

[위험물 포장]

차 례

1. 위험물 및 운송

- 1-1. 위험물의 종류
- 1-2. 포장등급(Packaging Group) 구분

2. 국제 위험물 운송 규칙

3. 위험물포장의 중요성

- 3-1. 위험물포장의 물리·화학적 위험성
- 3-2. 운송용기의 종류
- 3-3. 위험물용기의 조건
- 3-4. 소량의 위험물 포장(Packagings of limited quantities)

4. 위험물 포장에 표시되어야 할 항목

- 4-1. 위험물 표시 및 표찰 (Mark & Label)
- 4-2. 유엔번호(UN No.)
- 4-3. 적정선적명 (Proper Shipping Name, PSN)

5. 소형포장용기(Packagings)의 설명

- 5-1. 코드(Code)별 분류
- 5-2. 성능시험을 합격한 용기의 표시(Marking)방법
- 5-3. 소형포장용기 종류

6. 소형 포장용기에 대한 시험항목

- 6-1. 시험용 포장 용기의 준비(Preparation of packagings for testing)
- 6-2. 낙하 시험(Drop test)
- 6-3. 기밀 시험(Leakproofness test)
- 6-4. 수압 시험(internal pressure (hydraulic) test)
- 6-5. 겹침적재 시험(Stacking test)
- 6-6. 에어로졸(Aerosol) 및 소형 고압용기(Small receptacles for gas)의 누출시험(Leakproofness test)

7. 기타 위험물질의 포장

8. 위험물포장 용어설명 (PACKAGINGS FOR DANGEROUS GOODS)

위험물 포장

Packagings For Dangerous Goods

7. 기타 위험물질의 포장

7-1 화약류(CLASS 1)

포장용기는 용기등급 II의 요건에 적합해야하며, 모든 포장용기는 다음과 같이 설계 및 제작되어야 한다.

□ 예상 가능한 온도, 습도 및 압력의 변화를 포함한 통상적인 운송상태에서 화약류의 누설을 방지하며 의도하지 않는 점화 또는 기폭의 위험성을 증가시키지 않을 것.

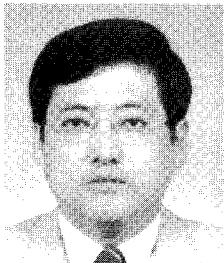
□ 완성된 포장화물은 통상적인 운송상태에서 안전하게 취급될 수 있을 것.

□ 포장화물이 운송중 다음과 같이 되도록 예상되는 겹침적재하중에 견딜 수 있을 것.

① 화약류가 가지는 위험성을 증가시키지 않을 것.

② 포장용기의 수납기능이 손상되지 않을 것.

③ 강도가 약화되거나 적재를 불안정하게 할 정도로 찌그러지지 않을 것.



김 중 일

(재)한국해사위험물검사소
연구실 과장

2. 포장방법

□ 포장방법 EP 01 에서 EP 09: 주관청의 승인이 요구되는 방법에 지정됨.

□ 포장방법 EP 10 에서 EP 29 : 폭발성 물질에 지정됨.

□ 포장방법 EP 30 이후 : 폭발성 제품에 지정됨.

3. 특별 조건

□ 액체 화약류를 담은 포장용기의 폐쇄장치에는 누출에 대비하여 이중의 보호장치를 갖추어야 한다.

□ 수용성 물질용의 포장용기는 방수형이어야 한다. 둔감화되거나 감감화된 물질의 포장용기는 운송중 농도의 변화를 방지할 수 있도록 밀폐해야 한다.

□ 밀봉된 이중의 포대 사이에 물(water)을 채워서 포장용기로 사용되고 있고, 그물이 운송중 동결될 우려가 있는 경우에는 동결방지를 위한 충분한 양의 부동액을 첨가하여야 한다. 부동액 고유의 인화성으로 인하여 화재위험이 초래되는 경우에는 사용하지 말아야 한다.

□ 내장용기, 부속설비 및 완충재 그리고 포장화물내의 폭발성 물질 또는 제품을 배치할 때에는 통상적인 운송상태하에서 폭발성 물질 및 제품이 외장용기 내에서 느슨해지는 것을 방지할 수 있는 방법으로 완성해야 한다. 금속 성분의 제품은 금속 포장용기와의 접촉을 방지해야 한다. 외장상자(outer casing)로 밀폐되지 않는



한 폭발성 물질이 내장된 제품은 마찰 및 충격을 방지하기 위하여 서로 분리시켜야 한다.

□ 포장용기의 재질은 화약류와 포장용기 재질과의 상호작용뿐만 아니라 누출로 인하여, 화약류의 운송이 불안전하게 되거나 위험등급 및 격리구분의 변화가 없도록 화약류가 수납된 포장화물과 혼적가능한 것이어야 하고 불침투성이어야 한다.

□ 보통 군사용으로 사용될 예정인 크고 튼튼한 폭발성 제품으로서 기폭장치를 제거하거나, 그 기폭방치가 2가지 이상의 효과적인 보호장치가 갖추어져 있는 것은 미포장(unpackaged) 상태로 운송이 가능하다. 그러한 제품이 추진장약을 갖거나 자가추진될 수 있는 경우에는, 그 제품의 점화장치를 통상의 운송상태에서 일어날 수 있는 자극으로부터 보호해야 한다.

