여 용기 안의 압력이 상승할 우려가 있는 경우에는 발생하는 가스가 독성, 인화성 또는 방출량 등 때문에 위험 할 수 있는 경우를 제외하고 통풍구를 설치할 수 있다. 4) 통풍구는 운송상태에서의 용기 및 포장의 자세와 일반적인 운송상태에서 액체의 누출 및 이물질의 침투를 방지하는 구조의 것일 것 5) 내용기는 완충재 또는 흡수재와 같이 외장용기에 확실하게 또는 느슨해지는 일이 없도록 수납할 수 있는 것일 것 6) 내용기의 최대용량은 60리터 이하일 것 7) 내용기의 허용순질량은 75킬로그램 이하일 것	
	외장용기	1 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 강제드럼(6PA1)의 외장용기 구조는 이 기준의 강제드럼(1A1, 1A2)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 다만, 이 종류의 용기에 필요한 분리식 뚜껑은 캡(cap) 형태의 것으로 할 수 있다. 2 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 강제크레이트 또는 강제상자(6PA2)의 외장용기 구조는 강제상자 또는 알루미늄제상자(4A, 4B)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 원통형 내용기의 경우에 있어서 외장용기는 직립의 위치에서 내용기 및 그것의 폐쇄구의 위치보다도 상방까지 내용기를 보호하는 형상의 것일 것. 페어형 내용기의 경우에 있어서 외장용 크레이트가 내용기의 형상에 일치한 것의 경우에는 윗뚜껑(캡)을 구비한 보호외장이 구비되어 있을 것 3 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 알루미늄드럼(6PB1)의 외장용기 구조는 알루미늄드럼(1B1 및 1B2)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 4 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 알루미늄크레이트 또는 알루미늄상자(6PB2)의 외장용기 구조는 강제상자 또는 알루미늄제상자(4A, 4B)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 5 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 목제상자(6PC)의 외장용기 구조는 천연목제상(4C1, 4C2)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 6 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 합판드럼(6PD1)의 외장용기 구조는 합판드럼(1D)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 7 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 목제바구니(6PD2)의 외장용 목제바구니는 양질의 재료로 적절하게 제작된 것이고 내용기가 손상되지 않도록 보호용 덮개(또는 캡)를 구비한 것 8 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 화이버드럼(6PG1)의 외장용기 동체는 화이버드럼(1G)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 다만, 이 요건 중 5항 및 6항은 제외한다. 9 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 화이버보드상자(6PG2)의 외장용기구조는 화이버보드상자(4G)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 10 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 발포플라스틱용기(6PH1) 및 유리제, 도기제 또는 자기제의 내용기가 있는 경질플라스틱용기(6PH2)의 외장용기의 재료는 플라스틱상자(4H1 및 4H2)의 외관 및 구조검사 요건을 준용한다. 6PH2의 외장용기에서는 고밀도폴리에틸렌 또는 이것과 동등한 플라스틱 재료로 제작된 것일 것. 이 종류의 용기에 필요한 분리식 뚜껑은 캡(cap) 형태의 것으로 할 수 있다.	용기의 검정 시 외관검사의 요건 중 해당용기의 검정항목만을 실시한다.
성능시험	★ 1.낙하시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 낙하시험에 따른다.	
	2.기밀시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 기밀시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	★ 3.수압시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 수압시험에 따른다.	액체를 수납하는 것으로 한정한다.
	4.겹침적재 시험	<부록 2-1>의 성능시험 항목 중 겹침적재 시험에 따른다.	

<표 2-2> 외관 및 구조검사, 표시사항 확인 등에 대한 검정 시료 채취표

검정 수량	시 료 수	합격 및 재검사 판정기준	발체표 설명
500 미만	N1=15 N2=15	C1 = 0 C2 = 1	1. 검정 수량에 맞는 제1시료(N1)를 발체하여 검사하고 그 결과 불합격 개수가 C1이면 합격, 불합격 개수가 C2 이내이면 다시 제2시료(N2)를 발체하여 재검사 후 불합격 수가 0개 이면 합격 처리한다. 2. 제1시료(N1) 수로 검사 시 불합격 개수가 C2를 넘는 경우 제2시료(N2)를 발체하지 않고 바로 불합격처리한다. 예 : 검정수량 N이 500개 이상일 경우 제1시료(N1)수 45개를 발체하여 검사결과 불합격수가 0개이면 합격처리하고, 불합격수가 C2(1~2개) 이내이면 제2시료(N2)수 55개를 재발체하여 검사결과 불합격수가 0개 이면 합격으로 처리한다. 3. 시료는 검사원이 임의로 발체한다. 4. 시료발체수가 신청수량보다 많을 때에는 전수검사를 한다.
500 이상 ~ 1,000 미만	N1=20 N2=20	C1 = 0 C2 = 1	
1,000 이상 ~ 2,000 미만	N1=25 N2=25	C1 = 0 C2 = 1	
2,000 이상 ~ 5,000 미만	N1=35 N2=45	C1 = 0 C2 = 2	
5,000 이상	N1=45 N2=55	C1 = 0 C2 = 2	
	N1 : 최초 발체 시료수 N2 : 불합격개수가 C2 이내일 경우 재발체하는 시료수	C1 : 검사 후 합격판정을 위한 불합격 개수 C2 : 재시험을 할 수 있는 불합격 개수	

<표 2-3> 플라스틱관련 용기 대표물질 목록

대표물질	수납 물질	
Nitric Acid (질산, 55퍼센트 이상)	UN1755 Chromic acid solution UN1791 Hypochlorite solution UN1906 Sludge acid UN2014 Hydrogen peroxide, aqueous solution UN2031 Nitric acid UN2626 Chloric acid, aqueous solution UN2984 Hydrogen peroxide, aqueous solution UN3101 Organic Peroxide, Type B, liquid UN3103 Organic Peroxide, Type C, liquid UN3105 Organic Peroxide, Type D, liquid UN3107 Organic Peroxide, Type E, liquid UN3109 Organic Peroxide, Type F, liquid	UN3111 Organic Peroxide, Type B, liquid, temperature controlled UN3113 Organic Peroxide, Type B, liquid, temperature controlled UN3115 Organic Peroxide, Type B, liquid, temperature controlled UN3117 Organic Peroxide, Type B, liquid, temperature controlled UN3119 Organic Peroxide, Type B, liquid, temperature controlled UN3149 Hydrogen peroxide and peroxyacetic acid mixture, stabilized
Acetic Acid (아세트산, 98퍼센트 이상)	UN1120 Butanols UN1170 Ethanol or Ethanol solution UN1198 Formaldehyde solution, flammable UN1212 Isobutanol UN1219 Isopropanol UN1230 Methanol UN1274 n-Propanol UN1547 Aniline UN1590 Dichloroanilines, liquid UN1715 Acetic anhydride UN1719 Hydrogen sulphide UN1750 Chloroacetic acid solution UN1764 Dichloroacetic acid UN1779 Formic acid UN1908 Chlorite solution UN1940 Thioglycolic acid UN1987 Cyclohexanol UN2022 Cresylic acid UN2053 Methyl isobutyl carbinol UN2076 Crosols, liquid UN2209 Formaldehyde solution UN2244 Cyclopentanol UN2245 Cyclopentanone UN2436 Thioacetic acid	UN2564 Trichloroacetic acid solution UN2614 Methallyl alcohol UN2617 Methylcyclohexanols UN2683 Ammonium sulphide solution UN2789 Acetic acid, glacial or Acetic acid solution UN2790 Acetic acid solution UN2810 2-Phenylethanol UN2810 Ehtylene glycol monohexyl ether UN2818 Ammonium polysulphide solution UN2821 Phenol soltuion UN2873 Dibutylaminoethanol UN2874 Furfuryl alcohol UN2922 Cresols UN2922 Phenol UN2936 Thiolactic acid UN2941 Fluoroanilines UN3065 Alcoholic beverages UN3145 Butylphenols UN3265 Valeric acid UN3266 Sodium hydrosulphide UN3266 Sodium sulphide UN3271 Ethylene glycol monobutyl ether
Mixture of hydrocarbons (White spirit, 주정, 끓는점 160℃~220℃, 인화점 50℃ 초과, 비중 0.78~0.80)	UN1090 Acetone UN1105 Pentanols UN1106 Amylamines UN1125 n-Bytylamine UN1129 Butyraldehyde UN1145 Cyclohexane UN1146 Cyclopentane UN1153 Ethylene glycol diethyl ether	UN2297 Methylcyclohexanone UN2308 Nitrosylsulphuric acid, liquid UN2309 Octadienes UN2313 Picolines UN2320 Tetraethylenepentamine UN2324 Triisobutylene UN2325 1,2,3-Trimethylbenzene UN2326 Trimethyl-cyclohexylamine

UN1154 Diethylamine	UN2324 Triisobutylene
UN1158 Diisopropylamine	UN2326 Trimethyl-cyclohexylamine
UN1160 Dimethylamine aqueous solution	UN2327 Trimethylhexamethylene-diamines
UN1165 Dioxane	UN2330 Undecane
UN1171 Ethylene glycol monoethyl ether	UN2357 Cyclohexylamine
UN1172 Ethylene glycol monoethyl ether acetate	UN2361 Diisobutylamine
UN1178 2-Ethylbutyraldehyde	UN2367 alpha-Methyl-valeraldehyde
UN1188 Ethylene glycol monomethyl ether	UN2370 1-Hexene
UN1189 Ethylene glycol monomethyl ether acetate	UN2372 1,2-Di-(dimethylamino) -ethane
UN1191 Octyl aldehydes	UN2379 1,3-Dimethylbutylamine
UN1202 Diesel fuel	UN2383 Dipropylamine
UN1202 Gas oil	UN2396 Methacrylaldehyde, stabilized
UN1202 Heating oil, light	UN2400 Methyl isovalerate
UN1203 Motor spirit, or gasoline, or petrol	UN2401 Piperidine
UN1206 Heptanes	UN2410 1,2,3,6-Tetrahydro-pyridine
UN1207 Hexaldehyde	UN2457 2,3-Dimethylbutane
UN1208 Hexanes	UN2526 Furfurylamine
UN1214 Isobutylamine	UN2542 Tributylamine
UN1216 Isooctenes	UN2565 Dicyclohexylamine
UN1221 Isopropylamine	UN2610 Triallylamine
UN1223 Kerosene	UN2619 Benzyl dimethylamine
UN1224 3,3-Dimethyl-2-butanone	UN2622 Glycidaldehyde
UN1235 Methylamine, aqueous solution	UN2684 3-Diethylamino-propylamine
UN1262 Octanes	UN2685 N,N-Diethylethylene-diamine
UN1265 Pentanes	UN2707 Dimethyldioxanes
UN1266 Perfumery products	UN2733 Amines, flammable, corrosive, n.o.s. or Polyamines, flammable, corrosive, n.o.s.
UN1268 Coal tar naphtha	UN2734 Amines, liquid, corrosive, flammable, n.o.s. or Polyamines, liquid, corrosive, flammable, n.o.s.
UN1275 Propionaldehyde	UN2735 Amines, liquid, corrosive, n.o.s. or Polyamines, liquid, corrosive, n.o.s.
UN1277 Propylamine	UN2810 2-Chloro-6-fluorobenzyl chloride
UN1282 Pyridine	UN2815 N-Aminoethylpiperazine
UN1296 Triethylamine	UN2841 Di-n-amyamine
UN1297 Trimethylamine, aqueous solution	UN2850 Propylene tetramer
UN1604 Ethylenediamine	UN2943 Tetrahydrofurfurylamine
UN1736 Benzoyl chloride	UN2945 N-Methylbutylamine
UN1761 Cupriethylenediamine solution	UN2946 2-Amino-5-diethyl- aminopentane
UN1783 Hexamethylenediamine solution	UN3056 n-Heptaldehyde
UN1863 Fuel, aviation, turbine engine	UN3082 sec-Alcohol C6-C17 poly (3-6) ethoxylate
UN1915 Cyclohexanone	UN3082 Alcohol C12-C15 poly(1-3) ethoxylate
UN1920 Nonanes	UN3082 Alcohol C13-C15 poly(1-6) ethoxylate
UN1992 2,6-cis-Dimethyl-morpholine	UN3082 Aviation turbine fuel JP-5
UN2045 Isobutyraldehyde	UN3082 Aviation turbine fuel JP-7
UN2050 Diisobutylene isomeric compounds	UN3082 Coal tar
UN2054 Morpholine	UN3082 Coal tar naphtha
UN2057 Tripropylene	UN3082 Creosote produced of coal tar
UN2058 Valeraldehyde	UN3082 Creosote produced of wood tar
UN2079 Diethylenetriamine	UN3082 Decyl acrylate
UN2235 Chlorobenzyl chlorides, liquid	UN3082 Diisobutyl phthalate
UN2241 Cycloheptane	UN3082 Di-n-butyl phthalate
UN2244 Cyclopentanol	UN3082 Methyl naphthalenes
UN2245 Cyclopentanone	UN3101 Organic Peroxide, Type B, liquid
UN2247 n-Decane	UN3103 Organic Peroxide, Type C, liquid
UN2248 Di-n-butylamine	UN3105 Organic Peroxide, Type D, liquid
UN2258 1,2-Propylenediamine	UN3107 Organic Peroxide, Type E, liquid
UN2260 Tripropylamine	UN3109 Organic Peroxide, Type F, liquid
UN2263 Dimethylcyclohexanes	UN3111 Organic Peroxide, Type B, liquid, temperature controlled
UN2264 N,N-Dimethyl-cyclohexylamine	UN3113 Organic Peroxide, Type C, liquid, temperature controlled
UN2266 Dimethyl-N-propylamine	UN3115 Organic Peroxide, Type D, liquid, temperature controlled
UN2269 3,3'-Imino-dipropylamine	
UN2270 Ethylamine, aqueous solution	
UN2275 2-Ethylbutanol	
UN2276 2-Ethylhexylamine	
UN2278 n-Heptene	
UN2286 Pentamethylheptane	
UN2287 Isoheptenes	
UN2288 Isohexenes	
UN2289 Isophoronediamine	
UN2293 4-Methoxy-4-methyl -pentan-2-one	
UN2296 Methylcyclohexane	
UN2297 Methylcyclohexanone	
UN2298 Methylcyclopentane	
UN2302 5-Methylhexan-2-one	

	UN2308 Nitrosylsulphuric acid, liquid UN2309 Octadienes UN2313 Picolines UN2320 Tetraethylenepentamine	UN3117 Organic Peroxide, Type E, liquid, temperature controlled UN3119 Organic Peroxide, Type F, liquid, temperature controlled UN3267 2,2'-(Butylimino)-bisethanol UN3295 Heptenes UN3295 Nonanes UN3295 Decanes UN3295 1,2,3-Trimethylbenzene
Water (물)	UN1730 Antimony pentachloride, liquid UN1760 Cyanamide UN1775 Fluoroboric acid UN1778 Fluorosilicic acid UN1787 Hydriodic acid UN1788 Hydrobromic acid UN1789 Hydrochloric acid UN1790 Hydrofluoric acid UN1802 Perchloric acid UN1803 Phenolsulphonic acid, liquid UN1805 Phosphoric acid, solution UN1814 Potassium hydroxide solution UN1824 Sodium hydroxide solution UN1830 Sulphuric acid UN1832 Sulphuric acid, spent UN1833 Sulphurous acid UN1835 Tetramethylammonium hydroxide, solution UN1840 Zinc chloride solution UN1935 Cyanide solution, n.o.s. UN2030 Hydrazine aqueous solution UN2030 Hydrazine hydrate UN2209 Formaldehyde solution UN2259 Triethylenetetramine UN2308 Nitrosylsulphuric acid, liquid UN2309 Octadienes UN2317 Sodium cuprocyanide solution UN2427 Potassium chlorate, aqueous solution UN2428 Sodium chlorate, aqueous solution UN2429 Calcium chlorate, aqueous solution UN2580 Aluminium bromide solution UN2581 Aluminium chloride solution UN2582 Ferric chloride solution UN2584 Methane sulphonc acid UN2584 Benzene sulphonc acid UN2584 Toluene sulphonc acids	UN2584 Arylsulphonic acids, liquid UN2586 Methane sulfonic acid UN2586 Benzene sulphonc acid UN2586 Toluene sulphonc acid UN2656 Quinoline UN2672 Ammonia solution UN2693 Bisulphites, aqueous solution, n.o.s. UN2796 Sulphuric acid UN2797 Battery fluid, alkali UN2837 Bisulphates, aqueous solution UN2920 Tetramethylammonium hydroxide UN2922 Ammonium sulphide UN2922 Sodium hydrogen difluoride UN3210 Chlorates, inorganic, aqueous solution, n.o.s. UN3211 Perchlorates, inorganic, aqueous solution, n.o.s. UN3213 Bromates, inorganic, aqueous solution, n.o.s. UN3214 Permanganates, inorganic, aqueous solution, n.o.s. UN3218 Nitrates, inorganic, aqueous solution, n.o.s. UN3219 Nitrites, inorganic, aqueous solution, n.o.s. UN3264 Cupric chloride UN3264 Hydroxylamine sulphate UN3264 Phosphorous acid UN3287 Sodium nitrite UN3291 Clinical waste, unspecified, n.o.s. UN3293 Hydrazine, aqueous solution UN3405 Barium chlorate, solution UN3406 Barium perchlorate, solution UN3408 Lead perchlorate, solution UN3413 Potassium cyanide, solution UN3414 Sodium cyanide, solution UN3415 Sodium fluoride, solution UN3422 Potassium fluoride, solution
n-Butyl acetate(98 ~100퍼센트) mixed with wetting agent	UN1093 Acrylonitrile, stabilized UN1104 Amyl acetates UN1105 Pentanols UN1106 Amylamines UN1109 Amyl formates UN1123 Butyl acetates UN1128 n-Butyl formate UN1153 Ethylene glycol diethyl ether UN1154 Diethylamine UN1171 Ethylene glycol monoethyl ether UN1172 Ethylene glycol monoethyl ether acetate UN1173 Ethyl acetate UN1177 2-Ethylbutyl acetate UN1180 Ethyl butyrate UN1188 Ethylene glycol monomethyl ether UN1189 Ethylene glycol monomethyl ether acetate UN1190 Ethyl formate UN1192 Ethyl lactate UN1195 Ethyl propionate UN1213 Isobutyl acetate UN1220 Isopropyl acetate UN1231 Methyl acetate UN1233 Methylamyl acetate UN1237 Methyl butyrate	UN2524 Ethyl orthoformate UN2527 Isobutyl acrylate, stabilized UN2528 Isobutyl isobutyrate UN2529 Isobutyric acid UN2531 Methacrylic acid, stabilized UN2560 2-Methylpentan-2-ol UN2571 Ethylsulphuric acid UN2584 Alkylsulphonic acids, liquid UN2584 Toluene sulphonc acids UN2584 Arylsulphonic acids, liquid UN2586 Alkylsulphonic acids, liquid UN2586 Arylsulphonic acids, liquid UN2620 Amyl butyrates UN2739 Butyric anhydride UN2820 Butyric acid UN2829 Caproic acid UN2838 Vinyl butyrate, stabilized UN2920 O,O-Diethyldithiophosphoric acid UN2933 Methyl 2-chloro-propionate UN2934 Isopropyl 2-chloro-propionate UN2935 Ethyl 2-chloropropionate UN2947 Isopropyl chloroacetate UN3079 Methacrylonitrile, stabilized UN3082 sec-Alcohol C ₆ -C ₁₇ poly (3-6)

UN1247 Methyl methacrylate monomer, stabilized	ethoxylate
UN1248 Methyl propionate	UN3082 Alcohol C ₁₂ -C ₁₅ poly(1-3) ethoxylate
UN1276 n-Propyl acetate	ethoxylate
UN1281 Propyl formates	UN3082 Alcohol C ₁₃ -C ₁₅ poly(1-6) ethoxylate
UN1301 Vinyl acetate, stabilized	ethoxylate
UN1717 Acetyl chloride	UN3082 Decyl acrylate
UN1752 Chloroacetyl chloride	UN3082 Diisobutyl phthalate
UN1760 O,O-Diethyl-dithiophosphoric acid	UN3082 Di-n-butyl phthalate
UN1848 Propionic acid	UN3101 Organic Peroxide, Type B, liquid
UN1862 Ethyl crotonate	UN3103 Organic Peroxide, Type C, liquid
UN1914 Butyl propionates	UN3105 Organic Peroxide, Type D, liquid
UN1917 Ethyl acrylate, stabilized	UN3107 Organic Peroxide, Type E, liquid
UN1919 Methyl acrylate, stabilized	UN3109 Organic Peroxide, Type F, liquid
UN1993 Propionic acid vinyl ester	UN3111 Organic Peroxide, Type B, liquid, temperature controlled
UN1993 (1-Methoxy-2-propyl)acetate	UN3113 Organic Peroxide, Type C, liquid, temperature controlled
UN2078 Toluene diisocyanate	UN3115 Organic Peroxide, Type D, liquid, temperature controlled
UN2218 Acrylic acid, stabilized	UN3117 Organic Peroxide, Type E, liquid, temperature controlled
UN2227 n-Butyl methacrylate, stabilized	UN3119 Organic Peroxide, Type F, liquid, temperature controlled
UN2243 Cyclohexyl acetate	UN3145 Alkylphenols, liquid, n.o.s.
UN2265 N,N-Dimethyl-formamide	UN3265 Methoxyacetic acid
UN2270 Ethylamine, aqueous solution	UN3265 Allyl succinic acid anhydride
UN2275 2-Ethylbutanol	UN3265 Dithioglycolic acid
UN2277 Ethyl metacrylate, stabilized	UN3265 Caprylic acid
UN2282 Hexanols	UN3265 Isovaleric acid
UN2283 Isobutyl methacrylate, stabilized	UN3265 Pelargonic acid
UN2336 Allyl formate	UN3265 Pyruvic acid
UN2348 Butyl acrylates, stabilized	UN3272 Acrylic acid tert-butyl ester
UN2366 Diethyl carbonate	UN3272 Isobutyl propionate
UN2385 Ethyl isobutyrate	UN3272 Methyl valerate
UN2393 Isobutyl formate	UN3272 Trimethyl ortho-formate
UN2394 Isobutyl propionate	UN3272 Ethyl valerate
UN2400 Methyl isovalerate	UN3272 Isobutyl isovalerate
UN2401 Piperidine	UN3272 n-Amyl propionate
UN2403 Isoprenenyl acetate	UN3272 n-Butylbutyrate
UN2405 Isopropyl butyrate	UN3272 Methyl lactate
UN2406 Isopropyl isobutyrate	
UN2409 Isopropyl propionate	
UN2496 Propionic anhydride	

<부록 2-1> 설계시험 및 검정기준

1. 총 칙

가. 용기 및 포장의 성능시험

- 위험물의 용기 및 포장(이하「용기」라 한다)의 검사를 받고자 할 경우에는 이 기준에서 규정하는 바에 따라 용기를 처음 사용하기 전 또는 개조 후 처음으로 사용하기 전에 용기의 동일한 설계 및 사양마다 이의 성능시험을 실시하고 이것에 합격해야 한다.
- 제1항의 규정에 따라 용기검사를 받은 경우에도 불구하고 검사를 받은 이후 재사용하고자 하는 경우, 재생을 실시하고 다음 각호에 따른 검사를 받아야 한다.
 - 금속드럼
 - 시험방법 및 판정기준에서 정하는 외관 및 구조검사
 - 시험방법 및 판정기준에서 정하는 기밀시험. 다만 해당 용기별 설계시험을 받았음을 입증할 수 있는 관련 증명자료(예를 들면, 설계시험합격증과 도면 등)가 없는 경우에는 신조 용기와 같이 설계시험 및 검정기준을 적용한다.
 - 플라스틱드럼 또는 플라스틱제리켄
 - 시험방법 및 판정기준에서 정하는 외관 및 구조검사
 - 시험방법 및 판정기준에서 정하는 기밀시험. 다만 해당 용기별 설계시험을 받았음을 입증할 수 있는 관련 증명자료(예를 들면, 설계시험합격증과 도면 등)가 없는 경우에는 신조 용기와 같이 설계시험 및 검정기준을 적용한다.
 - 재사용 용기
 - 시험방법 및 판정기준에서 정하는 외관 및 구조검사
 - 시험방법 및 판정기준에서 정하는 성능시험 중 기밀시험(액체용)
- 동일한 설계 및 사양이란 설계, 치수, 재질, 두께, 구조사양 및 포장방법이 동일한 것을 말한다. 다만, 표면처리가 상이한 경우라도 동일한 설계사양으로 볼 수 있다. 또 시험에 합격한 용기에 설계수준보다 동등하거나 낮은 위험물을 수납할 경우 시험을 실시할 필요가 없다.

나. 사양변경 또는 유사형식의 시험

- 용기의 설계, 재질 또는 구조사양에 변경이 있으면 그 때마다 그 관계하는 부분에 대하여 설계시험을 실시해야 한다.
- 시험에 합격한 용기에서 일부분에 한정하여 변경되어 있을 경우(예를 들면 시험에 합격한 용기에 설계사양보다도 작은 치수 또는 순결량의 내장용기를 수납할 경우, 시험에 합격한 용기보다 약간 작은 외형치수로 제조되는 드럼, 포대 및 상자와 같은 용기의 경우)에는 시험의 일부를 생략할 수 있다.

다. 결합용기의 내장용기 결합

외장용기에 1개 이상의 내장용기를 수납하는 결합용기는 해당 내장용기를 외장용기에 수납 후 성능시험을 각각 실시하고 합격한 결합용기의 외장용기에는 성능시험에 사용한 동일한 사양의 내장용기만을 사용해야 한다.

라. 설계사양의 유지

승인된 설계와 사양은 이 용기를 제조하는 동안 유지되어 있어야 한다.

2. 성능시험 등

가. 시험용 용기의 준비

1) 시험용 용기의 충전량

시험용 용기는 운송에 제공되는 것과 동일하게 제작된 것일 것. 결합용기의 경우에는 내장용기에 대하여도 마찬가지이다. 내장용기, 내용기 또는 단일용기에 있어서 고체에 대하여는 최대용량의 95퍼센트 이상, 액체에 대하여는 98퍼센트 이상, 포대(Bag)일 경우 최대질량을 충전해야 한다. 다만, 기밀시험 및 수압시험의 경우는 제외한다.

2) 시험용 용기에 수납하는 대체물질

가) 해당 용기에 수납되고 운송되는 물질 대신에 대체물질을 사용할 수 있으나 시험결과에 영향을 미치지 않는 것이어야 한다. 고체의 경우 대체 물질은 운송되는 물질과 동일한 물리적 성상(중량 및 입자크기 등)의 것 이어야 한다. 다만, 시험결과에 영향을 미치지 않도록 배치되는 한, 예를 들면 납편이 들어간 포대 등의 부가물을 넣어 필요한 전포장화물질량을 얻을 수 있다.

나) 액체를 수납하는 용기의 낙하시험에 대체물질을 사용할 경우에는 운송되는 물질과 유사한 비중 및 점도를 가진 것을 사용해야 한다. 물을 사용할 경우 <표 2-4>의 낙하높이 기준에 적합한 것일 것

3) 전처리 등(설계시험시에 한정하여 적용함)

가) 종이포대 또는 화이버보드의 용기 및 포장은 다음 중 어느 하나의 표준온도 및 상대습도 아래서 최소한 24시간 이상 조절되어야 한다.

(1) 온도 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 습도 50퍼센트 ± 2 퍼센트

(2) 온도 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 습도 65퍼센트 ± 2 퍼센트

(3) 온도 $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 습도 65퍼센트 ± 2 퍼센트

단, 표준온도 및 상대습도의 평균치는 이들 제한치 이내에 있어야 하고 순간적으로 제한치를 벗어나는 초과치는 상대습도에 한정하여 ± 5 퍼센트까지 허용된다.

나) 액체를 수납하는 플라스틱드럼, 플라스틱 제리칸 및 복합용기(플라스틱재 내용기)를 제조할 경우에 사용하는 플라스틱 재료는 이들의 용기에 수납하고자 하는 물질과 같은 성상의 물질 또는 이것과 동등 이상의 플라스틱재료의 질 저하를 일으키는 것이 알려져 있는 물질로 방치시험 또는 촉진시험을 시행하고 만족되면 성능시험을 실시한다.

방치시험 또는 촉진시험 시 사용할 시험물질은 <표 2-3>에 따른 대표물질로 할 수 있고, 수납하고자 하는 물질이 <표 2-3>에 없을 경우 해당 물질로 시험을 실시해야 한다. 다만, 해당 물질과 대표물질과의 화학적 거동의 유사성을 증명할 수 있는 자료가 있을 경우에는 대표물질로 시험을 갈음할 수 있다.

다) 플라스틱 드럼 또는 플라스틱 제리칸에 있어서 응력에 의한 균열이나 질 저하를 일으킬 우려가 있는 물질을 수납할 경우에는 시험용 용기에 해당 물질 또는 이것과 동등이상의 응력에 의한 균열 또는 질 저하 현상을 일으키는 것이 알려져있는 다른 물질을 충전하고 일반적으로 해당 운송물의 위에 겹침적재되는 동형 운송물의 총질량에 같은 하중을 시험용 용기의 상면에 가한다. 겹침적재의 높이는 시험용 용기를 포함하여 3미터 이상으로 한다.

나. 시험용 용기(시료)의 검증

하나의 성능시험에 합격한 시험용 용기는 시험기관이 인정하는 경우 다른 시험에 사용될 수 있다.

다. 성능시험

1) 성능시험의 종류, 시험방법 및 판정기준 등은 <표 2-4>에 따른다.

2) 극소량 위험물을 수납하는 용기의 성능시험

시험용 용기에는 고체일 때 그 최대용량의 95퍼센트 이상을, 액체일 때 그 용량의 98퍼센트 이상을 충전한 내장용기를 넣어서 시험해야 하며, 위험물이 누설되는 손상 또는 운송 중 안전을 저해하는 손상이 없어야 한다.

(1) 1.8미터 높이에서 단단하고 탄력이 없이 평탄한 수평면 위로 낙하시킨다.

(가) 상자형 용기

- 바닥면의 대면낙하
- 윗면의 대면낙하
- 가장 긴 측면의 대면낙하
- 가장 짧은 측면의 대면낙하
- 임의의 모서리의 대면낙하

(나) 드럼형상 용기

- 상부 차임(돌출한 가장자리)의 대면낙하 : 충격지점의 바로 위가 무게중심이 되도록 할 것
- 하부 차임의 대각낙하
- 측면의 대면낙하

(2) 겹침적재하도록 설계된 용기는 내장용기에 충전한 상태에서 해당용기의 3미터 높이(시험용 용기포함)로 24시간동안 하중을 가한다.

<표 2-4> 성능시험의 종류, 시험방법 및 판정기준

1. 낙하시험

시험방법	판정기준
1. 시험용 용기의 개수 및 낙하자세 시험용 용기의 개수 및 낙하자세는 아래에 따를 것. 대면낙하(Flat drop) 이외의 낙하는 낙하면에 대하여 충격점의 수직상방에 중심이 오도록 실시할 것	1. 액체를 수납하는 용기에서는 내압과 외압이 평형에 달한 후 누설이 없을 것. 다만, 결합용기의 내장용기에서는 압력이 평형으로 될 필요는 없다. 2. 고체를 수납하는 용기에서는 다음 5의 경우를 제외하고 누설이 없을 것. 다만, 외장용기의 상면을 밑으로 하여 낙하시험을 실시한 경우에는 모든 내용물이 내장용기(예를 들면 플라스틱포대) 또는 내용기에 의하여 완전하게 보존되어 있으면 외장용기의 폐쇄구가 분할

용기종류	시험용 용기의 개수	낙하자세
강제드럼 알루미늄드럼 금속드럼(강제 또는 알루미늄드럼 제외) 강제 제리캔 알루미늄 제리캔 합판드럼 화이버드럼 플라스틱드럼 플라스틱제리캔 복합용기(드럼형상)	6개 (1회의 낙하에 대하여 3개)	제1회 낙하(3개 사용) : 차임(차임이 없는 용기는 원주의 접합부 또는 모서리)을 충격점이 되도록 대각 낙하시킨다. 제2회 낙하(3개 사용) : 제1회 낙하와는 별도의 가장 약하다고 생각되는 부분(마개부 및 일부 실린더형 드럼은 드럼의 동체용접부등) 을 충격점이 되도록 낙하시킨다.
천연목재상자 합판상자 재생목재상자 화이버보드상자 플라스틱상자 강제상자 알루미늄상자 복합용기(상자형)	5개 (1회의 낙하에 대하여 1개)	제1회 낙하: 아랫면의 대면낙하 제2회 낙하: 윗면의 대면낙하 제3회 낙하: 긴 측면의 대면낙하 제4회 낙하: 짧은 측면의 대면낙하 제5회 낙하: 임의의 모서리의 대각낙하
포대 - 측면 접합부가 있는 1층 포대	3개 (각각 3회 낙하시킨다)	제1회 낙하: 넓은 면의 대면 낙하 제2회 낙하: 좁은 면의 낙하 제3회 낙하: 끝 단면의 낙하
포대 - 측면 접합부가 없는 1층 포대 또는 다층포대	3개 (각각 2회 낙하시킨다)	제1회낙하: 넓은 면의 대면 낙하 제2회낙하: 끝 단면의 낙하

2. 시험용 용기의 준비
플라스틱드럼, 플라스틱제리캔, 플라스틱상자, 복합용기(플라스틱제의 것) 및 플라스틱내장용기를 수납하는 결합용기의 시험은 시험용 용기 및 내용물의 온도가 -18℃ 이하에 달한 후에 실시할 것(검정시 제외). 다만, 포대 및 발포폴리에틸렌상자는 그렇지 않다. 이 저온조절을 행할 경우에는 본 <부록 2-1>의 2호가목3) (전처리 등)의 규정에서 정하는 온도 및 습도조건은 면제할 수 있다. 시험액은 필요한 경우 부동제를 첨가하여 액체의 상태를 유지할 것

액체용의 상관 분리식 포장용기는 개스킷(Gasket)의 이완이 충분히 이루어지도록 충전 및 밀폐 후 24시간 이상 경과한 후에 낙하시험을 실시해야 한다.

3. 낙하면
낙하면은 단단하고 평편한 수평면일 것

4. 낙하높이
1) 고체 및 액체를 수납하는 용기에 대하여 운송되는 물질 또는 이것과 동등한 물리적 성질을 갖는 대체물질을 사용하여 시험을 실시할 경우 :

용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3
1.8 m	1.2 m	0.8 m

2) 액체를 수납하는 용기에 대하여 대체물질로써 물을 사용할 경우 :

(1) 운송되는 물질의 비중이 1.2 이하인 경우

용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3
1.8 m	1.2 m	0.8 m

(2) 운송되는 물질의 비중이 1.2를 초과할 경우에는 해당 물질의 비중(d)을 기본으로 다음에 정하는 바에 따라 낙하높이를 계산할 것 (소수점 두 자리 이하는 반올림 한다)

용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3
비중 x 1.5 m	비중 x 1.0 m	비중 x 0.67 m

- 누출방지효과를 상실할지라도 합격으로 본다.
3. 용기 및 포장 또는 복합용기나 결합용기의 내장용기에 운송 중의 안전에 영향을 주는 손상이 없을 것. 내용기, 내장용기 또는 제품은 외장용기 내부에 온전히 보존되어야 하며 내용기나 내장용기로부터 누설이 없을 것
4. 포대의 최외층 및 외장용기에 운송 중의 안전성에 영향을 주는 손상이 없을 것
5. 낙하 충격시에 폐쇄구로부터 약간의 누설이 있어도 그 후 누설이 발생하지 않으면 합격으로 본다.
6. 화학류를 수납하는 용기는 어떠한 파손도 없을 것

2. 기밀시험

시 험 방 법			관 정 기 준						
1. 액체를 수납하는 모든 종류의 용기는 기밀시험을 실시할 것. 다만 결합용기의 내장용기는 그렇지 않다. 2. 시험용 용기의 개수 설계사양 및 제조자가 동일한 용기에 대하여 3개로 한다. 3. 시험용 용기의 준비 가스방출마개는 가스방출공이 없는 유사한 폐쇄구로 교체하든가 또는 가스 방출공을 밀봉할 것 4. 시험방법 및 적용압력 용기의 기밀시험은 용기에 내부 공기압력을 준 상태에서 폐쇄구와 용기를 5분 동안 수중에 담그고 실시한다. 용기의 유지방법은 시험결과에 영향을 미치지 않는 것으로 할 것. 위 시험방법 이외의 방법도 좋으나 동등 이상의 유효성이 있는 것일 것. 적용하는 공기 압력(게이지압)은 다음과 같다. <table><tr><td>용기등급 1</td><td>용기등급 2</td><td>용기등급 3</td></tr><tr><td>30kPa(0.3 bar) 이상</td><td>20kPa(0.2 bar) 이상</td><td>20kPa(0.2 bar) 이상</td></tr></table>			용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3	30kPa(0.3 bar) 이상	20kPa(0.2 bar) 이상	20kPa(0.2 bar) 이상	1.누설이 없을 것
용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3							
30kPa(0.3 bar) 이상	20kPa(0.2 bar) 이상	20kPa(0.2 bar) 이상							

3. 수압시험

시 험 방 법	관 정 기 준
1. 시험의 적용을 받는 용기 액체를 수납하는 모든 금속용기, 플라스틱 용기 및 복합용기는 수압시험을 실시할 것. 다만, 결합용기의 내장용기는 그렇지 않다. 2. 시험용 용기의 개수 설계사양 및 제조자가 동일한 용기에 대하여는 3개로 한다. 3. 시험용 용기의 준비 가스방출마개는 가스방출공이 없는 유사한 마개로 교체하든가 또는 가스 방출공을 밀봉할 것 4. 시험방법 및 적용압력 금속용기 및 복합용기(유리제 또는 도자기제)는 폐쇄구를 포함하여 5분간 시험압력을 가한다. 플라스틱 용기 및 복합용기(플라스틱제)는 폐쇄구를 포함하여 30분간 시험압력을 가한다. 용기의 유지방법은 시험결과에 영향을 미치지 않는 것으로 할 것. 시험압력은 연속적으로 또한 균일하게 가하여 시험 중 일정해야 한다. 수압시험에 사용되는 최소시험압력은 다음의 방법 중 하나로 결정할 것 1) 용기 내의 온도를 55℃로 하여 계산된 총게이지압(즉, 위험물의 증기압과 기상부의 부분압을 더한 값에서 100kPa(킬로파스칼)을 뺀 값)에 안전계수 1.5를 곱한 압력. 이 총게이지압은 내용물을 주입할 때의 온도를 15℃로 하여, 55℃에서 충전 액체의 체적이 용기 체적의 100퍼센트가 넘지 않도록 설정된 최고 충전율을 기준으로 계산되어야 한다. 2) 운송하게 될 위험물의 55℃에서의 포화증기압(절대압력)에 1.5를 곱한 값에서 0.1MPa(메가파스칼)을 감한 압력과 0.1 MPa(메가파스칼)의 압력 중 높은 압력 3) 운송하게 될 위험물의 50℃에서의 포화증기압(절대압력)에 1.75를 곱한 값에서 0.1MPa(메가파스칼)을 감한 압력과 0.1 MPa(메가파스칼)의 압력 중 높은 압력. 4) 수납하는 위험물의 용기등급이 1인 것은 0.25MPa(메가파스칼)의 압력. ※ 준비 : 적용압력은 용기 및 포장의 표시기준에 의하여 표시하는 값이다.	1. 누설이 없을 것

4. 겹침적재 시험

시 험 방 법	관 정 기 준
1. 포대 이외의 모든 용기는 겹침적재 시험을 할 것 2. 시험용 용기의 개수 설계사양 및 제조자가 동일한 용기에 대하여는 3개로 한다. 3. 시험방법 운송 중 해당 용기 위에 겹침적재되는 동일한 포장화물의 총중량과 동등한 하중을 시험용 용기의 상면에 가한다. 액체물질을 운송하는 경우로서 시험용 용기에 대체물질을 사용하고 그 물질의 비중이 운송되는 액체의 비중과 상이할 경우에는 운송되는 액체의 비중에서 시험하중을 산정할 것 시험용 용기의 상면에 가하는 겹침적재 시험 하중은 다음 계산식에 따라 구한 하중으로 한다. $W = \{(3-h) / h\} \times G$ 여기에서 W : 용기 및 포장의 상면에 가하는 하중(kg) h : 용기 및 포장의 높이(m) G : 용기의 총질량(kg)(용기질량+ 수납물질 질량) 하중의 부하시간은 24시간으로 한다. 다만, 액체를 수납하는 플라스틱드럼, 플라스틱 제리캔 및 복합용기(6HH1 및 6HH2으로 한정한다)에서는 40℃ 이상의 온도에서 28일간 시험하중을 부가한다. ※ 준비 : 겹침적재의 안정성을 평가하는 일례로써 다음의 방법에 따를 수 있다. 겹침적재 시험 3항의 겹침적재 시험 후 동형의 충전된 용기 2개를 시험용 용기의 상면에 겹침적재하고 그 상태에서 아무 지지도 없이 1시간 이상 유지한 경우에는 합적으로 본다. 이 경우 플라스틱 용기에서는 주위온도까지 냉각한 것을 사용할 수 있다.	1. 누설이 없을 것. 복합용기 또는 결합용기의 경우에는 내용기 또는 내장용기로부터 수납물질의 누설이 없을 것 2. 운송의 안전성에 악영향을 미칠 우려가 있는 변질, 또는 용기의 강도를 저하시키거나 겹침적재의 안전성을 손상시킬 우려가 있는 변형이 없을 것

<부록 2-2> 화약류의 용기 및 포장에 대한 추가요건

1. 화약류(제1급)의 모든 소형용기는 다음과 같이 설계 및 제조해야 한다.
 - 가. 일반적인 운송상태(예상 가능한 온도, 습도 및 압력의 변화를 포함)일 때에 폭발이 방지되고, 화약류의 누설이 방지되며 또한 우발적인 점화 또는 기폭의 위험이 증가되지 않는 것일 것
 - 나. 완성된 포장화물은 일반적인 운송상태에서 안전하게 취급할 수 있을 것
 - 다. 포장화물은 운송 중 직면하게 되는 예상 가능한 겹침적재로 인해 포장화물상에 가해지는 하중에 견딜 수 있어서, 화약류로 인하여 존재하는 위험성이 증가되지 않고, 포장용기의 격납기능이 손상되지 않으며 또한 포장화물의 강도가 약화되거나 적재를 불안정하게 할 정도로 찌그러지지 않을 것
2. 액체 화약류가 들어있는 포장용기의 폐쇄장치에는 누출에 대비하여 이중의 보호장치를 갖추어야 한다.
3. 금속드럼의 폐쇄장치에는 적절한 개스킷이 장착되어야 한다. 만약 폐쇄장치에 나사부가 있는 경우에는 폭발성 물질이 나사부 속으로 들어가는 것이 방지되어야 한다.
4. 수용성 물질용의 포장용기는 방수성이어야 한다. 감화되거나 점액질화된 물질용의 포장용기는 운송 중 농도가 변화하는 것이 방지되도록 폐쇄시켜야 한다.
5. 이중 외피 사이에 물이 채워져 있는 포장용기가 운송 중 동결될 수 있는 경우에는 동결방지를 위해 충분한 양의 부동액을 물에 첨가해야 한다. 부동액 고유의 인화성으로 인하여 화재위험이 일어날 수 있는 부동액은 사용하지 말아야 한다.
6. 보호피복이 없는 금속재의 못, 철쇠(staples) 및 그 밖의 폐쇄장치는 외장용기를 관통하여 그 내측으로 돌출되어서는 안 된다. 단, 그 금속과 화약류가 접촉되지 않도록 내장용기에 의하여 충분히 보호되는 경우에는 그렇지 않다.
7. 내장용기, 부속물, 완충재 및 포장화물 내에 폭발성 물질 또는 제품을 배치할 때에는 일반적인 운송 상태 하에서 폭발성물질 및 제품이 외장용기 내에서 느슨해지는 것이 방지되는 방법으로 완성되어야 한다. 제품의 금속성분은 금속 포장용기와 접촉이 방지되도록 해야 한다. 폭발성 물질이 내장된 제품이 외장상자로 둘러싸여 있지 않은 경우에는 마찰 및 충격을 방지하기 위해 서로 분리시켜야 한다. 심을 넣는 것, 트레이(칸을 막은 상자), 내·외장용기 내의 분할 칸막이, 틀에 넣는 것 및 내용기 등을 이러한 목적으로 사용할 수 있다.
8. 포장용기는 포장화물 내에 들어있는 화약류와 호환성이 있고 불침투성인 재질로 제작하여, 화약류와 포장용기 재질과의 상호작용뿐만 아니라 화약류의 운송을 불안정하게 하는 누출이 없도록 하거나 위험등급 또는 혼적구분의 변화가 없도록 해야 한다.
9. 금속 포장용기 접합부의 틈 속으로 폭발성 물질이 스며드는 것이 방지되어야 한다.
10. 플라스틱 포장용기에는 정전기가 과도하게 발생 또는 축적되지 않도록 하여, 전기방전으로 인하여 포장된 폭발성물질 또는 제품이 기폭, 점화 또는 작동되지 않도록 해야 한다.
11. 보통 군사용으로 사용되는 대형이고 견고한 폭발성 제품으로서 기폭장치가 없거나 2개 이상의 효과적인 보호 장치가 들어있는 기폭장치가 부착된 것은 비포장 상태로 운송할 수 있다. 그러한 제품에 추진 장약이 있거나 자가추진 된다면, 그 제품의 점화장치는 일반적인 운송상태 중에 조우할 수 있는 자극으로부터 보호되어야 한다. 미포장된 제품에 대한 유엔 시험방법 및 판정기준의 시험시리즈 4 시험에서 음성의 결과가 나온다면 그 제품은 비포장 상태로 운송할 수 있는 것으로 본다. 그러한 미포장 제품은 일반적인 운송상태 중에서 느슨해지지 않는 방법으로 받침대에 고정시키거나 크레이트 또는 그 밖의 적절한 취급, 저장, 발사장치에 넣을 수 있다.
12. 열이나 그 밖의 영향에 기인한 내·외부 압력차이로 인하여 포장화물이 폭발 또는 파열될 수 있는 경우에는 폭발성 물질을 내장용기 또는 외장용기에 포장해서는 안 된다.
13. 느슨한 폭발성 물질 또는 상자에 넣지 않은 폭발성 물질 또는 부분적으로 상자에 넣어진 제품이 금속용기(1A2, 1B2, 4A, 4B 및 금속 내용기)의 내면과 접촉할 가능성이 있을 때에는 언제나 금속용기에는 내부 내장을 넣거나 코팅을 해야 한다.

3. 중형산적용기

가. 적용

이 기준은 선박으로 운송되는 위험한 물질에 사용될 신조의 중형산적용기에 적용한다.

나. 정의

1) "중형산적용기"란 다음의 요건에 적합한 단단하거나, 연성형 재질로 만들어져 운반 가능한 용기로 소형용기 이외의 것을 말한다.

가) 다음의 용량을 갖는 것

- (1) 3.0세제곱미터(3,000리터)이하이고 용기등급 2와 3의 액체나 고체 수납용인 것
- (2) 연성형, 경질플라스틱, 복합, 화이버보드 또는 목재 중형산적용기에 포장되는 용기등급 1의 고체수납용으로 1.5세제곱미터이하 인 것
- (3) 금속 중형산적용기는 용기등급 1의 고체수납용으로 3.0세제곱미터 이하인 것
- (4) 제7급의 방사성 물질용으로는 3.0세제곱미터 이하인 것

나) 기계에 의하여 하역되도록 설계되어 있을 것

다) 시험에 정하여져 있는 취급 또는 운송 시 발생하는 응력에 견딜 것

- (1) 이 기준에 적합한 중형산적용기는 대형금속용기(Portable tank)로는 보지 않는다.
- (2) 위험물 운송용기 및 포장의 관한 기준에 적합한 대형금속용기(Portable tank)는 중형산적용기로 보지 않는다.
- 2) "연성형 중형산적용기"란 필름, 직물 또는 그 밖에 연성형 재료 또는 이러한 재료의 결합으로 구성되거나 필요하다면 내부 코팅이나 라이너로 구성된 본체와 그 밖에 부속설비 및 취급장치로 구성된 것을 말한다.
- 3) "화이버보드 중형산적용기"란 별도의 상하부 뚜껑을 갖거나 또는 갖지 않는 화이버보드 몸체, 내부 라이너(단, 내장용기는 아님), 적절한 부속설비 및 구조설비로 구성되어 있는 것을 말한다.
- 4) "목재 중형산적용기"란 내부라이너를 갖춘(내장용기가 아님) 견고하거나 또는 접어지는 본체와 적절한 부속설비 및 구조설비로 구성되어 있는 것을 말한다.
- 5) "경질플라스틱 중형산적용기"란 경질플라스틱 본체와 적절한 부속설비 및 구조설비로 구성되어 있는 것을 말한다.
- 6) "금속 중형산적용기"란 금속제 본체와 적절한 부속설비 및 구조설비로 구성되어있는 것을 말한다.
- 7) "복합중형산적용기"란 부속설비 및 구조설비를 가진 플라스틱 내용기를 수납하는 경질 외장용기의 형태로서 구조설비로 구성되어 있는 것을 말한다.
- 8) "본체"라 함은 개구부 및 폐쇄장치를 포함한 용기를 말하며, 부속설비는 제외된다.(단 복합 중형산적 용기는 제외)
- 9) "직조플라스틱"이란 적절한 플라스틱 재료의 신장테이프 또는 단섬유로 된 재료를 말한다
- 10) "부속설비"란 주입구, 배출구, 환기, 압력도출, 안전장치, 가열 및 열보온장치 그리고 계측장치를 말한다.
- 11) "취급장치"란 연성형 중형산적용기의 본체에 장치되거나 본체에 연장해서 형성되는 슬링, 고리(loop, eye) 또는 프레임을 말한다.
- 12) "최대허용총질량"이란 운송이 승인된 물질의 최대 순질량을 포함하여 중형산적용기, 부속설비 및 구조설비의 총질량을 말한다.
- 13) "라이너"란 포장용기(중형산적용기 및 대형용기 포함)에 삽입되는 분리된 튜브 또는 포대로서, 개구부의 폐쇄구를 포함해서 포장용기와 일체된 형태를 갖추지 않는 것을 의미한다.
- 14) "플라스틱"란 복합중형산적용기의 내장용기와 연결하여 사용될 경우 고무와 같은 중합체를 포함한다.
- 15) "구조설비"란 플라스틱을 수납한 복합중형산적용기, 화이버보드 중형산적용기, 목재 중형산적용기의 밀판을 포함하며 연성형 중형산적 용기를 제외한 중형산적용기 본체의 보강, 고박 취급, 보호 및 안정부분을 말한다.
- 16) "수리 중형산적용기"란 충격 또는 그 밖의 원인(부식, 약화 또는 설계형식과 비교하여 강도가 감소된 그 밖의 증거) 의 결과에 따라 금속, 경질 플라스틱 또는 복합중형산적용기를 설계형식과 일치하도록 또한 설계형식 시험에 견딜 수 있도록 복구하는 것을 말한다. 내용기가 부착된 복합용기의 경질 내용기를 동일 제조자의 본래 설계형식과 일치하는 것으로 교체하는 것은 수리로 본다. 그러나 중형산적용기의 정기보수는 수리로 보지 않는다. 경질 플라스틱 중형산적용기의 본체와 복합중형산적용기의 내용기는 수리할 수 있는 것이 아니다. 연성형 중형산적용기는 주관청이 승인하지 않는 한 수리할 수 없다.
- 17) "경질중형산적용기의 정기보수"란 금속, 경질 플라스틱 또는 복합 중형산적용기에 대한 아래와 같은 정기적인 보수작업을 말한다.

가) 세척하는 것

나) 중형산적용기의 누출 방지성이 입증되도록 하기 위해, 본래의 제조명세와 일치하도록 본체 폐쇄구(결합된 개스킷 포함)나 부속설비를 제거 및 재설치 또는 교체하는 것

다) 중형산적용기의 수납기능에 영향을 미치지 않도록 하기 위해, 설계형식과 일치하도록 위험물의 수납기능 또는 배출압력 유지기능을 직접적으로 실행하지 않는 외부 구조물을 복구하는 것(다리나 들어올림장치를 똑바르게 하는 것).

18) "연성형 중형산적용기의 정기보수"란 아래와 같은 정기적인 보수작업을 말한다.

가) 세척하는 것

나) 분리식 구성요소(분리식 라이너 및 매듭)를 본래의 제조명세와 일치하도록 교체하는 것. 단 이런 보수가 수납기능에 좋지 않은 영향을 미치거나 설계형식을 바꾸어서는 안 된다.

19) "개조 중형산적용기"란 다음과 같은 금속, 경질 플라스틱 또는 복합중형산적용기이다.

가) 비 UN형식을 UN형식으로 생산한 것

나) UN형식을 다른 UN형식으로 바꾼 것

* 개조 중형산적용기에는 동일 형식의 신조 중형산적용기에 적용하는 것과 동일한 규정을 적용해야 한다.

다. 일반구조요건

1) 중형산적용기는 외부환경에 의한 품질 저하에 견딜 수 있거나 적절하게 보호된 것일 것

- 2) 중형산적용기는 진동의 영향, 온도, 습도 또는 압력의 변화 등을 포함한 정상적인 운송상태에서 내용물이 전혀 누설되지 않도록 구성되고 또 개구부는 폐쇄된 것일 것
- 3) 중형산적용기와 폐쇄장치는 다음의 상태에서 보호되도록 수납하는 내용물에 적합한 재료로 구성되거나 내측이 보호된 것일 것
 - 가) 내용물에 의하여 중형산적용기 및 그 폐쇄장치의 사용이 위협하게 되는 것
 - 나) 중형산적용기 및 그 폐쇄장치가 내용물과 반응하거나 분해하는 것 또는 중형산적용기와 같이 유해 또는 위험한 화합물을 만드는 것
- 4) 중형산적용기의 부속설비는 취급 중 또는 운송 중 손상에 의해 내용물 유출의 위험성이 최소가 되도록 배치 또는 보호된 것일 것
- 5) 개스킷이 사용될 경우 개스킷은 내용물에 의하여 손상을 받지 않는 재료일 것
- 6) 중형산적용기 및 부속품은 내용물의 누출이 없고 내용물의 정상적인 취급 및 운송에 견디도록 설계되고 겹침적재용 중형산적용기는 겹침적재가 될 수 있도록 설계되어 있을 것. 모든 들어올림(Lifting) 장치 및 고정장치는 큰 변형 또는 파손이 없고 정상적인 운송에서 견딜 수 있도록 충분한 강도를 가지고 있고, 또한 중형산적용기의 어느 부분에도 과도의 응력이 걸리지 않는 위치에 장치될 것
- 7) 본체가 프레임으로 둘러싸인 경우에는 다음의 구조로 되어있을 것
 - 가) 본체의 손상 원인이 되는 프레임외의 접촉 또는 마찰이 없을 것
 - 나) 본체가 항상 프레임 내에 유지되고 있을 것
 - 다) 본체와 프레임사이에 상대적인 팽창 또는 움푹임이 일어날 경우에는 설비의 부분이 손상되지 않도록 고정되어 있을 것
- 8) 중형산적용기 바닥면에 배출밸브가 있는 경우, 다음의 구조로 되어있을 것
 - 가) 밸브는 폐쇄위치에서 고정되고, 전체 배출시스템은 손상으로부터 적절히 보호될 것
 - 나) 레버로 폐쇄하는 밸브는 우연히 열리지 않도록 고정되고 개폐상태가 쉽게 확인 될 수 있을 것
 - 다) 액체용 중형산적용기는 배출구를 밀봉하는 2차적인 수단(맹 플랜지 또는 동등한 수단)이 있을 것
- 9) 2개 이상의 폐쇄 장치가 연속하여 부착된 경우 운송되는 물질에 가장 가까운 것이 우선하여 폐쇄될 것
- 10) 중형산적용기가 밀폐용기에 의한 인화점 61℃ 이하의 액체의 운송에 사용되거나, 폭발하기 쉬운 분말의 운송에 사용되는 경우 위험한 정전기 방출을 예방할 수 있는 조치가 취해질 것

라. 설계시험 및 검정

- 1) 중형산적용기는 최초로 사용하기 전에 <부록 3-1>의 설계시험 및 검정기준에 따라 시험을 실시하고 합격해야 하며 설계형식에는 설계, 치수, 재료, 두께, 제조방법, 주입 및 배출수단이 규정되어야 한다.
- 2) 중형산적용기는 동일한 내용물을 주입하여 시험해야 하나 시험결과와 유효성이 훼손되지 않는 한 운송물질 이외의 대체물질로 시험을 시행할 수 있다. 고체에 대해 다른 물질이 사용되는 경우, 운송되는 물질과 같은 물리적 특성(질량, 입자크기)등을 가져야 한다. 시험결과에 영향을 주지 않는 한 요구되는 전하중을 충족하기 위해 납덩어리의 포대와 같은 부가물을 사용할 수 있다.
- 3) 액체를 수납하는 용기의 낙하시험에 대체물질을 사용하는 경우, 운송되는 물질과 동등한 비중 또는 점도를 갖는 것을 사용해야 하며, 물을 사용하는 경우에는 다음의 조건하에서 낙하시험에 사용될 수 있다.
 - 가) 운송되는 물질의 비중이 1.2 이하인 경우, 최소 낙하 높이는 각 중형산적용기의 형식에 대한 관련 규정에 적합해야 한다.
 - 나) 운송되는 물질의 비중이 1.2를 초과하는 경우 낙하 높이는 운송물질의 비중(d)를 기초로 계산되어야 한다. (소수점 첫째자리까지 계산한다)

용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3
d x 1.5m	d x 1.0m	d x 0.67m

- 4) 액체용 중형산적용기는 기밀시험에 만족해야 하며, 이 시험을 위해 중형산적용기의 폐쇄장치는 부착시킬 필요가 없다. 또한 복합중형산적용기의 내용기는 시험결과에 영향이 없는 한 외장용기 없이 시험할 수 있다. 다만 이 시험은 결합용기 또는 대형용기의 내장용기에는 필요 없다.
- 5) 시험에 합격한 용기에 대해서는 다음의 사항이 기재된 성적서 및 합격증이 신청자에게 교부해야 한다. [6.5.6.14.1]
 - 가) 시험기관의 명칭과 주소
 - 나) 제조자(신청자)의 성명 및 주소
 - 다) 성적서 번호 및 작성일
 - 라) 용기설계형식의 사양 (예: 크기, 재료, 폐쇄장치, 두께 등)
 - 마) 최대용량
 - 바) 시험내용물의 특성 (액체 - 비중, 점도 고체 - 입자의 크기)
 - 사) 수압시험을 실시한 경질플라스틱 및 복합중형산적용기의 경우, 실험 당시 수온 정보
 - 아) 시험상세 및 결과
 - 자) 서명자의 성명, 직위 및 서명
- 6) 플라스틱 재료를 가진 경질플라스틱 중형산적용기(액체용) 및 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기(액체용)는 수납물질과 반응하여 질 저하를 일으키는지의 여부를 확인하기 위해 방치시험 또는 촉진시험을 실시한다.

방치시험 또는 촉진시험시 사용할 시험물질은 <표 2-3>에 따른 대표물질로 할 수 있고, 수납하고자 하는 물질이 <표 2-3>에 없을 경우 해당 물질로 시험을 실시해야 한다. 다만, 해당 물질과 대표물질과의 화학적 거동의 유사성을 증명할 수 있는 자료가 있을 경우에는 대표물질로 시험을 갈음할 수 있다.
- 7) 중형산적용기의 설계시험 및 검정의 외관 및 구조검사의 발체수량은 <표 2-2>을 적용한다.
- 8) 중형산적용기가 규칙 제205조의2 제1항에 따른 검사의 효력을 유지하기 위해서는 2년 6개월을 초과하지 않는 간격으로 다음 각 호의

검사 및 시험을 받아야 한다.

- 가) 표시 및 설계형식 적합성 검사
- 나) 외관 검사
- 다) 부착장치 기능 검사
- 라) 기밀시험

마. 중형산적용기의 표시

1) 검사표시



※ 비 고

1. "(a)"는 용기 및 포장의 종류, 재질 및 분류를 표시하며 해양수산부장관이 정하는 기호로 한다.
2. "(b)"는 수납할 수 있는 위험물의 용기등급을 표시하며 수납할 수 있는 위험물의 용기등급별로 다음 표의 기호로 한다.

기 호	수납할 수 있는 위험물의 용기등급
X	1, 2 또는 3
Y	2 또는 3
Z	3

3. "(c)"는 제조월과 제조년을 표시한다.
4. "(d)"는 제조자의 명칭 또는 주관청이 정한 표시로 한다.
5. "(e)"는 용기·포장검사 기준에서 용기의 윗면에 가하는 하중을 나타낸다. 그러나 겹침 적재를 위한 구조가 아닌 것은 "0"으로 한다.
6. "(f)"는 허용질량을 킬로그램으로 표시한 수치로 한다.
7. "l"는 1.2센티미터 이상으로 한다.
8. 글자 및 숫자의 크기는 1.2센티미터 이상으로 한다.
9. 금속 중형산적용기에 스탬프로 찍거나 각인하는 경우에는 유엔 포장용기 표시 대신에 대문자 "UN"으로 표시할 수 있다.
10. 플라스틱내용기 복합중형산적용기의 내용기에는 내용기가 외장용기에 조립된 이후에도 외부에서 쉽게 확인할 수 있는 위치에 제조년월을 표시해야 한다. 외장용기로 인해 해당 표시를 확인하기 어려운 설계형식인 경우에는 외장용기에 동일한 표시를 "내용기(Inner receptacle)"라는 글자 뒤에 한 번 더 표시해야 한다.
11. 재활용 플라스틱재로 제조한 IBC에는 "REC"를 표시하여야 한다. 경질 IBC의 경우, 이 표시는 유엔용기 표시 근처에 위치하여야 한다. 복합 IBC의 내용기의 경우, 이 표시는 상기 제10호에 규정된 표시 근처에 위치하여야 한다.
12. 하나 이상의 검사에 합격한 중형산적용기의 경우, 하나 이상의 검사 합격 표시를 할 수 있다. 이 경우 서로 가깝게 표시하여야 한다.

2) 시험표시

용 기 종 류	표 시 내 용
금속 중형산적용기	섭씨 20도에서의 내용적(리터) 용기의 질량(킬로그램) 최근의 기밀시험일(연 및 월)(시험을 마친 용기만 해당한다) 최근의 시험일(연 및 월) 최대 충전압력 및 배출압력(킬로파스칼)(압력으로 충전 또는 배출하는 것만 해당한다) 외관의 최소두께(밀리미터) 제조번호
경질플라스틱 중형산적용기	섭씨 20도에서의 내용적(리터) 용기의 질량(킬로그램) 시험압력(킬로파스칼)(시험을 행한 용기만 해당한다) 최대 충전 및 배출압력(킬로파스칼)(압력으로 충전 또는 배출하는 것만 해당한다) 최근의 기밀시험일(연 및 월)(시험을 마친 용기만 해당한다)

	최근의 시험일(연 및 월)
플라스틱내용기 복합 중형산적용기	섭씨 20도에서의 내용적(리터) 용기의 질량(킬로그램) 시험압력(킬로파스칼)(시험을 행한 용기에 한한다) 최대 충전 및 배출압력(킬로파스칼)(압력으로 충전 또는 배출하는 것만 해당한다) 최근의 기밀시험일(년 및 월)(시험을 행한 용기만 해당한다) 최근의 시험일(연 및 월)
화 이 버 보 드 (F I B E R BOARD) 중형산적용기	용기의 질량(킬로그램)
목재 중형산적용기	용기의 질량(킬로그램)
비 고: 이 시험표시는 가목의 검사표시에 추가하여 용기의 바깥쪽 면에 표시할 것	

3) 최대허용 겹침적재 하중 기호

	
겹침적재 가능한 중형산적용기	겹침적재할 수 없는 중형산적용기
비고: 최대허용 겹침적재하중 기호의 치수는 100밀리미터 × 100밀리미터 이상이고, 질량을 나타내는 숫자, 글자의 높이는 12밀리미터 이상이어야 한다. 또는 기호는 내구성이 있어야 한다.	

바. 추가 표시

- 1) 정기보수 후 검사받은 중형산적용기는 마. 중형산적용기의 표시 이외에 다음 각호의 규정에 따라 추가 표시를 내구성있게 표기해야 한다.
 - 가) 용기소유자의 제3자가 정기보수 후 검사받은 경우
 - (1) 정기보수를 수행한 국가
 - (2) 정기보수를 수행한 업체의 업체명 또는 승인 기호
 - 나) 용기소유자가 직접 정기보수를 실시하고 검사받은 경우에는 별도 표기하지 않는다.
- 2) 수리 후 또는 검사의 효력을 유지하기 위해 2년 6개월을 초과하지 않는 간격으로 검사받은 중형산적용기는 마. 중형산적용기의 표시에 정한 표시를 해야 하며 다음 각호의 표시를 추가적으로 내구성 있게 표기해야 한다.
 - 가) 시험 및 검사를 수행한 국가
 - 나) 시험 및 검사를 수행하는 기관의 기관명 또는 승인 기호
 - 다) 시험 및 검사를 수행한 날짜(월, 년)

<부록 3-1> 설계시험 및 검정기준

1. 총칙

가. 적용

- 1) 연성형 중형산적용기, 화이버보드 중형산적용기, 목재 중형산적용기, 경질플라스틱 중형산적용기, 금속 중형산적용기 및 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기의 설계시험 및 검정을 받고자 할 경우에는 동 기준에서 규정하는 바에 따라서 동일한 설계사양마다

이 기준에서 정한 성능시험을 통과해야 한다. 다만, 검정의 경우에는 모든 중형산적용기에 대하여 방치시험, 진처리(조절), 진동시험, 낙하시험 그리고 겹침접착 시험을 생략하며 금속 중형산적용기(21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N)에 대해서는 수압시험을 추가로 생략한다.

2) 제2장의 정의에 따른 충격 또는 그 밖의 원인(부식, 약화 또는 설계형식과 비교하여 강도가 감소된 그 밖의 증거)의 결과에 따라 설계형식과 일치하도록 또한 설계형식 시험에 견딜 수 있도록 복구한 수리 중형산적용기의 경우에는 다음 각호의 관련 검사를 받아야 한다.

가) 표시를 포함한 설계유형의 적합성, 내·외부 외관, 구조설비의 가용성

나) 액체용 금속, 경질플라스틱 그리고 복합중형산적용기 또는 압력으로 충·방전할 수 있는 구조의 고체용 중형산적용기는 해당 용기의 설계형식과 일치하는 기밀시험

나. 동일설계 및 사양

동일설계 및 사양이란 설계, 치수, 재료, 두께, 구조사양과 충전 및 배출방법이 동일한 것을 말하며, 표면처리가 다른 경우라도 동일한 설계 및 사양으로 볼 수 있다. 또한 시험에 합격한 용기의 설계수준보다 동등하거나 낮은 위험물을 수납할 경우 시험을 생략할 수 있다.

다. 사양변경 또는 유사형식의 시험

- 1) 용기의 설계, 재질 또는 구조사양에 변경이 있으면 그때마다 그 관계하는 부분에 대하여 설계시험을 실시해야 한다.
- 2) 시험에 합격한 용기에서 일부분에 한정하여 변경되어 있을 경우(예를 들면 시험에 합격한 용기에 설계사양보다도 작은 치수 또는 순질량의 내장용기를 수납할 경우, 시험에 합격한 용기보다 약간 작은 외형치수로 제조되는 드럼, 포대 및 상자과 같은 용기의 경우)에는 시험 일부를 생략할 수 있다.

라. 설계사양의 유지

승인된 설계와 사양은 이 용기를 제조하는 동안 유지되어 있어야 한다.

2. 연성형 중형산적용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」별표 9의 연성형 중형산적용기(13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1, 13M2)에 적용한다.

나. 구조

- 1) 연성형 중형산적용기의 본체는 적합한 재료로 만들어져야 하며, 재료의 강도 및 연성형 중형산적용기의 구조는 사용목적 및 용량에 적합해야 한다.
- 2) 13M1 및 13M2형의 연성형 중형산적용기의 구조에 사용되는 제지는 24시간 이상 물에 완전히 담근 후의 인장강도가 상대습도 67퍼센트 이하에서 평형상태로 조절된 동일재료의 본래 인장강도의 85퍼센트 이상이어야 한다.
- 3) 연성형 중형산적용기의 이음부(seam)는 꿰매거나, 열이음(heat seaming), 접착제 또는 그 밖에 동등한 방법으로 만들어져야 한다. 꿰매 이음부는 안정되어야 한다.
- 4) 연성형 중형산적용기는 자외선, 기후조건에 의하여 일어나는 부식 또는 함유된 물질에 의하여 일어나는 부식 및 납움에 대하여 적절히 견딜 수 있어야 한다.
- 5) 연성형 플라스틱 중형산적용기에 대하여 자외선의 보호가 요구되는 경우, 추가의 카본블랙이나 그 밖에 적절한 도료(pigment)또는 억제제가 첨가되어야 한다. 이러한 첨가물은 수납물에 대하여 안전하고 본체의 사용 기간에 효과적으로 유지되어야 한다. 시험에 합격한 설계형식의 중형산적용기 제작 시 사용한 것 이외의 카본블랙 함량, 도료함량 또는 억제제 함량이 변경되어도 제작재료의 물리적 성질에 악영향을 주지 않는다면 재시험을 면제할 수 있다.
- 6) 자외선 보호 이외의 목적으로 사용하는 첨가물은 플라스틱 재료의 합성에 포함될 수 있다. 다만, 이것이 재료의 물리적 또는 화학적 특성에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.
- 7) 사용된 용기를 재생한 플라스틱 재료는 중형산적용기 본체의 제조에 사용되지 않아야 한다. 그러나 동일한 제조과정에서 나오는 제품 잔재나 조각은 사용될 수 있다. 이전 사용에서 손상을 받지 않은 부속품(fittings) 및 바닥 팔렛 같은 구성부분은 재사용 될 수 있다.
- 8) 충만된 상태에서 높이 대 폭의 비율은 2 : 1 이하여야 한다.
- 9) 라이너(Liner)는 적절한 물질로 만들어지고 사용물질의 강도 및 라이너의 구조는 중형산적용기의 용량 및 사용 목적에 적합해야 한다. 연결부 및 밀폐장치는 분말누출방지형이어야 하고 정상적인 취급 및 운송 시 일어나기 쉬운 압력과 충격에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

다. 설계승인

연성형 중형산적용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받아야 한다.

라. 성능시험

- 1) 연성형 중형산적용기는 아래의 시험순서 및 공시재의 개수에 관계없이 규정된 시험을 받아야 하며, 시험에 합격한 공시재는 다른 시험에 사용할 수 있다. 외부치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험 방법 및 판정기준은 <표 3-1>에 따른다.

- 가) 상부들어올리기시험 : 상부 또는 측면에서 들어올려 사용하는 것에 적용함
 - 나) 균열전파시험 : 모든 연성형 중형산적용기에 적용함
 - 다) 겹침적재 시험 : 모든 연성형 중형산적용기에 적용함
 - 라) 낙하시험 : 모든 연성형 중형산적용기에 적용함
 - 마) 끌어당겨 떨어뜨리기 시험 : 모든 연성형 중형산적용기에 적용함
 - 바) 직립 시험 : 상부 또는 측면에서 들어올려 사용하는 것에 적용함
- 2) 13M1, 13M2형의 연성형 중형산적용기의 설계시험 시 구조에 사용되는 제지는 다음 중 어느 하나의 표준온도 및 상대습도 하에서 최소한 24시간 이상 조절되어야 한다.
- 가) 온도 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 습도 50퍼센트 ± 2 퍼센트
 - 나) 온도 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 습도 65퍼센트 ± 2 퍼센트
 - 다) 온도 $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 습도 65퍼센트 ± 2 퍼센트
- 단, 표준온도 및 상대습도의 평균치는 이들 제한치 안에 있어야 하고 순간적으로 제한치를 벗어나는 초과치는 상대습도에 한하여 ± 5 퍼센트까지 허용된다.

3. 화이버보드 중형산적용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의 중력으로 충전 또는 방출되는 고체 운송용 화이버보드 중형산적용기(11G)에 적용한다.

나. 구조

- 1) 화이버보드 중형산적용기는 상부 달아 올리기 장치가 없어야 한다.
- 2) 본체는 다음의 모든 요건에 적합해야 한다.
 - 가) 사용하는 재료의 용량 및 요구되는 용도에 따라 적절한 강도를 갖는 양질의 경질 화이버보드 또는 양면 골판화이버보드(단층 또는 다층의 것)를 사용해야 한다.
 - 나) 외표면의 내수성은 코브(cobb)법에 의한 흡수도 시험(접촉 시간은 30분 이상으로 한다)에서 흡수도가 (단위면적당 증량 증가)가 $155\text{g}/\text{m}^2$ 이하이어야 한다.(ISO 535: 1991)

단, 검정 및 추가의 설계시험 시 이미 합격한 설계시험에 사용된 재료와 동일한 재료로 사용한 것이 확인되면 동 시험은 생략할 수 있다.

 - 다) 외면 화이버보드판은 적절한 굴곡성이 있어야 한다.
 - 라) 화이버보드는 조립시에 갈라짐, 표면의 파열 또는 과도한 굴곡이 발생하지 않도록 재단하고, (추가-칼금이 없이 접으며 홈을 파야 한다.) 골판의 세로홈은 면재에 내수성 접착제로 견고하게 접착해야 한다.
- 3) 벽면(상면 및 바닥 포함)은 국제표준기구(ISO)기준 3036:1975에 따라서 15줄(Joule) 이상의 최고관통저항치가 있어야 한다.
- 4) 본체의 제조접합은 적절한 겹침 부분이 있어야 하며 테이프, 접착제로 붙이거나, 금속 스테이플로 연결하는 등 동등이상의 효과가 있는 다른 방법으로 결합해야 한다. 접착제 또는 테이프로 결합될 모든 조각은 완전히 꿰어야 하며 내부 라이너가 금속 스테이플에 의하여 굽히거나 구멍이 나지 않도록 구성되거나 보호되어야 한다.
- 5) 라이너는 다음의 모든 요건에 적합해야 한다.
 - 가) 사용되는 재료의 강도 및 구조는 용량 및 그 용도에 적합할 것
 - 나) 결합부 및 폐쇄구는 누출 방지형이고 일반적으로 취급 및 운송 상태에서 일어나는 압력 및 충격을 견딜 수 있을 것
- 6) 구조 설비는 다음의 모든 요건에 적합해야 한다.
 - 가) 바닥면 팔렛은 최대허용 총질량까지 내용물을 채운 상태에서 화이버보드 중형산적용기를 기계적으로 취급하는데 적합할 것
 - 나) 팔렛 저판의 표면은 취급 중 손상을 입기 쉬운 돌출부가 없을 것
 - 다) 화이버보드는 취급 및 운송 중 안전성을 확보하기 위해 팔렛에 확실하게 고정될 것
 - 라) 겹침적재 능력을 증가시키기 위한 목재 지주 같은 보강재는 라이너의 외부에 있을 것
 - 마) 겹침적재용 화이버보드 중형산적용기의 지지면은 하중을 안전한 방법으로 분산될 수 있을 것

다. 설계승인

화이버보드 중형산적용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받아야 한다.

라. 성능시험

화이버보드 중형산적용기는 각 설계형식, 크기 및 제조방법에 대하여 공시제 1개로 아래의 순서대로 검사를 받아야 한다. 외부 치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정 기준은 <표 3-1>에 따른다.

- 1) 하부들어올리기시험 : 모든 화이버보드 중형산적용기에 적용함.
- 2) 겹침적재 시험 : 겹침적재용으로 설계되었을 경우 적용함.
- 3) 낙하시험 : 모든 화이버보드 중형산적용기에 적용함.

마. 시험준비

설계시험 시에 화이버보드 중형산적용기는 다음 중 어느 하나의 표준온도 및 상대습도 하에서 최소한 24시간 이상 조절되어야 한다.

- 1) 온도 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 습도 50퍼센트 ± 2 퍼센트
- 2) 온도 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 습도 65퍼센트 ± 2 퍼센트

3) 온도 $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 습도 65퍼센트 $\pm$ 2퍼센트

단, 표준온도 및 상대습도의 평균치는 이들 제한치 안에 있어야 하고 순간적으로 제한치를 벗어나는 초과치는 상대습도에 한하여 ± 5 퍼센트까지 허용된다.

4. 목재중형산적용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의 중력으로 충전하거나 방출되는 고체 운송용 목재 중형산적용기(11C, 11D, 11F)에 적용한다.

나. 구조

1) 목재중형산적용기는 상부 달아 올리기 장치가 없어야 한다.

2) 본체는 다음의 모든 요건에 적합해야 한다.

가) 사용되는 재료의 강도 및 제조방법은 용량 및 용도에 적합해야 한다.

나) 천연목재는 잘 건조되어 어느 한 부분의 강도를 현저하게 약화시키는 결함이 없어야 한다.

다) 본체의 각 부분은 단편구조 또는 이와 동등한 것으로 구성되어야 한다. 부분품은 다음의 경우에 단편과 동등한 것으로 본다.

(1) 적절한 접착조립방법 (예: Lindermann 결함, 장부결함, Ship lap 또는 rabbet 결함)

(2) 각 결함부에서 최소한 두개의 금속 썸쉬를 가진 버트 결함이 사용될 때 동등 이상의 효과가 있는 다른 방법을 사용할 때

라) 본체는 최소한 세 겹 이상으로 된 잘 건조된 합판으로 본체의 강도를 현저히 약화시키는 결함이 없어야 하며, 서로 인접하는 단판은 전부 내수성의 접착제로 붙여야 한다. 합판구조에는 다른 적절한 재료를 같이 사용할 수 있다.

마) 재생 목재로 된 본체는 하드보드, 파티클 보드 또는 다른 적절한 내수성 목재로 만들어져야 한다.

바) 목재 중형산적용기는 견고하게 못을 박거나 이와 동등한 적당한 장치로 조립되어야 한다.

3) 라이너는 다음의 모든 요건에 적합해야 한다.

가) 사용되는 재료의 강도 및 구조는 용량 및 용도에 적합할 것

나) 결함부 및 폐쇄구는 누출 방지형이며 일반적으로 취급 및 운송 상태에서 일어나기 쉬운 압력 및 충격을 견딜 수 있을 것

4) 구조설비는 다음의 모든 요건에 적합해야 한다.

가) 일체식 바닥면 팔렛은 최대허용충중량까지 내용물을 채운 상태에서 목재 중형산적용기의 기계적으로 취급하는데 적합할 것

나) 팔렛 또는 일체형 바닥면은 취급 중 손상을 받기 쉬운 돌출부가 없을 것

다) 본체는 취급 및 운송 중 안전성을 확보하기 위해 팔렛에 고정될 것

라) 겹침적재능력을 증가시키기 위한 목재 지주 같은 보강재는 라이너의 외부에 있을 것

마) 겹침적재용 목재 중형산적용기의 지지면은 하중을 안전한 방법으로 분산될 수 있을 것

다. 설계승인

목재 중형산적용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받고 합격해야 한다.

라. 성능시험

목재중형산적용기는 각 설계형식, 크기 및 제조방법에 대하여 공시제 1개로 아래 순서대로 검사를 받아야 한다. 외부 치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정기준은 <표 3-1>에 따른다.

1) 하부들어올리기시험 : 모든 목재중형산적용기에 적용함.

2) 겹침적재 시험 : 겹침적재용으로 설계되었을 경우 적용함.

3) 낙하시험 : 모든 목재 중형산적용기에 적용함.

5. 경질플라스틱중형산적용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의 경질플라스틱 중형산적용기(11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1, 31H2)에 적용한다.

나. 구조

1) 본체는 사양에 적합한 플라스틱 재료로 제조되고 용량 및 요구되는 용도에 따라 적절한 강도를 가져야 한다. 재료는 수납된 물질 또는 자외선에 의하여 발생하는 노화 및 질의 저하로부터 적절히 견딜 수 있어야 한다.

가능한 저온에서의 성능을 고려해야 하며 운송 중 용기 내의 물질이 스며드는 어떤 위험을 내포하고 있어서는 안 된다.

2) 자외선의 보호가 요구되는 경우 추가의 카본블랙이나 그 밖에 적절한 도료 또는 억제제가 첨가되어야 한다. 이러한 첨가물은 수납물에 대하여 안전하고 본체의 사용기간 동안에 효과적으로 유지되어야 한다. 시험받은 설계사양으로 사용된 것과 상이한 카본블랙, 안료 또는 억제제 함유물의 변화가 본체재료의 물리적 성질에 나쁜 영향을 미치지 않는 경우에는 동일한 형식으로 인정할 수 있다.

3) 자외선 보호 이외의 목적으로 사용되는 추가 물은 플라스틱 재료의 합성에 포함 되어질 수 있다. 다만 이것이 재료의 물리적 또는 화학적 특성에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.

4) 재활용 플라스틱재 또는 동일한 제조과정에서 나오는 제품의 잔재나 가루 이외의 사용된 다른 재료는 경질플라스틱 중형산적용기를 제작하는데 사용되어서는 안 된다.

다. 설계승인

경질플라스틱 중형산적용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받고 합격해야 한다.

라. 성능시험

경질플라스틱 중형산적용기는 각 설계형식, 크기 및 제조방법에 대하여 공시제 1개로 아래 순서대로 검사를 받아야 한다. 외부 치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정기준은 <표 3-1>에 따른다.

- 1) 진동 시험 : 액체용인 경질플라스틱 중형산적용기에 적용함.
- 2) 하부들어올리기시험 : 운반할 수 있는 구조로 설계되었을 경우 모든 경질플라스틱 중형산적용기에 적용함.
- 3) 상부들어올리기 : 상부들어올리기로 설계되었을 경우 모든 경질플라스틱 중형산적용기에 적용함.
- 4) 겹침적재 시험 : 겹침적재용으로 설계되었을 경우 모든 경질플라스틱 중형산적용기에 적용함.
- 5) 기밀시험 : 고체용(압력으로 채우거나 배출하는 것) 또는 액체용인 경질플라스틱 중형산적용기에 적용함.
- 6) 수압시험 : 고체용(압력으로 채우거나 배출하는 것) 또는 액체용인 경질플라스틱 중형산적용기에 적용함.
- 7) 낙하시험 : 모든 경질플라스틱 중형산적용기에 적용함.