□ 온도나 그 밖의 영향으로 인하여 내·외부의 압력이 차이가 나서 포장화물을 폭발시키거나 파열시킬 수 있는 경우에는 폭발성 물질을 내장용기 또는 외장용기에 수납해서는 안된다.

□ 포장되지 않은 폭발성 물질 또는 상자에서 꺼내어진 폭발성 물질 또는 부분적으로 상자에 넣어진 제품이 금속 포장용기(1A1, 1A2, 4A, 4B 및 금속용기)의 내면과 접촉할 가능성이 있는 경우, 그 금속 포장용기를 내장하거나 코팅해야 한다.

7-2 유기과산화물(CLASS 5.2)

1. 유기과산화물은 무기과산화물류보다 훨씬

큰 위험성을 가지고 있다.

피옥시기를 포함한 화합물은 극단적으로 위험하며 대부분이 본질적으로 불안정하기 때문이다. 이형태의 화합물은 대부분 마찰, 가열 및 충격에 대해 상당히 민감해서 그들은 희석하지 않으면 사용할 수 없다. 이러한 불안정성 때문에 피옥시 화합물은 중대한 화재 또는 폭발의 재해를 불러 일으킬 가능성을 가진다.

포장용기는 용기등급Ⅱ의 요건에 적합해야 하며, 모든 용기는 유효밀폐(effectively closed)되어야 한다. 가스의 방출로 인하여 포장화물내에 과도한 내부압력이 발생할 수 있는 경우에는 그 방출가스가 위험을 초래하지 않는 한 통풍장치(vent)를 설치할 수 있으며, 그렇지 않다면 주입률(Degree of Filling)을 제한한다. 모든 통풍장치는 포장화물이 직립상태에서 그 액체가 유출되지 않도록 제작되어야 하며, 또한 불순물의



침입을 방지할 수 있는 구조여야 한다.

만약, 외장용기가 사용되는 경우에는 통풍장치의 작동을 방해하지 않도록 설계해야 한다.

2. 플라스틱 드럼, 플라스틱 제리칸 또는 복합 용기를 사용하는 경우에는 액체 유기과산화물과 플라스틱재료와의 혼적성을 시험해야 한다.

유기과산화물은 응력균열(Stress Cracking), 팽창화(swelling) 또는 산화노화(Oxidative Degradation)에 의하여 플라스틱에 대한 손상 효과를 나타낼 수 있다.

이것은 포장용기에 유기과산화물을 채우거나 또는 주관청에 의하여 인정된 적당한 물질로 채워서 장기간(예를 들면, 6개월) 저장함으로써 시험될 수 있다.

3. 유기과산화물용의 포장용기는 내용물과 접촉하여 촉매작용을 일으키거나 내용물의 특성에 기타의 위험한 영향을 주지 않는 재료로 제작되어야 한다.

예를들어, 금속제 드럼은 다음의 재료로만 제작하거나 불활성 재료를 사용하여 내부를 내장하여야 한다.

- ① 수납예정인 내용물과 혼적가능한 재료.
- ② 수납예정인 내용물과 혼적가능하도록 효과적으로 가공한 재료.

4. 결합용기의 완충재는 난연성이어야 하며, 유기과산화물이 누출된 경우 분해의 원인이 되지 않아야 한다.

5. 포장용기의 형식 및 제한

UN 권고 및 IMDG Code에서는 유기과산화물의 포장방법은 액체용으로는 OP1A에서 OP8A까지, 고체용으로는 OP1B에서 OP8B까지로 지정되어 있다.

7-3 전염성 물질(CLASS 6.2)

전염성 물질은 포장화물이 양호한 상태로 도착지에 도착되고, 운송 중 사람 또는 동물에게 위험이 없는 방법으로 준비해야 한다.

포장용기는 규정된 설계형식시험에 성공적으로 합격할 수 있어야 하며, 포장화물의 내부는 내용물의 목록명세를 2차 포장용기와 외장용기 사이에 동봉하여야 한다.