6. 금속 중형산적용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의 금속 중형산적용기(11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N)에 적용한다.

나. 구조

- 1) 본체는 연성이 있는 금속으로 용접성이 충분히 증명되어야 한다. 용접은 신중히 하고 완전한 안전성이 있어야 한다. 저온에서의 성능은 적절히 고려되어야 한다.
- 2) 비슷하지 않은 금속의 사용으로 인한 화학적 반응이 발생하지 않도록 주의를 요한다.
- 3) 인화성액체의 운송을 위한 알루미늄 중형산적용기는 먼지에 노출되어 알루미늄과 마찰 또는 충격 등에 의한 위험한 반응이 일어날 가능성이 있는 보호되지 않는 강으로 만들어진 덮개, 폐쇄구 등과 같은 움직이는 부분이 없어야 한다.
- 4) 금속 중형산적용기는 다음의 조건을 만족하는 금속으로 구성되어야 한다.
 - 가) 강의 경우 파단 시 연신율(%)은 10,000/R_m보다 작아서는 안 되며 최소 20퍼센트 이상이어야 한다.

$$R_m = \text{시험재의 최소보장 인장강도 (N/mm}^2\text{)}$$

나) 알루미늄 및 알루미늄합금의 경우 파단 시 연신율(%)은 10,000/6R_m보다 작아서는 안 되며 최소 8퍼센트 이상이어야 한다.

연신율을 결정하기 위해 사용되는 시험재는 압연방향과 직각으로 채취해야 하며 다음을 보장해야 한다.

$$L_0 = 5d, \text{ 또는 } L_0 = 5.65 A$$

$$L_0 = \text{표점거리, } d = \text{직경, } A = \text{시험재의 단면적}$$

5) 용기의 벽면두께

용량이 1,500L를 초과하는 금속 중형산적용기는 다음의 최소벽면두께 요건을 충족해야 한다.

가) $R_m \times A_0 = 10,000$ 를 갖는 시험재의 경우 벽면두께는 다음의 값보다 작아서는 안 된다.

벽두께(mm)			
형식 11A, 11B, 11N		형식 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N	
비보호	보호	비보호	보호
$T=C/2000+1.5$	$T=C/2000+1.0$	$T=C/1000+1.0$	$T=C/2000+1.5$

$$A_0 = \text{인장 하중시 파단된 시험재의 최소연신율(\%)}$$

나) 위 가)의 시험재 이외의 금속인 경우 최소벽면두께는 다음의 식에 따라 결정된다.

$$e_1 = \text{사용할 금속의 규정 동등벽면두께}$$

$$e_0 = \text{참고재의 규정 최소벽면두께}$$

$$R_{m1} = \text{사용할 금속의 최소보장인장강도(N/mm}^2\text{)}$$

$$A_1 = \text{사용할 금속의 최소 연신율(\%)}$$

그러나 용기 벽의 두께는 1.5 밀리미터보다 작아서는 안 된다.

다) 위 나)에서 언급한 계산식에서 사용될 금속의 R_m은 국가 또는 국제기준에 따른 최소값이 되어야 한다.

그러나 오스테나이트강의 경우 재료기준에 따른 규정된 R_m의 최소치는 재료증서에서 더 큰 값을 증명할 수 있을 경우 15퍼센트까지 증가할 수 있다.

현재 사용되고 있는 재료에 대한 규정이 없을 경우 R_m의 값은 재료시험 성적서에서 증명된 최소값이다.

- 6) 액체용 중형산적용기는 화재의 경우 용기의 균열을 방지하기 위해 충분한 양의 가스를 배출할 수 있어야 한다. 이것은 재래식 압력도출장치의 작동 또는 다른 구조적 수단에 의하여 얻을 수 있어야 한다.
분출개시압력은 65kPa(킬로파스칼)보다 높지 않아야 하며 55℃에서 최고 충전량을 기준으로 결정되는 총 압력계이지(충진물질의 증기압+ 공기 혹은 이너트 가스 분압 -100kPa(킬로파스칼))보다 낮아서는 안 된다.

다. 설계승인

금속 중형산적용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받고 합격해야 한다.

라. 성능시험

금속 중형산적용기는 각 설계형식, 크기 및 제조 방법에 대하여 공시제 1개로 아래 순서대로 검사를 받아야 한다. 외부 치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정기준은 <표 3-1>에 따른다.

- 1) 진동 시험 : 액체용인 금속 중형산적용기에 적용함.
- 2) 하부들어올리기시험 : 운반할 수 있는 구조로 설계되었을 경우 모든 금속 중형산적용기에 적용함.
- 3) 상부들어올리기 : 상부들어올리기로 설계되었을 경우 모든 금속 중형산적용기에 적용함.
- 4) 겹침적재 시험 : 겹침적재용으로 설계되었을 경우 모든 금속 중형산적용기에 적용함.
- 5) 기밀시험 : 고체용(압력으로 채우거나 배출하는 것)또는 액체용인 금속 중형산적용기에 적용함.
- 6) 수압시험 : 고체용(압력으로 채우거나 배출하는 것)또는 액체용인 금속 중형산적용기에 적용함.
- 7) 낙하시험 : 모든 금속 중형산적용기에 적용함.

7. 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기에 대한 성능 시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기(11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2, 31HZ1, 31HZ2)에 적용한다.

나. 구조

- 1) 내용기는 외장용기 없이 저장기능을 가지는 것이 아니다. "경질" 내용기는 폐쇄구가 제자리에 없고 또한 외장용기의 도움 없이 비워졌을 때 자신의 일반적 형상을 유지하는 용기이다. "경질"이 아닌 내용기는 "연성형"으로 본다.
- 2) 외장용기는 일반적으로 취급 및 운송중의 물리적 손상으로부터 내용기가 보호되도록 형태를 이룬 경질 재질로 구성되지만, 저장기능을 가지는 것은 아니다. 외장용기에는 적절한 경우 바닥 팔레트를 포함한다.
- 3) 완전히 밀폐된 외장용기를 가진 복합중형산적용기는 내용기의 건전성이 기밀시험 및 수압시험으로 충분히 평가될 수 있도록 설계되어야 한다.
- 4) 31HZ2 형식의 복합중형산적용기는 1,250리터 이하의 용량으로 제한되어야 한다.
- 5) 내용기는 명세가 명확한 적절한 플라스틱 재질로 제작되어야 하고 또한 용량 및 사용시 요구되는 성능과 관련하여 충분한 강도를 가져야 한다. 그 재질은 그 내부에 충전된 물질로 인한 또는 관련되는 경우 자외선 복사로 인한 노화 및 질 저하에 적절히 견딜 수 있어야 한다. 해당하는 경우에는 저온에 대한 성능도 고려되어야 한다. 내부에 충전된 물질의 침투가 일반적인 운송조건에서 위험한 상태를 일으켜서는 안 된다.
- 6) 자외선 복사에 대해 보호가 요구되는 경우에는 카본블랙 또는 그 밖의 적절한 도료 또는 억제제를 첨가해야 한다. 이러한 첨가제는 충전 물질과 상호 호환성이 있는 것이어야 하며 또한 내용기의 사용기간을 통하여 그 효과가 유지되는 것이어야 한다. 시험된 설계형식의 제조시에 사용된 것과 다른 카본블랙, 안료 또는 억제제를 사용하는 경우에는 그 카본블랙 성분, 도료성분 또는 억제제 성분의 변화가 재질의 물리적 성질에 악영향을 주지 않는다면 재시험을 면제할 수 있다.
- 7) 자외선 복사에 대한 보호 이외의 목적으로 사용되는 첨가제는 복합중형산적용기 재질의 물리적 또는 화학적 성질에 악영향을 주지 않는 한 플라스틱재에 첨가하여 사용할 수 있다.
- 8) 재활용 플라스틱재 또는 동일한 제조과정에서 나오는 제품의 잔재나 가루 이외의 사용된 다른 재료는 내용기를 제작하는데 사용되어서는 안 된다.
- 9) 31HZ2형식 복합중형산적용기의 내용기는 최소한 3겹 이상의 필름으로 구성되어야 한다.
- 10) 재질의 강도 및 외장용기의 구조는 복합중형산적용기의 용량 및 그 용도에 적절해야 한다.
- 11) 외장용기에는 내용기에 손상을 줄 수 있는 돌출물이 없어야 한다.
- 12) 강제 또는 알루미늄재 외장용기는 충분한 두께의 적절한 금속으로 제조되어야 한다.
- 13) 천연목재 외장용기는 충분히 건조된 것이고, 상업적으로 건조상태에 있으며 또한 재료적으로 포장용기의 어떠한 부분의 강도를 감소시킬 만한 결함이 없는 것이어야 한다. 상부 및 하부는 내수성의 재생목재(예를 들면 하드보드, 파티클 보드 또는 다른 적절한 형태)를 사용하여 제작할 수 있다.
- 14) 합판 외장용기는 충분히 건조된 회전절단(rotary cut), 얇게 썬거나 톱으로 자른 합판으로 제작해야 하며, 상업적으로 건조상태에 있고 또한 재료적으로 포장용기의 강도를 감소시킬 만한 결함이 없는 것이어야 한다. 서로 인접하는 모든 단판은 내수성의 접착제로 접합해야 한다. 다른 적절한 접합제를 포장용기 제조시 합판을 접합시키는데 사용할 수 있다. 포장용기의 모서리 기둥 또는 양 끝은 견고하게 못으로 박아서 고정하거나 이와 동등한 효과가 있는 적절한 다른 장치로 조립해야 한다.
- 15) 재생목재 외장용기의 벽은 하드보드, 파티클 보드 또는 다른 적당한 종류와 같은 내수성의 재생목재로 제작해야 한다. 포장용기의 다른 부분은 다른 적절한 재질로 제작할 수 있다.
- 16) 화이버보드 외장용기는 포장용기의 용량 및 용도에 따라 적절한 강도가 있는 양질의 경질 또는 양면 골판지(단층 또는 다층)를 사용해야 한다. 외표면의 내수성은 코브법에 의한 흡수도 시험(접촉시간은 30분 이상으로 함)에서 흡수도(단위 면적당의 질량증가)가

155g/m² 이하이어야 한다.(ISO 535-1991 참조) 이것은 적절한 굴곡성도 있어야 한다. 화이버보드는 갈라짐, 표면의 파열 또는 과도한 굴곡이 없이 조립할 수 있도록 절단하고 칼금이 없이 접으며 홈을 파야 한다. 골판지의 주름은 깃(facing)을 방수성 접착제로 견고하게 접착시켜야 한다.

- 17) 화이버보드 외장용기의 끝은 목재의 테를 사용하거나 완전히 목재로 할 수 있다. 보강용의 목재 널빤지를 사용될 수 있다.
- 18) 화이버보드 외장용기의 본체 제조상의 접합은 테이프로 마주 붙이는 접합, 서로 겹쳐서 아교로 붙이는 접합 및 철새를 이용하여 겹쳐진 부분을 피내는 것이어야 한다. 겹침접합에 의한 경우에는 충분한 겹침부분이 있어야 한다.
복합 중형산적용기의 밀폐가 아교 또는 접착테이프에 의한 경우에는 내수성 접착제를 사용해야 한다.
- 19) 외장용기가 플라스틱재인 경우에는 V.경질플라스틱중형산적용기에 대한 성능시험기준, 2.구조의 항목에 따른다.
- 20) 31HZ2형식의 복합중형산적용기의 외장용기는 내용기의 모든 면을 둘러싸야한다.
- 21) 복합중형산적용기의 일부로 형태를 이룬 일체형 바닥 팔렛 또는 분리형 팔렛은 최대허용총질량을 채운 복합중형산적용기의 기계적 취급에 적합해야 한다.
- 22) 팔렛 또는 일체형 바닥은 취급 중 복합중형산적용기의 바닥에 손상을 줄 수 있는 돌출부가 없도록 설계해야 한다.
- 23) 외장용기는 운송 및 취급의 안정성을 확보하기 위해 분리형 팔렛에 고정되어야 한다. 분리형 팔렛을 사용하는 경우 그 팔렛의 상면에는 복합중형산적용기에 손상을 줄 수 있는 날카로운 돌출부가 없어야 한다.
- 24) 겹침적재의 성능을 증강시키기 위한 버팀목과 같은 보강장치를 사용할 수 있지만, 내용기의 외부에 있어야 한다.
- 25) 복합중형산적용기가 겹침적재용인 경우 그 지지면은 안전한 방법으로 하중을 분산시킬 수 있는 것이어야 한다. 그러한 복합중형산적용기는 하중이 내용기에 의하여 지지되지 않도록 설계해야 한다.

다. 설계승인

플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받고 합격해야 한다.

라. 성능시험

플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기는 각 설계형식, 크기 및 제조 방법에 대하여 공시제로 아래 순서대로 검사를 받아야 한다. 외부 치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정기준은 <표 3-1>에 따른다.

- 1) 진동 시험 : 액체용인 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기에 적용함.
- 2) 하부들어올리기시험 : 운반할 수 있는 구조로 설계되었을 경우 모든 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기에 적용함.
- 3) 상부들어올리기 : 상부들어올리기로 설계되었을 경우 모든 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기에 적용함.
- 4) 겹침적재 시험 : 겹침적재용으로 설계되었을 경우 모든 플라스틱 내용기를 수납한 복합 중형산적용기에 적용함.
- 5) 기밀시험 : 고체용(압력으로 채우거나 배출하는 것)또는 액체용인 플라스틱 내용기를 수납한 복합 중형산적용기에 적용함.
- 6) 수압시험 : 고체용(압력으로 채우거나 배출하는 것)또는 액체용인 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기에 적용함.
- 7) 낙하시험 : 모든 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기에 적용함.

<표 3-1> 중형산적용기의 성능시험방법 및 판정기준

1. 연성형 중형산적용기(13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1, 13M2)

시험방법	판정기준	비고						
가. 상부들어올리기 시험								
1) 시험용 용기에는 최대허용총질량의 6배에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험용 용기는 설계된 방법으로 들어올리는 기구에 의해 바닥에서 완전히 떨어질때까지 올려져 5분 동안 그 위치를 유지해야 한다. (3) 최소한 동등 이상의 효과가 있는 다른 방법도 실시할 수 있다.	시험용 용기 및 들어올리는 기구에 안전한 운송 및 취급을 불안정하게 하는 손상이 없을 것	시험용기가 상부 또는 측면으로부터 들어올릴 수 있도록 설계되어 있는 경우에만 적용한다.						
나. 균열전파 시험								
1) 시험용 용기에 그 용기 용량의 95퍼센트 이상의 용적에 최대허용총질량에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험용 용기를 바닥에 놓고 넓은 면의 벽을 완전히 관통하는 100밀리미터 칼자국을 바닥면과 내용물의 최고점 간의 중간에서 그 용기의 주축에 45°되게 한다. 3) 그 후 시험용 용기에는 최대허용총질량의 2배에 상당하는 하중을 적어도 5분 이상 가한다. 4) 시험용 용기가 상부 및 측면에서 들어 올리도록 설계된 경우에는 위의 추가하중을 제거하고 최대허용총질량에서 바닥에서 떨어질 때까지 들어 올려서 5분 동안 그 위치에서 유지한다. 5) 최소한 동등 이상의 효과가 있는 다른 방법도 실시할 수 있다.	생긴 금(cut)이 그 용기 본래 길이의 25퍼센트 이상 퍼지는 일이 없을 것							
다. 겹침적재 시험								
1) 시험용 용기에 그 용기 용량의 최대허용총질량에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험용 용기를 단단한 수평면의 바닥에 세워놓고 다음 방법 중의 하나로 겹침적재 시험하중을 가하여 24시간 방치한다. 가) 같은 형식 하나 이상의 용기에 최대허용총질량까지 내용물을 주입하여 시험받을 용기의 상부에 놓는다. 나) 시험용 용기의 상부에 평판을 올려놓고 시험하중을 평판에 가한다. 3) 겹침적재 시험하중은 운송 중 적재 개수에 상당하는 수의 최대허용총질량의 1.8배로 한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 용기의 운송을 불안정하게 만드는 본체의 변형이 없을 것							
라. 낙하시험								
1) 시험용 용기에 최대허용총질량(MPGM)에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험용 용기는 단단하며 탄력성이 없고 매끈한 수평면에 밑면을 아래로 하여 낙하되어야 한다. 3) 시험용 용기의 용적이 0.45세제곱미터 이하인 경우에는 용기의 가장 취약한 면으로 낙하되어야 한다. 4) 낙하 높이는 다음과 같다. <table border="1" data-bbox="162 1317 753 1388"> <tr> <td>용기등급 1</td><td>용기등급 2</td><td>용기등급 3</td></tr> <tr> <td>1.8m</td><td>1.2m</td><td>0.8m</td></tr> </table>	용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3	1.8m	1.2m	0.8m	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 충격후 폐쇄구 또는 이음부 등에서 약간의 누설이 있어도 그 이후 누설이 없으면 합격으로 한다.	
용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3						
1.8m	1.2m	0.8m						
마. 끌어당겨 떨어뜨리기 시험								
1) 시험용 용기에 그 용기 용량의 95퍼센트 이상의 용적에 최대허용총질량에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험용 용기는 단단하며 탄력성이 없고 매끈한 수평면에 끌어당겨 떨어뜨린다. 3) 끌어당겨 떨어뜨리기 시험 낙하높이는 다음과 같다. <table border="1" data-bbox="162 1568 753 1639"> <tr> <td>용기등급 1</td><td>용기등급 2</td><td>용기등급 3</td></tr> <tr> <td>1.8m</td><td>1.2m</td><td>0.8m</td></tr> </table>	용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3	1.8m	1.2m	0.8m	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 충격후 폐쇄구 또는 이음부 등에서 약간의 누설이 있어도 그 이후 누설이 없으면 합격으로 한다.	
용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3						
1.8m	1.2m	0.8m						
바. 직립 시험								
1) 시험용 용기에 그 용기 용량의 95퍼센트 이상의 용적에 최대허용총질량에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 옆으로 놓여있는 시험용 용기를 하나의 들어올리는 기구(들어올리는 기구가 4개 있는 경우에는 2개의 들어 올리는 기구)에 의하여 0.1m/s 이상의 속력으로 시험용 용기가 직립으로 되어 바닥에서 떨어질 때까지 끌어올린다.	시험용 용기 및 들어올리는 기구에 운송 및 취급을 불안정하게 하는 손상이 없을 것	시험용 용기가 상부 또는 측면으로 부터 들어올릴 수 있도록 설계되어 있는 경우에만 적용 한다.						

※ 시험순서 및 시료수 :

- 위의 6가지 시험 중 어느 하나의 시험에 합격한 시료는 다른 시험에 재사용 할 수 있음. 즉, 시험순서 및 개수는 제한이 없다.
- 연성형 중형산적용기의 경우 설계가 동일한 다른 중형산적용기를 낙하시험용으로 사용할 수 있음.

2. 화이버보드 중형산적용기(11G)

시 험 방 법	관 정 기 준	비 고						
가. 하부들어올리기 시험								
1) 시험용 용기에 최대허용총질량의1.25배에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것							
2) 시험용 용기를 포크 리프트 트럭(Fork Lift-truck)의 포크가 중앙에 위치(그 간격은 넣는 측의 길이의 75퍼센트가 되도록 함)하여 두 번 올렸다 내렸다 한다. 포크는 넣는 측의 길이 75퍼센트 이상을 관통하고 가능한 입구 방향마다 시험을 반복해야 한다.	나) 팔렛 기초부를 포함하여 용기를 운송용으로 불안전하게 만드는 영구 변형이 없을 것							
나. 겹침적재 시험								
1) 시험용 용기에 최대허용총질량에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것	겹침적재용으로 설계되어 있을 경우에만 적용한다.						
2) 시험용 용기를 단단한 수평면의 바닥에 세워놓고 다음 방법 중의 하나로 겹침적재 시험하중을 가하여 24시간 방지한다. 가) 같은 형식의 하나이상의 용기에 최대허용총질량까지 내용물을 주입하여 시험받을 용기의 상부에 놓는다. 나) 시험용 용기의 상부에 평판을 올려놓고 시험하중을 평판에 가한다.	나) 팔렛 기초부를 포함하여 용기를 운송용으로 불안전하게 만드는 영구변형이 없을 것							
3) 겹침적재하중은 운송 중 적재개수에 상당하는 수의 최대허용총질량의 1.8배로 한다.								
다. 낙하시험								
1) 시험용 용기에 그 용기 최대용량의 95퍼센트 이상이 되도록 내용물을 주입한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것							
2) 시험용 용기는 가장 약한 것으로 보이는 바닥부분이 충격을 받도록 하여 단단하며 탄력성이 없고 매끈한 수평면에 낙하되도록 한다.	나) 충격후 폐쇄구 또는 이음부 등에서 약간의 누설이 있어도 그 이후 누설이 없으면 합격으로 한다.							
3) 시험용용기의 용적이 0.45세제곱미터 이하인 경우에는 한쪽 측면, 상부면 및 모서리로 낙하시험을 실시한다. 같거나 다른 용기를 시험에 사용할 수 있다.								
4) 낙하 높이는 다음과 같다.								
<table><tr><td>용기등급 1</td><td>용기등급 2</td><td>용기등급 3</td></tr><tr><td>1.8m</td><td>1.2m</td><td>0.8m</td></tr></table>	용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3	1.8m	1.2m	0.8m		
용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3						
1.8m	1.2m	0.8m						

※시험순서 및 시료수 :

- 시험은 하나의 시료로 위의 순서대로 실시되어야 함.
- 0.45세제곱미터 이하의 용기에 대한 낙하시험의 경우에는 3개의 시료를 사용할 수 있음.
- 화이버보드 중형산적용기의 경우 설계가 동일한 다른 중형산적용기를 낙하시험용으로 사용할 수 있음.

3. 목재 중형산적용기(11C,11D,11F)

시 험 방 법	판 정 기 준	비 고						
가. 하부들어올리기 시험								
1) 시험용 용기에 최대허용총질량의 1.25배에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것							
2) 시험용 용기를 Fork Lift-truck의 포크가 중앙에 위치(그 간격은 넣는 측의 길이의 75퍼센트가 되도록 함)하여 두 번 올렸다 내렸다 한다. 포크는 넣는 측의 길이 75퍼센트 이상을 관통하고 가능한 입구 방향마다 시험을 반복해야 한다.	나) 팔렛 기초부를 포함하여 용기를 운송용으로 불안전하게 만드는 영구 변형이 없을 것							
나. 겹침적재 시험								
1) 시험용 용기에 최대허용총질량에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것	겹침적재용으로 설계되어 있을 경우에만 적용한다.						
2) 시험용 용기를 단단한 수평면의 바닥에 세워놓고 다음 방법 중의 하나로 겹침적재 시험하중을 가하여 24시간 방치한다. 가) 같은 형식의 하나이상의 용기에 최대허용총질량까지 내용물을 주입하여 시험받을 용기의 상부에 놓는다. 나) 시험용 용기의 상부에 평판을 올려놓고 시험하중을 평판에 가한다.	나) 팔렛 기초부를 포함하여 용기를 운송용으로 불안전하게 만드는 영구 변형이 없을 것							
3) 겹침적재하중은 운송 중 적재개수에 상당하는 수의 최대허용총질량의 1.8배로 한다.								
다. 낙하시험								
1) 시험용 용기에 그 용기 최대용량의 95퍼센트 이상이 되도록 내용물을 주입한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것							
2) 시험용 용기는 가장 약한 것으로 보이는 바닥부분이 충격을 받도록 하여 단단하며 탄력성이 없고 매끈한 수평면에 낙하되도록 한다.	나) 충격후 폐쇄구 또는 이음부 등에서 약간의 누설이 있어도 그 이후 누설이 없으면 합격으로 한다.							
3) 시험용용기의 용적이 0.45세제곱미터 이하인 경우에는 한쪽 측면, 상부면 및 모서리로 낙하시험을 실시한다. 같거나 다른 용기를 시험에 사용할 수 있다.								
4) 낙하높이는 다음과 같다.								
<table><tr><td>용기등급 1</td><td>용기등급 2</td><td>용기등급 3</td></tr><tr><td>1.8m</td><td>1.2m</td><td>0.8m</td></tr></table>			용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3	1.8m	1.2m	0.8m
용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3						
1.8m	1.2m	0.8m						

※시험순서 및 시료수 :

- 시험은 하나의 시료로 위의 순서대로 실시되어야 함.
- 0.45세제곱미터 이하의 용기에 대한 낙하시험의 경우에는 3개의 시료를 사용할 수 있음.
- 목재 중형산적용기의 경우 설계가 동일한 다른 중형산적용기를 낙하시험용으로 사용할 수 있음.

4. 경질플라스틱 중형산적용기 및 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기

(11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1, 31H2, 11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2, 31HZ1, 31HZ2)

시 험 방 법	관 정 기 준	비 고
가. 진동시험		
1) 시험 준비 무작위로 시험용 용기를 선택하며, 운송될 때 처럼 꼭 맞게 만들고 패쇄시켜야 한다. 용기에 최대용량의 98퍼센트 이상 물을 채운다. 2) 시험 방법 시험용 용기를 수직 사인파형으로 25밀리미터±5퍼센트의 이진진폭(피크 대 피크 범위)을 갖는 시험기기 플랫폼의 중앙에 놓아야 한다. 필요하다면 플랫폼에는 견본의 상·하 움직임을 방해하지 않으면서 수평이동을 방지하기 위한 구속장치를 부착할 수 있다. 시험용 용기의 바닥부분이 진동 플랫폼에서 순간적으로 튀어 올라, 각 주기마다 적어도 이 사이의 한 지점에 간헐적으로 금속판을 완전히 삽입할 수 있을 정도의 주파수로 1시간동안 실시한다. 포장용기에서 공진현상을 방지하기 위해 초기설정 주파수를 조정할 필요가 있지만, 시험용 용기 아래로 금속판을 삽입할 수 있을 때 까지 시험 주파수를 유지해야 한다. 시험에 합격하기 위해서는 지속해서 금속판(최소 두께 1.6밀리미터, 폭 50밀리미터, 최소 길이 100밀리미터)를 삽입할 수 있는 지가 중요하다.	가) 유출이나 구멍이 없을 것 나) 용접부위의 파손이나 구조 구성부품의 파손이나 고장이 없을 것	액체용인 중형산적용기인 경우에 한함.
나. 하부들어올리기 시험		
1) 시험용 용기에 최대허용총질량의 1.25배에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험용 용기를 Fork Lift-truck의 포크가 중앙에 위치(그 간격은 넣는 측의 길이의 75퍼센트가 되도록 함)하여 두 번 올렸다 내렸다 한다. 포크는 넣는 측의 길이 75퍼센트 이상을 관통하고 가능한 입구 방향마다 시험을 반복해야 한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 팔렛 기초부를 포함하여 용기를 운송용으로 불안전하게 만드는 영구 변형이 없을 것	운반할 수 있는 구조로 설계되어 있을 경우에 한 함.
다. 상부들어올리기 시험		
1) 시험용 용기에는 최대허용총질량의 2배에 상당하는 내용물을 균일하게 주입하고 다음과 같이 들어 올린다. 2) 대각선 반대방향으로 들어올리는 한 조의 기구에 의하여 수직 방향으로 5분 동안 들어올리는 힘을 작용시킨다. 3) 대각선 반대방향으로 들어올리는 한 조의 기구에 의하여 수직에서 중심으로 45도 방향으로 5분 동안 들어올리는 힘을 작용시킨다.	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 팔렛 기초부를 포함하여 용기를 운송용으로 불안전하게 만드는 영구 변형이 없을 것	운반할 수 있는 구조로 설계되어 있을 경우에 한 함.
라. 겹침적재 시험		
1) 시험용 용기에 그 용기 용량의 최대허용총질량에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험방법 시험용 용기를 단단한 수평면의 바닥에 세워놓고 운송 중 중형산적용기 상부에 적재되는 유사한 중형산적용기의 합계 최대허용 질량의 1.8배의 시험하중을 가한다. 가) 하중적용 아래의 방법 중 한 가지 선택함. (1) 같은 형식의 하나 이상의 용기에 최대허용총질량까지 내용물을 주입하여 시험받을 용기의 상부에 놓는다. (2) 시험용 용기의 상부 평판 또는 기초부에 작용하는 적절한 하중 나) 시험시간 (1) 11H2, 21H2, 31H2, 11HH1, 11HH2, 21HH1, 21HH2, 31HH1, 31HH2 ; 28일(40℃) (2) 11H1, 21H1, 31H1, 11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2, 31HZ1, 31HZ2 ; 24시간	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 팔렛 기초부를 포함하여 용기를 운송용으로 불안전하게 만드는 영구 변형이 없을 것	
마. 기밀시험		
1) 적용 액체용 또는 고체용으로 압력으로 채우거나 배출하는 것 2) 준비 가) 시험은 보온재를 부착하기 전에 실시한다. 나) 가스방출 패쇄구는 가스방출공이 없는 패쇄구로 교체하거나 밀봉한다. 3) 시험방법 20kPa(킬로파스칼)를 초과하는 게이지 압력으로 공기를 이용하여 시험을 10분 이상 실시한다. 연결부에 비눗물을 뿌려 기밀시험을 하거나 차압 또는 물속에 잠귀 시험한다.	공기의 누설이 없을 것	
바. 수압시험		
1) 적용 액체용 또는 고체용으로 압력으로 채우거나 배출하는 용기 2) 준비	용기의 운송을 불안전하게 만드는 본체의 변형이 없고 누설이 없을 것	

가) 시험은 보온재를 부착하기 전에 실시한다. 나) 압력안전장치 및 가스 방출 폐쇄구는 작동 못하게 하거나 제거한 후 봉한다. 3) 시험방법 다음의 압력으로 10분 이상 실시하고 시험 중 기계적으로 구속이 되어서는 안 된다. 4) 최소시험압력 가) 경질플라스틱 및 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적용기 (21H1,21H2,21HZ1,21HZ2); 75kPa(킬로파스칼)(게이지 압력) 나) 경질플라스틱 및 플라스틱 내용기를 수납한 복합중형산적 용기 (31H1,31H2,31HZ1,31HZ2); 첫 번째 및 두 번째 방법 중 큰 압력								
사. 낙하시험 1) 시험 준비 시험용 용기에 교체인 경우 그 용기 최대용량의 95퍼센트 이상, 액체인 경우 용기 최대용량의 98퍼센트 이상에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 안전밸브를 제거 후 봉인하거나 작동되지 않게 한다. 시험은 용기 및 내용물의 온도가 -18°C 이하로 조절하여 실시하며 시험 용액은 필요하면 부동체를 사용하여 액체상태로 유지한다. 재료가 저온에서 충분한 취성 및 인장강도를 가지고 있을 경우 이 조건은 적용 안할 수 있다. 2) 시험방법 시험용 용기는 단단하며 탄력성이 없고 매끈한 수평면에 밑면을 아래로 하여 낙하되어야 하고 충격 면은 용기의 가장 취약한 부분이어야 한다. 시험용 용기의 용적이 0.45세제곱미터 이하인 경우 측면평판, 정부평판 및 코너부로 낙하되어야 한다. 낙하높이는 다음과 같다. <table border="1" data-bbox="188 992 780 1061"> <tr> <td>용기등급 1</td><td>용기등급 2</td><td>용기등급 3</td></tr> <tr> <td>1.8미터</td><td>1.2미터</td><td>0.8미터</td></tr> </table>	용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3	1.8미터	1.2미터	0.8미터	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 충격 후폐쇄구 또는 이음부등에서 약간의 설이 있어도 그 이후 누설이 없으면 합격으로 한다.	
용기등급 1	용기등급 2	용기등급 3						
1.8미터	1.2미터	0.8미터						

※ 시험순서 및 시료수 :

- 시험은 하나의 시료로 위의 순서대로 실시되어야 함.
- 0.45세제곱미터 이하의 용기에 대한 낙하시험의 경우에는 3개의 시료를 사용할 수 있음.
- 복합중형산적용기의 경우 설계가 동일한 다른 중형산적용기를 진동시험용 및 낙하시험용으로 사용할 수 있음

5. 금속 중형산적용기 (31A, 31B, 31N) (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N)

시 험 방 법	관 정 기 준	비 고
가. 진동시험		(31A, 31B, 31N)
1) 시험 준비 무작위로 시험용 용기를 선택하며, 운송될 때처럼 꼭 맞게 만들고 폐쇄시켜야 한다. 용기에 최대용량의 98퍼센트 이상 물을 채운다. 2) 시험 방법 시험용 용기를 수직 사인파형으로 25밀리미터±5퍼센트의 이중진폭(피크 대 피크 변위)을 갖는 시험기기 플랫폼의 중앙에 놓아야 한다. 필요하다면 플랫폼에는 건본의 상·하 움직임을 방해하지 않으면서 수평이동을 방지하기 위한 구속장치를 부착할 수 있다. 시험용 용기의 바닥부분이 진동 플랫폼에서 순간적으로 튀어 올라, 각 주기마다 적어도 이 사이의 한 지점에 간헐적으로 금속판을 완전히 삽입할 수 있을 정도의 주파수로 1시간동안 실시한다. 포장용기에서 공진현상을 방지하기 위해 초기설정 주파수를 조정할 필요가 있지만, 시험용 용기 아래로 금속판을 삽입할 수 있을 때 까지 시험 주파수를 유지해야 한다. 시험에 합격되기 위해서는 지속해서 금속판(최소 두께 1.6밀리미터, 폭 50밀리미터, 최소 길이 100밀리미터)를 삽입할 수 있는 지가 중요하다.	가) 유출이나 구멍이 없을 것 나) 용접부위의 파손이나 구조 구성부품의 파손이나 고장이 없을 것	액체용인 중형산적용기인 경우에 한함.
나. 하부들어올리기 시험		(11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N)
1) 시험용 용기에 최대허용총질량의 1.25배에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험용 용기를 Fork Lift-truck의 포크가 중앙에 위치(그 간격은 넣는 측의 길이의 75퍼센트가 되도록 함)하여 두 번 올렸다 내렸다 한다. 포크는 넣는 측의 길이 75퍼센트 이상을 관통하고 가능한 입구 방향마다 시험을 반복해야 한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 팔렛 기초부를 포함하여 용기를 운송용으로 불안정하게 만드는 영구 변형이 없을 것	운반할 수 있는 구조로 설계되어 있을 경우에 한함.
다. 상부들어올리기 시험		(11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N)
1) 시험용 용기에는 최대허용총질량의 2배에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험용 용기는 설계된 방법으로 들어올리는 기구에 의해 바닥에서 완전히 떨어질 때까지 올려져 5분 동안 그 위치를 유지해야 한다.	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 팔렛 기초부를 포함하여 용기를 운송용으로 불안정하게 만드는 영구 변형이 없을 것	운반할 수 있는 구조로 설계되어 있을 경우에 한함.
라. 겹침적재 시험		(11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N)
1) 시험용 용기에 그 용기 용량의 최대허용총질량에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 2) 시험방법 시험용 용기를 단단한 수평면의 바닥에 세워놓고 운송 중 중형산적용기 상부에 적재되는 유사한 중형산적용기의 합계 최대허용총질량의 1.8배의 시험하중을 가한다. 가) 하중적용 아래의 방법 중 한 가지 선택함. (1) 같은 형식의 하나 이상의 용기에 최대허용총질량까지 내용물을 주입하여 시험받을 용기의 상부에 놓는다. (2) 시험용 용기의 상부 평판 또는 기초부에 작용하는 적절한 하중 나) 시험시간 ; 5분	가) 내용물의 누설이 없을 것 나) 팔렛 기초부를 포함하여 운송하는 데 불안정하게 만드는 영구변형이 없을 것	겹침적재용으로 설계되어 있을 경우에만 적용한다.
마. 기밀시험		(21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N)
1) 적용 액체용 또는 고체용으로 압력으로 채우거나 배출하는 것 2) 준비 가) 시험은 보온재를 부착하기 전에 실시한다. 나) 가스방출 폐쇄구는 가스 방출공이 없는 폐쇄구로 교체하거나 밀봉	내용물의 누설이 없을 것	

한다. 3) 시험방법 20kPa(킬로파스칼) 게이지압력으로 공기를 이용하여 시험을 10분 이상 실시한다. 연결부에 비눗물을 뿌려 기밀시험을 하거나 차압 또는 물속에 잠귀 시험한다.								
바. 수압시험		(21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N)						
1) 적용 액체용 또는 고체용으로 압력으로 채우거나 배출하는 용기 2) 준비 가) 시험은 보온재를 부착하기 전에 실시한다. 나) 압력안전장치 및 가스 방출폐쇄구는 작동 못하게 하거나 제거한 후 봉한다. 3) 시험방법 다음의 압력으로 10분 이상 실시하고 시험 중 기계적으로 구속이 되어서는 안 된다. 4) 시험압력 가) 21A, 21B, 21N, 용기등급1, 고체 ; 250kPa(킬로파스칼) (게이지압력) 나) 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N, 용기등급 2,3 ; 200kPa(킬로파스칼)(게이지압력) 다) 31A,31B,31N ; 65kPa(킬로파스칼)(게이지압력)로 시험 후 200kPa(킬로파스칼)(게이지압력)으로 시험	가) 수압시험을 4)의 가), 나)의 방법으로 하였을 경우 누설이 없을 것 (21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N에 적용) 나) 수압시험을 4)의 다)의 방법으로 하였을 경우 용기의 운송을 불안정하게 만드는 본체의 변형 및 누설이 없을 것 (31A, 31B, 31N에 적용)							
사. 낙하시험		(11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N)						
1) 시험준비 시험용 용기에 고체인 경우 그 용기 최대용량의 95퍼센트 이상, 액체인 경우 최대용량의 98퍼센트 이상에 상당하는 내용물을 균일하게 주입한다. 안전밸브를 제거 후 봉인하거나 작동되지 않게 한다. 2) 시험방법 시험용 용기는 단단하며 탄력성이 없고 매끈한 수평면에 밀면을 아래로 하여 낙하되어야 하고 충격면은 용기의 가장 취약한 부분이어야 한다. 시험용 용기의 용적이 0.45세제곱미터 이하인 경우 첫 번째 시험에서 시행한 밀면 이외의 가장 취약한 면으로 낙하되어야 한다. 낙하높이는 다음과 같다. <table border="1"> <tr> <td>용기등급 I</td><td>용기등급 II</td><td>용기등급 III</td></tr> <tr> <td>1.8m</td><td>1.2m</td><td>0.8m</td></tr> </table>	용기등급 I	용기등급 II	용기등급 III	1.8m	1.2m	0.8m	내용물의 누설이 없을 것	
용기등급 I	용기등급 II	용기등급 III						
1.8m	1.2m	0.8m						

※ 시험순서 및 시료수 :

- 시험은 하나의 시료로 위의 순서대로 실시되어야 함
- 금속 중형산적용기인 경우 같은 형식의 다른 용기를 낙하시험에 사용 가능함

* 비교

중형산적용기의 설계시험에 요구되는 시험순서

형식	진동시험 (바)	하부들어 올리기	상부들어 올리기(가)	겹침적재 (나)	기밀	수압	낙하	균열전파	끌어당겨 떨어뜨리기	직립시 험
금속										
11A,11B,11N	-	1(가)	2	3	-	-	4(마)	-	-	-
21A,21B,21N	-	1(가)	2	3	4	5	6(마)	-	-	-
31A,31B,31N	1	2(가)	3	4	5	6	7(마)	-	-	-
연성형(라)										
13H1,13H2,13H3 13H4,13H5,13L1 13L2,13L3,13L4 13M1,13M2	-	-	X(다)	X	-	-	X	X	X	X
경질플라스틱										
11H1,11H2	-	1(가)	2	3	-	-	4	-	-	-
21H1,21H2	-	1(가)	2	3	4	5	6	-	-	-
31H1,31H2	1	2(가)	3	4	5	6	7	-	-	-
복합										
11HZ1,11HZ2	-	1(가)	2	3	-	-	4(마)	-	-	-
21HZ1,21HZ2	-	1(가)	2	3	4	5	6(마)	-	-	-
31HZ1,31HZ2	1	2(가)	3	4	5	6	7(마)	-	-	-
화이버보드										
11G	-	1	-	2	-	-	3	-	-	-
목재										
11C,11D,11F	-	1	-	2	-	-	3	-	-	-

(가) 중형산적용기가 이 취급방법으로 설계된 경우

(나) 중형산적용기가 겹침적재용으로 설계된 경우

(다) 중형산적용기가 상부 또는 측면에서 들어올리도록 설계된 경우

(라) 요구되는 시험은 "X"로 표시됨 : 한가지의 시험에 합격한 중형산적용기는 임의 순번의 다른 시험에도 사용가능함.

(마) 설계가 동일한 다른 중형산적용기를 낙하시험용으로 사용할 수 있음

(바) 설계가 동일한 다른 중형산적용기를 진동시험용으로 사용할 수 있음

4. 대형금속용기

가. 적용

- 1) 이 기준은 IMO 탱크형식 1 및 2의 용기이고 고압가스 이외의 위험물 운송에 사용하는 대형금속용기(Portable Tank)(고압용기를 제외한다)에 적용한다.
- 주 : IMO 탱크형식 1이란 제3급~제9급 물질의 운송용으로서 최대허용사용압력이 0.175MPa(메가파스칼) 이상의 것, IMO 탱크형식 2란 압력안전장치가 부착된 용기로서 최대 허용사용압력이 0.10MPa(메가파스칼) 이상 0.175MPa(메가파스칼) 미만의 것이고, 특정의 저위험성 액체위험물 및 특정의 고체 위험물 운송인 것을 말한다.

나. 정의

- 1) 최대허용사용압력 : 용기의 상부에서 측정된 압력이 다음과 같은 압력 중 최고 높은 압력 또는 그 이상인 압력을 의미한다.
- 가) 충전 또는 방출동안 용기에서 허용한 최대 유효 게이지 압력 또는
- 나) 다음의 합계압력보다 작지 않은 압력으로 설계된 최대 유효 게이지
- (가) 65℃에서의 절대 증기압(65℃를 초과하여 운송, 충전 또는 방출시 최고 온도)에서 1기압을 제외한 값.
- (나) 용기 상부의 공기 또는 다른 가스의 분압(65℃ 및 평균 산적온도로 인한 액체팽창으로 결정됨)
- 주: 평균산적온도
- 2) 최대허용충질량 : 용기질량 및 운송 가능한 가장 무거운 적재물과의 합
- 3) 대형금속용기 : 450리터를 초과하는 용량을 가진 다양한 모양의 용기를 말하며 부속설비, 구조설비, 및 본체를 포함하며 구조설비의 제거 없이 충전 및 배출이 가능해야 한다. 대형금속용기는 주로 차량이나 선박에 적재하도록 설계되어야 하며, 기계하역을 위한 장치를 갖추어야 한다. 도로용 탱크차, 철도용 탱크차, 대형비금속용기(섬유강화플라스틱 이동식 탱크 제외), 가스 실린더, 대형 내용기 및 중형산적용기는 대형금속용기의 정의에 포함되지 않는 것으로 본다.

다. 설계시험 및 검정

- 1) 대형금속용기는 최초 사용 전 이 기준에 따른 검사 후 매 5년 간격으로 정기검사를 받아야 하며, 정기검사 후 매 2년 6개월 후에 중간검사를 받아야 한다.
- 2) 검정시에는 4항의 설계시험 항목 중 1.1 설계 및 제조사양의 검사, 1.2 외관, 구조검사, 1.4 기밀시험 및 1.5 압력안전밸브의 조정시험을 행해야 한다.
- 3) 설계시험, 정기 및 중간검사 시의 검사항목 등은 다음과 같다.

검사의 종류	검사 항목	검 사 요 령	비 고
1. 설계시험	1.1 설계 및 제조 사양의 검사	도면, 계산서 및 관련자료에 의하여 <부록 4-1> 「대형금속용기의 기술기준」(이하 “기술기준”이라 한다)의 요건에 적합한 것을 확인한다. 하역용 및 고박용 부속구는 용기의 어떠한 부분에도 부적절한 응력의 집중을 일으키지 않도록 해야 한다.	동일설계, 제조사 양의 용기를 대표하는 1개에 대하여 시행한다.
	1.2 외관 및 구조 검사	(a) 사용재료 및 부속장치 Frame구조, 용기본체, 부속장치 및 부속구조물 등에 설계와 같은 재료가 사용되고 있는 것을 재료성적서(Mill Sheet) 등에 의하여 확인한다. (b) 관 및 밸브류의 강도 제조자 시험성적서등에 의하여 "기술기준"의 요건에 적합한 것을 확인한다. (c) 용접시공 용접공기량자격, 시공법, 용접부 기계적시험 및 방사선검사 등에 관하여 압력용기 규격의 요건을 만족하는 것을 제조자의 자료에 의거하여 확인한다. (d) 압력안전장치의 용량 압력안전밸브의 배출용량 및 과열판(있을 때)의 과열압력을 제조자 보고서등에 의하여 실제사양과 같은 것을 확인한다. (e) 용기내외부 용기의 구조 및 설비가 도면 및 사양서와 같고 각부의 공사가 양호하고 사용상의 저해가 되는 결함이 없는 것을 확인한다. (f) 부속장치의 작동 밸브(원격제어장치를 포함한다) 및 폐쇄장치 등의 작동이 원활하게 실행되는 것을 확인한다.	
		(g) 치수 및 하중 주요치수 및 하중의 측정결과를 확인한다. (h) 표시(용기명판 및 부속장치) 용기명판의 기재사항이 "기술기준"의 요건에 적합하고 정확한 것을 확인한다.	검사의 표시에 대하여는 위험물 선박운송 및 저장규칙에 따른다.

검사의 종류	검사 항목	검 사 요 령	비 고
		압력안전장치 및 외부연결구에 기술기준에 적합한 표시가 되어있는 것을 확인한다.	
	1.3 수압시험	용기를 물로 가득 채우고 용기 상부의 압력을 명판기재의 시험압력(1형식의 탱크에서는 0.265MPa(메가파스칼) 미만, 2형식 탱크에서는 0.15MPa(메가파스칼) 미만으로 하지 않는다)까지 올려서 30분간 유지한다. 그 사이에 용기 각부(용접부에 특히 주의)에 누수 기타 이상이 생기지 않는 것을 확인한다. 본 시험은 방열재 및 도장의 시공 전에 시행하는 것으로 하고 부속장치를 제외한 상태에서 시행할 수 있다. 이 경우에 부속장치는 별개로 수압시험을 시행하는 것으로 한다.	
	1.4 기밀시험	용기에 공기 또는 그 밖에 안전한 기체를 가득 채우고 명판기재의 최대허용사용압력(MAWP)과 같은 압력(0.02MPa(메가파스칼) 미만으로 하지 않는다)까지 올려서 10분간 유지한다. 용기 각부(Stop 밸브, 밸브와 Nozzle의 결합부, 폐쇄장치 및 맹판 등을 포함한다)에 기체 누설이 없는 것을 확인한다. 본 시험은 부속장치를 장치하고 용기가 완전한 상태(단, 방열재 및 도장의 시공전)에서 시행하는 것으로 한다. 부속장치를 완비하고 수압시험을 시행한 경우에는 본 시험을 생략할 수 있다.	
	1.5 압력안전 밸브의 조정시험	밸브의 출구를 밀봉하고 밸브에 공기압을 걸어서 방출개시압력(Pd) 및 폐쇄압력(Pc)을 "기술기준"의 규정대로 조정하고 있는 것을 확인한다.	용기의 시험압력을 TP로 할 때 : TP≤0.45 MPa(메가파스칼)의 용기에서는 PD=5/6TP, TP>0.45MPa(메가파스칼)의 용기에서는 PD=2.2/3TP PC≥0.9PD(IMDG Code/IMO TANK Type 1,2/Amdt 22 따른다; 동 코드의 개정에 따라 변경하는 수가 있다)
2. 정기검사	2.1 외관검사	(a) 용기외부 프레임(Frame) 구조 및 지지대 등에 균열, 기타 유해한 이상이 없는 것을 확인한다. 용기본체에 균열, 기타 유해한 이상(움푹 파인 곳 및 부식등)이 없는 것을 확인한다; 용기 본체의 용접 및 용기본체와 지지대 및 고착부에 특히 주의하여 검사한다. 용기에 방열을 실시하고 있는 경우에는 용기전체의 상태를 추측하는데 충분한 정도로 이것을 취외하고 검사하는 것으로 한다. (b) 용기내부 용기내부(격벽판 또는 제수판을 포함한다)에 균열 기타 유해한 이상이 없는 것을 확인한다; 용접각부 및 경화부(Hardspot) 모서리측에 해당하는 원통(Shell) 부분에 특히 주의하여 검사한다. (c) 부속장치 밸브류 및 폐쇄장치 등의 상황이 양호하고 작동이 원활한 것을 확인한다. 외부연결(배출관 등)의 표시(용도)가 명료할 것 (d) 표시 용기명판의 표시가 적합하게 유지되어 있는 것을 확인한다. 시험 년월과 시험압력을 명판의 최근 정기적 검사(Most Recent Periodic Test)에 표시할 것	
	2.2 수압시험	1.3의 방법에 따른다. 단, 방열재에 대하여는 2.1(a)에 준한다. 중간검사에서는 본시험을 생략한다.	
	2.3 기밀시험	1.4의 방법에 따른다. 단, 방열재에 대하여는 2.1(a)에 준한다.	
	2.4 압력안전밸브의 조정 시험	1.5의 방법에 따른다. 파열판을 갖는 경우에는 현상이 양호한 것을 확인한다.	

1) 제2급 이외의 위험물 수납용 대형금속용기의 표시

가) 소유자 정보: 소유자 등록번호

나) 제조자 정보

- (1) 제조국명
- (2) 제조 연도
- (3) 제조자 명칭 또는 기호
- (4) 제조자 일련번호

다) 승인정보



(1) 유엔 포장용기 표시:

※ 대형금속용기에 스탬프로 찍거나 각인하는 경우에는 유엔 포장용기 표시 대신에 대문자 "UN"으로 표시할 수 있다.

- (2) 승인국가명
- (3) 설계승인 허가단체명
- (4) 설계승인번호
- (5) 국제기준과 동등한 기준으로 승인된 기준에 따른 설계라면 "AA" 문자
- (6) 동체 설계 압력용기기준

라) 압력

- (1) 최대허용사용압력(MAWP)(bar 또는 kPa)
- (2) 시험압력(bar 또는 kPa)
- (3) 최초 압력시험 일자(연도 및 월)
- (4) 최초 압력시험 입회자 확인표시
- (5) 외부설계압력 (bar 또는 kPa)
- (6) 가열/냉각장치의 최대허용사용압력(MAWP)(bar 또는 kPa)(해당하는 경우에만 표시한다)

마) 온도

- (1) 설계온도범위(℃)

바) 재료

- (1) 동체 재료 및 재료표준기준
- (2) 기준강재에 상응하는 두께(mm)
- (3) 라이닝(lining) 재료(해당하는 경우에만 표시한다)

사) 용량

- (1) 20℃에서의 탱크 수용량(리터)
이 표시는 동체가 7,500리터 이하의 구획이 요동 방지판으로 나누어졌으면 "S" 문자를 표시할 것
- (2) 20℃에서 각 구획실의 수용량(리터)(다중구획 탱크인 경우)
이 표시는 동체가 7,500리터 이하의 구획이 요동 방지판으로 나누어졌으면 "S" 문자를 표시할 것

아) 정기검사 및 시험

- (1) 가장 최근의 정기시험 종류(2.5년, 5년 또는 임시검사)
- (2) 가장 최근의 정기시험 일자(연도 및 월)
- (3) 가장 최근 정기시험의 시험압력(bar 또는 kPa)
- (4) 가장 최근의 시험을 실시하거나 입회한 단체의 확인표시

자) 대형금속용기 정보

- (1) 사용자명
- (2) 최대허용충질량(MPGM)(kg)
- (3) 공차 질량(kg)
- (4) 대형금속용기표

2) 제2급 중 비냉동액화가스 수납용 대형금속용기의 표시

가) 소유자 정보: 소유자 등록번호

나) 제조자 정보

- (1) 제조국명
- (2) 제조 연도
- (3) 제조자 명칭 또는 기호
- (4) 제조자 일련번호

다) 승인정보



(1) 유엔 포장용기 표시:

- (2) 승인국가명
- (3) 설계승인 허가단체명
- (4) 설계승인번호
- (5) 국제기준과 동등한 기준으로 승인된 기준에 따른 설계라면 "AA" 문자
- (6) 동체 설계 압력용기기준

라) 압력

- (1) 최대 허용사용압력(MAWP)(bar 또는 kPa)
- (2) 시험압력(bar 또는 kPa)
- (3) 최초 압력시험 일자(연도 및 월)
- (4) 최초 압력시험 입회자 확인표시
- (5) 외부설계압력(bar 또는 kPa)

마) 온도

- (1) 설계온도범위(℃)
- (2) 설계기준온도(℃)

바) 재료

- (1) 동체 재료 및 재료표준기준
- (2) 기준강재에 상응하는 두께(mm)

사) 용량: 20℃에서의 탱크 수용량(리터)

아) 정기검사 및 시험

- (1) 가장 최근의 정기시험 종류(2.5년, 5년 또는 임시검사)
- (2) 가장 최근의 정기시험 일자(연도 및 월)
- (3) 가장 최근 정기시험의 시험압력(bar 또는 kPa)
- (4) 가장 최근의 시험을 실시하거나 입회한 단체의 확인표시

자) 대형금속용기 정보

- (1) 사용자명
- (2) 운송이 허용된 비냉동액화가스품명
- (3) 운송이 허용된 각 비냉동액화가스별 최대허용하중(kg)
- (4) 최대 허용충질량(MPGM)(kg)
- (5) 공차 질량(kg)
- (6) 대형금속용기표

3) 제2급 중 냉동액화가스 수납용 대형금속용기의 표시

가) 소유자 정보: 소유자 등록번호

나) 제조자 정보

- (1) 제조국명
- (2) 제조 연도
- (3) 제조자 명칭 또는 기호
- (4) 제조자 일련번호

다) 승인정보



(1) 유엔 포장용기 표시:

- (2) 승인국가명
- (3) 설계승인 허가단체명
- (4) 설계승인번호
- (5) 국제기준과 동등한 기준으로 승인된 기준에 따른 설계라면 "AA" 문자
- (6) 동체 설계 압력용기기준

라) 압력

- (1) 최대 허용사용압력(MAWP)(bar 또는 kPa)
- (2) 시험압력(bar 또는 kPa)
- (3) 최초 압력시험 일자(연도 및 월)
- (4) 최초 압력시험 입회자 확인표시

마) 온도: 최저설계온도(℃)

바) 재료

- (1) 동체 재료 및 재료표준기준
- (2) 기준강재에 상응하는 두께(mm)

사) 용량

(1) 20℃에서의 탱크 수용량(리터)

아) 단열

(1) "단열" 또는 "진공단열"

(2) 단열장치의 유효성(열 유입량)(Watt)

자) 압력유지시간

(1) 냉동액화가스의 완전한 명칭

(2) 기준 압력유지시간(일 또는 시간)

(3) 최초압력(bar 또는 kPa)

(4) 충전율(kg)

차) 정기검사 및 시험

(1) 가장 최근의 정기시험 종류(2.5년, 5년 또는 임시검사)

(2) 가장 최근의 정기시험 일자(연도 및 월)

(3) 가장 최근의 시험을 실시하거나 입회한 단체의 확인표시

카) 대형금속용기 정보

(1) 사용자명

(2) 운송되는 냉동액화가스품명 및 최저평균화물온도

(3) 최대허용충질량(MPGM)(kg)

(4) 공차 질량(kg)

(5) 운송되는 가스의 실제 압력유지시간(일 또는 시간)

(6) 대형금속용기표

<부록 4-1> 대형금속용기의 기술요건

1. 용기는 화물을 냉각 또는 가열하는 장치를 가지지 않고 다음의 (가) 및 (나)의 요건을 만족하는 기계하역 및 고정용 용도에 제공하는 장구를 가질 것

가. 장구는 선박설비기준 제313조 및 제315조의 규정에 적합한 것일 것

나. 지게차용 구멍이 있는 경우, 그것은 폐쇄할 수 있는 구조의 것일 것

2. 용기는 일반적인 취급 및 운송에서 누설이 없고 정적 및 동적응력에 견디기 위해 다음의 (가)~(라)의 요건을 만족하도록 구조 및 설비된 것일 것

가. 동체(용기본체를 말하며 그것의 개구부 및 폐쇄장치를 포함한다)의 재료는 형체를 만들기에 적합한 유연성 및 건고성의 금속재료이고 해양환경에 적합한 것일 것. 용접구조의 동체(Shell)의 재료는 용접효과가 충분히 실증된 것일 것

나. 동체에 내장을 부착할 경우에는 다음에 제기하는 바에 따른 것

1) 내장 재료는 균일성을 가지고 있고, 침투성이 없고 또 동체 및 관장치 의 재료에 적합한 온도팽창성 및 탄력성을 갖는 것일 것

2) 동체, 부속물 및 관장치의 내장을 연속시키고 플랜지면까지 연장시킬 것. 동체 외부에 부속물을 용접할 때는 내장은 부속물을 통하고 또 외부의 플랜지면까지 연속시킬 것

다. 용기에는 이중금속을 나란히 배치함으로써 생기는 전식작용에 의한 손상을 피하도록 주의할 것

라. 용기의 설계는 다음에 따른다.

1) 용기는 다음의 압력용기규격 또는 이것들과 동등한 규격에 의하여 설계되어 있을 것

가) KSB 6231(압력용기의 구조) 또는

나) ASME Code Section VIII Division 1

2) 압력용기규격을 적용하는데 있어서 설계압력은 다음에 제기하는 바에 따른 것

가) 내압 : 최대허용사용압력(MAWP)에 <표 4-1>에 제기하는 동하중에 의한 압력을 가한 것. 단, 동적압력은 0.035MPa(메가파스칼) 미만으로 하지 않는다.

나) 외압 : 다음에 제기하는 압력 :

① : 진공안전밸브를 갖고 있지 않은 용기 0.04MPa(메가파스칼) 이상

② : 진공안전밸브를 갖고 있는 용기 0.021MPa(메가파스칼) 이상

(진공안전밸브는 설계외압을 넘지 않는 압력이고 - 0.021MPa(메가파스칼) 이하의 압력에서 작동하도록 설정한다)

3) 용기는 수학적방법 또는 실험적방법(저항선 Strain계 또는 동등한 방법)에 의하여 응력해석이 가능한 설계의 것일 것

4) 용기는 최대허용사용압력(MAWP)의 1.5배 이상의 시험압력(0.15MPa(메가파스칼) 이하로 하지 않는다)을 가한 경우 동체의 박막응력이 0.75 Re 또는 0.5 Rm 중 작은 쪽의 값 이하 일 것

여기서 “Re”는 재료의 항복응력(항복점이 명료하지 않은 금속에서는 일반적으로 0.2퍼센트 내력으로 하고 오스테나이트(Austenite) 계강에서는 1.0퍼센트 내력으로 한다) “Rm”은 재료의 최저인장강도

5) 전항의 적용에 있어서 용기의 재료는 다음의 요건을 만족하는 것으로 한다.

파단시의 신장률(%) :

강철에서는 10,000/Rm 이상, 최소 20

알루미늄에서는 10,000/6Rm 이상, 최소 12

여기서 Rm : 인장강도(N/mm²)

- 6) 용기(프레임 구조, 지지대, 기타 부속구조를 포함한다)는 그 최대적재질량(최대총질량에서 자중을 감한 것)에 상당하는 화물을 적재한 상태에서 <표 4-1>에 계기하는 각 동하중을 받았을 경우에 생기는 응력이 각각 Re/1.5를 넘지 않을 것 (Re는 (d)에 따른다)

< 표 4-1 > 동 하 중

하 중 방 향	동 하 중
진 행 방 향	최대적재질량의 2배
진행방향에 직각인 수평방향	최대적재질량(진행방향이 불명한 경우는 최대적재 질량의 2배)
수 직 상 방 향	최대적재질량
수 직 하 방 향	최대적재질량의 2배

(주 : 각 방향의 동하중은 각각 별개로 생기는 것으로 한다.)

7) 최소 동체판 두께

가) 동체판 두께는 어떠한 경우에도 다음 값의 미만이 아닐 것

직경 1.8미터 이하의 용기 : 연강 5밀리미터 또는 이것과 동등한 두께

직경 1.8미터 넘는 용기 : 연강 6밀리미터 또는 이것과 동등한 두께

또한 사용재료에 불구하고 동체판 두께는 3밀리미터 이상이어야 한다.

나) 전항의 규정에 불구하고 Type 2 탱크의 용기로서 손상방지를 위한 보호가 부가될 경우에는 보호재가 장치되는 부분에서 보호재의 강도를 고려하여 다음의 값까지 최소동체판 두께를 감할 수 있다.

직경 1.8미터 이하의 용기 : 연강 3밀리미터 또는 이것과 동등한 두께

직경 1.8미터 넘는 용기 : 연강 4밀리미터 또는 이것과 동등한 두께

- 8) 가). 나)의 연강 이외의 금속의 동등두께는 다음 식에 따라 산정한다.

$$e_1 = 21.4 e_0 / \sqrt{3} of R_m \times A$$

여기서 e_1 : 사용금속의 동등두께(mm)

e_0 : 연강의 규정최소두께(mm)

R_m : 사용금속의 최소인장강도(N/mm²)

A : 사용금속의 인장파단시의 신장률(%)

9) 동체의 원통부와 경부의 접합부에서 급격한 판두께의 변화가 없을 것

가) 밸브류

(1) 밸브류의 재료는 연성인 금속이고 그것의 정격압력은 용기의 최대허용 사용압력 이상일 것

(2) 스크류스핀들식 스톱밸브는 시계회전방향의 작동으로 폐쇄되는 것일 것

나) 관장치

(1) 관의 결합은 원칙적으로 용접으로 한다. 동관을 사용할 경우의 이음은 납땜 또는 이것과 동등한 강도를 갖는 금속 접합관에 의한 것. 이 경우에 납땜재는 용해점이 525℃ 이상의 것으로 할 것. 또 관의 이음은 나사홈절단 등에 의하여 관의 강도를 감소시키지 않는 것일 것

(2) 관장치 및 그것의 부속부품의 파괴강도는 용기의 최대허용사용압력의 4배의 압력 또는 펌프(Pump) 및 그 밖에 장치(압력안전밸브를 제외 한다)의 작동에 의해 내부에 걸릴 우려가 있는 압력의 4배의 압력 중 큰 쪽의 압력에 견디는 것일 것

(3) 관장치에는 열팽창, 열수축, 충격 및 진동에 의한 배관의 손상 방지를 위해 적절한 조치가 되어 있을 것

(4) 공기 또는 불활성가스의 압력에 의한 배출장치를 갖는 용기에 있어서는 공기 또는 불활성가스의 주입관에는 용기의 최대허용사용압력 이하의 압력으로 작동하는 압력안전장치를 설치하고 주입관의 용기입구에는 스톱밸브(Stop valve)가 설치되어 있을 것

다) 용기에는 수납물질에 직접 접촉하는 유리액면계 및 그 밖에 파손하기 쉬운 재료의 계기가 장치되어 있지 않을 것

라) 지지구조물

(1) 골조 및 지지대 등의 지지구조물은 선박설비기준 제313조에서 제315조까지의 규정에 적합한 것일 것

(2) 내식성재료가 사용되지 않은 골조 및 지지대 등의 구조재는 적당한 부식 여유가 설치되어 있는 것일 것

3. 용기는 다음의 (가)~(라)의 요건을 만족하는 압력안전장치를 가지고 있을 것

가. 압력안전장치의 0.1MPa(메가파스칼), 0℃에서의 합계 공기배출량은 용기의 표면적에 따라서 <표 4-2>에 계기하는 값 이상일 것

나. 압력안전장치의 구성 등

- 용적이 1,900리터이상의 용기 또는 구획실에는 1개 이상의 스프링(Spring)식 압력안전밸브 또는 파열판을 직렬 전방에 설치한 스프링(Spring)식 압력안전밸브를 구비할 것
- 용적이 1,900리터 미만의 용기 또는 구획실에는 스프링(Spring)식 압력 안전밸브 또는 파열판을 구비할 것

< 표 4-2 > 압력안전장치 최소공기배출(합계)량

용기표면적(m ²)	공기배출량(m ³ /sec)	용기표면적(m ²)	공기배출량(m ³ /sec)
2	0.230	37.5	2.539
3	0.320	40	2.677
4	0.405	42.5	2.814
5	0.487	45	2.949
6	0.565	47.5	3.082
7	0.641	50	3.215
8	0.715	52.5	3.346
9	0.788	55	3.476
10	0.859	57.5	3.605
12	0.998	60	3.733
14	1.132	62.5	3.860
16	1.264	65	3.987
18	1.391	67.5	4.112
20	1.517	70	4.236
22.5	1.670	75	4.483
25	1.821	80	4.726
27.5	1.969	85	4.967
30	2.115	90	5.206
32.5	2.258	95	5.442
35	2.400	100	5.676

- 3) 압력안전장치는 이물질의 침입, 액체의 누출 및 위험한 압력증가의 우려가 없는 설계의 것일 것
- 4) 스프링(Spring)식 압력안전밸브에 파열판이 직렬로 설치되어 있는 압력안전장치는 다음의 요건에 적합할 것
 - 가) 파열판과 스프링(Spring)식 압력안전밸브와의 사이에는 파열판의 파열 또는 작은구멍(Pinhole)에 의한 누설을 발견할 수 있는 압력계 또는 표시기가 장치되어 있을 것
 - 나) 파열판은 스프링(Spring)식 압력안전밸브의 배출개시압력에 의하여 10퍼센트 높은 압력에서 파열하는 것일 것
- 5) 상기 1.3.2.2의 경우이고 압력안전장치로서 파열판만을 설치할 때는 파열판은 용기의 시험압력에 같은 압력에서 파열하는 것일 것
- 6) 스프링(Spring)식 압력안전밸브의 배출개시압력 및 폐쇄압력은 <표 4-3>에 따라 작동하는 것일 것
- 7) 스프링(Spring)식 압력안전밸브는 직경이 31.75밀리미터 이상의 것일 것
- 8) 진공안전밸브는 통과면적이 2.84제곱센티미터 이상의 것일 것 {진공안전밸브의 설정압력에 대하여는 1.2.4.2(2) 참조}

< 표 4-3 > 압력안전밸브의 조정압력

용기의 종류	방출개시압력	폐쇄압력
시험압력 0.45 MPa(메가파스칼) 이하의 용기	(시험압력)×5/6	(방출개시압력)×a (a는 0.9이상 1미만의 수치)
시험압력 0.45 MPa(메가파스칼)를 넘는 용기	(시험압력)×2/3×1.1	

- 9) 압력안전장치에는 다음에 계기하는 사항이 명확하고 또 지워지지 않도록 표시되어 있을 것
 - (i) 제조자의 명칭 및 형식번호
 - (j) 배출개시압력
 - 10) 정격자유공기배출량(0.1MPa(메가파스칼), 0℃에서)
- 다. 압력안전장치의 결합부
- 1) 압력안전장치와 용기와의 결합부는 유체의 흐름이 방해될 우려가 없는 충분한 치수의 것일 것
 - 2) 압력안전장치와 용기와의 사이에는 정지밸브(Stop valve)가 장치되어 있지 않을 것. 단, 정비등의 이유에 의하여 압력안전장치를 이중으로 설치하고 또 다음에 계기하는 정지밸브(Stop valve)중 어느 하나를 장치할 경우에는 그렇지 않다.
 - 가) 화물 적재 시에 열은 상태에서 Lock 되는 장치가 붙어 있는 정지밸브(Stop valve) 또는
 - 나) 연동장치(Inter-lock)에 의하여 항상 적어도 1개의 정지밸브(Stop valve)가 열린 상태로 되는 정지밸브(Stop valve).
 - 3) 압력안전장치로부터 통풍구를 설치할 경우에는 통풍구는 압력안전장치의 최소 배압에서 배출 증기 또는 액체를 대기 중에 방출하는 것일 것
- 라. 압력안전장치의 위치 등
- 1) 압력안전장치는 그것의 흡입부가 다음에 계기하는 요건에 적합한 위치에 장치되어 있을 것
 - 가) 용기의 중 및 횡방향의 중심부근의 위치로서 용기의 상부
 - 나) 용기의 증기부분에 있어서 용기동체에 접촉되지 않고 또 증기의 방출을 방해하지 않는 위치
 - 다) 증기가 용기를 향하여 방출되지 않는 위치
 - 2) 증기의 유출방향을 변경하는 보호 장치는 압력안전장치의 배출용량을 감하지 않을 경우에 한정하여 장치할 수 있다.
 - 3) 압력안전장치는 용기가 넘어질 때 손상하는 우려가 없도록 장치되어 있을 것
4. 바닥면 개구(용기내의 액면하에서의 용기본체의 관통개구)는 다음의 가~다의 요건에 적합한 폐쇄장치를 가지고 있을 것
- 가. 바닥면 개구의 폐쇄장치는 <표 4-4>에 계기하는 서로 독립한 2중폐쇄장치 또는 3중폐쇄장치일 것
 - 나. 관 소켓(Pipe socket) 및 측면 폐쇄장치 등의 외부 배출용 부속품이 손상을 받았을 경우에도 내용물의 누출을 방지하기 위해 내부 정지밸브(Stop valve) 및 그것의 시트는 외력에 의한 탈락으로부터 보호되어 있든가 또는 그것에 견디는 것일 것
 - 다. 주입 및 배출장치(플랜지, 나사형 플러그 및 보호 뚜껑을 포함한다)는 우발적으로 열리는 우려가 없도록 고정할 수 있는 것일 것
- < 표 4-4 > 바닥면 개구의 폐쇄장치

	폐쇄장치	각 폐쇄 장치의 요건
2 중 폐 쇄 장 치	내부 정지밸브(Stop valve)	용기의 내부 및 용기의 일부를 구성하는 결합부의 내부 또는 용접 플랜지(Flange)나 그 짝이 되는 플랜지(Flange) 내부에 장치되어 있는 것으로 다음 요건에 적합한 것 (a) 제어장치는 충격 또는 부주의에 의하여 열리는 우려가 없을 것 (b) 밸브는 용기의 상부 또는 하부에서 조작할 수 있을 것 (c) 밸브의 폐쇄장치를 가능한 한 지상에서 확인할 수 있을 것 (d) 외부의 제어장치가 손상한 경우에도 화물누설의 우려가 없을 것
	다음 중의 하나 (a) 슬루스밸브(Sluice valve) (b) 볼트로 조인 땀판 (c) 나사가 붙은 뚜껑(Cap) 또는 기타 수밀폐쇄 장치	배출관의 끝단부에 장치되어 있을 것
3 중 폐 쇄 장 치	내부 정지밸브(Stop valve)	2중폐쇄장치의 내부 정지밸브(Stop valve)에 대한 요건에 추가하여 밸브로부터 떨어진 장소이고 용기에 접근하기 쉬운 장소에서 폐쇄할 수 있을 것
	외부 Stop valve	
	다음 중의 하나 (a) 볼트로 조인 땀판 (b) 나사가 붙은 뚜껑(Cap) 또는 기타 수밀폐쇄 장치	배출관의 끝단부에 장치되어 있을 것

5. 부속설비는 전 각항의 해당하는 요건에 적합한 외에 다음의 (가)~(다)의 요건에 적합하도록 장치되어 있을 것
- 가. 운송 및 취급중 떨어져 나가거나 손상을 방지할 수 있도록 장치되어 있을 것
- 나. 용기의 개구부(압력안전장치용 및 검사용 개구를 제외한다)에는 가능한 본체에 가까운 장소에 수동 정지밸브(Stop valve)가 장치되어 있을 것
- 다. 외부부속품은 가능한 한 1개소에 집합시켜서 장치되어 있을 것
- 라. 용기의 모든 결합부는 그것의 용도가 명료하게 표시되어 있을 것

5. 대형용기

가. 적용

이 기준은 선박으로 운송되는 위험한 물질 포장에 사용될 대형용기에 적용한다.

가. 정의

- 1) 대형용기란 내장용기 및 외장용기로 구성되는 용기로서 기계적인 취급 장치가 있고 순질량이 400킬로그램을 초과하거나 용량이 450리터를 초과하고 부피가 3세제곱미터를 초과하지 않는 용기를 의미한다.
- 2) 개조 대형용기(Remanufactured Large Packing)란 다음과 같은 금속 또는 경질플라스틱 대형용기를 말한다.
 - 가) UN 형식이 아닌 것을 UN 형식으로 생산한 것 ; 또는
 - 나) 본래의 UN 설계형식을 다른 UN 설계형식으로 변경한 것
 - * 개조 대형용기는 동일 형식의 신조 대형용기에 적용하는 것과 동일한 규정을 적용한다.
- 3) 재사용 대형용기(Re-used Large Packing)란 점검을 하여 성능시험에 견딜 수 있는 능력에 영향을 주는 결함이 없다고 확인된 재충전용 대형용기를 말한다.

나. 설계시험 및 검정

- 1) 대형용기로 수납할 수 없는 물질은 다음과 같다.
 - 제2급 고압가스 물질의 수납용기 (단, 에어로졸(Aerosols)을 함유한 물질은 제외),
 - 제6.2급 병독을 옮기기 쉬운 물질의 수납용기 (단, UN3291 물질은 제외),
 - 제7급 방사성 물질의 수납용기
- 2) 대형용기 성능시험 시료수는 시험 결과 유효성에 악영향을 미치지 않는 한, 시료 하나로 시험할 수 있다.
- 3) 대형용기의 설계시험 및 검정의 외관 및 구조검사의 발체수량은 <표 2-2>를 적용한다.
- 4) 대형용기의 동일한 설계 범위 ;

원칙적으로 동일한 설계, 치수, 재질, 두께, 제조방법, 포장방법이어야 하고 표면처리가 상이한 것도 포함할 수 있다. 다만, 이보다 작은 높이를 가진 대형용기도 동일한 형식으로 본다.
- 5) 대형결합용기의 검사 방법

내용기의 형식은 다르지만 이들 내용기를 결합하여 시험 후 사용할 수 있다. 상기 대형결합용기로써 검사 합격한 후, 내용기 조건이 아래와 같으면 별도 추가 시험 없이 사용할 수 있다.

 - 가) 시험 합격한 내용기와 유사한 설계형식의 내용기일 때
 - 나) 시험 합격한 내용기의 충격성과 격침적재성보다 큰 재질의 내용기를 사용할 때
 - 다) 내용기의 개폐 장치와 유사한 장치를 갖춘 내용기일 때
 - 라) 결합용기내 내용기를 보호하기 위해 빈공간을 완충재로 충분히 채울 때
 - 마) 시험 합격한 유사한 방법으로 내용기를 적재할 때
 - 바) 시험 합격한 내용기 갯수보다 적게 결합하거나 대체 내용기를 사용하고 결합용기 내 나머지 공간을 완충재로 충분히 채울 때

다. 대형용기의 표시



(a)/(b)/(c)
ROK/(d)/(e)/(f)

※ 비 고

1. "(a)"는 용기 및 포장의 종류, 재질 및 분류를 표시하며, 해양수산부장관이 정하는 기호로 한다. 다만, W표시용기의 경우에는 이 기호 다음에 영문자 "W"를 추가한다.
2. "(b)"는 수납할 수 있는 위험물의 용기등급을 표시하며, 수납할 수 있는 위험물의 용기등급별로 다음 표의 기호로 한다.

기 호	수납할 수 있는 위험물의 용기등급
X	1, 2 또는 3
Y	2 또는 3
Z	3

3. "(c)"는 제조월과 제조년을 표시한다.
4. "(d)"는 제조자의 명칭·상호 또는 주관청이 정한 식별기호로 한다.
5. "(e)"는 용기·포장검사기준에서 용기의 윗면에 가하는 하중을 나타낸다. 그러나 겹침 적재를 위한 구조가 아닌 것은 "0"으로 한다.
6. "(f)"는 허용질량을 킬로그램으로 표시한 수치로 한다.
7. 하나 이상의 검사에 합격한 대형용기의 경우, 하나 이상의 검사 합격 표시를 할 수 있다. 이 경우 서로 가깝게 표시해야 한다.
8. 대형 회수용기에는 "SALVAGE" 문자를 표시해야 하며, 문자의 높이는 12밀리미터 이상이어야 한다.

<부록 5-1> 대형용기의 설계시험 및 검정기준

1. 총칙

가. 적용

- 1) 금속대형용기, 연성형 대형용기, 플라스틱 대형용기, 화이버보드 대형용기 및 목재 대형용기의 설계시험 및 검정을 받고자 할 경우에는 동 기준에서 규정하는 바에 따라서 각 대형용기는 동일한 설계 및 사양마다 이 기준의 성능시험을 실시하여 합격해야 한다. 다만, 검정시에는 전처리 및 격침적재시험은 생략한다.
- 2) 재사용 대형용기는 제1항에 규정에 따라 용기검사를 받은 경우에도 불구하고 검사를 받은 이후 재사용하고자 하는 경우, 설계시험 및 검정기준을 적용한다. 다만, 해당 용기별 설계시험을 받았음을 입증할 수 있는 관련 증명자료(예를 들면, 설계시험합격증과 도면 등)가 없는 경우에는 신조 대형용기와 같이 설계시험 및 검정기준을 적용한다.

나. 동일설계 및 사양

동일설계 및 사양이란 설계, 치수, 재료, 두께, 구조사양과 충전 및 배출방법이 동일한 것을 말하며, 표명처리가 다른 경우라도 동일한 설계 및 사양으로 볼 수 있다. 또 시험에 합격한 용기의 설계수준보다 동등하거나 낮은 위험물을 수납할 경우 시험을 생략할 수 있다.

다. 사양변경 또는 유사형식의 시험

- 1) 용기의 설계, 재질 또는 구조사양에 변경이 있으면 그 때마다 그 관계하는 부분에 대하여 설계시험을 실시해야 한다.
- 2) 시험에 합격한 용기에서 일부분에 한정하여 변경되어 있을 경우(예를 들면 시험에 합격한 용기에 설계사양보다도 작은 치수 또는 순질량의 내장용기를 수납할 경우, 시험에 합격한 용기보다 약간 작은 외형치수로 제조되는 드럼, 포대 및 상자와 같은 용기의 경우)에는 시험의 일부를 생략할 수 있다.

라. 설계사양의 유지

승인된 설계와 사양은 이 용기를 제조하는 동안 유지되어 있어야 한다.

2. 금속대형용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의3에서 규정한 금속대형용기(50A, 50B, 50N)에 적용한다.

나. 구조

- 1) 용접성이 양호하고 저온 상태를 적절히 유지할 수 있어야 하며 서로 다른 금속이 연결될 때 도금에 의한 손상이 없어야 한다.
- 2) 서로 다른 금속의 병렬 사용에 따른 전지 반응(galvanic action)에 의한 손상을 피해야 한다.

다. 설계승인

금속대형용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받아야 한다.

라. 성능시험

- 1) 금속대형용기는 아래의 시험순서 및 공시제 개수에 관계없이 규정된 시험을 받아야 하며, 시험에 합격한 공시제는 다른 시험에 사용할 수 있다. 외부치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정기준은 <표 5-1>에 따른다.
 - 가) 하부들어올리기시험 : 하부에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 나) 상부들어올리기시험 : 상부 및 측면에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 다) 겹침적재 시험 : 겹침적재하여 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 라) 낙하시험 : 모든 대형용기에 적용함.
- 2) 전처리 : 액체수납용 플라스틱 재질의 내장용기를 수납하는 금속대형용기는 내용물 및 공시제를 -18℃ 이하로 냉각시켜야 한다. 단, 저온에서 충분한 연성과 인장강도를 갖는 재료는 전처리를 생략할 수 있다.

3. 연성형 대형용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의3에서 규정한 연성형 대형용기(51H, 51M)에 적용한다.

나. 구조

- 1) 재료의 강도와 연성형 대형용기의 구조는 용량과 사용용도에 적절해야 한다.
- 2) 51M 연성형 대형용기 재료는 24시간 이상 물에 완전히 침수(浸水)시킨 후에 측정된 인장강도(tensile strength)가 상대습도 67퍼센트 이하 평행상태로 조절한 동일 재료 인장강도의 85퍼센트 이상을 유지해야 한다.
- 3) 접합부(seam)는 꿰매거나(stitching), 열 봉합(heat sealing), 아교로 붙이거나(gluing) 이와 동등한 방법으로 접합해야 하며, 꿰맨 접합부 끝단은 고정시켜야 한다.
- 4) 연성형 대형용기는 사용목적에 부합하도록 자외선 복사, 기후조건 또는 충전된 내용물로 인해 발생하는 노화 및 품질 저하에 적절한 저항성이 있어야 한다.
- 5) 플라스틱 연성형 대형용기의 경우, 자외선 복사 보호가 요구되는 경우에는 플라스틱에 카본블랙(carbon black) 또는 그 밖의 적절한 안료 또는 차광제(遮光劑)를 첨가해야 한다. 이러한 첨가제(additive)는 충전물질과 적합성이 있어야 하며, 대형용기의 사용기한 동안 그 효력이 유지되는 것이어야 한다. 시험에 합격한 설계형식의 대형용기 제작 시에 사용한 것과 다른 카본블랙, 안료 또는 차광제를 사용하는 경우, 카본블랙 함량, 안료 함량 또는 차광제 함량이 변경되어도 재료의 물리적 물성에 악영향을 주지 않는다면 재시험(retesting)을 면제할 수 있다.
- 6) 노화에 대한 저항력을 증진 또는 그 밖의 목적으로 사용되는 첨가제는 물리적 또는 화학적 성질에 악영향을 주지 않아야 한다.
- 7) 충전된 경우, 높이 대 폭의 비율은 2:1 이하이어야 한다.

다. 설계승인

연성형 대형용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받아야 한다.

라. 성능시험

- 1) 연성형 대형용기는 아래의 시험순서 및 공시제 개수에 관계없이 규정된 시험을 받아야 하며, 시험에 합격한 공시제는 다른 시험에 사용할 수 있다. 외부치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정기준은 <표 5-1>에 따른다.
 - 가) 하부들어올리기시험 : 하부에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 나) 상부들어올리기시험 : 상부 및 측면에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 다) 겹침적재 시험 : 겹침적재하여 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 라) 낙하시험 : 모든 대형용기에 적용함.
- 2) 전처리 : 액체수납용 플라스틱 재질의 내장용기 및 액체수납용 연성형 대형용기는 내용물 및 공시제는 -18℃ 이하로 냉각시켜야 한다. 단, 낮은 온도에서 충분한 연성과 인장강도를 갖는 재료는 전처리를 생략할 수 있다.

4. 플라스틱 대형용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의3에서 규정한 플라스틱 대형용기(50H)에 적용한다.

나. 구조

- 1) 규격이 명확한 플라스틱 재질로 제작해야 하며, 용량 및 사용목적과 관련하여 충분한 강도가 있어야 한다. 내부 충전 물질 또는 자외선 복사로 인한 노후 및 품질 저하에 적절한 저항성이 있어야 한다. 해당하는 경우에는 저온특성을 고려해야 한다. 내부에 충전된 물질이 침투되어도 정상 운송조건에서 위험한 상태를 발생시키지 않아야 한다.
- 2) 자외선 복사 보호가 요구되는 경우, 카본블랙(carbon black)이나 그 밖의 적절한 안료 또는 차광제(遮光劑)를 첨가해야 한다. 이러한 첨가제(additive)는 충전물질과 친화성이 있어야 하며, 대형용기의 사용기한 동안 효력이 유지되어야 한다. 시험에 합격한 설계형식의 대형용기 제작 시에 사용한 것과 다른 카본블랙, 안료 또는 차광제를 사용하는 경우, 카본블랙 함량, 안료 함량 또는 차광제 함량이 변경되어도 재료의 물리적 성질에 악영향을 주지 않는다면 재시험(retesting)을 면제할 수 있다.

다. 설계승인

플라스틱 대형용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받아야 한다.

라. 성능시험

- 1) 플라스틱 대형용기는 아래의 시험순서 및 공시제 개수에 관계없이 규정된 시험을 받아야 하며, 시험에 합격한 공시제는 다른 시험에 사용할 수 있다. 외부치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정기준은 <표 5-1>에 따른다.
 - 가) 하부들어올리기시험 : 하부에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 나) 상부들어올리기시험 : 상부 및 측면에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 다) 겹침적재 시험 : 겹침적재하여 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 라) 낙하시험 : 모든 대형용기에 적용함.
- 2) 전처리 : 액체수납용 플라스틱 재질의 내장용기 및 액체수납용 플라스틱 대형용기는 내용물 및 공시제는 -18°C 이하로 냉각시켜야 한다. 단, 낮은 온도에서 충분한 연성과 인장강도를 갖는 재료는 전처리를 생략한다.

5. 화이버보드 대형용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의3에서 규정한 화이버보드 대형용기(50G)에 적용한다.

나. 구조

- 1) 재질은 용량 및 사용용도에 적합한 견고하고 양질(良質)인 고품 화이버보드나 양면 골판지(단층이나 다층인 것)를 사용해야 한다. 외표면 내수성은 코브법(Cobb method)에 의한 흡수도 시험에서 흡수도가 155 g/m^2 이하이어야 한다(ISO 535:1991 참조). 또한 골판지 재질은 적절한 굴곡성이 있어야 한다. 화이버보드를 재단할 때에는 균열이나 표면의 파손 또는 과도한 굴곡이 발생되지 않고 조립될 수 있도록 홈(slot)을 만들고 칼자국 없이 접을 수 있도록 해야 한다. 골판지의 골(fluting)은 양쪽 표면에 견고하게 접착시켜야 한다.
- 2) 상판, 하판 및 벽면은 국제표준기구(ISO)기준 3036:1975에 따라 측정한 타공 시험값이 15J 이상 이어야 한다.
- 3) 결합부(join)는 적절한 겹침부분(overlap)이 있어야 하며, 접합방법은 테이프, 접착제 및 금속 스테이플 또는 이와 동등 효과가 있는 그 밖의 방법으로 고정시켜 접합해야 한다. 접착제나 테이프를 사용하여 밀폐시키는 경우, 내수성 접착제를 사용해야 한다. 철쇠(metal staple)는 고정시키려는 모든 날개를 완전히 관통해야 하며, 철쇠에 의하여 내부 보조용기(inner liner)가 문질러 벗겨지거나 구멍이 생기지 않도록 제작 또는 보호되도록 해야 한다.
- 4) 일체형 바닥 팔레트(integral base pallet) 또는 분리형 팔레트(detachable pallet)는 최대허용총질량(MPGM)에 해당하는 내용물이 충전된 대형용기를 기계적으로 취급하기에 적합해야 한다.
- 5) 팔레트 또는 일체형 바닥은 취급 중 바닥을 손상시킬 수 있는 돌출물이 없도록 설계해야 한다.
- 6) 본체는 취급 및 운송 안전성이 확보되도록 분리형 팔레트에 고정시켜야 한다. 분리형 팔레트인 경우, 그 팔레트 상면에는 대형용기를 손상시킬 수 있는 날카로운 돌출물이 없어야 한다.
- 7) 겹침적재 성능을 보장시키기 위해 목재 지주와 같은 보강재를 사용할 수 있으나, 보조용기(liner) 외측에 있어야 한다.
- 8) 겹침적재용인 경우, 지지면(bearing surface)은 안전하게 하중을 분산시킬 수 있는 구조여야 한다.

다. 설계승인

화이버보드 대형용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받아야 한다.

라. 성능시험

- 1) 화이버보드 대형용기는 아래의 시험순서 및 공시제 개수에 관계없이 규정된 시험을 받아야 하며, 시험에 합격한 공시제는 다른 시험에 사용할 수 있다. 외부치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정기준은 <표 5-1>에 따른다.
 - 가) 하부들어올리기시험 : 하부에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함
 - 나) 상부들어올리기시험 : 상부 및 측면에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함
 - 다) 겹침적재 시험 : 겹침적재하여 사용하도록 설계된 것에 적용함
 - 라) 낙하시험 : 모든 대형용기에 적용함
- 2) 전처리
 - 가) 액체수납용 플라스틱 재질의 내장용기가 있는 대형용기는 내용물 및 공시제는 -18°C 이하로 냉각시켜야 한다. 단, 낮은 온도에서 충분한 연성과 인장강도를 갖는 재료에 대해서는 전처리를 실시하지 않으며, 또한 내용물 및 공시제가 -18°C 이하로 저온조절된 경우, (나)에 따른 전처리는 면제한다.
 - 나) 화이버보드 대형용기는 다음 중 어느 한 조건에서 최소한 24시간 이상 방치해야 한다. 단, 온도 및 상대습도의 평균치는 이들 제한 값 이내 이어야 하고 이때 상대 습도의 순간변동 초과치는 ± 5 퍼센트 이내이어야 한다.
 - (1) 온도 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 상대습도 50퍼센트 ± 2 퍼센트
 - (2) 온도 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 상대습도 65퍼센트 ± 2 퍼센트
 - (3) 온도 $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 상대습도 65퍼센트 ± 2 퍼센트

6. 목재 대형용기에 대한 성능시험기준

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표 9의3에서 규정한 목재 대형용기(50C, 50D, 50F)에 적용한다.

나. 구조

- 1) 재료 및 제작은 용량 및 사용목적에 적합한 것이어야 한다.
- 2) 천연목재는 충분히 마른 것이고, 상업적으로 판매가 가능할 정도로 건조상태에 있으며 또한 재료적으로 대형용기의 임의 부분의 강도를 감소시킬 만한 결함이 없는 것이어야 한다. 개개 구성부분은 1장의 판(piece) 또는 1장의 판과 동등한 것으로 구성해야 한다. 각 부분을 접착제로 조립하는 적절한 방법을 사용하는 경우{예를 들면, 린더만 이음(lindermann joint), 홈 이음(tongue and groove joint), 반턱쪽매 이음(ship lap joint), 혀쪽매 이음(rabbet joint), 맞대기 이음(butt joint) 또는 각 이음 부마다 2개 이상의 파형 금속 페스너(corrugated metal fastener)를 박는 버트 이음(butt joint)} 또는 적어도 동등한 효과가 있는 그 밖의 방법을 사용하는 경우에는 1장의 판과 동등한 것으로 본다.
- 3) 합판은 적어도 3겹(three-ply) 이상 이어야 한다. 또한 상업적으로 판매가 가능할 정도로 건조상태이며 또한 재료는 용기 강도를 감소시킬 만한 결함이 없는 충분히 마른 회전절단 베니어판(rotary-cut veneer), 횡절단 베니어판(sliced veneer) 또는 톱으로 켜 베니어판(sawn veneer)으로 제작해야 한다. 합판을 구성하는 겹(ply)은 내수성 접착제로 접합한 것이어야 한다. 대형용기의 제작 시에는 합판 이외의 다른 적절한 재료를 합판과 함께 사용할 수 있다.
- 4) 재생목재 대형용기는 하드보드(hardboard), 파티클 보드(particle board) 또는 그 밖의 적절한 종류와 같은 내수성 재생목재를 사용하여 제작해야 한다.
- 5) 대형용기 모서리 기둥이나 양 끝은 견고하게 못으로 박거나 고정시켜야 하며, 이와 동등한 효과가 있는 적절한 다른 장치로 조립해야 한다.
- 6) 일체형 바닥 팔레트 또는 분리형 팔레트는 최대허용총질량(MPGM) 내용물이 충전된 상태 대형용기를 기계적 취급에 적합해야 한다.
- 7) 팔레트 또는 일체형 바닥은 용기의 바닥면을 손상시킬 수 있는 돌출물이 없도록 설계해야 한다.
- 8) 본체는 취급 및 운송 안전성이 확보되도록 분리형 팔레트에 고정시켜야 한다. 분리형 팔레트를 사용하는 경우 그 팔레트의 상면에는 대형용기를 손상시킬 수 있는 날카로운 돌출물이 없어야 한다.
- 9) 겹침적재 성능을 보장하기 위해 목재 지주(timber support)와 같은 보강재를 사용할 수 있지만, 보조용기(liner)의 외측에 있어야 한다.
- 10) 대형용기가 겹침적재용인 경우, 그 지지면(bearing surface)은 안전한 방법으로 하중을 분산시킬 수 있는 것이어야 한다.

다. 설계승인

목재 대형용기는 아래 라목의 성능시험을 포함한 설계승인을 받아야 한다.

라. 성능시험

- 1) 목재 대형용기는 아래의 시험순서 및 공시제 개수에 관계없이 규정된 시험을 받아야 하며, 시험에 합격한 공시제는 다른 시험에 사용할 수 있다. 외부치수가 10퍼센트 이내의 범위까지 감소된 것은 동일한 설계형식으로 포함할 수 있으며, 시험방법 및 판정기준은 <표 5-1>에 따른다.
 - 가) 하부들어올리기시험 : 하부에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 나) 상부들어올리기시험 : 상부 및 측면에서 들어 올려서 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 다) 겹침적재 시험 : 겹침적재하여 사용하도록 설계된 것에 적용함.
 - 라) 낙하시험 : 모든 대형용기에 적용함.
- 2) 전처리 : 액체수납용 플라스틱 재질의 내장용기 및 액체수납용 플라스틱 대형용기는 내용물 및 공시제는 -18℃ 이하로 냉각시켜야 한다. 단, 낮은 온도에서 충분한 연성과 인장강도를 갖는 재료는 전처리를 생략한다.

<표 5-1> 대형용기의 성능시험방법 및 판정기준

시 험 방 법	판 정 기 준	비 고
1. 하부들어올리기 시험		
가. 최대허용총질량의 1.25배 내용물을 시험 용기 내 균일하게 주입한다. 나. 포크리프트 트럭으로써 시험용기의 중앙에서 상하로 2번 반복 움직인다. 단, 입구방향에서 75퍼센트 이상 깊이를 관통하도록 하며 각 입구방향마다 실시해야 한다.	(1) 내용물의 누설이 없을 것 (2) 운송 용기로서 불안정한 영구 변형이 없을 것	시 험 용 용 기 가 하부로부터 들어 올릴 수 있도록 설계되어 있는 경우에만 적용.
2. 상부들어올리기 시험		
가. 최대허용총질량의 2배 내용물을 균일하게 주입한다. 나. 들어올리는 기구로써 바닥에서 완전히 떨어져서 5분 동안 유지해야 한다.	(1) 내용물의 누설이 없을 것 (2) 운송 용기로서 불안정한 영구 변형이 없을 것	상부에서 또는 기타 들어 올릴 수 있는 장치가 설계되어 있는 경우에만 적용.

시 험 방 법	판 정 기 준	비 고						
3. 겹침적재시험								
가. 최대허용총질량에 상당하는 내용물을 균일하게 채운다. 나. 운송 중 적재 개수에 상당하는 최대허용총질량 x 1.8배를 시험 하중 값으로 한다. 다. 시험 시간은 다음과 같다.	(1) 내용물의 누설이 없을 것 (2) 운송 용기로서 불안정한 영 구 변형이 없을 것	겹침적재용으로 설계된 경우에만 적용.						
<table><tr><td>용기 종류</td><td>시간</td></tr><tr><td>목재 (50C, 50D, 50F), 화이버보드 (50G), 플라스틱(50H, 51H)</td><td>24 H</td></tr><tr><td>(50A, 50B, 50N, 51M)</td><td>5 M</td></tr></table>	용기 종류	시간	목재 (50C, 50D, 50F), 화이버보드 (50G), 플라스틱(50H, 51H)	24 H	(50A, 50B, 50N, 51M)	5 M		
용기 종류	시간							
목재 (50C, 50D, 50F), 화이버보드 (50G), 플라스틱(50H, 51H)	24 H							
(50A, 50B, 50N, 51M)	5 M							
4. 낙하시험								
가. 시험용 용기에 교체인 경우 그 용기 최대용량의 95퍼센트 이상, 액체인 경우 최대용량의 98퍼센트 이상에 상당하는 내용물을 채운다. 나. 낙하시험시 대체물질을 사용할 때에는 비중 및 점도가 운송될 물질과 비슷해야 한다. 다. 시험용기는 견고성, 비 탄력성, 매끈한 평판의 수평면의 가장 취약한쪽으로 낙하되어야 한다. 라. 교체 또는 액체물질 또는 제품을 담은 내장용기의 경우 만약 시험을 운송예정인 것과 동일한 교체, 액체 또는 제품을 사용하여 실시하거나 그것과 본질적으로 동일한 특성이 있는 대체 물질이나 제품을 사용하여 실시한다면 용기등급에 따른 낙하높이는 다음과 같다.	(1) 내용물 누설과 운송 중 손상이 생길 가능성이 없을 것 (2) Class I(화약류) 수납용기의 느슨한 누설을 허용하지만 파손되지 않아야 한다. (3) 낙하 후 폐쇄부분에서 밀폐가 되지 않더라도 전체 내용물을 보유하고 있으면 합격으로 본다.							
<table><tr><td>용기등급 1</td><td>등급등급 2</td><td>용기등급 3</td></tr><tr><td>1.8 m</td><td>1.2 m</td><td>0.8 m</td></tr></table> 마 . 액체 충전용 내장용기인 경우 만약 시험을 물로 대체하여 실시한다면 용기등급에 따른 낙하높이는 다음과 같다.	용기등급 1	등급등급 2	용기등급 3	1.8 m	1.2 m	0.8 m		
용기등급 1	등급등급 2	용기등급 3						
1.8 m	1.2 m	0.8 m						
1) 운송예정 물질의 비중이 1.2 이하인 경우								
<table><tr><td>용기등급 1</td><td>등급등급 2</td><td>용기등급 3</td></tr><tr><td>1.8 m</td><td>1.2 m</td><td>0.8 m</td></tr></table>	용기등급 1	등급등급 2	용기등급 3	1.8 m	1.2 m	0.8 m		
용기등급 1	등급등급 2	용기등급 3						
1.8 m	1.2 m	0.8 m						
2) 운송예정 물질의 비중이 1.2를 초과하는 경우: 낙하높이는 운송예정 물질의 밀도(d)를 기준으로 다음에 정하는 바에 따라 계산해야 한다.(소수점 첫째 자리까지 반올림 함)								
<table><tr><td>용기등급 1</td><td>등급등급 2</td><td>용기등급 3</td></tr><tr><td>d x 1.5m</td><td>d x 1.0m</td><td>d x 0.67m</td></tr></table>	용기등급 1	등급등급 2	용기등급 3	d x 1.5m	d x 1.0m	d x 0.67m		
용기등급 1	등급등급 2	용기등급 3						
d x 1.5m	d x 1.0m	d x 0.67m						
비고 : Class 1은 용기등급 II로 보고 시험한다. 또한 액체화물 포장용 내장용기를 사용하는 경우에는 대체물질로 물을 사용할 수 있다.								

6. 압력용기

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표1의 비교 5호 (다)의 압축가스 및 특정물질을 주로 운송하는 압력용기에 적용한다.

나. 정의

- 1) “압력용기”라 함은 압력으로 물질을 저장하기 위한 이동식 용기로서 실린더, 튜브, 압력드럼, 밀폐형 극저온용기, 금속 수소화물 저장장치, 실린더다발 및 회수압력용기를 말한다.
- 2) “압력용기 동체”란 폐쇄구나 부속장치가 없는 실린더, 튜브, 압력드럼 또는 회수압력용기를 말하지만, 항구적으로 부착된 장치(넥 링, 풋 링)를 포함한다.
- 3) “압력용기 부속장치”란 폐쇄구, 매니폴드, 배관, 다공질, 흡수재, 흡착제 및 모든 구조장치를 말한다.
- 4) “실린더”란 수용량이 150리터 이하인 압력용기를 말한다.
- 5) “실린더다발”이란 함께 결속되어 있고 매니폴드(여러 개의 가지관)로 상호 연결되어 있으며 하나의 장치(Unit)처럼 운송되는 실린더 또는 실린더 동체의 집합체로 구성된 압력용기를 말한다. 총 물(Water)용량은 3,000리터를 초과하지 않아야 하지만 제2.3급의 독성가스 운송용 실린더 다발의 물(Water)용량은 1,000리터로 제한되어야 한다.
- 6) “금속 수소화물 저장장치(Metal Hydride Storage System)”란 하나의 완전한 수소저장장치를 말하며, 이것에는 수소만을 운송하는데 사용되는 압력용기 동체, 금속 수소화물, 압력안전장치, 차단밸브, 부속설비 및 내부 부속품을 포함한다.
- 7) “밀폐형 극저온 용기(Closed cryogenic Receptacle)”란 물(Water)용량이 1,000리터 이하인 냉동액화가스용의 운반용 단열 압력용기를 말한다.
- 8) “밀폐형 극저온 용기의 내부용기”란 냉동 액화가스를 보관할 목적의 압력용기를 말한다.
- 9) “개방형 극저온 용기(Open Cryogenic Receptacle)”란 냉동 액화가스를 계속하여 배출하여 대기압을 유지하는 냉동 액화가스용의 운송 가능한 단열용기를 말한다.
- 10) “회수압력용기(salvage pressure receptacle)”란 손상되었거나, 결함이 있거나, 누설되고 있는 등 적합하지 않은 압력용기(들)를 회수 또는 처분할 목적으로 운송하는 데 사용되는 용기로, 수용량이 3,000리터를 초과하지 않는 압력용기를 말한다.
- 11) “튜브(tube)”란 수용량이 150리터를 초과하고 3,000리터 이하인 이음매 없는 또는 복합 구조(composite construction)의 압력용기를 말한다.
- 12) “압력드럼”이란 수용량이 150리터를 초과하고 1,000리터 이하인 용접구조 압력용기를 말한다.
- 13) “설계수명(design life)”이란 적용 가능한 설계표준에 따라 설계되고 승인된 복합 실린더 또는 튜브의 최대 수명(연한)을 말한다.
- 14) “사용연한(service life)”이란 복합 실린더 및 튜브의 사용이 허용된 연한을 말한다.
- 15) “사용압력(working pressure)”이란 압축가스의 경우, 완전히 충전된 압력용기에서 15℃의 기준온도에서의 안정압력을 말한다. 유엔번호 1001의 경우, 특정 용제와 최대 아세틸렌이 포함된 실린더에서 15℃의 기준온도에서의 계산된 안정압력을 말한다. 유엔번호 3374의 경우, 유엔번호 1001과 동등한 실린더에서 계산된 압력을 말한다.
- 16) “고압가스”는 50℃에서 증기압 300kPa(킬로파스칼)을 초과하는 물질이거나 20℃ 및 표준 대기압(101.3kPa(킬로파스칼))에서 완전 기체상태 인 것을 말한다.
- 17) “IMO 5형식 탱크”란 제2급의 비냉동 액화가스용으로 사용되는 압력안전장치가 부착된 이동식 탱크를 말한다.
- 18) 가스의 운송조건은 물리적 상태에 따라 다음과 같이 분류한다.
 - 가) 압축가스 ; 포장 운송 중 -50℃에서 완전히 기체인 가스; 임계온도가 -50℃ 이하인 모든 가스 포함.
 - 나) 액화가스 ; 포장 운송 중 -50℃ 초과 온도에서 부분적으로 액체인 가스
 - (1) 고압액화가스 ; 임계온도가 -50℃ 초과에서 65℃ 가스
 - (2) 저압액화가스 ; 임계온도가 65℃ 초과하는 가스
 - 다) 냉동액화가스 ; 포장 운송 중 저온으로 인하여 부분적으로 액체인 가스
 - 라) 용해가스 ; 포장 운송 중 액상용제 의하여 용해된 가스

다. 설계와 구조

- 1) 압력용기 및 그 폐쇄장치는 정상적인 운송 상태 및 목적에 따른 사용 중에 직면할 수 있는 모든 조건에서 견딜 수 있도록 제조, 시험 및 설계 되어야한다.
- 2) 과학적이고 기술적인 발전상태를 인지하고 UN 마크가 없는 압력용기를 국가 또는 지역 기준에 따라 사용가능함을 고려하여 국제 해상위험물규칙(IMDG Code) 외에 다른 기준에 적합한 압력용기는 운송 및 사용국의 소관관청이 인정할 경우 사용할 수 있다.
- 3) 부식허용을 고려하여 증가된 두께는 용기의 벽의 두께를 계산할 때 고려되지 않는다. 압력 용기 벽의 최소두께는 설계 및 구조 기술 기준에 명시된 것보다 작아서는 안 된다.
- 4) 용접구조의 압력용기인 경우 용접성이 있는 재료를 용접해야 한다.
- 5) 냉동액화가스용 밀폐형 극저온 용기검사의 구조요건은 다음과 같다.
 - 가) 충격치 및 굽힘 계수를 포함한 각 압력용기의 기계적 특성은 초기 시험 시 확보되어야 한다.
 - 나) 압력용기는 보온되어야 한다. 보온체는 연속적인 피복을 통하여 충격으로부터 보호되어야 한다.
 - 다) 내부용기와 피복체간의 공간이 진공인 경우 피복체는 영구 변형 없이 최소 100kPa(킬로파스칼)(1bar(바))의 외부압력에 견디어야 한다.
 - 라) 피복체가 거의 기밀구조일 경우 압력용기 및 그 부속물의 적절하지 못한 기밀로 보온체에 위험 압력이 형성이 되지 않도록 장치를 설치한다. 그 장치는 보온체 내에 습기가 형성되지 않도록 한다.

- 6) 압력용기 동체 및 실린더 다발의 시험압력은 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고 (다)에 적합해야 한다. 밀폐저온용기의 시험압력은 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고5의 (다) P203에 적합해야 한다. 금속 수소화물 저장장치의 시험압력은 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고5의 (다) P205에 적합해야 한다. 흡작가스용 실린더 동체의 시험압력은 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고5의 (다) P208에 적합해야 한다.
- 7) 다발로 구성된 실린더 또는 실린더 동체는 구조적으로 지지되어야 하고 단일체로 결합 되어야 한다. 압력용기는 움직임으로 인하여 위험한 집중 국부 압력이 발생하지 않도록 고정한다. 매니폴드는 충격으로부터 안전할 수 있도록 설계되어야 한다. 독성가스 액화가스용 실린더 동체는 분리 충전 가능하고 운송 중 실린더 내용물이 서로 섞이지 않아야 한다.
- 8) 아세틸렌용 실린더의 구조에 관한 추가요건은 다음과 같다.
 - 가) 국제연합번호 1001(용해된 아세틸렌) 및 국제연합번호 3374(용제가 없는 아세틸렌)용 실린더 동체에는 주무관청이 인정한 표준 또는 기술규칙에 명시된 요건 및 시험과 일치하고, 또한 아래와 같은 형태의 다공성 물질을 균일하게 분포되도록 채워야 한다:
 - .1 실린더 동체와 친화성이 있으며, 아세틸렌이나 용제와 작용하여 유해 또는 위험한 화합물을 형성하지 않는 형태; 및
 - .2 다공성 물질 내에서 아세틸렌의 분해가 확산되는 것이 방지되는 형태.
 - 나) 국제연합번호 1001의 경우, 용제는 용제와 접촉하고 있는 실린더의 부품과 친화성이 있어야 한다.

라. 재료

- 1) 위험물과 직접 접촉하는 압력용기의 재질은 위험물로 인한 영향으로 약화되지 않아야 하며 위험한 반응을 일으키지 않아야 한다.
- 2) 압력용기는 설계 및 구조기준에 명시되고 운송하는 물질을 위한 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고 5의 (다) 용기표에 적합한 재료로 구성되어야 한다.
- 3) 재료들은 설계 및 구조기준에 언급한 취성 및 부식응력에 강해야 한다.

마. 부속설비

- 1) 압력안전밸브를 제외한 압력의 영향을 받는 밸브, 관, 관장치 부착물 및 다른 장비들은 최소한 압력용기의 1.5배 시험압력에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- 2) 부속설비는 운송 및 사용 중 압력용기의 위험물이 방출되지 않도록 설계되어야 한다. 모든 폐쇄구는 밸브와 동일한 방법으로 보호되어야 한다. 차단밸브에 연결되는 매니폴드는 밸브 및 파이프를 변형 및 위험물 방출로부터 보호할 수 있도록 충분한 유연성이 있어야 한다. 주입 및 배출밸브, 보호 캡은 부주의로 밸브가 개방되지 않도록 해야 한다. 밸브는 다음과 같이 보호되어야 한다.
 - 가) 밸브는 압력용기 목의 안쪽에 위치하여 나사로 된 플러그 또는 캡에 의하여 보호 되어야 한다.
 - 나) 밸브는 캡에 의하여 보호되며 캡은 밸브에서 누설이 발생할 경우 가스를 방출하기 위한 충분한 단면적을 가진 방출구멍을 가져야 한다.
 - 다) 밸브는 덮개 또는 방호 물에 의하여 보호되어야 한다.
 - 라) 밸브는 누설 없이 손상에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
 - 마) 압력용기는 다발(틀)로 운송되어야 한다. 또는
 - 바) 외장용기를 가지고 운송되어야 한다. 그 용기는 용기등급 I에 적합한 낙하시험에 만족해야 한다.
- * 나), 다)의 밸브를 가진 압력용기는 국제표준기구(ISO) 기준 ISO 11117:1998, ISO 11117:2008 + Cor 1:2009 또는 ISO 11117:2019의 요건에 적합해야 한다. 고유(固有) 보호장치를 갖춘 밸브는 ISO 10297: 2006의 부속서 A, ISO 10297:2014의 부속서 A 또는 ISO 10297 + Amd1:2017의 부속서 A의 요건에 적합해야 한다. 고유 보호장치를 갖춘 자동폐쇄식 밸브가 있는 압력용기의 경우는 ISO 17879: 2017의 부속서 A 요건에 적합해야 한다. 금속 수소화물 저장장치는 ISO 16111:2008 또는 ISO 16111:2018에 명시된 밸브보호 요건에 적합해야 한다.
- 3) 수동 혹은 굴릴 수 없는 압력용기는 기계적 수단에 의하여 안전하게 움직일 수 있는 지륜장치, 고리장치, 및 손잡이를 부착하고 압력용기에 부적절한 응력의 발생과 강도를 저하시키지 않도록 배치되어야 한다.
- 4) 각각의 압력용기에는 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고 5의 (다) (P200)에서 명시한 승인된 밸브 또는 사용하는 국가에서 제시한 안전밸브가 있어야 한다. 가연성가스가 적체된 매니폴드화 된 길이방향 압력용기들에 설치된 안전밸브는 대기에 잘 분출 될 수 있도록 배치해야 하며 분출 가스는 정상 운송 상태에서 압력 용기에 영향을 주어서는 안 된다.
- 5) 부피로 충전 양을 측정하는 압력용기는 액면지시기가 있어야 한다.

바. 최초 검사

- 1) 신조 압력용기(밀폐형 극저온용기 및 금속 수소화물 저장장치 및 실린더 다발은 제외)는 제조 중 및 제조 후에 적용가능한 설계표준 또는 공인된 기술규칙에 따라 시험 및 검사를 받아야 하며, 시험 및 검사에는 다음 사항을 포함해야 한다.
 - 가) 압력용기 동체 - 샘플링
 - (1) 재료시험
 - (2) 벽두께 확인
 - (3) 배치별로 동일재료확인
 - (4) 용기 내, 외부 검사
 - (5) 폐쇄구에 끼우는 용도의 나사상태 검사
 - (6) 설계도면과 적합성 확인
 - 나) 압력용기 동체 - 전량
 - (1) 수압시험 :설계압력보다 높은 압력으로 시험을 하며 변형이 있어서는 안됨. 수압시험은 가스를 사용한 시험으로 대체가 가능하며 이 가스의 사용으로 인한 어떤 위험이 없어야 함.

- (2) 제조 결함 검사 및 평가
- (3) 압력용기 동체의 표시 확인
- (4) 국제연합번호 1001이 용해된 아세틸렌 및 국제연합번호 3374(용제 없는 아세틸렌)를 운반하는 실린더 동체는 다공성 재료의 상태를 확인한다.
- 다) 폐쇄구 - 샘플링
 - (1) 재료확인
 - (2) 치수확인
 - (3) 청결확인
 - (4) 완성된 조립품의 검사
 - (5) 표시 부착 확인
- 라) 폐쇄구 - 전량
 - (1) 기밀시험
- 2) 밀폐형 극저온용기에 대하여는 제조 중 및 제조 후에 적용가능한 설계표준 또는 공인된 기술규칙에 따라 시험 및 검사를 받아야 하며, 시험 및 검사에는 다음 사항을 포함해야 한다.
 - 가) 내부용기 - 샘플링
 - (1) 재료시험
 - (2) 벽두께 확인
 - (3) 용기 내, 외부 검사
 - (4) 설계도면 또는 기술규칙과의 적합성 확인
 - (5) 적용 가능한 설계 및 구조 기술표준 또는 기술규칙에 따라 방사선 투과시험, 초음파 탐상시험 또는 기타 적절한 비파괴 시험 방법으로 용접부위 검사
 - 나) 내부용기 - 전량
 - (1) 수압시험 : 내부용기는 설계 및 구조 기술표준 또는 기술규칙에 규정된 허용 판정기준을 충족할 것.
 - (2) 제조상 결함 및 내부용기를 수리하거나 사용불능 내부용기를 반환하기 위한 검사 및 평가
 - (3) 표시검사
 - 다) 폐쇄구 - 샘플링
 - (1) 재료확인
 - (2) 치수확인
 - (3) 청결확인
 - (4) 완성된 조립품의 검사
 - (5) 표시 부착 확인
 - 라) 폐쇄구 - 전량
 - (1) 기밀시험
 - 마) 밀폐형 극저온용기 - 샘플링
 - (1) 부속장치의 작동여부 시험
 - (2) 설계표준 또는 기술규칙과의 적합성 확인
 - 바) 밀폐형 극저온용기 - 전량
 - (1) 기밀시험
- 3) 금속 수소화물 저장장치인 경우, 금속 수소화물 저장장치로 사용되는 하나의 적절한 시험용 압력용기 동체에 대하여는 1)항의 가)호 (1),(2),(3),(4),(5) 과 해당되는 경우에는 가)호 (6), 나)호 (1),(2),(3) 에 명시된 검사 및 시험을 실시하였는지를 검증해야 한다. 추가로 하나의 적절한 금속 수소화물 저장장치의 시험용 용기에는 1)항의 가)호 (5) 뿐만 아니라 가)호 (3) 및 (6) 에 명시된 시험 및 검사를 실시해야 하며 해당한다면 금속 수소화물 저장장치의 외부상태를 검사해야 한다. 추가로, 모든 금속 수소화물 저장장치에 대하여는 1)항 나)호 (1),(2),(3) 에 명시된 검사 및 시험과 기밀시험을 실시해야 하며 부속설비가 만족스럽게 작동하는지도 시험해야 한다.
- 4) 실린더 다발의 경우, 실린더 동체 및 폐쇄구는 바에 규정된 최초검사 및 시험을 실시해야 한다. 적절한 견본 골조는 실린더 다발의 최대 총중량 2배로 내하중시험을 해야 한다. 추가로, 모든 실린더 다발의 매니폴드는 수압시험을 실시해야 하고, 완성된 모든 실린더 다발은 기밀시험을 실시해야 한다.

사. 정기적 검사

- 1) 저온용 압력용기를 제외한 재충진 압력용기는 정기적으로 다음 검사 및 시험을 한다.
 - 가) 외부검사 및 장비 및 외부 표시 확인
 - 나) 내부 상태 검사(무게, 내부검사, 벽두께)
 - 다) 다음 중 하나에 해당할 경우, 목부의 나사상태 검사
 - (1) 부식 흔적이 있는 경우
 - (2) 폐쇄구 또는 기타 부속장치가 제거된 경우
 - 라) 압력용기 동체의 수압시험 및 필요시 적절한 방법에 의한 재료확인
 - * 수압시험은 가스를 사용한 시험으로 대체가능. 이 경우 가스의 사용으로 인한 어떤 위험이 없어야 함.
 - * 필요시 이음매 없는 실린더 동체 또는 튜브 동체의 수압시험은 음파발산시험이나 음파발산시험과 초음파 탐상시험을 결합한 방법을 근거로 한 동등한 방법으로 대체가능함. 국제표준기구(ISO)기준 16148:2006을 음파발산시험에 대한 지침으

로 사용할 수 있음.

- * 수압시험은 이음매 없는 강재 및 이음매 없는 알루미늄 합금 실린더 동체의 경우는 ISO 18119:2018에 따라 이음매 없는 알루미늄 합금 가스 실린더일 때는 국제표준기구(ISO)기준 10461:2005+ A1:2006에 따라 이음매 없는 강재 가스 실린더일 때는 국제표준기구(ISO)기준 6406:2005에 따라 초음파 탐상시험으로 대체할 수 있음.

- * 라목에 따른 실린더 다발에 대한 수압시험은 실린더 및 매니폴드에 실시되어야 한다.

마) 만약 운용에 제도입된다면, 부속설비의 점검. 이 점검은 압력용기 동체 점검과 각각 별개로 실시할 수 있음

바) 재조립 후 실린더 다발의 기밀시험

- * 정기검사 및 시험의 주기에 대하여는 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고 5의 (다) (P200, P205, P206 및 P208)을 참조할 것

2) 국제연합번호 1001이 용해된 아세틸렌, 및 국제연합번호 3374(용제 없는 아세틸렌)를 운반하는 실린더는 외관상태(부식, 변형) 및 다공성 재료의 상태를 검사한다.

3) 저온용 압력용기는 외관상태, 안전밸브 작동상태 및 표시의 적합성 등을 검사한다. 보온재를 제거할 필요는 없다.

- * 정기검사 및 시험의 주기에 대하여는 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고 5의 (다) (P203)을 참조할 것

아. 승인

- 1) 압력용기의 적합성은 제조 시 평가되어야 한다. 기술적 서류는 설계 및 구조에 대한 충분한 사양 및 제조 및 검사에 대한 서류 등을 포함한다.
- 2) 압력용기 제조업체는 품질인증 기관으로부터 품질경영시스템을 인증 획득 및 유지하고 있어야 한다.
- 3) 압력용기 동체 및 밀폐형 극저온 용기의 내부용기는 검사, 시험 및 승인되어야 한다.
- 4) 재충전 가능한 실린더, 압력드럼 및 튜브(tube)의 경우, 동체 및 폐쇄구(closure)의 적합성 평가를 각각 별개로 수행할 수 있다. 이러한 경우에는 최종 조립품(final assembly)에 대한 평가는 추가적으로 요구되지 않는다. 실린더 다발의 경우, 실린더 동체 및 밸브의 적합성 평가를 각각 별개로 수행할 수 있다. 그러나 완성된 조립품(complete assembly)에 대한 평가가 추가적으로 요구된다. 밀폐형 극저온 용기의 경우, 내부용기(inner vessel) 및 폐쇄구(closure)는 적합성 평가를 각각 별개로 수행할 수 있다. 그러나 완성된 조립품(complete assembly)에 대한 평가가 추가적으로 요구된다. 아세틸렌 실린더의 경우, 적합성 평가는 다음 시험 중 하나로 구성하여야 한다: .1 실린더 동체 및 채워진 다공성 물질 모두에 대한 하나의 적합성 평가; 또는 .2 빈 실린더 동체에 대한 별개의 적합성 평가와 다공성 물질이 채워진 실린더 동체에 대한 적합성 평가

자. 제조자에 대한 요건

- 1) 제조자는 기술적인 능력이 있고 압력용기를 제조하는데 필요한 자원을 보유해야 한다. 특히 숙련된 인원은 다음을 실시할 수 있어야 한다.
 - 가) 전 제조공정 감독
 - 나) 재료 결합
 - 다) 적절한 시험
- 라) 압력용기 동체 및 밀폐형 극저온 용기의 내부용기 제조자의 숙련도 시험은 승인국 주무관청이 승인한 검사기관이 필요에 따라 실시해야 한다. 폐쇄구 제조자의 숙련도 시험은 주무관청이 요구하는 경우에 실시해야 한다. 이 시험은 설계형식 승인 또는 제품검사 및 증명 동안 실시해야 한다.

차. UN 압력용기의 요건

가. 상기 일반요건 이외에 UN승인 압력용기는 이 기준을 포함하여, 아래 국제표준기구(ISO)기준에 적합해야 한다.

- 1) 설계, 구조 및 최초검사 및 시험
 - 가) 재충전 가능한 UN 실린더 동체 설계, 구조 및 최초검사/시험은 국제표준기구(ISO) 기준을 적절히 적용한다.

주의1: 아래에 언급된 표준에서 복합재료 실린더 동체는 15년 이상의 설계수명으로 설계해야 함

주의2: 설계수명이 15년보다 긴 복합재료 실린더 동체에는 해당 설계가 사용연한 시험프로그램에 성공적으로 합격한 경우가 아닌 한, 제조일로부터 15년이 지난 후에는 충전하지 말 것. 이 프로그램은 최초 설계형식 승인의 일부이어야 하며, 해당 복합재료 실린더 동체가 자신의 설계수명이 종료될 때까지 안전이 적절히 유지되도록 설계되었음을 인증하는 검사 및 시험이 명시될 것. 사용연한 시험프로그램과 그 결과는 실린더 설계의 최초 승인에 책임이 있는 승인국 주무관청이 승인한 것일 것. 복합재료 실린더 동체의 사용연한은 최초로 승인받은 설계수명을 초과하여 연장되지 않을 것

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 9809-1:1999	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 - 1장: 담금질되고 뜨임된 강(인장강도는 1100MPa(메가파스칼) 미만) 주의: 제7.3절의 F인자와 관련된 주석은 UN실린더에 적용안함.	2018년 12월 31일까지
ISO 9809-1:2010	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 - 1장: 담금질되고 뜨임된 강(인장강도는 1100MPa(메가파스칼) 미만)	2026년 12월 31일까지
ISO 9809-1:2019	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 및 튜브(tube)의 설계, 구조 및 시험 - 제1편: 인장강도가 1,100 MPa 미만인 담금질 및 템퍼링한 강재 실린더 및 튜브(tube)	추후 공지가 있을 때까지

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 9809-2:2000	가스 실린더- 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 - 2장 : 담금질되고 뜨임된 강 (인장강도가 1100 MPa(메가파스칼) 이상)	2018년 12월 31일까지
ISO 9809-2:2010	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 - 2장 : 담금질되고 뜨임된 강(인장강도는 1100 MPa(메가파스칼) 미만)	2026년 12월 31일까지
ISO 9809-2:2019	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 및 튜브(tube)의 설계, 구조 및 시험 - 제2편: 인장강도가 1,100 MPa 이상인 담금질 및 템퍼링한 강재 실린더 및 튜브(tube)	추후 공지가 있을 때까지
ISO 9809-3:2000	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험- 3장 : 불림(normalizing) 처리된 강재 실린더	2018년 12월 31일까지
ISO 9809-3:2010	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험- 3장 : 불림(normalizing) 처리된 강재 실린더	2026년 12월 31일까지
ISO 9809-3:2019	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 및 튜브(tube)의 설계, 구조 및 시험 - 제3편: 노말라이징한 강재 실린더 및 튜브(tube)	추후 공지가 있을 때까지
ISO 9809-4:2014	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험- 4장 : Rm값이 1,100MPa(메가파스칼) 미만인 스테인리스 강재 실린더	추후 공지가 있을 때까지
ISO 7866:1999	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 알루미늄 합금 가스 실린더- 설계, 구조 및 시험 주의: 제7.2절의 F 인자와 관련된 주석은 UN실린더에 적용안함. 알루미늄합금6351A-T6 혹은 동등재료 인정할 수 없음.	2020년 12월 31일까지
ISO 7866:2012 + Cor1:2014	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 알루미늄 합금 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 주의: 알루미늄합금6351A-T6 혹은 동등재료 인정할 수 없음.	추후 공지가 있을 때까지
ISO 4706:2008	가스 실린더 - 재충전 가능한 용접형 강재 실린더 - 시험압력 60bar(바) 이하	추후 공지가 있을 때까지
ISO 18172-1: 2007	가스 실린더 - 재충전 가능한 용접형 스테인리스 강재 실린더 - 제1장: 시험압력 6MPa(메가파스칼) 이하	추후 공지가 있을 때까지
ISO 20703: 2006	가스 실린더 - 재충전 가능한 용접형 알루미늄 합금 실린더 - 설계, 구조 및 시험	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11119-1: 2002	복합구조 가스 실린더 - 규격 및 시험방법 - 제1장: 원통부분만 강화된 복합가스 실린더	2020년 12월 31일까지
ISO 11119-1: 2012	가스 실린더 - 재충전 가능한 복합재료 가스 실린더 및 튜브 - 설계, 구조 및 시험 - 제1장: 원통부분을 강화섬유로 보강한 450리터 이하 용량의 복합재료 가스 실린더 및 튜브	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11119-2: 2002	복합구조 가스 실린더 - 규격 및 시험방법 - 제2장: 하중 분산용 금속제 라이너가 부착되어 전체가 섬유로 강화된 복합가스 실린더	2020년 12월 31일까지
ISO 11119-2: 2002 + Amd1:2014	가스 실린더 - 재충전 가능한 복합재료 가스 실린더 및 튜브 - 설계, 구조 및 시험 - 제2장: 하중분산용 금속제 라이너가 있고 용기 전체를 강화섬유로 보강한 450리터 이하 용량의 복합재료 가스 실린더 및 튜브	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11119-3: 2002	복합구조 가스 실린더 - 규격 및 시험방법 - 제3장: 비-하중분산용 금속제 또는 비금속제 라이너가 부착되어 전체가 섬유로 강화된 복합가스 실린더 주의: 이 기준은 두 부분을 결합하여 제조한 라이너가 없는 실린더에 사용할 수 없음	2020년 12월 31일까지
ISO 11119-3: 2013	가스 실린더 - 재충전 가능한 복합재료 가스 실린더 및 튜브 - 설계, 구조 및 시험 - 제3장: 비-하중분산용 금속제 또는 비금속제 라이너가 있고 용기 전체를 강화섬유로 보강한 450리터 이하 용량의 복합재료 가스 실린더 및 튜브 주의: 이 기준은 두 부분을 결합하여 제조한 라이너가 없는 실린더에 사용할 수 없음	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11119-4: 2016	가스 실린더 - 재충전 가능한 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 - 제4장: 하중 분산용 용접된 금속제 라이너가 있고 강화섬유로 전체를 보강한 150리터 이하 용량의 복합재료 가스 실린더	추후 공지가 있을 때까지

나) UN 튜브 동체의 설계, 구조 및 최초검사/시험은 국제표준기구(ISO) 기준을 적절히 적용한다.

주의1: 아래에 언급된 참조표준에서 복합재료 튜브 동체는 15년 이상의 설계수명으로 설계해야 함

주의2: 설계수명이 15년보다 긴 복합재료 튜브 동체는 해당 설계가 사용 연한 시험프로그램에 성공적으로 합격한 경우가 아닌 한, 제조일로부터 15년이 지난 후에는 충전하지 말 것. 이 프로그램은 최초 설계형식 승인의 일부이어야 하며, 해당 복합재료 튜브 동체가 자신의 설계수명이 종료될 때까지 안전이 적절히 유지되도록 설계되었음을 인증하는 검사 및 시험이 명시될 것. 사용 연한 시험프로그램과 그 결과는 튜브 설계의 최초 승인에 책임이 있는 승인국 주무관청이 승인한 것일 것. 복합재료 튜브 동체의 사용 연한은 최초로 승인받은 설계수명을 초과하여 연장되지 않을 것

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 11120:1999	가스 실린더 - 수용적 150리터-3000리터의 압축가스 운송을 위한 재충전 이음매 없는 강 튜브 - 설계, 구조 및 시험 주의 : 제7.1절의 F 인자와 관련된 주석은 UN 튜브에 적용안함.	2022년 12월 31일까지
ISO 11120:2015	가스 실린더 - 수용적 150리터에서 3000리터 사이의 재충전 가능한 이음매 없는 강재 튜브 - 설계, 구조 및 시험	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11119-1:2012	가스 실린더 - 재충전 가능한 복합재료 가스 실린더 및 튜브 - 설계, 구조 및 시험 - 제1장 원통부분을 강화섬유로 보강한 450리터 이하의 복합재료 가스 실린더 및 튜브	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11119-2:2012 + Amd1:2014	가스 실린더 - 재충전 가능한 복합재료 가스 실린더 및 튜브 - 설계, 구조 및 시험 - 제2장 하중 분산용 금속재 라이너가 있고, 용기 전체를 강화섬유로 보강한 450리터 이하의 복합재료 가스 실린더 및 튜브	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11119-3:2013	가스 실린더 - 재충전 가능한 복합재료 가스 실린더 및 튜브 - 설계, 구조 및 시험 - 제3장 비-하중 분산용 금속재 또는 비금속재 라이너가 있고, 용기 전체를 강화섬유로 보강한 450리터 이하의 복합재료 가스 실린더 및 튜브 주의: 이 기준은 두 부분을 결합하여 제조한 라이너가 없는 튜브에 사용할 수 없음	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11515:2013	가스 실린더 - 수용량이 450리터부터 3,000리터까지인 재충전 가능한 원통부분 또는 용기 전체를 보강한 복합재료 튜브 - 설계, 구조 및 시험	2026년 12월 31일까지
ISO 11515:2013 + Amd 1:2018	가스 실린더 - 수용량이 450 L ~ 3,000 L인 재충전 가능한 원통 부분 또는 용기 전체를 보강한 복합재료 튜브 - 설계, 구조 및 시험	추후 공지가 있을 때까지
ISO 9809-1:2019	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 및 튜브(tube)의 설계, 구조 및 시험 - 제1편: 인장강도가 1,100 MPa 미만인 담금질 및 템퍼링한 강재 실린더 및 튜브(tube)	추후 공지가 있을 때까지
ISO 9809-2:2019	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 및 튜브(tube)의 설계, 구조 및 시험 - 제2편: 인장강도가 1,100 MPa 이상인 담금질 및 템퍼링한 강재 실린더 및 튜브(tube)	추후 공지가 있을 때까지
ISO 9809-3:2019	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 및 튜브(tube)의 설계, 구조 및 시험 - 제3편: 노말라이징한 강재 실린더 및 튜브(tube)	추후 공지가 있을 때까지

다) UN 아세틸렌 실린더의 설계, 구조 및 최초검사/시험은 국제표준기구(ISO) 기준을 적절히 적용한다.

실린더 벽

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 9809-1:1999	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 - 제1장 : 담금질 강재 실린더 (인장강도 1100MPa(메가파스칼) 이하) 주의: F 인자 는 UN 실린더에 적용안함.	2018년 12월 31일까지
ISO 9809-1:2010	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 - 제1장 : 인장강도가 1,100MPa(메가파스칼) 미만인 담금질 및 뜨임한 강재 실린더	2026년 12월 31일까지
ISO 9809-1:2019	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 및 튜브(tube)의 설계, 구조 및 시험 - 제1편: 인장강도가 1,100 MPa 미만인 담금질 및 템퍼링한 강재 실린더 및 튜브(tube)	추후 공지가 있을 때까지
ISO 9809-3:2000	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험- 제3장 : 불림된 강재 실린더	2018년 12월 31일까지
ISO 9809-3:2010	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험- 제3장 : 불림된 강재 실린더	2026년 12월 31일까지
ISO 9809-3:2019	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 및 튜브(tube)의 설계, 구조 및 시험 - 제3편: 노말라이징한 강재 실린더 및 튜브(tube)	추후 공지가 있을 때까지
ISO 4706:2008	가스 실린더 - 재충전 가능한 용접된 강재 실린더 - 시험 압력 60bar(바) 이하	추후 공지가 있을 때까지
ISO 7866:2012 + Cor 1:2014	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 알루미늄 합금 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 주의: 알루미늄 합금 6351A 혹은 동등재료는 사용할 수 없음	추후 공지가 있을 때까지

다공성 물질이 포함된 아세틸렌용 실린더

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 3807-1: 2000	아세틸렌용 실린더- 기본요건- 제1장 : 가용성 플러그 없는 실린더	2020년 12월 31일까지
ISO 3807-2: 2000	아세틸렌용 실린더- 기본요건- 제1장 : 가용성 플러그 있는 실린더	2020년 12월 31일까지
ISO 3807-2: 2013	가스 실린더 - 아세틸렌용 실린더 - 기본 요건 및 형식시험	추후 공지가 있을 때까지

라) UN 밀폐형 극저온용기의 설계, 구조 및 최초검사/시험은 국제표준기구(ISO) 기준을 적절히 적용한다.

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 21029: 2004	극저온 용기 - 용량이 1,000리터 이하인 운반용 진공단열용기 - 제1장 : 설계, 제작, 검사 및 시험	2026년 12월 31일까지
ISO 21029-1:2018 + Amd.1:2019	극저온 용기 - 1,000 L 이하 용량의 운반용 진공 단열용기 - 제1편: 설계, 제조, 검사 및 시험	추후 공지가 있을 때까지

마) UN 금속 수소화물 저장장치의 설계, 구조 및 최초검사/시험은 국제표준기구(ISO) 기준을 적절히 적용한다.

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 16111: 2008	운반용 가스저장장치 - 가역 금속 수소화물에 흡수된 수소	2026년 12월 31일까지
ISO 16111:2018	운반용 가스저장장치 - 가역성(reversible) 수소화 금속에 흡수된 수소	추후 공지가 있을 때까지

바) UN 실린더 다발의 설계, 구조 및 최초검사/시험은 국제표준기구(ISO) 기준을 적절히 적용한다.

주의 : 현존하는 유엔 실린더 다발에서 설계형식이 동일한 1개 이상의 실린더 또는 실린더 동체를 교체하는 것은 현존 실린더 다발의 새로운 적합성 평가가 필요하지 아니함. 실린더 다발의 부속장치가 설계형식 승인에 적합하다면, 마찬가지로 새로운 적합성 평가를 하지 않고 교체할 수 있음

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 10961: 2010	가스 실린더 - 실린더 다발 - 설계, 구조, 시험 및 검사	2026년 12월 31일까지
ISO 10961:2019	가스 실린더 - 실린더 다발 - 설계, 구조, 시험 및 검사	추후 공지가 있을 때까지

사) 흡착가스용 UN 실린더의 설계, 구조 및 최초검사/시험은 국제표준기구(ISO) 기준을 적절히 적용한다.

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 11513: 2011	가스 실린더 - 대기압 이하 가스 충전 용제가 포함된 재충전 가능한 용접형 강재 실린더(아세틸렌 제외) - 설계, 구조, 시험, 사용 및 정기검사	2026년 12월 31일까지
ISO 11513:2019	가스 실린더 - 대기압 이하 가스 충전 용제가 포함된 재충전 가능한 용접형 강재 실린더(아세틸렌 제외) - 설계, 구조, 시험, 사용 및 정기검사	추후 공지가 있을 때까지
ISO 9809-1: 2010	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 - 설계, 구조 및 시험 - 제1장 : 인장강도가 1,100MPa(메가파스칼) 미만인 담금질 및 뜨임한 강재 실린더	2026년 12월 31일까지
ISO 9809-1:2019	가스 실린더 - 재충전 가능한 이음매 없는 강재 가스 실린더 및 튜브(tube)의 설계, 구조 및 시험 - 제1편: 인장강도가 1,100 MPa 미만인 담금질 및 템퍼링한 강재 실린더 및 튜브(tube)	추후 공지가 있을 때까지

아) UN 압력드럼의 설계, 구조 및 최초검사/시험은 국제표준기구(ISO) 기준을 적절히 적용한다.

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 21172-1: 2015	가스 실린더 - 가스 운송용이며 용량이 3,000리터 이하인 용접된 철제 압력 드럼 - 설계 및 구조 - 제1편 : 용량 1,000리터 이하 주 : 제6.3.3.4장의 기준과 관계없이, 본 기준의 다른 요건이 모두 충족될 경우 불록하게 접시모양 경판으로 용접된 철제 가스압력드럼은 부식성 물질의 운송에 사용할 수 있다.	2026년 12월 31일까지
ISO 21172-1:2015 + Amd 1:2018	가스 실린더 - 3,000 L 이하 용량의 가스운송용 용접형 강재 압력드럼 - 설계 및 구조 - 제1편: 1,000 L 이하 용량	추후 공지가 있을 때까지
ISO 4706 : 2008	가스 실린더 - 재충전 가능한 용접된 철제 실린더 - 시험압력이 60bar(바) 또는 그 이하	추후 공지가 있을 때까지
ISO 18172-1: 2007	가스 실린더 - 재충전 가능한 용접된 스테인리스 실린더 - 제1편 : 시험압력이 60bar(바) 또는 그 이하	

자) UN 재충전 금지 실린더의 설계, 구조 및 최초검사/시험은 국제표준기구(ISO) 기준을 적절히 적용한다.

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 11118:1999	가스 실린더 -재충전 금지 금속재 가스 실린더 - 규격 및 시험방법	2020년 12월 31일까지
ISO 11118:2015	가스 실린더 - 재충전 금지 금속재 가스 실린더 - 규격 및 시험방법	2026년 12월 31일까지
ISO 11118:2015 + Amd.1 :2019	가스 실린더 - 재충전 금지 금속재 가스 실린더 - 규격 및 시험방법	추후 공지가 있을 때까지
ISO 13340:2001	운반용 가스 실린더 - 재충전 금지 실린더 밸브 - 규격 및 시제품 시험	2020년 12월 31일까지

2) 재료

설계 및 구조기준에 명시한 재료 및 가스운송을 위한 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고5의 (다) (P200, 부록1 P205, 부록3)에 언급한 제한조건에 부가하여 재료 적합성을 위한 다음과 같은 기준을 적용한다.

참조 표준	제 목
ISO 11114-1: 2012 + Amd 1:2017	가스 실린더 - 가스에 적합한 실린더 및 밸브 재료의 적합성 - 제1장: 금속재료
ISO 11114-2: 2013	가스 실린더 - 가스에 적합한 실린더 및 밸브 재료의 적합성 - 제2장: 비금속재료

3) 폐쇄구 및 그 보호장치

가) 폐쇄장치와 그 보호장치의 설계, 구조 및 최초검사/시험에 대하여는 다음 기준을 적용한다.

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 11117: 1998	가스 실린더 - 산업용 및 의료용 가스 실린더를 위한 밸브 보호 캡 및 밸브 보호대 - 설계, 구조 및 시험	2014년 12월 31일까지
ISO 11117: 2008 + Cor1: 2009	가스 실린더 - 밸브 보호 캡 및 밸브 보호대 - 설계, 구조 및 시험	2026년 12월 31일까지
ISO 10297: 1999	가스 실린더 - 재충전 가능한 가스 실린더 밸브 - 사양 및 형식시험	2008년 12월 31일까지
ISO 10297: 2006	가스 실린더 - 재충전 가능한 가스 실린더 밸브 - 사양 및 형식시험	2020년 12월 31일까지
ISO 10297: 2014	가스 실린더 - 실린더 밸브 - 규격 및 형식시험	2022년 12월 31일까지
ISO 10297: 2014 + Amd 1:2017	가스 실린더 - 실린더 밸브 - 규격 및 형식시험	추후 공지가 있을 때까지
ISO 14246: 2014	가스 실린더 - 실린더 밸브 - 제조시험 및 검사	2024년 12월 31일까지
ISO 14246:2014 + Amd 1:2017	가스 실린더 - 실린더 밸브 - 제조시험 및 검사	추후 공지가 있을 때까지
ISO 17871: 2015	가스 실린더 - 급속방출밸브(QRV) - 사양 및 형식시험 주: 이 표준은 인화성 가스에는 적용하지 말 것.	2026년 12월 31일까지
ISO 17871:2020	가스 실린더 - 급속방출 실린더 밸브 - 규격 및 형식시험	추후 공지가 있을 때까지
ISO 17879:2017	가스 실린더 - 자동폐쇄식 실린더 밸브 - 사양 및 형식시험 주의: 이 기준은 아세틸렌 실린더의 자동폐쇄식 밸브에 적용할 수 없음	추후 공지가 있을 때까지

나) UN 금속 수소화물 저장장치의 경우 폐쇄장치와 그 보호장치에는 다음의 기준을 적용한다.

참조 표준	제 목	제조 허용 일자
ISO 16111:2008	운반용 가스저장장치-가역 금속 수소화물에 흡수된 수소	2026년 12월 31일까지
ISO 16111:2018	운반용 가스저장장치 - 가역성(reversible) 수소화 금속에 흡수된 수소	추후 공지가 있을 때까지

카. 정기검사 및 시험 기준

가) UN 압력용기의 정기적 검사 및 시험에 다음의 기준을 적용한다.

참조 표준	제 목	허용 일자
ISO 6406: 2005	이음매 없는 강재 가스 실린더의 시험-정기검사 및 시험	2024년 12월 31일까지
ISO 10460: 2005	가스 실린더-탄소 용접-강재 가스 실린더-정기검사 및 시험 주 : 이 기준은 제12.1절의 용접 수리에는 적용할 수 없고, 제12.2절에 규정된 수리는 제6.2.2.6항에 따라 정기검사 및 시험기관을 승인하는 주무관청의 승인이 필요함	2024년 12월 31일까지
ISO 10460:2018	가스 실린더 - 용접형 알루미늄-합금, 탄소 및 스테인리스 가스 실린더 - 정기검사 및 시험	추후 공지가 있을 때까지
ISO 10461: 2005/ Amd 1:2006	이음매 없는 알루미늄-합금 가스 실린더-정기검사 및 시험	2024년 12월 31일까지
ISO 10462:2013	가스 실린더 - 아세틸렌 실린더 - 정기검사 및 관리	2024년 12월 31일까지
ISO 10462:2013 + Amd 1:2019	가스 실린더 - 아세틸렌 실린더 - 정기검사 및 보수	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11513:2011	가스 실린더 - 대기압 이하 가스 충전 용제가 포함된 재충전 가능한 용접형 강재 실린더(아세틸렌 제외) - 설계, 구조, 시험, 사용 및 정기검사	2024년 12월 31일까지
ISO 11513:2019	가스 실린더 - 대기압 이하 가스 충전 용제가 포함된 재충전식 용접형 강재 실린더(아세틸렌 제외) - 설계, 구조, 시험, 사용 및 정기검사	추후 공지가 있을 때까지
ISO 11623:2015	가스 실린더 - 복합 구조 - 정기검사 및 시험	추후 공지가 있을 때까지
ISO 18119:2018	가스 실린더 - 이음매 없는 강재 및 이음매 없는 알루미늄-합금 가스 실린더 및 튜브 - 정기검사 및 시험	추후 공지가 있을 때까지
ISO 22434:2006	운반용 가스 실린더 - 실린더 밸브의 검사 및 관리 주의 : UN 실린더의 정기검사 및 시험에 적용한다.	추후 공지가 있을 때까지
ISO 23088:2020	가스 실린더 - 용접형 강재 압력드럼의 정기검사 및 시험 - 1,000 L 이하 용량	추후 공지가 있을 때까지
ISO 20475:2018	가스 실린더 - 실린더 번들 - 정기검사 및 시험	추후 공지가 있을 때까지

나) UN 금속 수소화물 저장장치에 다음의 기준을 적용한다.

참조 표준	제 목	허용 일자
ISO 16111:2008	운반용 가스저장장치-가역 금속 수소화물에 흡수된 수소	2024년 12월 31일까지
ISO 16111:2018	운반용 가스저장장치 - 가역성(reversible) 수소화 금속에 흡수된 수소	추후 공지가 있을 때까지

타. 승인절차

1) 설계승인

- 가) 설계승인은 제조자의 품질시스템 승인 및 압력용기의 승인으로 구성되며, 제조자는 최소한 한 가지 이상의 압력용기에 대하여 설계시험합격증서를 획득 유지해야 한다.
- 나) 신청서에는 각 제조공장에 대해 작성되어야 하며, 다음과 같은 사항이 포함 되어야 한다.
 - (1) 제조자 이름, 주소, 품질시스템 책임자
 - (2) 압력용기의 상세, 표준
 - (3) 유사한 압력용기승인을 위한 제조자신청서에 대한 다른 소관 관청에서의 승인거부 상세 (있는 경우)
 - (4) 제조설비의 자료 또한 제출될 기술문서에는 검토를 위해 다음사항이 있어야 한다.
 - (가) 압력용기 설계기준, 도면
 - (나) 도면 설명서 및 압력용기 사용처
 - (다) 제조과정을 정의한 표준명단
 - (라) 설계계산서 및 재료 사양
 - (마) 설계승인 시험 보고서(검사기관의 시험 및 검사 결과 포함)
- 다) 최초검사를 시행해야 한다.
- 라) (라) 승인이 거부되었을 경우에는 승인이 안 된 이유를 문서화 하여 제공하여야 한다.
- 마) 승인 후 최초 승인 시 제출된 정보에 변경이 있을 경우 제조자는 변경된 사항을 통보해야 한다.

2) 추가설계승인

제조자가 설계승인을 유지하고 다음의 자료를 제출한다.

- 가) 제조자 이름 및 주소
- 나) 다른 소관관청에 의한 유사승인신청의 거부에 대한 상세
- 다) 최초형식승인허가에 대한 자료
- 라) 기술문서

3) 설계승인절차

- 가) 다음사항을 증명하기위한 기술문서 검토.
 - (1) 설계가 관련기준에 적합성을 증명하기 위해 기술문서를 검토
 - (2) 표본 제품 룩드가 기술문서와 일치하고 설계의 대표임을 증명하기위해 기술 문서 검토
- 나) 제품검사가 규정에 따라 시행되고 있음을 증명
- 다) 압력용기 표준 또는 기술규칙에서 요구되고 설계형식 승인에 요구되는 바에 따라 압력용기의 시험을 수행 또는 감독
- 라) 압력용기의 표준이 충분히 만족하고 절차가 기준요건에 만족함을 결정하기 위해 압력용기 기준에 명시된 시험 및 검사를 및 수행
- 마) 설계승인 검사 및 시험이 적절하게 시행하고 있음을 확인.
- 바) 표본시험이 만족스럽게 시행되었다면, 설계시험합격증서를 발행 한다.
- 사) 설계시험합격증서에는 제조자의 이름 및 주소, 시험결과 및 결론 그리고 식별을 위한 필요한 자료가 포함되어야 함.
- 아) 설계시험합격증서를 발행했을 때, 압력용기의 내용물과 구조의 재료 적합성을 완전하게 평가하는 것이 불가능하다면, 설계시험합격증서에는 적합성 평가가 완료되지 않았다는 내용의 문구를 포함해야 한다.

4) 승인. 설계형식의 개조

- 가) 제조자는 승인된 설계형식에 개조가 있을 경우에는 그 사실을 통보해야 한다. 추가 설계승인은 관련 압력용기에 따라 그 개조가 새로운 설계를 포함한다면 요구된다. 이 추가 승인은 설계시험합격증서 원본에 수정형식으로 첨부될 것이다.

5) 제품 검사 및 증명

- 가) 압력용기에 대해 검사 및 증명을 시행한다.
- 나) 생산 활동과 별도로, 독립된 훈련되고 적합한 품질검사를원을 제조자가 보유하고 있는 것을 검사기관이 만족할 경우, 검사는 제조자 품질검사에 의하여 수행 될 수 있다. 이 경우 검사기관은 검정 항목중 ★표시된 항목에 대하여만 검사를 실시하고 그 이외의 항목에 대하여는 제조자의 시험성적서를 확인한다. 그리고 제조자는 품질검사의원의 훈련기록을 유지해야 한다.
- 다) 검사기관은 제조자에 의한 품질검사와 압력용기에 시행한 시험이 코드의 관련 규정에 만족함을 증명한다. 부적합이 발생하면 승인이 취소된다.
- 라) 검사기관의 승인 후 제조자는 설계시험합격증서로 설계형식에 적합함을 알린다. 압력용기 증명표시는 압력용기가 적용된 압력용기 기준과 코드에 적합하다는 것의 공표로 본다. 검사기관은 압력용기의 증명 표시 및 검사기관의 등록 표시등을 제조자에게 위임한다.
- 마) 검사기관 및 제조자에 의해 서명된 증서 및 성적서는 압력용기가 사용되기 전에 발행되어야 한다.

6) 기록

설계승인 및 적합증서기록은 제조자 및 검사기관에 의해 적어도 20년 이상 보관해야 한다.

파. UN 재충전압력용기 표시

- 1) 표시는 압력용기 동체에 영구적인 방법으로(예를 들면 각인, 새김 또는 식각)표시해야 한다. 압력용기 동체의 어깨부분, 상부 끝 부분 또는 목부분에 표시하거나 압력용기에 영구적으로 부착된 부품(예를 들면 용접한 깃 또는 밀폐형 극저온용기의 외피에 용접한 내부식성 판)에 표시해야 한다. 유엔 포장용기 기호를 제외하고 이 표시의 최소치수는 직경이 140밀리미터 이상인 압력용기의 경우에는 5밀리미터, 직경이 140밀리미터 미만인 압력용기의 경우에는 2.5밀리미터 이어야 한다. 유엔 포장용기 기호의 최소치수는 직경이 140밀리미터 이상인 압력용기인 경우에는 10밀리미터, 직경이 140밀리미터 미만인 압력용기의 경우에는 5밀리미터 이어야 한다. 실린더 다발의 경우 압력용기 표시규정은 다발(Bundle)의 개개 실린더에만 적용해야 하며 조립 구조물에는 적용하지 않아야 한다.
 - 2) 추가하여 정기적 검사 및 시험기준을 충족하는 개개 재충전용 압력용기에는 다음사항을 순서대로 표시해야 한다.
 - 3) 정기검사 및 시험을 실시할 기관을 허가한 국가를 나타내는 문자(들). 만약 정기검사 시험기관이 제작자를 승인한 국가의 주관청이 승인한 기관이라면 이 표시를 요구하지 않음
 - 4) 주관청이 부여한 정기검사 및 시험을 실시하는 기관의 등록표시
 - 5) 정기검사 및 시험일자. 2자리의 년도와 2자리의 월을 빗금(/)으로 분리하여 표시(즉,“년도/월”)년도를 표시하기 위해 4자리의 숫자를 사용할 수 있음
 - 6) UN 재충전압력용기 폐쇄구의 표시는 다음과 같음
 - 가) 제조자 식별표시(identification mark)
 - 나) 설계표준 또는 설계표준 명칭
 - 다) 제조일(년(年) 및 월(月) 또는 년(年) *7및 주(週))
 - 라) 해당하는 경우, 최초검사 및 시험에 책임이 있는 검사기관을 판별하는 표시
 - 마) 밸브 시험압력은 밸브 충전부에 표시된 시험압력보다 낮은 경우 표시
- ※ 비 고
- 숫자, 문자는 보기 쉽도록 하고, 양각 등의 영구적인 방법으로 표시해야 한다.

하. UN 재충전 금지 실린더 표시

표시는 실린더상에 영구적인 방법으로(예를 들면 스텐실, 각인, 새김 또는 식각)표시해야 한다. 스텐실을 하는 경우를 제외하고 이 표시는 실린더 동체의 어깨부분, 상부 끝부분 또는 목 부분에 표시하거나 실린더에 영구적으로 부착된 부품(예를 들면, 용접한 깃)에 표시해야 한다. “UN” 표시와 “재충전금지(DO NOT REFILL)” 표시를 제외하고 이 표시의 최소 치수는 직경이 140밀리미터 이상인 실린더인 경우에는 5밀리미터, 직경이 140밀리미터 이상인 실린더인 경우에는 2.5밀리미터 이어야 한다. “UN”표시의 최소치수는 직경이 140밀리미터 이상인 실린더인 경우에는 10밀리미터, 140밀리미터 미만인 실린더의 경우에는 5밀리미터 이어야 한다.”재충전 금지(DO NOT REFILL)”표시의 최소 치수는 5밀리미터 이어야 한다.

거. UN 금속 수소화물 저장장치의 표시

- 1) 표시는 금속 수소화물 저장장치상에 영구적으로(예를 들면 스탬프, 각인 또는 식각)표시해야 한다. 이 표시들은 금속 수소화물 저장장치의 어깨 부분, 상부 끝 부분 또는 목부분에 표시하거나 금속 수소화물 저장장치에 영구적으로 부착된 부품에 표시해야 한다. 유엔포장용기 심벌을 제외하고 이 표시의 최소치수는 최소 전체치수가 140밀리미터 이상인 금속 수소화물 저장장치에는 5밀리미터, 최소 전체치수가 140밀리미터 미만인 금속 수소화물 저장장치에는 2.5밀리미터 이어야 한다. 유엔 포장용기 심벌의 최소치수는 최소 전체치수가 140밀리미터 이상인 금속 수소화물 저장장치에는 10밀리미터, 최소 전체치수가 140밀리미터 미만인 금속 수소화물 저장장치에는 5밀리미터 이어야 한다.
- 2) 추가하여 카. 정기적 검사 및 시험기준을 충족하는 개개 재충전용 압력용기에는 다음사항을 순서대로 표시해야 한다.
- 3) 정기검사 및 시험을 실시할 기관을 허가한 국가를 나타내는 문자(들). 만약 정기검사 시험기관이 제작자를 승인한 국가의 주관청이 승인한 기관이라면 이 표시를 요구하지 않음.
- 4) 주관청이 부여한 정기검사 및 시험을 실시하는 기관의 등록표시
- 5) 정기검사 및 시험일자. 2자리의 년도와 2자리의 월을 빗금(/)으로 분리하여 표시(즉,“년도/월”)년도를 표시하기 위해 4자리의 숫자를 사용할 수 있음.
- 6) 표시의 종류

(h) (i) (j) (k)



(b) (c) (d) (e) (g) (f)

가) “(a)” 유엔용기 표시



나) “(b)” ISO 16111(설계, 제조 및 시험에 사용한 기술표준);

다) “(c)” 승인국 판별문자(국제 자동차 구별기호로 표시함)

- 라) “(d)” 표시를 허가한 국가의 주무관청에 등록된 검사기관을 식별하는 표시 또는 스탬프(stamp);
- 마) “(e)” 최초검사 일자를 년(年)을 나타내는 4자리 숫자와 월(月)을 나타내는 2자리 숫자를 “/”으로 구분하여 표시.
- 바) “(f)” 용기의 시험압력(단위: bar). 시험압력 앞에는 문자 “PH”를 표시하며, 시험압력 뒤에는 문자 “BAR”를 표시함;
- 사) “(g)” 금속 수소화물 저장장치의 정격 충전압력(rated charging pressure)(단위: bar). 정격 충전압력 앞에는 문자 “RCP”를 표시하며, 정격 충전압력 뒤에는 문자 “BAR”를 표시함;
- 아) “(h)” 주무관청에 등록된 제조자 표시. 제조국과 승인국이 다를 때는 제조국 판별문자(국제 자동차 구별기호로 표시함) 다음에 제조자 표시를 할 것. 제조국 표시와 제조자 표시는 빈칸이나 빗금을 사용하여 구분할 것;
- 자) “(i)” 제조자가 할당한 일련번호;
- 차) “(j)” 강제용기와 강제 라이닝(lining)이 있는 복합재료 용기인 경우에는 강제와의 적합성을 나타내는 문자 “H”(ISO 11114-1:2012를 참조할 것); 및
- 카) “(k)” 수명이 한정된 금속 수소화물 저장장치인 경우에는 문자 “FINAL” 다음에 만기 일자를 년(年)을 나타내는 4자리 숫자와 월(月)을 나타내는 2자리 숫자를 “/”으로 구분하여 표시.

7) 추가정보 표시

- 가) 정기검사 및 시험요건을 충족하는 각 금속 수소화물 저장장치에는 다음 사항을 순서대로 추가로 표시해야 한다.
- (1) 정기검사 및 시험을 수행할 기관을 허가한 국가의 판별문자. 다만, 정기검사 및 시험기관을 승인한 국가의 주무관청과 제조를 승인한 국가의 주무관청이 동일하다면 표시하지 않을 수 있음
 - (2) 주무관청이 부여한 정기검사 및 시험을 수행한 기관의 등록표시
 - (3) 정기검사 및 시험 일자의 연도(2자리) 및 월(2자리)을 “/”으로 구분하여 표시, 연도 표시는 4자리 숫자를 사용할 수 있음.

※ 비 고

1. 숫자, 문자는 보기 쉽도록 하며 양각 등의 영구적인 방법으로 표시해야 한다.
2. 숫자, 문자의 크기는 최소 전장치수가 14 센티미터 이상인 수소화 금속 저장장치의 경우는 0.5 센티미터, 최소 전장치수가 14 센티미터 미만인 수소화 금속 저장장치의 경우는 0.25 센티미터이어야 한다. 유엔용기 표시의 최소 치수는 최소 전장치수가 14 센티미터 이상인 수소화 금속 저장장치의 경우는 1 센티미터, 최소 전장치수가 14 센티미터 미만인 수소화 금속 저장장치의 경우는 0.5 센티미터 이어야 한다.
3. (a)부터 (e)까지에 규정된 증명정보 표시는 주어진 순서에 따라 연속적으로 표시하여야 한다. 정격충전압력 (g) 바로 다음에 시험압력 (f)를 표시하여야 한다. 상기 (h)부터 (k)까지에 규정된 제조자정보 표시는 주어진 순서에 따라 연속적으로 표시해야 한다.

너. 비 UN 압력용기요건

1. UN압력용기 요건에 만족하지 않는 압력용기는 주무관청이 인정하는 기술규칙 및 본 별표 6.압력용기의 다.항부터 사.항까지의 일반 요건에 적합해야 한다. 이 경우 UN 용기표시를 하지 않으며, 표시는 사용국 주무관청의 요건에 따라야 한다. 재충전 및 재충전 금지 압력용기는 파열 압력 비(파열압력/시험압력)으로 구분된다.(1.5;재충전압력용기, 2.0;재충전 금지압력용기)
2. 회수압력용기
 - 가) 국내규정에 따라 승인받은 회수압력용기는 사용국 주무관청의 승인이 있다면 사용할 수 있다.
 - 나) 회수압력용기에 수납되어 운송되는 압력용기의 취급 및 처분작업의 안전을 도모하기 위해, 그 설계에는 평평한 두부, 급속개방장치 및 원통부에 있는 개구부와 같은 실린더나 압력드럼에 달리 사용되지 않는 장치를 포함할 수 있어야 한다.
 - 다) 주무관청에 제출하는 문서에는 회수압력용기의 안전한 취급 및 사용지침을 명확하게 기재해야 하며, 승인 증명서의 일부분이어야 한다. 승인 증명서에는 회수압력용기로 운송이 허가된 압력용기의 종류가 기재되어야 하며, 위험물과 접촉할 수 있는 모든 구조 부품의 재료 목록도 승인 증명서에 기재해야 한다.
 - 라) 회수압력용기 제조자는 승인 증명서의 사본을 회수압력용기 소유자에게 보내야 한다.
 - 마) 회수압력용기 표시는 주무관청이 결정하며, 이 표시에는 회수압력용기의 수용량과 시험압력을 포함해야 한다.
 - 바) 회수압력용기에는 "SALVAGE" 문자를 표시해야 하며, 문자의 높이는 12밀리미터 이상이어야 한다.

더. 에어로졸 분무기 및 가스 함유한 소형용기(gas cartridge)에 대한 요건

- 1) 50℃에서 에어로졸 분사기의 내부압력은 인화성 액화 가스를 사용할 때는 1.2 MPa(12 bar), 비인화성 액화 가스를 사용할 때는 1.32 MPa(13.2 bar), 비인화성 압축가스 또는 비인화성 용해가스를 사용할 때는 1.5 MPa(15 bar)를 초과하지 말아야 한다. 여러 가스가 혼합된 경우에는 더 엄격한 제한을 적용하여야 한다. 각 용기는 수조에서 시험을 한다. 수조 온도와 시험 지속시간은 내부압력이 55℃(액상이 50℃에서 용기 용량의 95퍼센트를 초과하지 않는다면 50℃)에 도달하는 때까지이어야 한다. 내용물이 열에 민감하거나 용기가 이 시험온도에 약화되는 플라스틱 재질로 되어 있다면 수조온도는 20℃ 및 30℃ 사이에 결정되지만 추가로 2000개에서 한 개 용기는 더 높은 온도에서 시험받아야 한다. 플라스틱 용기를 제외하고 용기에 누설 또는 영구변형이 일어나면 안 된다.
- 2) 에어로졸 분무기와 가스를 함유한 소형용기가 수조에서 시험을 하여 살균을 해야 하지만 반대로, 수조 시험에 의해 용기가 영향을 받을 수 있다면 주관청의 승인 하에 다음과 같은 조건을 만족한다면 그렇지 않다.
 - 가) 소형의 에어로졸 분무기와 가스를 함유한 소형용기에는 비인화성 가스가 충전되고 다음과 같은 것
 - (1) 의학, 수의 또는 유사 목적용 의약품의 구성성분인 그 밖의 물질이 충전될 것
 - (2) 의약품 생산공정에 사용되는 그 밖의 물질이 충전되거나
 - (3) 의학, 수의 또는 유사목적적으로 사용될 것
 - 나) 누출탐지 및 압력 저항에 대하여 제조자가 사용하는 대체방법(각 생산배치에서 최소한 2000개 중 1개의 통계학적 시험용 용기에 대하여 헬륨을 탐지하고 또한 수조시험에 넣는 것과 동일한 것)에 의하여 동등한 안전수준이 달성될 것

다) 상기 가)항의 (1) 및 (3)에 따른 의약품일 경우 보건행정관청의 권한으로 제조될 것. 만약 주무관청이 요구한다면 세계보건기구가 확립한 우수 의약품 제조기준(GMP: Good Manufacturing Practice)에 따라 제조될 것

러. 압력용기의 표시



1) 승인정보 표시

가) 유엔용기 표시



- 나) “(b)” 설계, 구조 및 시험에 적용된 기술표준(국제표준기구 기준 등)을 표시하고, 아세틸렌 실린더의 경우 ISO 3807를 추가로 표시
- 다) 승인국 판별문자(국제 자동차 구별기호로 표시함)
- 라) “(d)” 주관청에 등록된 지정검사기관 약호 또는 도장을 표시
- 마) “(e)” 최초 검사일의 연도(4자리) 및 월(2자리)을 “/”으로 구분하여 표시
- 바) 빈 아세틸렌 실린더 동체에 대한 적합성 평가기관과 다공성 물질이 채워진 아세틸렌 실린더 동체에 대한 적합성 평가 검사기관이 다르다면, 상기 “(d)”를 각각 표시해야하며, 아세틸렌 실린더 완제품은 최초검사 일자 표시“(e)”만 표시하고, 최초검사 및 시험에 책임이 있는 검사기관의 승인국이 서로 다르다면, 승인국 판별문자를 병기하여 표시

2) 운용정보 표시

- 가) “(f)” 시험압력을 표시하며 “PH”를 압력 앞에 붙이고 “BAR”를 압력 뒤에 표시
- 나) “(g)” 넥링(neck ring), 풋링(foot ring) 등 항구적으로 부착된 모든 구성부품의 질량을 포함한 빈 압력용기의 질량을 “KG”로 표시하고, 질량에는 폐쇄구, 밸브 보호캡, 밸브 가드, 코팅(coating) 또는 아세틸렌용 다공성 물질 등의 질량은 포함하지 말 것. 질량은 4번째 숫자에서 올림한 유효숫자 3자리로 표시할 것. 1 킬로그램 미만인 실린더의 경우, 질량은 3번째 숫자에서 올림한 유효숫자 2자리로 표시할 것. 국제연합번호 1001의 ‘아세틸렌, 용해된 것(acetylene, dissolved)’과 국제연합번호 3374의 ‘아세틸렌, 용제가 없는 것(acetylene, solvent free)’용 압력용기인 경우에는 소수점 이하 1자리 숫자 이상을 표시하여야 하며, 1 kg 미만의 압력용기에는 소수점 이하 2자리 숫자 이상을 표시할 것.
- 다) “(h)” 수용량이 1 리터 이하인 압력용기 또는 복합재료 실린더 또는 밀폐형 초저온 용기를 제외하고, 압력용기의 최소보충 동체두께를 밀리미터로 표시하고 두께 뒤에는 문자 “MM”을 표시
- 라) “(i)” 압축가스, 국제연합번호 1001의 ‘아세틸렌, 용해된 것(acetylene, dissolved)’용과 국제연합번호 3374의 ‘아세틸렌, 용제가 없는 것(acetylene, solvent free)’용 압력용기인 경우에는 문자 “PW” 뒤에 사용압력(단위: bar)을 표시하고, 밀폐형 초저온 용기인 경우에는 문자 “MAWP” 뒤에 최대허용사용압력(MAWP)을 표시. 다만, 아세틸렌 실린더(다공성 물질 포함)로 사용하기 위한 실린더 동체인 경우 사용압력 표시는 아세틸렌 실린더가 완제품이 될 때까지 표시하지 않아도 됨
- 마) “(j)” 액화가스, 냉동 액화가스 및 용해가스용 압력용기인 경우에는 수용량을 문자 “L” 앞에 마지막 숫자를 버림한 유효숫자 3자리로 표시. 다만, 최소 또는 공칭 수용량의 값이 정수인 경우에는 소수점 이하의 숫자는 표시하지 않아도 됨
- 바) 국제연합번호 1001의 ‘아세틸렌, 용해된 것’용 실린더의 표시
 - (1) 빈 실린더 동체, 충전 중 제거되지 아니하는 상태로 있는 부속장치(다공성 물질 포함한다.), 코팅, 용제 및 포화가스의 질량을 합한 실린더 자체 무게를 문자 “KG” 앞에 마지막 숫자를 버림한 유효숫자 3자리로 표시(소수점 이하 1자리 숫자 이상을 표시)하고, 1 킬로그램 미만의 압력용기의 경우, 마지막 숫자를 버림한 유효숫자 2자리로 질량을 표시
 - (2) 명칭 또는 제조사 등 다공성 물질의 정보
 - (3) 충전된 아세틸렌 실린더의 총 질량을 “KG”로 표시
- 사) 국제연합번호 3374의 ‘아세틸렌, 용제가 없는 것’용 실린더의 표시
 - (1) 빈 실린더 동체, 충전 중 제거되지 아니하는 상태로 있는 부속장치(다공성 물질 포함한다.) 및 코팅의 질량을 합한 실린더 자체 무게를 문자 “KG” 앞에 마지막 숫자를 버림한 유효숫자 3자리로 표시(소수점 이하 1자리 숫자 이상을 표시)하고, 1 킬로그램 미만의 압력용기의 경우, 마지막 숫자를 버림한 유효숫자 2자리로 질량을 표시
 - (2) 명칭 또는 제조사 등 다공성 물질의 정보
 - (3) 충전된 아세틸렌 실린더의 총 질량(질량 뒤에는 문자 “KG”를 표시할 것.)

3) 제조정보 표시

- 가) “(m)” 실린더 나사산 식별표시(밀폐형 초저온 용기에는 이 표시가 불필요함)
- 나) “(n)” 주무관청에 등록된 제조자 표시. 제조국과 승인국이 다를 때는 제조국 판별문자 다음에 제조자 표시하고, 제조국 표시와 제조자 표시는 빈칸이나 빗금을 사용하여 구분하고, 아세틸렌 실린더의 경우, 아세틸렌 실린더 및 실린더 동체의 제조자

- 가 서로 다르다면 아세틸렌 실린더 완제품의 제조자를 표시
- 다) “(o)” 제조자가 할당한 일련번호
- 라) “(p)” 수소취화(hydrogen embrittlement) 위험성이 있는 강제 압력용기와 강제 라이닝(lining)이 있는 복합재료 압력용기인 경우에는 강제와의 적합성을 나타내는 문자 “H”를 표시
- 마) “(q)” 설계수명이 한정된 복합재료 실린더 및 튜브의 경우는 문자 “FINAL” 다음에 설계수명의 연도(4자리) 및 월(2자리)을 “/”으로 구분하여 표시
- 바) “(r)” 설계수명이 15년보다 길게 한정된 복합재료 실린더 및 튜브와 설계수명이 무제한인 복합재료 실린더 및 튜브의 경우는 문자 “SERVICE” 다음에 제조일(최초검사)로부터 15년에 해당하는 일자의 연도(4자리) 및 월(2자리)을 “/”으로 구분하여 표시

4) 유엔제충전압력용기에 대한 추가정보 표시

- 가) 정기검사 및 시험요건을 충족하는 각 용기에는 다음 사항을 순서대로 추가로 표시
- (1) 정기검사 및 시험을 수행할 기관을 허가한 국가의 판별문자. 다만, 정기검사 및 시험기관을 승인한 국가의 주무관청과 제조를 승인한 국가의 주무관청이 동일하다면 표시하지 않을 수 있음
 - (2) 주무관청이 부여한 정기검사 및 시험을 수행한 기관의 등록표시
 - (3) 정기검사 및 시험 일자의 연도(2자리) 및 월(2자리)을 “/”으로 구분하여 표시, 년도 표시는 4자리 숫자를 사용할 수 있음.

※ 비 고

1. 숫자, 문자는 보기 쉽도록 하며 양각 등의 영구적인 방법으로 표시해야 한다. 다만, 비충전압력용기의 경우 용기의 크기를 고려하여 이들 영구적인 표시를 위한 표찰로 대체할 수 있다.
2. 숫자, 문자의 크기는 압력용기의 경우 지름이 14센티미터 이상이면 0.5센티미터 이상으로, 14센티미터 이하이면 0.25센티미터 이상으로 하고, 비충전압력용기의 경우 0.5센티미터 이상의 크기 및 높이로 "재충전 금지(DO NOT REFILL)"의 문구를 표시한다. 유엔용기 표시의 최소 크기는 지름이 14센티미터 이상인 압력용기의 경우는 1센티미터, 지름이 14센티미터 미만인 압력용기의 경우는 0.5센티미터 이어야 한다.
3. 제조정보 표시는 상단그룹에 있어야 하며, 제조정보 표시 항에 규정된 순서에 따라 연속적으로 표시할 것. 다만, 제조정보 표시 항의 (q) 및 (r)에 규정된 표시는 정기검사 및 시험 표시 근처에 위치해야 한다.
4. 운용정보 표시는 중간그룹에 있어야 하며, 시험압력 (f)는 사용압력 (i) 바로 다음에 표시해야 한다.
5. 승인정보 표시는 하단그룹에 있어야 하며, 승인정보 표시에 규정된 순서로 표시해야 한다.
6. 비충전유엔압력용기의 경우 (g), (h) 및 (m)은 적용하지 않으며, 제조자가 할당한 일련번호 (o)는 배치번호(batch number)로 교체할 수 있다.

며. 설계시험 및 검정항목

이음매 없는 재 충전 UN 실린더 (인장강도가 1100MPa(메가파스칼) 이하인 담금질 강)

1) 설계승인 (ISO 9809-1 9.2)

최소 50개 이상의 용기로부터 아래에서 요구하는 실린더를 발취하여 시험을 한다.
실린더의 생산된 실린더의 수량이 50개 미만일 경우에는 협의를 통하여 결정한다. (ISO 9809-1 9.2.1)

가) 확인사항 (ISO 9809-1 9.2.2)

- (1) 두개의 실린더(기계적 시험을 위해 기 선정된)를 선정하여 다음사항을 확인함.
 - (가) 실린더 본체 두께
 - (나) 실린더 볼록면두께
 - (다) 실린더 기부의 오목면 두께
 - (라) 실린더 목부의 외경 및 두께
- (2) 재료 (재료규격, 화학성분)
- (3) 풋링(foot ring) ; 풋링(foot ring)이 설치된 경우 이것은 충분히 강하고 실린더의 재료와 적합성이 있는 재료로 만들어야 한다. 형상은 실린더형상이 바람직하고 실린더에 충분한 안정성을 제공해야 한다. 풋링(foot ring)은 실린더에 용접, 납땜 이외의 방법으로 고정되어야 한다. 몰트랩을 형성하는 틈은 용접 납땜 이외의 방법에 의하여 기밀이 유지되어야 한다.
- (4) 목링(neck ring) ; 목링(neck ring)이 있는 경우 이것은 충분히 강하고 실린더의 재료와 적합성이 있고 실린더에 용접, 납땜 이외의 방법으로 고정되어야 한다.
- (5) 진원도 ; 같은 단면의 최대 및 최소 바깥지름의 차로 평균지름의 2퍼센트를 초과하지 말 것 (평균지름 ; 실린더부분의 평균 바깥지름은 공칭직경에서 ± 1 퍼센트 이내에 있어야 한다.)
- (6) 편평도 ; 직선부로부터 실린더본체의 최대 편차는 1미터당 3밀리미터를 초과해서는 안 된다.
- (7) 직각도 ; 직각도의 편차는 1미터당 10밀리미터를 초과해서는 안 된다.
- (8) 실린더의 내, 외부의 표면은 사용하는데 위험이 발생할 결함이 없어야 한다.

나) 검사사항 (ISO 9809-1 9.2.2)

- (1) 수압파열시험
두개의 실린더를(대표 실린더 각인이 있는) 선정하여 시험 실시

(가) 시험조건;

물이 토출될 때까지 펌프를 작동하여 공기를 제거한다. 시험 중 압력상승은 2단계로 실시한다.

① 첫번째 단계 ; 플라스틱 변형의 초기 단계에 해당하는 압력까지 5bar/s의 비율로 압력을 올린다.

② 두번째 단계 ; 펌프 토출물을 가능한 일정하게 하고 실린더가 파열될 때까지 유지한다.

(나) 시험결과 해석

다음과 같은 결과가 포함되어야 함.

① 압력/시간 곡선 확인 또는 압력/수체적 곡선의 확인 ; 실린더의 플라스틱 변형개시 압력을 결정하기 위함.

② 파열 (burst tear) 및 그 부근의 형상 확인

(다) 파열시험 결과가 만족되기 위해 다음과 같은 조건이 만족되어야 한다.

① 관측된 항복압력(P_y)은 시험압력 $\times 1/F$ 보다 크거나 같아야 한다. ($P_y \geq 1/F \times P_h$) (F ; 설계강도 인자)

② 실제 파열압력 (P_b)는 1.6 x 시험압력 보다 크거나 같아야 한다. ($P_b \geq 1.6 \times P_h$)

(라) 실린더는 분해되지 않고 한 조각으로 찢어져야 한다.

(마) 주과단부는 원통형 부분에 위치해야 하며 파단 가장부위는 벽 쪽으로 기울어져야 한다. 찢긴 부위는 금속에 중대한 결함이 없어야 한다.

(바) 필요한 경우 국제표준기구(ISO)기준 9809-1 10.5.3을 추가 적용한다.

(2) 기계적 시험

두개의 실린더를 선정하여 시험을 하고 시험편은 배치번호가 식별되어야 한다.

(가) 인장시험 ; 원통형 부분에서 길이방향으로 발취하여 인장시험을 다음과 같이 실시한다.

① 직사각형 시험편을 준비한다. 표점거리는 $L_o = 5.65 S_o$. (S_o : 단면적). 실린더의 내 외면을 포함한 시험편은 가공하지 않는다. 연신율은 14퍼센트 이상이어야 한다.

② 기계 가공된 봉형의 시험편은 가능한 최대 직경을 가지도록 하며 표점 거리 ($5 \times$ 시험편직경)에서 측정된 연신율은 16퍼센트 이상이어야 한다. 기계 가공된 봉형 시험편은 벽 두께가 3밀리미터 미만인 실린더에는 사용하지 않는 것을 권고한다.

③ 인장시험은 국제표준기구(ISO)기준 6892에 따라 실시한다.

(나) 굽힘시험 또는 편평시험 또는 링편평시험

① 굽힘시험

㉠ 굽힘시험은 하나 또는 2개의 링에서 폭 25밀리미터 또는 4t (t: 시험편의 실제 두께) 중 큰쪽의 치수를 가진 시험편을 원주방향으로 2개 채취하여 국제표준기구(ISO)기준 7438에 따라 실시한다. 각 시험편은 굽힘시험을 정확히 휨 수 있는 충분한 길이를 가져야 하며 각 시험편의 가장자리는 기계 가공한다.

㉡ 시험편은 그 내면이 플란저와 더 이상 틈이 없을 정도로 굽히고 그때 균열이 없어야 한다.

㉢ 플란저의 직경(Df)은 국제표준기구(ISO)기준 9809-1 10.3.1.3 표 4를 참조하며 실제 인장강도 R_m 에 대한 $D_f = n \times$ 시험편 두께이다.

② 편평시험

㉠ 편평시험은 열처리 후 각 배치로부터 선택된 한 개의 실린더에 대하여 실시한다.

㉡ 시험용 실린더는 60° 각도를 가진 웨지형 칼날사이에서 편평하게 되어야 한다.

㉢ 웨지의 길이는 편평하게 된 실린더의 폭보다 작아서는 안된다.

㉣ 시험용 실린더는 국제표준기구(ISO)기준 9809-1 10.3.1.3 표 4의 거리까지 편평하게 한다.

㉤ 편평하게 된 실린더는 육안으로 균열이 없어야 한다.

③ 링편평 시험

링편평 시험은 실린더 본체에서 채취한 폭 25밀리미터 또는 4t (t: 시험편의 실제 두께)중 큰 쪽의 치수를 가진 하나의 링에 대하여 시험을 한다. 링은 국제표준기구(ISO)기준 9809-1 10.3.1.3 표 4의 거리까지 편평하게 한다. 편평하게 된 링은 육안으로 균열이 없어야 한다.

(다) 충격시험

충격시험편은 국제표준기구(ISO)기준 9809-1, 10.4.2 표 5에 따른 방향으로 실린더 벽에서 채취하고 노치는 실린더벽면에 수직방향이여야 한다. 시험은 국제표준기구(ISO)기준 148 에 따라 시험되어야 한다. 길이방향의 시험편은 모든 면(육면)을 기계가공 한다. 벽면의 두께가 10밀리미터의 폭을 가진 시험편을 만들 수 없을 경우 가능한 실린더 벽두께의 폭을 가져야 한다. 횡 방향에서 채취한 시험편은 네 면만 기계 가공한다. 실린더 바깥 면은 기계 가공이 필요 없고 안쪽 면은 부분적으로 기계 가공한다.

(라) 압력반복시험 ; 대표실린더 각인이 있는 3개의 실린더에 적용한다. (ISO 9809-1, 9.2.3)

이 시험은 부식성이 없는 액체를 사용하여 실린더가 수압시험압력(P_h)와 같은 높은 압력에서 연속적으로 부의 조건에 놓이도록 하는 것이다.

실린더는 12000번의 압력 반복에 견딜 수 있어야 한다.

시험압력이 450bar(바)를 초과하는 실린더는 높은 반복 압력을 시험 압력의 2/3까지 감소시킬 수 있다.

이 경우 실린더는 80000번의 압력 반복에 견딜 수 있어야 한다.

낮은 압력 반복의 값은 높은 압력 반복의 10퍼센트를 초과해서는 안되고 그 값은 최대 30bar(바)를 초과해서는 안 된다.

실린더는 시험 중 최대와 최저사이의 압력변동에 부딪치게 된다.

압력 변동의 횟수는 1분당 15번 주기(cycles/min)를 초과해서는 안되고 시험 중 실린더 바깥 표면에서 측정된 온도는

(4) 누설시험

제조자는 실린더에 누설이 없음을 증명할 수 있는 그런 제조기법 및 검사기술을 사용한다.

(5) 용량점검

제조자는 수용적이 도면과 일치하는지 검증한다.

버. 정기적 검사 항목 (ISO 6406)

1) 범위 : 이는 이음매 없는 재 충전 강제 실린더에 적용한다.

2) 정기적 검사 및 시험 절차 (ISO 6406-3)

각 실린더는 정기적 검사 및 시험을 받아야 하며 아래와 같은 요건이 충족되어야 한다. 설계승인을 받은 제조공장에서 검사를 할 경우 검사기관은 검사 항목 중 ★표시된 항목에 대하여만 검사를 실시하고 그 이외의 항목에 대하여는 제조자의 시험 성적서를 확인한다.

가) 실린더 식별 및 검사준비

나) 외부 육안검사

다) 내부 육안검사

라) 실린더의 중량 확인

마) 실린더 나사부 확인 ★

바) 수압시험 ★

사) 밸브 검사

아) 최종 작동시험 ★

상기의 시험 후 실린더의 상태가 계속 의심스러우면 추가의 시험을 실시한다.

3) 정기적 검사 및 시험주기 (ISO 6406-4)

검사 및 시험주기는 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고 5의 (다) (P200)에 따라 실시하고 없을 경우 부속서 A (ISO 6406)에 따른다.

4) 실린더 식별 및 검사 및 시험 준비 (ISO 6406-5)

실린더 및 그 안의 내용물을 식별한다. 안전을 위해 용기를 비우며 압력 방출은 제어해야 한다.

실린더 밸브가 막힌 것으로 의심되면 밸브의 통로를 부속서 B (ISO 6406)에 따른 점검을 한다.

독성 및 염증을 유발하고 또는 인화성가스를 적재하는 실린더는 특별히 주의를 한다.

상기 가스용 실린더는 적절한 훈련을 받은 작동자가 시험 설비를 갖춘 곳에서 비우도록 한다.

가스 내용물을 모르는 실린더 또는 안전하게 비울 수 없는 실린더는 특별취급 하도록 분리한다.

5) 외부 육안검사 (ISO 6406-6)

가) 실린더는 처음에 다음의 사항을 검사한다.

(1) 화재로 인한 손상

(2) 아크용접 또는 가스용접에 의한 그을림

(3) 불법적인 추가 및 변형

나) 실린더 표면의 플라스틱 코팅, 벗겨진 페인트, 부식물, 기름 또는 다른 이물질, 레벨 등을 적당한 방법으로 제거한다.

다) 재질이 국제표준기구(ISO)기준 4705에 적합한지 점검한다.

라) 그리고 다음과 같은 검사를 실시한다.

(1) 찌그러짐, 찌진 곳, 흠, 부풀음, 균열, 박리

(2) 부식 (특히 바닥부)

(3) 다른 결함 (불법적인 표시)

마) 불합격 기준은 부속서 C (ISO 6406)를 참조한다.

6) 내부육안검사 (ISO 6406-7)

(5)항의 (라)의 결함부를 발견하기 위해 내부의 전면을 램프 등을 사용하여 검사한다.

상세한 검사에 방해되는 내부의 코팅 또는 라이닝 등을 제거한다. 이물질의 존재 또는 경미한 표면부식 이상의 것을 보여주는 실린더는 숏브라스트 또는 물분사 마모장치, 스팀분사, 실린더의 온도가 350℃ 초과하지 않도록 뜨거운 물 분사, 케미칼 또는 다른 적절한 방법 등을 이용하여 이를 제거하고 청소한다.

실린더에 파손이 발생하지 않도록 주의하며 깨끗이 소제 후 재검사를 실시한다.

불합격 기준은 부속서 C (ISO 6406)를 참조한다.

7) 추가검사 (ISO 6406-8)

결함의 형상 및(또는) 정도에 관하여 의심이 있을 경우 초음파 탐상시험 또는 다른 비파괴검사 등의 추가 검사를 실시한다.

8) 실린더의 중량 확인 (ISO 6406-9)

실린더는 실제 중량과 실린더에 표시된 최초의 중량과의 차이를 측정한다. 중량의 손실이 3퍼센트를 초과하는 실린더는 지속적인 서비스의 적합성을 결정하기 위해 추가 검사를 실시한다.

중량의 차가 5퍼센트를 초과할 경우 실린더 벽면의 두께가 충분히 확보되지 않는 실린더는 재사용 할 수 없다.

9) 실린더 나사부 검사 (ISO 6406-10)

가) 실린더의 내부 목부의 나사는 깨끗하고 완전한 형상의 정도, 거칠음 정도 또 다른 결함의 유무 등을 검사한다. 목부의 설계가 허용하는 한 테이퍼 모양의 나사부는 밸브의 안전 장착을 위해 요구되는 유효 나사 수를 보장하기 위한 나사공을 재가공 할 수 있다.

나) 목링(neck ring)이 있는 경우 나사부의 건전성 및 안전성의 검사를 한다. 목링(neck ring)의 교환 시 실린더에 손상이 발견된

- 경우 또는 목링(neck ring)이 용접, 납땜 등에 의하여 부착된 경우 실린더는 계속 사용할 수 없다.
- 10) 수압시험 (ISO 6406-11)
- 실린더는 수압시험을 해야 한다. 이 시험에는 내력압력시험 또는 체적 팽창 시험이 있다.
- 가) 수압내력시험
- 시험압력은 실린더의 표시에서 직접 알 수 있으며 또는 간접적으로 충전 압력으로 알 수 있다.
- 실린더의 압력시험은 압력의 떨어짐이 없을 정도로 충분히 길어야 하며 최소 2 분 이상이어야 한다.
- 시험방법은 부속서 D (ISO 6406)에 따른다.
- 나) 체적팽창시험
- 시험압력은 실린더의 표시에서 직접 알 수 있으며 또는 간접적으로 충전 압력으로 알 수 있다.
- 실린더의 영구 체적팽창은 시험압력에서 총 팽창의 퍼센트로 표시되며 10퍼센트를 초과하면 안 된다.
- 영구 체적팽창이 시험압력에서 10퍼센트를 초과할 경우 실린더는 불합격이지만 초과된 영구 체적팽창이 분명히 시험장비의 결함으로 발생한 것이라면 재시험이 가능하다.
- 시험방법은 부속서 E (ISO 6406)를 참조한다.
- 11) 밸브검사 (ISO 6406-12)
- 재사용되는 실린더는 밸브를 검사하고 작동이 원활하고 닫힌 상태에서 누설이 없어야 한다.
- 모든 나사부에 대하여 직경, 길이, 형상 및 테이퍼 등을 확인한다.
- 나사에 대한 변형, 왜곡 또는 거칠음 등의 현상이 있는 경우 이런 결함사항들을 수정한다.
- 과도한 나사부의 손상 또는 밸브, 본체, 핸들, 스피들 또는 다른 부속품의 심각한 변형이 있는 경우 이를 교체한다.
- 밸브의 정비는 탄성중합체, 낡고 손상된 부품의 교체와 함께 일반적인 크리닝 등이 포함된다. 윤활제의 사용은 가스운송을 위해 승인된 것에만 가능하다.
- 밸브의 재조립 후 누설 및 정확한 작동상태를 점검한다.
- 12) 최종작동검사 (ISO 6406-13)
- 가) 건조 및 청소
- 각 실린더의 내부를 확실히 건조시킨다. 수압시험 후 즉시 실린더의 내부가 건조되고 오손이 없는지 확인한다.
- 나) 실린더에 밸브 재부착
- 밸브의 부착은 적절한 결합매체의 사용과 및 최적의 토크로 밸브 및 실린더 간의 기밀을 확실히 한다.
- 적용되는 토크는 나사부의 크기, 형상 및 테이퍼 밸브의 재료 및 사용되는 결합 재료의 종류에 따라 결정된다.
- 토크는 요구되는 나사수를 얻을 수 있도록 충분해야 하며 이를 위해 토크 렌치를 사용한다.
- 다) 차기 검사일
- 차기 검사일은 적절한 방법으로 표시한다. 밸브와 실린더 사이에 부착한 디스크를 이용한 코드방법은 부속서 G(ISO 6406)를 참조한다.

7. 집합형압력용기

가. 적용

이 기준은 「위험물 선박운송 기준」 별표1의 비고(다) 중 비 냉동 액화가스를 운송하는 집합형압력용기에 적용한다.

나. 정의

- 1) 집합형압력용기는 실린더, 튜브의 여러 형태의 조립품 및 다기관으로 상호 연결되고 구조 안에 결합된 실린더다발을 말한다.
- 2) 부속품(elements)은 실린더, 튜브 또는 실린더 다발로 제한한다.
- 3) 기밀시험은 가스를 사용하여 집합형압력용기의 부속품 및 상용 장비를 시험압력 20퍼센트 이상의 내부압력으로 실시한다.
- 4) 매니폴드는 관 및 밸브의 집합체로 부속품의 주입 및 방출 개구를 연결하는 것이다.
- 5) 최대허용충질량(MPGM)은 집합형압력용기의 무게와 운송 가능한 최대무게의 합이다.
- 6) 상용 장비는 측정 장치, 주입, 방출, 배출 안전장치를 의미한다.
- 7) 구조장비는 보강, 죄임, 보호 및 안전을 위한 외부부재를 의미한다.

다. 설계 및 구조

- 1) 집합형압력용기는 구조장비의 해체 없이 적하 및 양하가 가능해야 한다. 안전운송 및 처리를 위해 부속품 외부에 안정부재를 설치해야 하고, 튼튼한 기부를 제공하기 위해 지지대가 있는 구조이어야 하며 최대허용충질량으로 적재할시 이 용기를 들어올려 고정할 수 있는 적절한 장치가 있어야 한다. 집합형압력용기는 운송장치 및 선박에 탑재할 수 있도록 설계되어야 하고 기계적 취급을 쉽게하기 위한 지륜장치, 부착물 등으로 구성되어야 한다.
- 2) 집합형압력용기는 운송 및 취급 중 발생할 수 있는 모든 조건 속에서 견딜 수 있도록 설계, 제작되고 동적 하중 및 피로의 영향을 반영하여 설계해야 한다.
- 3) 집합형압력용기의 부속품은 이음매 없는 강재 또는 복합 구조로 제작되고 압력용기의 규정에 따라 설계, 시험해야 한다.
- 4) 집합형압력용기의 모든 부속품(elements)은 같은 구조를 가진다. 집합형압력용기의 부속품, 피팅(fitting)류 및 파이프작업은 운송되는 물질에 따라 국제표준기구(ISO)기준 11114-1:2012 + Amd 1:2017 및 1114-2:2013에 적합하거나 화학적인 작용에 의한 영향이 없어야 한다.
- 5) 비슷하지 않은 금속의 접촉으로 화학작용이 발생할 경우 이를 피해야 한다.
- 6) 장치, 개스킷 및 액세서리를 포함한 집합형압력용기의 재질은 운송하고자 하는 가스에 역반응을 일으켜서는 안 된다.
- 7) 집합형압력용기는 내용물의 손실 없이 운송 및 취급 중 정상적인 상태에서 정적, 동적 및 열 부하로 발생하는 내부압력에 견디어야 한다. 설계는 집합형압력용기의 예측 수명 기간 중 발생하는 부하의 반복 작용으로 인한 피로 영향이 고려되어야 한다.
- 8) 최대허용 하중상태에서 집합형압력용기 및 그 잠금장치는 다음과 같은 정적인 힘에 견디어야 한다.
 - 가) 운행방향; 중력가속도에 의한 최대허용하중의 2배
 - 나) 운행방향에 대한 오른쪽 각도에서 수평방향 ; 중력가속도에 의한 최대허용하중 (운행방향이 분명하지 않을 경우 힘은 최대허용충질량의 2배)
 - 다) 수직상향 ; 중력 가속도에 의한 최대허용충질량
 - 라) 수직하향 ; 중력 가속도에 의한 최대허용충질량의 2배
- 9) 상기하중 아래서 가장 많이 힘을 받는 부속품의 응력치는 6. 압력용기 차 1)의 규칙에 적합하든지 국제해상위험물규칙(IMDG Code)의 설계가 아닌 경우 사용국의 소관관청에 승인 또는 인정한 기술규칙에 따른다.
- 10) 위의 8)항에서 주어진 각각의 조건에서 골조 및 잠금장치(fastening)에 대한 안전율은 다음과 같다.
 - 가) 분명히 정의된 항복점이 있는 강인 경우, 보장된 항복강도의 1.5의 안전율
 - 나) 정의된 항복점이 없는 강인 경우 0.2퍼센트 내력강도에 대한, 오스테나이트강의 경우 내력강도의 1퍼센트에 대한 1.5의 안전율
- 11) 인화성가스를 운송하는 집합형압력용기는 전기적으로 절연 될 수 있어야 한다.
- 12) 부속품은 구조적으로 유해한 집중하중에 대한 동요로부터 보호되어야 한다.

라. 상용장비

- 1) 상용 장비는 운송 및 취급하는 동안 압력용기의 내용물 분출을 일으킬 수 있는 손상으로부터 보호해야 한다. 프레임과 부속품의 연결로 인하여 부속집합체에 대한 적절한 움직임을 허용할 경우 장비는 그런 움직임으로 인하여 작동부분에 손상이 없어야 한다. 매니폴드 방출관련 부속품(pipe socket, shut off device) 및 스톱밸브는 외부 힘에 의한 비틀림으로부터 보호되어야 한다. 차단밸브에 연결되는 매니폴드는 밸브 및 파이프장치를 전단력 및 용기내의 내용물의 분출로부터 보호할 수 있도록 충분히 유연성이 있어야 한다.
충진 및 방출장치(플랜지 및 나사 플러그 포함) 및 보호 캡(cap)은 예기치 않는 개방으로부터 보호되어야 한다.
- 2) 독성가스를 운송하는 부속품은 밸브가 부착되어야 한다.
독성가스를 운송하는 매니폴드는 부속품이 개별적으로 충진되고 기밀밸브에 의하여 분리할 수 있도록 설계되어야 한다.
인화성 가스를 운송하기 위해 부속품은 밸브에 의하여 3000리터를 넘지 않는 집합체로 분리하도록 한다.
- 3) 집합형압력용기의 충진, 방출을 위해 2개의 밸브를 직렬로 접근 가능한 장소에 설치한다. 그 중 한 개의 밸브는 역지 밸브이어야 한다.
충진 및 방출장치는 매니폴드에 설치한다. 파이프 양끝 단에서 막히고 액상의 제품이 트랩 될 가능성이 있는 곳은 토출밸브를 설치한다.
주 차단밸브는 차단 시 방향이 명백히 나타날 수 있도록 표시한다.
각 스톱밸브 또는 다른 폐쇄장치는 집합형압력용기의 시험압력의 1.5배 이상에서 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

스크류 스피들 형식의 모든 스톱밸브는 시계방향으로 닫혀야 한다.

그 이외의 다른 스톱밸브는 개폐의 위치와 폐쇄의 방향은 명확히 표시되어야 한다. 모든 스톱밸브는 부주의로 열리지 않는 구조로 되어있어야 한다. 주철류는 밸브 및 그 이외의 용도에 사용가능하다.

- 4) 관장치는 팽창, 수축, 기계적 충격 및 진동으로 인한 손상이 발생하지 않도록 설계되고 설치되어야 한다.
튜브연결부는 납땜 또는 같은 강도의 금속 유니온 이어야 하고 납땜의 녹는점은 525℃ 이상 이어야 한다.
상용 장비 및 매니폴드의 정격압력은 부속품 시험압력의 2/3이상 초과해야 한다.

마. 압력안전장치

- 1) 이산화탄소(UN1013) 및 아산화질소(UN1070)를 운송하는 집합형압력용기는 한 개 이상의 압력안전장치를 설치해야 한다.
그 이외의 집합형압력용기는 사용국의 소관관청의 요건에 따라 압력안전장치를 설치한다.
- 2) 압력안전장치가 설치되었을 경우 분리 가능한 집합형압력용기의 각각 부속품 또는 부속품그룹은 하나이상의 압력안전장치를 설치해야 한다. 압력도출밸브는 동적하중 및 액체의 충격에 견딜 수 있는 형식으로 이물질의 침입, 가스의 누설 및 초과압력이 형성될 수 없어야 한다.
- 3) 비 냉동가스의 운송을 위한 집합형압력용기는 사용국의 주 관청에 따른 압력 도출 밸브의 설치가 가능하다. 집합형압력용기에 부하의 변동에 적합한 재질을 가진 승인된 압력도출 밸브가 아닌 경우 압력안전장치는 스프링 작동장치에 직렬로 파열판을 설치한다. 이 파열판 및 스프링구조의 밸브사이에는 압력게이지 또는 적절한 자동지시기를 설치한다. 이 설비는 파열판의 파열, 구멍, 압력안전장치의 오작동의 발생원인이 되는 누설 등을 검시 가능해야 한다. 파열판은 스프링작동밸브의 도출개시압력보다 10퍼센트 높은 압력에서 작동한다.
- 4) 저압액화가스운송을 위한 다목적의 집합형압력용기의 압력 안전장치는 가장 높은 최대허용 설정압력을 가진 가스에 대하여 최대허용 설정압력에서 자동적으로 분출되고 110퍼센트에서 최대로 분출되어야 한다.

바. 압력안전장치의 용량

- 1) 압력안전장치의 결합도출용량은 화재의 경우 부속품 내부의 압력이 압력 도출 밸브의 설정압력의 120퍼센트를 넘지 않을 정도의 충분한 용량이어야 한다.
CGA S-1.2 1995의 공식을 압력안전장치의 최소용량을 결정하기 위해 이용하고 CGA S-1.1 1994는 각각 부속품의 도출용량을 결정하는데 이용한다.
스프링 부하식 압력안전장치는 저압 액화가스용으로 최대도출용량을 얻기 위해 사용 가능하다.
다목적 집합형압력용기의 경우 압력도출장치의 결합 도출용량은 운송이 허용된 가스 중 최대 도출용량에 해당되는 가스에 적용한다.
- 2) 액화가스 및 열 동적 특성의 가스운송을 위한 부속품에 설치된 압력안전장치의 총 필요 용량을 결정하기 위해 CGA S-1.2-1995 및 CGA S-1.1994를 고려한다.

사. 압력도출장치의 표시

- 1) 스프링 부하식 압력도출장치는 다음의 사항을 명확히 영구적으로 표시한다.
 - 가) 도출설정압력 (bar 또는 kPa)
 - 나) 도출압력 시 허용공차
 - 다) 정격용량 (m³/s)
 - 라) 제조자의 이름 (가능한 경우 적절한 카탈로그)
- 2) 파열판에 표시된 정격용량은 CGA S-1.1 1994에 따른다.
- 3) 정압액화가스용 스프링 부하식 압력도출 장치에 표시된 정격용량은 국제표준기구(ISO)기준 4126-1: 2004에 따른다.

아. 압력도출장치의 연결

- 1) 압력 도출밸브의 연결은 요구되는 분출량이 저항 없이 압력도출장치에 통과 할 수 있는 충분한 크기여야 한다.
보수 및 다른 목적으로 이중의 도출장치가 설치되어 도출장치 사용 시 항상 스톱밸브가 열려 있도록 잠금장치가 있거나 인터록이 되어 최소한 한 개의 도출밸브가 작동되고 있는 경우를 제외하고 어떤 스톱 밸브도 부속품과 압력도출장치 사이에 설치되어서는 안 된다.
파이프 관장치 및 부착물을 통한 개도는 그것과 연결되어 있는 압력안전장치의 흡입 쪽과 같은 유통 단면적을 가져야 한다.
도출 관장치의 크기는 압력안전장치의 출구의 크기와 같이 커야 한다. 압력도출 장치로부터 통풍구가 있을 경우 최소한의 배압으로 기체 및 액체를 방출할 수 있어야 한다.

자. 압력도출장치의 위치

- 1) 최대 적재상태에서 각 압력도출장치는 액화가스의 운송 시 증기구역에 접해 있어야 한다. 이 장치는 분출증기가 위쪽으로 방해 없이 방출 할 수 있도록 배치되어 분출증기 및 액체가 집합형압력용기, 부속품 및 사람에 충돌이 없도록 한다.
인화성 및 산화성가스의 경우 분출증기는 부속품으로부터 멀리 유도하여 다른 부속품에 충돌이 없도록 한다.
가스의 흐름을 바꾸는 내열 보호 장치는 요구되는 압력도출용량의 변경이 없는 한 설치 가능하다.
- 2) 담당자 이외에는 압력도출장치로의 접근을 할 수 없고 집합형압력용기의 손상으로부터 도출장치를 보호 할 수 있도록 배치를 해야 한다.

차. 액면지시장치

집합형압력용기에 산적 운반할 경우 한개 이상의 액면지시장치를 설치해야 한다. 이 측심장치는 유리나 파손되기 쉬운 재질을 사용해서는 안 된다.

카. 지지부, 구조, 들어올리기 및 조임 부착물

- 1) 집합형압력용기는 안전하게 운송하기 위해 지지구조의 형식이어야 한다. 3. 8)항에 의한 하중 및 3. 10)항에 의한 안전율이 설계 시 고려되어야 한다. 지륜장치, 골조, 지지대 및 다른 유사한 구조는 인정가능하다.
- 2) 부속품의 부착물(예, 지지대, 골조 등) 및 집합형압력용기 들어올리기, 및 조임 부착물에 의한 결합하중은 과도한 응력의 발생이 없어야 한다.
들어올리기 및 조임 부착물은 영구히 집합형압력용기에 부착되어있어야 하고 부착물 및 부속물은 부속품에 용접으로 연결되어서는 안 된다.
- 3) 지지대 및 골조의 설계 시 환경부식의 영향을 고려해야 한다.
- 4) 결합형 압력용기가 운송 중 보호되지 못하였을 경우 부속품 및 상용 장비는 측면충격 또는 장시간의 충격 등으로 인한 파손으로부터 보호되어야 한다.
외부 부착물 등은 집합형압력용기의 충격 등으로 내용물이 방출하지 못하도록 보호되어야 한다.
특히 매니폴드의 보호에 주의하며 보호의 경우 다음을 포함한다.
가) 길이 방향의 바에 작용하는 측면충격에 대한 보호
나) 보강 링 및 프레임에 걸쳐 고정 바에 작용하는 과 회전에 대한 보호
다) 범퍼 또는 프레임에 있는 후방 충격에 대한 보호
라) ISO 프레임(ISO 1496-3:1995)으로 인한 충격 또는 과 회전으로 인한 파손으로부터 부속품 및 상용 장비의 보호

타. 설계승인

- 1) 검사기관은 새로운 형식의 집합형압력용기에 대한 설계시험합격증서를 발행한다. 이 증서는 집합형압력용기가 용도 및 이 규칙의 요건, 「위험물 선박운송 기준」 별표1의 비고 5의 (다)에 따라 적합하게 검사가 시행되었음을 보장하는 것이다. 일련의 집합형압력용기가 설계 변경 없이 제작되었다면 이 증서는 동 계열의 생산품에 대하여 유효하다.
증서는 형식승인 시험성적서, 매니폴드 구조물의 재료, 부속품의 설계기준 및 승인번호를 언급한다.
승인번호는 승인을 허락하는 국가의 식별부호 또는 기호로 구성되어진다. (즉 Road Traffic, Vienna, 1968에 의한 협약에 따른 국제적인 운송을 위해 식별된 부호 및 등록번호)
설계증서는 같은 재료, 같은 형식 및 두께의 같은 지지구조 및 동등한 부착물을 가지며 같은 제작기술에 의하여 제작된 작은 집합형압력용기의 승인에 동일하게 사용할 수 있다.
- 2) 설계승인을 위한 설계승인 시험성적서는 최소한 다음의 것이 포함되어야 한다.
가) 국제표준기구(ISO)기준 1496-3:1995에 명시된 골조부 시험결과
나) 파. 3)에 명시된 초기검사 및 시험결과
다) 파. 가)에 명시된 충격시험결과
라) 실린더 및 튜브는 규격에 적합함을 증명하는 증서관련 서류

파. 검사 및 시험

1) 설계시험

가) 충격시험

안전한 컨테이너를 위한 국제협약(CSC)의 “컨테이너”의 정의에 부합하는 집합형압력용기는 각 형식을 대표하는 형식승인 시험 시 충격시험을 해야 한다. 집합형압력용기 형식은 기차 운송중 지속해서 발생하는 전형적인 기계적 충격 상태에서 가득 적재한 집합형압력용기의 최대허용총질량의 4배(4g)이상의 충격에 기인하는 부하를 흡수할 수 있어야 한다.

다음은 충격시험을 위한 인정 가능한 기준들이다.

- (1) 미국철도협회(Association of American Railroads),
- (2) 기준 및 권고된 실행에 관한 매뉴얼(Manual of Standards and Recommended Practices)
- (3) 탱크 컨테이너 인정규정(Specification for acceptability of tank containers)
- (4) 캐나다기준(Canadian Standards Association).

나) 설계특성, 외부검사 부착물검사 및 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고 5의 (다)에 의한 압력검사, 기밀시험, 작동 검사:

- (1) 압력용기에서 요구하는 검사 또는
- (2) 집합형압력용기의 설계시험(최초검사) 및 시험은 운송하고자 하는 가스에 적합하게 설계특성, 외부검사 및 적합한 압력시험을 포함한다.
- (3) 매니폴드에 대한 압력시험은 수압시험으로 실행되고 필요시 합의에 따라 다른 유체 또는 가스로 시험할 수 있다.
- (4) 집합형압력용기는 사용하기 전 상용 장비에 대하여 기밀시험 및 작동시험을 실시한다.
- (5) 부속품 및 부착물의 수압시험을 분리하여 실시하였을 때 조립상태에서 기밀시험을 해야 한다.
- (6) 국제표준기구(ISO)기준 1496-3:1995에 명시된 골조부 시험결과

2) 검정

- 가) 집합형압력용기의 부속품 및 장비들은 최초로 사용하기 전에 위의 2)에서 요구하는 시험을 한다. 단 매니폴드에 대한 수압시험은 제조자의 자체 시험성적서를 인정할 수 있다. 그리고 부속품의 경우 검사기관은 6.압력용기의 타 5) 다)와 같은 항목에 대하여 검사를 실시하고 그 이외의 항목에 대하여는 제조자의 시험성적서를 확인한다.

- 나) 위험한 상황이 발견되었을 경우 수정 후, 시험 그리고 확인 후 재사용할 수 있다.
- 다) 압력시험이 시험의 일부인 경우 압력시험은 데이터 명판에 표시한다. 압력상태에서 집합형압력용기의 관장치, 부속품 및 장비 등의 누설을 검사한다.

3) 정기적 검사

- 가) 집합형압력용기는 구조, 부속품 및 상용 장비에 대하여 5년마다 아래와 같은 외관검사를 한다.
단 설계승인을 받은 제조지에서 검사를 할 경우에는 ★표시된 항목에 대하여 검사를 실시하고 그 이외의 항목에 대하여는 제조자의 시험성적서를 확인한다.
- (1) 부속품은 피팅, 부식, 마모, 찌그러짐, 용접부의 결함, 누설 및 운송 중 집합형압력용기의 위험을 일으킬 수 있는 누설 및 다른 사항의 발견을 위해 외관검사를 실시한다.
 - (2) 관장치, 밸브 및 개스킷 등의 부식부분, 결함 그리고 주입 및 방출, 운송 중 위험을 일으킬 수 있는 부분을 검사한다.
 - (3) 플랜지 연결부분 및 맹판 용 볼트, 너트 등의 상태를 확인한다.
 - (4) 모든 비상장치 및 밸브는 부식, 충격 및 결함 등으로부터 보호되어야 한다. 원격 폐쇄장치 및 자동폐쇄장치의 정상작동을 확인한다.
 - (5) 요구되는 표시는 읽을 수 있어야 한다.
 - (6) 집합형압력용기의 운반을 위한 골조, 지지대 및 배치는 만족한 상태이어야 한다.
- 나) 부속품 및 상용 장비의 압력시험을 별개로 실시하였을 경우 조립 후 기밀시험을 실시한다.★
- 다) 부속품 및 관장치의 검사는 「위험물 선박운송 기준」 별표1의비고 (다)에 명시한 주기에 따라 정기적으로 압력 용기편의 7항 또는 19항의 검사를 한다.★
단 설계승인을 받은 제조지에서 검사를 할 경우에는 ★표시된 항목에 대하여만 검사를 한다.
- 라) 집합형압력용기가 파손, 부식, 누출이 있거나 집합형압력용기의 상태에 영향을 미치는 경우 특별검사를 실시할 수 있다.

하. 집합형압력용기의 표시

(n) (o) (p)		
(i) (f) (j)		
	(b) ROK	(d) (e)

1) 승인정보 표시

가) 유엔용기 표시



- 나) “(b)” 설계, 구조 및 시험에 적용된 기술표준(국제표준기구 기준 등)을 표시하고, 아세틸렌 실린더의 경우 ISO 3807를 추가로 표시
- 다) 승인국 판별문자(국제 자동차 구별기호로 표시함)
- 라) “(d)” 주관청에 등록된 지정검사기관 약호 또는 스탬프를 표시
- 마) “(e)” 최초 검사일의 연도(4자리) 및 월(2자리)을 “/”으로 구분하여 표시
- 바) 빈 아세틸렌 실린더 동체에 대한 적합성 평가기관과 다공성 물질이 채워진 아세틸렌 실린더 동체에 대한 적합성 평가 검사기관이 다르다면, 상기 “(d)”를 각각 표시해야하며, 아세틸렌 실린더 완제품은 최초검사 일자 표시“(e)”만 표시하고, 최초검사 및 시험에 책임이 있는 검사기관의 승인국이 서로 다르다면, 승인국 판별문자를 병기하여 표시

2) 운용정보 표시

- 가) “(f)” 시험압력을 표시하며 “PH”를 압력 앞에 붙이고 “BAR”를 압력 뒤에 표시
- 나) “(i)” 압축가스, 국제연합번호 1001의 ‘아세틸렌, 용해된 것(acetylene, dissolved)’용과 국제연합번호 3374의 ‘아세틸렌, 용제가 없는 것(acetylene, solvent free)’용 압력용기인 경우에는 문자 “PW” 뒤에 사용압력(단위: bar)을 표시하고, 밀폐형 초저온 용기인 경우에는 문자 “MAWP” 뒤에 최대허용사용압력(MAWP)을 표시. 다만, 아세틸렌 실린더(다공성 물질 포함)로 사용하기 위한 실린더 동체인 경우 사용압력 표시는 아세틸렌 실린더가 완제품이 될 때까지 표시하지 않아도 됨
- 다) “(j)” 액화가스, 냉동 액화가스 및 용해가스용 압력용기인 경우에는 수용량을 문자 “L” 앞에 마지막 숫자를 버림한 유효숫자 3자리로 표시. 다만, 최소 또는 공칭 수용량의 값이 정수인 경우에는 소수점 이하의 숫자는 표시하지 않아도 됨
- 라) 집합형압력용기 골조 질량과 항구적으로 부착된 모든 구성부품(실린더 동체 및 부속장치)의 질량을 합한 질량. 국제연합번호 1001의 ‘아세틸렌, 용해된 것(acetylene, dissolved)’용과 국제연합번호 3374의 ‘아세틸렌, 용제가 없는 것(acetylene, solvent free)’용 실린더 다발에는 ISO 10961:2010의 B.4.2절에 규정된 실린더 다발 자체 무게(tare)를 표시할 것

3) 제조정보 표시

- 가) “(n)” 주무관청에 등록된 제조자 표시. 제조국과 승인국이 다를 때는 제조국 판별문자 다음에 제조자 표시하고, 제조국 표시와 제

조자 표시는 빈칸이나 빗금을 사용하여 구분하고, 아세틸렌 실린더의 경우, 아세틸렌 실린더 및 실린더 동체의 제조자가 서로 다르다면 아세틸렌 실린더 완제품의 제조자를 표시

나) “(o)” 제조자가 할당한 일련번호

다) “(p)” 수소취화(hydrogen embrittlement) 위험성이 있는 강제 압력용기와 강제 라이닝(lining)이 있는 복합재료 압력용기인 경우에는 강제와의 적합성을 나타내는 문자 “H”를 표시

※ 비 고

1. 숫자, 문자는 보기 쉽도록 하며 양각 등의 영구적인 방법으로 표시해야 한다.
2. 집합형압력용기의 개별 실린더에는 제5항 유엔압력용기의 재충전유엔압력용기 표시 규정에 따라야 하며, 실린더 개별 폐쇄구는 제8항의 재충전유엔압력용기 폐쇄구의 표시 규정을 따라야 한다.
3. 숫자, 문자의 크기는 압력용기는 0.5센티미터 이상이어야 하고, 유엔용기 표시의 최소 크기는 1센티미터 이어야 한다.
4. 제조정보 표시는 상단그룹에 있어야 하며, 제조정보 표시 항에 규정된 순서에 따라 연속적으로 표시할 것.
5. 운용정보 표시는 중간그룹에 있어야 하며, 시험압력 (f)는 사용압력 (i) 바로 다음에 표시해야 한다.
6. 승인정보 표시는 하단그룹에 있어야 하며, 승인정보 표시에 규정된 순서로 표시해야 한다.

8. 병독을 옮기기 쉬운 물질을 수납하는 용기의 시험기준

가. 용기 종류별 적용시험

용기종류			시험방법(건본 수량)					
경질의장용기	1차 용기		물 분사	냉온조절	낙하	추가낙하	천공	접침적재
	플라스틱	기타						
화이버보드 상자	○		5	5	10	드라이아이스를 넣을 경우 : 1	2	모든 1차 용기를 사용할 수 있도록 하는 경우 : 3
		○	5	0	5		2	
화이버보드 드럼	○		3	3	6		2	
		○	3	0	3		2	
플라스틱 상자	○		0	5	5		2	
		○	0	5	5		2	
플라스틱 드럼/제리컨	○		0	3	3		2	
		○	0	3	3		2	
기타 재질의 상자	○		0	5	5		2	
		○	0	0	5		2	
기타 재질의 드럼/제리컨	○		0	3	3		2	
		○	0	0	3		2	

나. 시험방법 및 적용기준

시험종류	시험방법 및 적용기준	
물 분사	화이버보드 재질의 외장용기는 시간당 5센티미터의 강우량에 해당되는 물을 1시간 이상 분사한 후 낙하시험을 실시하여 1차 용기로부터 누출이 없을 것	
냉온조절	플라스틱 재질의 1차 용기 또는 외장용기는 섭씨 영하 18도 이하에서 24시간 이상 보관하여 꺼낸 후 15분 이내에 낙하시험을 실시하여 누출이 없을 것. 시험대상 용기에 드라이아이스가 포함되어 있을 경우에는 섭씨 영하 18도 이하 보관시간을 4시간으로 단축하여 시험을 실시할 것	
낙하	다음 표와 같이 1차 용기에 98퍼센트까지 물(섭씨 영하 18도 이하의 상태에서 시험하는 경우에는 부동액이 첨가된 물을 말한다)을 채워서 9미터 높이에서 단단하고 탄성이 없는 매끄러운 수평면에 낙하시험을 실시한 후 1차 용기로부터 누출이 없을 것	
	외장용기 형태	
	상자형	드럼형
	5개의 용기를 사용하여 윗면, 아랫면, 길이가 가장 긴 옆면, 길이가 가장 짧은 옆면 및 한 모서리를 각각 한 부분씩 낙하시킬 것	3개의 용기를 사용하여 윗면 및 아랫면의 가장자리와 옆면을 각각 한 부분씩 낙하시킬 것. 이 경우 윗면 및 아랫면의 가장자리는 비스듬히 낙하시키고, 옆면은 수평으로 낙하시킬 것
추가낙하	용기 안에 드라이아이스를 넣는 경우에는 “낙하”, “물 분사” 및 “냉온조절” 시험을 실시하여 1차 용기로부터 누출이 없을 것	
천공	용기의 총질량에 따라 다음의 시험을 실시하여 1차 용기로부터 누출이 없을 것	
	용기 총질량	
	7킬로그램 이하	7킬로그램 초과
	1) 용기를 단단한 수평면에 놓을 것 2) 첫 번째 용기의 바닥면을 아래로 하여 충격면으로부터 1미터 높이에서 1차 용기에 충격이 가도록 1차 용기를 겨냥하여 원통형 철편을 낙하시킬 것 3) 두 번째 용기를 첫 번째 용기와 직각방향으로 놓은 후 충격면으로부터 1미터 높이에서 1차 용기에 충격이 가도록 1차 용기를 겨냥하여 원통형 철편을 낙하시킬 것 4) 2)와 3)에서 사용되는 원통형 철편의 최대 직경은 38밀리미터 이하이고, 충격 끝단의 반경은 6밀리미터 이하이며, 총질량은 7킬로그램 이상일 것	1) 원통형 철편을 단단한 수평면에 수직으로 세울 것 2) 첫 번째 용기를 원통형 철편의 상단으로부터 1미터 높이에서 1차 용기에 충격이 가도록 1차 용기를 겨냥하여 수직 낙하시킬 것 3) 두 번째 용기를 첫 번째 용기와 직각방향으로 놓은 후 첫 번째 용기의 시험과 같은 방법으로 1차 용기에 충격이 가도록 1차 용기를 겨냥하여 수직 낙하시킬 것 4) 위에서 사용되는 원통형 철편의 최대 직경은 38밀리미터이고, 충격 끝단의 반경은 6밀리미터 이하이며, 표면으로부터 돌출된 길이는 1차 용기의 표면과 외장용기의 표면간의 간격 이상으로 하되, 이 간격이 200밀리미터 미만인 경우에는 200밀리미터 이상일 것
접침적재	수납하는 위험물의 종류에 따라 해당 위험물 또는 해당 위험물과 물리적 성상이 동등한 대체물질을 수납한 상태로 용기 및 포장의 상부에 최소 높이 3미터에 해당하는 하중에서 해당 용기의 하중을 제외한 하중을 균일하게 24시간(액체용 플라스틱 드럼, 플라스틱 제리컨 및 플라스틱 복합용기는 40℃ 이상에서 28일) 동안 가하여 누설 또는 운송중 안전을 저해할 우려가 있는 손상이나 변형이 없을 것	

9. 섬유강화플라스틱 이동식 탱크

가. 적용

이 기준은 선박으로 운송되는 제1급, 제3급, 제5.1급, 제6.1급, 제6.2급, 제8급 및 제9급을 위해 섬유강화플라스틱으로 만든 동체가 있는 이동식 탱크에 적용한다.

나. 정의

- 1) “외층”이란 대기에 직접 노출되는 동체 부분을 말한다.
- 2) “섬유강화플라스틱(Fibre-Reinforced Plastic, FRP)”이란 열경화성 또는 열가소성 폴리머 내에 포함된 섬유 및/또는 미립자 강화재로 구성된 재료를 말한다.
- 3) “필라멘트 감기(filament winding)”란 섬유강화플라스틱 구조를 구성하는 공정으로서 사전에 매트릭스재에 침윤되거나 감는 공정 중에 침윤된 강화재를 회전하는 맨드릴(mendrel) 위에 배치하는 것을 말한다.
- 4) “섬유강화플라스틱 동체(shell)”란 화학 물질을 운송하기 위한 내부 용적이 있는 원통형의 폐쇄된 부분을 말한다.
- 5) “섬유강화플라스틱 탱크(tank)”란 섬유강화플라스틱 동체와 끝단, 부속장치, 안전릴리프밸브 및 기타 장착된 설비로 구성된 이동식 탱크를 말한다.
- 6) “유리전이온도(glass transition temperature: Tg)”란 유리전이(glass transition)가 일어나는 온도 범위의 특성값을 말한다.
- 7) “핸드 레이업(hand layup)”이란 강화 플라스틱을 성형하는 공정으로서, 강화재와 수지를 주형에 넣는 것을 말한다.
- 8) “라이너(liner)”란 섬유강화플라스틱 동체 내부 표면에서 운송하는 위험물과의 접촉을 방지하는 층을 말한다.
- 9) “매트(mat)”란 무작위로 잘게 썰거나 꼬인 섬유를 함께 결합하여 만들어진 다양한 길이와 두께의 시트 형태의 섬유 강화재를 말한다.
- 10) “유사 동체-견본(parallel shell-sample)”이란 동체 자체에서 잘라내어 사용할 수 없는 경우에 동체 구조와 유사하게 구성되어 동체를 대표해야 하는 섬유강화플라스틱 견본을 말한다. 유사 동체-견본은 평평하거나 곡선일 수 있다.
- 11) “대표 견본(representative sample)”이란 동체에서 잘라낸 견본을 말한다.
- 12) “수지 주입(resin infusion)”이란 견식 강화재를 주형(mached mould), 진공 백(vacuum bag)이 있는 단면 주형의 내부에 넣고, 액상 수지를 주입구(inlet)에서 외부 압력 또는 벤트(vent)에서 전체 또는 부분 진공압력을 이용하여 부품에 공급하는 섬유강화플라스틱 공법을 말한다.
- 13) “구조층(structural layer)”이란 동체가 설계하중을 견디는 데 필요한 섬유강화플라스틱 층(layer)을 말한다.
- 14) “베일(veil)”이란 고분자 매트릭스 잉여 분을 함량(표면 균일성, 내화학성, 누출 방지 등)이 요구되는 섬유강화플라스틱 제품 플라이(plies)에 사용되는 고흡수성의 얇은 매트를 말한다.

다. 설계 및 구조

- 1) 섬유강화플라스틱 동체는 주무관청이 인정하는 규칙에 따라 설계 및 제조해야 한다.
- 2) 섬유강화플라스틱 이동식 탱크의 제조자는 품질 시스템을 문서화해야 하며, 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - 가) 조직 구조 그리고 설계 및 제품 품질과 관련된 종사자의 책임;
 - 나) 이동식 탱크 설계 시에 사용하는 설계관리, 설계 검증기술, 공정 및 절차;
 - 다) 사용 예정인 관련 제조, 품질관리, 품질보증 및 공정작업 지침;
 - 라) 검사 보고서, 실험자료 및 측정자료와 같은 품질 기록;
 - 마) 품질 시스템의 감사(audit)에서 제기된 품질 시스템의 효율적 운용을 보장하기 위한 경영 재검토 방안;
 - 바) 고객 요구사항의 수용 절차;
 - 사) 문서 및 그 개정의 관리 절차;
 - 아) 부적합한 이동식 탱크, 구매 부품, 제조중인 재료 및 최종 재료의 관리 방법; 및
 - 자) 관련 종사자의 교육훈련 계획 및 자격부여 절차.
- 3) 섬유강화플라스틱 이동식 탱크는 품질 시스템상 다음의 최소 요건을 충족해야 한다.
 - 가) 검사 및 시험계획의 사용
 - 나) 외관검사
 - 다) 문서화된 제어절차를 통한 섬유 배향(fibre orientation) 및 질량 분율(mass fraction)의 검증
 - 라) 증명서 또는 기타 서류를 통한 수지의 품질 및 특성 검증
 - 마) 증명서 또는 기타 서류를 통한 라이너의 품질 및 특성 검증
 - 바) 직접 또는 간접 방식으로 100시간 동안 대표 견본 또는 유사 동체-견본의 크리프 시험(creep test)을 통해 성형된 열가소성 수지 특성 또는 열경화성 수지 경화도 중 해당하는 것의 검증;
 - 사) 열가소성 수지 성형 공정 또는 열경화성 수지 경화 및 후-경화 공정 중 해당하는 것의 문서; 및
 - 아) 5년 동안 향후 검사 및 동체 검증(예, 맨홀 절단에서)을 위한 동체 견본의 보존 및 기록 보관.
- 4) 주무관청은 섬유강화플라스틱 이동식 탱크의 품질 시스템을 평가 및 승인해야 하며, 품질 시스템의 유지 및 적용을 확인하기 위해 정기적으로 감사를 실시해야 한다.
- 5) 제조자는 섬유강화플라스틱 이동식 탱크의 품질 시스템을 유지해야 하며, 승인된 사항을 변경하려는 경우에는 주무관청의 평가 및 승인을 받아야 한다.
- 6) 섬유강화플라스틱 동체는 다음의 최소 요건을 충족해야 한다.

- 가) 섬유강화플라스틱 이동식 탱크의 골조와 안전하게 연결되어야 하며, 국부적 응력이 집중되지 않아야 한다.
- 나) 최소설계온도 범위(영하 40℃부터 영상 50℃까지) 내에서 작동할 수 있는 적절한 재료로 제조해야 한다. 다만, 주무관청이 최소설계 온도 범위를 별도로 규정하는 경우는 제외한다.
- 다) 가열장치(heating system)를 장착하는 경우에는 다음 규정에 따라야 한다.
- (1) 동체에 통합되거나 연결된 발열체의 최대작동온도는 탱크의 최대설계온도를 초과하지 아니할 것;
 - (2) 발열체는 운송물질의 온도가 탱크의 최대설계온도를 초과할 수 없도록 또는 내부압력이 최대허용사용압력(MAWP)을 초과할 수 없도록 설계, 제어 및 활용될 것; 및
 - (3) 탱크 및 발열체는 과열로 인한 가능한 영향과 관련하여 동체를 검사할 수 있는 구조일 것.
- 라) 동체는 라이너, 구조층 및 외부층으로 구성되어야 한다.
- (1) 라이너는 내용물과의 위험한 반응 또는 위험한 화합물의 형성을 방지하고 내용물로 인한 구조층의 약화를 방지하기 위해 운송되는 물질과 관련하여 장기간 내화학성(long-term chemical resistance)을 제공하는 동체 내부 1차 장벽이다. 라이너는 섬유강화플라스틱 라이너 또는 열가소성 라이너로 구성될 수 있다.
 - (2) 구조층은 설계하중을 견디도록 설계되어야 한다.
 - (3) 외부층은 자외선 복사 및 염수 분무를 포함하여 환경 및 서비스 노출과 화물에 대한 간헐적 비말 노출로부터 탱크의 구조층을 적절하게 보호할 수 있는 수지 또는 페인트이어야 한다.
- 마) 수지 혼합물의 가공은 공급자의 권고에 따라 실시하여야 한다. 이들 수지는 다음과 같은 것일 수 있으며, 수지의 열변형 온도(HDT)는 동체의 최대설계 온도보다 적어도 20℃ 높아야 하지만, 어떤 경우에도 70℃ 미만이어서는 아니된다.
- (1) 불포화 폴리에스터 수지;
 - (2) 비닐에스테르 수지
 - (3) 에폭시 수지
 - (4) 페놀 수지; 및
 - (5) 열가소성 수지.
- 바) 강화재는 구조층의 요건을 충족해야 하며, 라이너의 경우 ISO 2078:1993 + Amd 1:2015에 따라 최소 C형 또는 ECR형의 유리섬유를 사용해야 한다. 열가소성 베일(veil)은 내용물과의 적합성이 입증된 경우에만 라이너에 사용할 수 있다.
- 사) 첨가제는 충전제, 색상, 안료 등과 같은 탱크 개선에 사용되는 재료뿐만 아니라 촉매, 촉진제, 경화제 및 요변성 물질(thixotropic substances)과 같은 수지를 처리하는 데 필요한 것을 포함하며, 설계 수명과 설계 예상온도를 고려하여 재료를 약화하지 아니해야 한다.
- 아) 동체, 동체의 부착물, 동체의 부속장치 및 구조설비는 내용물의 손실(가스 배출구를 통해 빠져나가는 가스의 양 제외)없이 하중을 견디도록 설계되어야 한다.
- 7) 인화점이 60℃이하인 물질을 운송하기 위한 특별규정은 다음과 같다.
- 가) 인화점이 60℃이하인 제3급 운송에 사용하는 섬유강화플라스틱 탱크는 위험한 전하의 축적을 방지하기 위하여 다양한 구성부품에서 정전기를 제거할 수 있어야 한다.
- 나) 측정된 동체 내부 및 외부의 전기표면저항은 109Ω보다 높지 않아야 한다. 이것은 수지에 첨가제를 사용하거나 층간 전도성 시트(금속 또는 탄소 네트워크 등)를 사용하여 이를 수 있다.
- 다) 측정된 접지에 대한 방전저항은 107Ω보다 높지 않아야 한다.
- 라) 동체의 모든 구성부품은 탱크의 부속장치와 구조설비의 금속 부분 및 차량에 전기적으로 연결되어야 한다. 상호 접촉되는 구성부품과 설비 사이의 전기저항은 10Ω을 초과하지 않아야 한다.
- 마) 전기표면저항 및 방전저항은 주무관청이 인정한 절차에 따라 제조된 각 탱크 또는 동체 건본 초기에 측정해야 한다. 동체가 손상되어 수리가 필요한 경우에는 전기저항을 다시 측정해야 한다.
- 8) 섬유강화플라스틱 이동식 탱크의 동체 제조 과정은 다음과 같다.
- 가) 필라멘트 감기, 핸드 레이업, 수지 주입 또는 기타 적절한 복합공정을 사용해야 한다.
- 나) 섬유 강화재의 무게는 절차 설명서에 제시된 것에 따르며 허용오차는 +10% 및 -0%이어야 하며, 동체 강화를 위해 사용하는 섬유 유형은 절차 설명서에 규정된 것 중 하나 이상이어야 한다.
- 다) 수지 시스템은 위 6)의 마)목에서 규정된 것 중, 하나이어야 한다. 절차 설명서에서 허용하는 경우를 제외하고, 수지의 자연 색상을 방해하는 충전제, 안료 또는 염료 첨가물은 사용하지 말아야 한다.
- 9) 섬유강화플라스틱 이동식 탱크의 설계기준은 <부록 6-1>에 따른다.
- 10) 섬유강화플라스틱 이동식 탱크의 설계승인은 [별표 26]의 4. 대형금속용기의 설계승인 기준에 따라야 한다.
- 가) 설계승인을 위한 시제품 시험보고서에는 최소한 라.항의 6)의 재료시험, EN 976-1:1997에 따른 볼 낙하 테스트 및 내화시험 결과를 포함해야 한다.
- 나) 최초검사 및 정기검사 시, 탱크 상태를 관찰하기 위한 사용연한 검사 프로그램(service life inspection programme)을 수립해야 한다. 검사 방법은 임계응력 위치에서의 잠재적 손상을 고려하여 육안 및 비파괴 검사를 조합해야 한다. 발열체의 경우, 과열을 고려하여 동체 또는 대표 위치를 검사할 수 있도록 해야 한다.
- 다) 시제품에 대한 내부 및 외부 검사와 주요 치수 측정은 <부록 6-1> 설계기준 규격을 준수하는지 검사해야 한다.

라. 검사 및 시험

- 1) 섬유강화플라스틱 이동식 탱크의 검사 및 시험은 [별표 26]의 4. 대형금속용기의 검사 및 시험 기준에 따라야 한다. 추가로 용접된 열가소성 라이너는 정기검사 시 압력시험 후, 적절한 표준에 따라 불꽃시험을 받아야 한다.
- 2) 다.항의 10)의 나)목에 따른 사용연한 검사 프로그램 및 관련 검사방법을 따라야 한다.
- 3) 다.항의 2)에서 언급된 품질 시스템을 따라야 한다.
- 4) 동체를 검사할 때는 과열, 부식, 침식, 과압 및 기계적 과부하의 영향을 고려해야 한다. 추가로 동체를 검사하는 동안 발열체의 의해 가열되는 부분은 위치를 표시하거나, 설계도면에 표시 또는 적절한 기술로 알아볼 수 있도록 해야 한다.
- 5) 동체 견본(예: 맨홀 절단부)은 최초검사 및 시험일로부터 5년 동안 그리고 필수 5년 정기검사가 성공적으로 완료될 때까지 향후 검사 및 동체 검증을 위하여 보관해야 한다.
- 6) 추가규정
 - 가) 재료시험
 - (1) 수지 : 수지 인장신율은 ISO 527-2:2012, 수지의 열변형 온도는 ISO 75-1:2013에 따라 결정해야 한다.
 - (2) 동체 : 시험 전에 견본에서 모든 코팅을 제거해야 하며, 시험에는 다음 사항을 포함해야 한다.
 - .1 동체 중앙 외벽과 끝단의 라미네이트(Laminate) 두께.
 - .2 ISO 1172:1996 또는 ISO 14127:2008에 따른 복합 강화재의 질량 및 구성, 강화층의 방향 및 배열.
 - .3 ISO 527-4:1997 또는 ISO 527-5:2009에 따른 동체의 원주 방향과 길이 방향에 대한 인장강도, 파단 시 연신율 및 탄성계수. 동체 영역의 경우, ISO 527-4:1997 또는 ISO 527-5:2009에 따라 안전계수(K)의 적합성 평가. 대표적인 라미네이트에 시험을 실시할 것. 인장강도 측정당 최소 6개의 시편을 사용해야 하며, 인장강도는 평균값에서 표준편차 2를 뺀 값으로 할 것.
 - .4 굽힘 변형 및 강도는 ISO 14125:1998 + Amd 1:2011에 따라 최소 너비가 50mm 이고 지지거리(support distance)가 벽 두께의 20배 이상인 견본을 사용하여 3점(point) 또는 4점(point) 굽힘 시험을 실시할 것. 최소 5개의 시편을 사용할 것.
 - .5 크리프(Creep) 계수 α 는 최대설계온도에서 1,000시간 동안 3점 또는 4점 굽힘 상태에서 위 .4항에 기술된 구성으로 최소 2개 시편의 평균 결과로 결정할 것. 각 시편에 다음의 시험을 실시할 것:
 - ① 최대설계온도로 설정한 오븐(oven)에 하중을 가하지 아니한 상태로 시편을 굽힘장치(bending apparatus)에 넣고 최소 60분 동안 적응시킬 것.
 - ② 위 .4항에서 결정된 강도를 4로 나눈 것과 동일한 굴곡응력(flexural stress)을 ISO 14125: 1998 + Amd 1:2011에 따라 시편에 가할 것. 1,000시간 이상 중단 없이 최대설계온도에서 기계적 부하를 유지할 것.
 - ③ 이 항의 ②에서 전 하중(full load)을 가한 후 6분 후에 초기 처짐(initial deflection)을 측정할 것. 시편은 시험장치에 올려놓은 상태를 유지할 것.
 - ④ 이 항의 ②에서 전 하중(full load)을 가한 후 1,000시간 후에 최종 처짐(final deflection)을 측정할 것.
 - ⑤ 이 항의 ③의 초기 처짐을 이 항의 ④의 최종 처짐으로 나누어 크리프 계수 α 를 계산할 것.
 - .6 노화(Ageing) 계수 β 는 최대설계온도에서 1,000시간 동안 물에 담그는 것과 함께 3점 또는 4점 굽힘 상태에서 위 .4항에 기술된 구성으로 최소 2개 시편의 평균 결과로 결정할 것. 각 시편에 대하여 다음 시험을 실시할 것:
 - ① 시험 또는 조절(conditioning) 전에 80℃의 오븐(oven)에서 시편을 24시간 동안 건조할 것.
 - ② 시편은 위 .4항에서 결정된 강도를 4로 나눈 것과 동일한 굴곡응력(flexural stress) 수준에서 ISO 14125:1998 + Amd 1:2011에 따라 주위 온도에서 3점 또는 4점에 굽힘 하중을 가할 것. 전 하중(full load)을 가한 후 6분 후에 초기 처짐(initial deflection)을 측정할 것. 시험장치에서 시편을 제거할 것.
 - ③ 하중을 가하지 아니한 시편을 수질 조절 기간(water conditioning period)을 중단하지 않고 1,000시간 이상 최대설계온도의 물에 담글 것. 조절 기간이 지난 경우에는 시편을 제거하고 상온에서 습기를 유지하면서 3일 이내에 아래 ④항을 완료할 것.
 - ④ 시편에 위의 ②항과 동일한 방식으로 두 번째 정적 하중을 가할 것. 전 하중(full load) 적용 후 6분 후에 최종 처짐(final deflection)을 측정할 것. 시험장치에서 시편을 제거할 것.
 - ⑤ 위의 ②항의 초기 처짐을 위의 ④항의 최종 처짐으로 나누어 노화 계수 β 를 계산할 것.
 - .7 접합부의 층간 전단 강도는 ISO 14130:1997에 따라 대표 견본을 시험하여 측정할 것.
 - .8 라미네이트의 열가소성 수지(thermoplastic resin) 성형 특성 또는 열경화성 수지(thermoset resin) 경화 및 후-경화 공정에 적용 가능한 효율성은 다음 방법 중 하나 이상을 사용하여 결정할 것:
 - ① 성형된 열가소성 수지 특성 또는 열경화성 수지 경화도의 직접 측정: ISO 11357-2:2016을 통한 시차주사열량계(DSC)를 사용하여 결정된 유리전이 온도(Tg) 또는 용융온도(Tm);
 - ② 성형된 열가소성 수지 또는 열경화성 수지의 경화도 간접 측정:
 - ISO 75-1:2013을 통한 HDT;
 - ISO 11359-1:2014를 통한 열역학적 분석(TMA)을 사용한 Tg 또는 Tm;
 - ISO 6721-11:2019를 통한 동적 열역학적 분석(DMA);
 - ASTM D2583:2013-03 또는 EN 59:2016을 통한 Barcol 시험.
 - (3) 라이너 : 부속장치의 라이너 및 화학적 접촉면의 운송할 물질과 화학적 적합성은 다음 방법 중 하나로 입증되어야 한다. 이 입증으로 동체의 화학적 열화, 내용물의 임계 반응 및 둘 사이의 위험한 반응을 포함하여 동체 및 그 장치와 운송할 물질과의 적합성이 모두 설명되어야 한다.
 - .1 동체의 열화를 확인하기 위해, 동체에서 채취한 대표 견본(용접부가 있는 라이너 포함)은 50℃ 또는 특정 물질의 운송에 승인된 최대온도에서 1,000시간 동안 EN 977:1997에 따라 화학적 적합성 시험을 받아야 한다. EN 978:1997에 따른 굽힘시험으로 측정한 강도 및 탄성계수의 손실은 순수 견본(virgin sample)과 비교하여 25%를 초과하지 않아야 한다. 균열, 기포, 부식, 층(layer)과 라이너의 분리 및 거칠기(roughness)는 허용되지 않는다.
 - .2 주어진 온도, 시간 및 기타 관련 사용조건에서 접촉하게 되는 동체 재료와 해당 충전 물질과의 적합성에 관한 긍정적인 경험이 증명 및 문서화된 자료.
 - .3 주무관청이 수용할 수 있는 관련 문헌, 표준 또는 기타 출처에 게시된 기술 자료.

.4 주무관청과의 합의에 따라 다른 화학적 적합성 검증을 사용할 수 있다.

나) EN 976-1:1997에 따른 불 낙하 테스트

시제품은 EN 976-1:1997, No.6.6에 따라 불 낙하 테스트를 받아야 한다. 탱크의 내부 또는 외부에 가시적인 손상이 없어야 한다.

다) 내화시험

부속장치와 구조설비가 제자리에 있고 최대용량의 80%까지 물로 채운 대표 견본 탱크를 개방형 난방유 액면화재(open heating oil pool fire)나 동일한 효과가 있는 기타 유형의 화재에 30분 동안 완전히 휩싸이게 해야 한다. 화재는 800°C의 화염 온도, 0.9의 방사율 및 탱크에 대한 연전달 계수가 10 W/(m²K)이고 표면 흡수율이 0.8인 이론적 화재와 동등해야 한다. 75 kW/m²의 최소 순 열 유속(minimum net heat flux)은 ISO 21843:2018에 따라 보정해야 한다. 풀(pool)의 치수는 탱크의 치수보다 양 측면에서 최소 50 cm 이상 넓어야 하며, 연료 레벨(level)과 탱크 사이의 거리는 50 cm에서 80 cm 사이이어야 한다. 개구부와 폐쇄구를 포함하여 액체 레벨 아래에 있는 탱크의 나머지 부분은 액체 방울을 제외하고 누출방지 상태를 유지해야 한다.

마. 섬유강화플라스틱 이동식 탱크의 표시

1) 제4호 대형금속용기의 표시기준에 따른다. 다만, 기준강재에 상응하는 두께(mm)는 표시하지 않으며, 동체 재료 및 재료표준기준 정보에는 다음과 같이 표시한다.

가) 동체 재료: “섬유강화 플라스틱(Shell structural material: Fibre-reinforced plastic)”

나) 재료표준기준: 아래 예시와 같이 표시해야 한다.

[예] 강화 섬유의 경우에는 “강화: E-등급(Reinforcement: E-glass)”, 수지의 경우에는 “수지: 비닐 에스테르(Resin: Vinyl Ester)”

2) 다음 각목의 추가 표시를 섬유강화플라스틱 이동식 탱크 자체 또는 단단히 고정된 금속재 체원판에 내구성있게 표시해야 한다.

가) 운송자 명칭

나) 최대허용총질량(MPGM) (kg)

다) 자체 질량 (kg)

라) [별표1]의 비고 7. 대형금속용기표에 따른 지침

<부록 6-1> 설계기준

1. 동체

가. 저항 변형률 게이지(resistance strain gauge) 또는 기타 주무관청이 승인한 방법으로 응력을 파악할 수 있도록 설계해야 한다.

나. 시험압력에 견딜 수 있도록 설계 및 제조되어야 하며, 시험압력에 의해 미세 균열이 발생하지 않아야 한다.

다. 최소동체두께

1) 섬유강화플라스틱 동체의 내용물에 의한 파괴기준(FC)은 다음 값을 초과하지 아니하여야 한다.

$$FC \leq \frac{1}{K}$$

여기서,

$$K = K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$$

여기서,

K 최소값은 4일 것.

K_0 강도계수. 일반설계의 경우 K_0 값은 1.5 이상일 것. 동체를 손상으로부터 보호하기 위해 종방향 및 횡방향 구조부재를 포함한 완전한 금속 골조가 제공되지 않는다면 K_0 값은 2의 인수를 곱할 것.

K_1 크리프(creep) 또는 노화로 인한 물성 저하와 관련된 계수. 다음 공식으로 결정할 것:

$$K_1 = \frac{1}{\alpha \beta}$$

이 공식에서, “ α ”는 크리프 계수(creep factor)이고, “ β ”는 노화계수(ageing factor)임. 계산에 사용하는 경우, α 와 β 는 0과 1 사이일 것.

대안으로, K_1 = 2의 보수적인 값을 적용할 수 있음(이것은 α 와 β 를 결정하기 위한 시험을 실시할 필요성을 없애는 것이 아님).

K_2 사용온도 및 수지의 열적 특성과 관련된 계수. 다음 공식으로 결정할 것:

$$K_2 = 1.25 - 0.0125(\text{HDT} - 70).$$

최소값은 1임. 여기서 HDT는 수지의 열변형 온도(°C)임.

K_3 재료의 피로와 관련된 계수. 주무관청이 달리 정하지 아니하는 한 $K_3 = 1.75$ 의 값을 사용할 것. 동적 설계의 경우 $K_3 = 1.1$ 의 값을 사용할 것.

K_4 수지 경화와 관련된 계수. 다음과 같은 값을 가짐;

- 1.0 경화(curing)가 승인 및 문서화된 공정에 따라 실시되고 품질 시스템에 ISO 11357-2:2016을 통하여 결정된 시차주사 열량계(DSC)와 같은 직접 측정 방식을 사용한 각 섬유강화플라스틱 이동식 탱크에 대한 경화도 검증이 포함된 경우.
- 1.1 열가소성 수지 성형 또는 열경화성 수지 경화가 승인 및 문서화된 절차에 따라 실시되고 또한 품질 시스템에 ASTM D2583:2013-03 또는 EN59:2016을 통한 Barcol 시험, ISO 75-1: 2013을 통한 HDT, ISO 11359-1:2014를 통한 열역학적 분석(TMA) 또는 6721-11:2019를 통한 동적 열기계 분석(DMA)과 같은 간접 측정 방식을 사용하여 각 섬유강화플라스틱 이동식 탱크에 대한 성형된 열가소성 수지 특성 또는 열경화성 수지 경화도 중 적용 가능한 검증이 포함된 경우.
- 1.5 기타의 경우.

K_5 대형금속용기 지침과 관련된 계수;

- 1.0 T1부터 T19까지의 경우.
- 1.33 T20의 경우.
- 1.67 T21부터 T22까지의 경우.

2) 설계 검증방법 및 검증 결과는 주무관청에 제출되어야 한다.

3) 연신율은 다음 표에 표시된 값이나 ISO 527-2:2012에 따라 결정된 수지 파단 시의 연신율의 1/10 중 더 낮은 값을 초과하지 아니해야 한다.

수지(resin)의 종류	인장 시 최대 변형률(%)
불포화 폴리에스터 또는 페놀	0.2
비닐에스테르	0.25
에폭시	0.3
열가소성	IMDG Code 제6.10.2.3.3항 참조

4) 동체 구조층의 최소두께는 반드시 3밀리미터 이상이어야 한다.

라. 동체 강도

- 1) 동체 레이업, 동체 내의 결합, 동체와 컨테이너 골조 사이의 결합 및 개구부를 시뮬레이션 하는 유한 요소법으로 실시해야 한다. 특이점은 해당 압력용기 규정에 따라 적절한 방법을 사용하여 실시해야 한다.
- 2) 횡단면 접합, 장치와 동체 사이의 연결, 동체 요동 방지판 및 칸막이 접합에 사용되는 접착 결합선 및/또는 오버레이 라미네이트는 정하중, 국부적 응력 등을 견딜 수 있어야 한다.
- 3) 오버레이 라미네이트와 그것이 접착되는 구성부품 사이의 전단강도는 다음보다 작아서는 않된다. 접합에 관한 다른 계산 방법은 주무관청의 승인에 따라 허용한다.

$$\tau = \gamma \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K}$$

여기서,

τ_R ISO 14130:1997 및 Cor 1:2003에 따른 층간전단강도;

Q 상호연결의 단위 너비당 하중;

K 위 1.의 다.의 1)항에서 구한 안전계수;

l 오버레이 라미네이트의 길이;

γ 파손 시작 위치에서 평균 접합 응력과 최고(peak) 접합 응력과 관련된 노치계수(notch factor).

2. 개구부

가. 정적 응력 및 동적 응력에 대하여 최소한 동일한 안전계수가 제공되도록 보강해야 한다.

나. 개구부의 개수는 최소화해야 한다.

다. 타원형 개구부의 가로와 세로의 비율은 2이하여야 한다.

3. 금속 플랜지 등

가. 금속 플랜지와 그 폐쇄구는 대형금속용기 관련 설계 규정에 따라 섬유강화플라스틱 동체에 사용할 수 있다.

나. 금속 플랜지는 결합재를 사용하여 섬유강화플라스틱 동체에 합한다면 특성화된 방법으로 접합하여야 한다. 대체방식으로 고정한다면 관련 압력용기 표준 규정을 적용해야 한다.

4. 구성부품

가. 섬유강화플라스틱 탱크의 부속장치, 하부 개구부, 압력 릴리즈 장치, 측정장치, 지지대, 골조, 인상용 부착물 및 고정용 부착물은 대형금속용기 기준을 충족하여야 한다.

나. 구성부품은 대형금속용기 관련 규정에 따라 섬유강화플라스틱 동체에 사용할 수 있다.

다. 구성부품은 결합재를 사용하여 섬유강화플라스틱 동체에 합한다면 특성화된 방법으로 접합하여야 한다. 대체방식으로 고정한다면 관련 압력용기 표준 규정을 적용해야 한다.