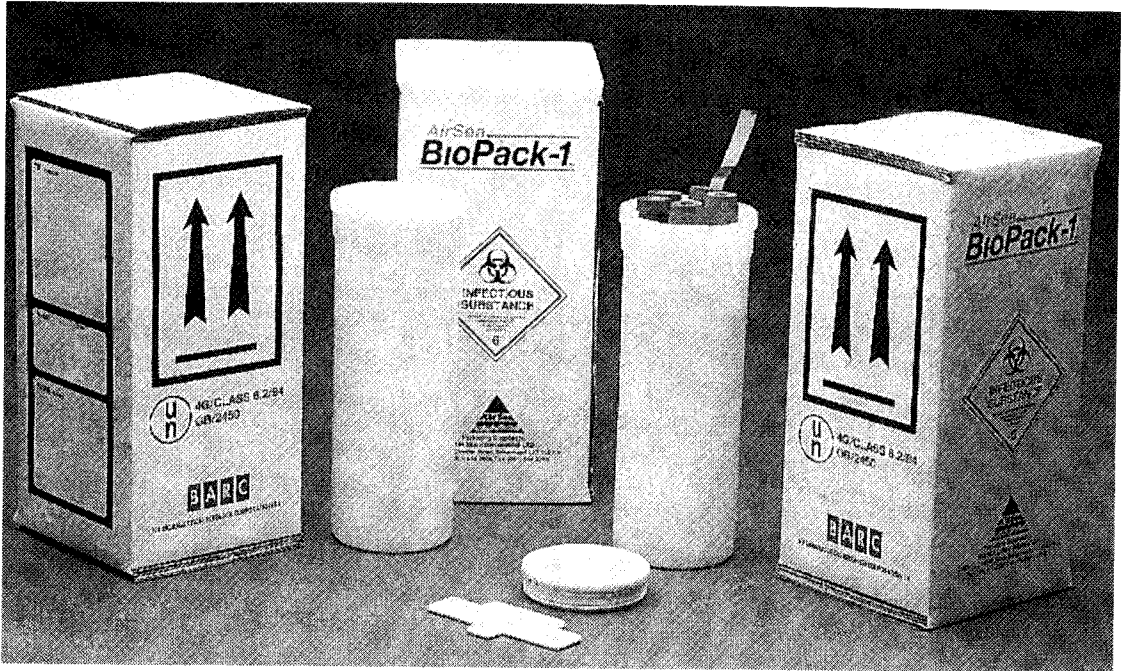
포장화물의 외부는 전염성 물질의 주표찰을 내용물의 성질에 의하여 요구되는 기타의 표찰 또는 표시와 함께 외장용기에 부착한다.

빈 포장화물을 반송하거나 또는 그 밖의 지역으로 보내기 전에는 해당 포장화물을 완전히 소독하거나 살균하여야 하며, 전염성 물질이 들어있었음을 나타내는 모든 표찰 또는 표시는 제거하거나 지워야 한다.

1. 기본구성 요소

□ 내장용기의 구성

- ① 방수성의 1차 내용기
- ② 방수성의 2차 포장용기
- ③ 1차 내용기와 2차 포장용기 사이에 위치하고 내용물을 완전히 흡수하기에 충분한 양의 흡수제를 넣는다.



만약, 1개의 포장용기내에 여러개의 1차 내용기를 넣는다면 상호 접촉을 방지하기 위하여 따로따로 감싸야 한다.

④ 전염성 물질이 담겨져 있는 내장용기를 관련이 없는 제품이 담겨져 있는 내장 용기와 혼적하여서는 안된다.

2. 특별 포장용기의 요구사항

□ 동결건조물질

① 1차 내용기에는 화염으로 봉인한 유리엠플 또는 금속봉인이 부착된 고무마개 유리병을 포함해야 한다.

□ 액체 또는 고체물질

① 환경온도 또는 그 보다 높은 온도에서 운송되는 물질에 대하여, 1차 내용기는 유리, 금속 또는 플라스틱제이어야 한다. 마개를 덮거나 금

속으로 주름을 잡은 봉인과 같은 방수봉인을 확보하는 확실한 방법을 강구해야 한다. 만약 나사형 뚜껑을 사용한다면 접착 테이프로 보강해야 한다.

3. 냉동/냉장 포장

□ 냉장 또는 냉동상태로 인도되는 물질에 대하여는 얼음 또는 드라이 아이스를 2차 포장용기 주위에 넣어야 한다. 얼음 또는 드라이아이스가 녹아진 후에도 2차 포장용기가 원래의 위치에 고정되도록 하기 위하여 내부 지지대가 갖추어져 있어야 한다.

만약 얼음을 사용한다면 외장용기는 방수형이어야 한다. 만약 드라이아이스를 사용한다면 외장용기는 이산화탄소 가스의 방출이 허용되어야 한다. 1차 내용기와 2차 포장용기는 사용된 냉

각제의 온도에서 자신의 완전성을 유지할 수 있는 것이어야 한다.

□ 액체질소를 이용하여 인도되는 물질에 대하여, 극저온에서 견딜 수 있는 플라스틱제 1차 내용기를 사용하여야 한다. 2차 포장용기도 극저온에서 견딜 수 있어야 하며, 대부분의 경우 개개의 1차 내용기에 대하여 2차 포장용기가 필요 할 것이다.

액체질소 운송품에 대한 요건도 충족되어야 한다. 1차 내용기 및 2차 포장용기는 액체질소의 온도에서 자신의 완전성을 유지할 수 있는 것이어야 한다.

운송품의 예상온도에도 불구하고, 1차 내용기 또는 2차 포장용기는 누수가 없고, 95 kPa 이상의 압력차이가 나는 내부압력에 견딜 수 있으며, 0℃에서 55℃ 범위의 온도에 견딜 수 있어야 한다.

7-4 방사성 물질(CLASS 8)

1. 방사성물질은 위험물로서 방사성물질의 광범위한 사용을 위하여 방사성물질을 생산시설로부터 사용되는 장소로 안전운반이 필요하다.

지금 이 시각에도 국내 도처에서 의료용, 비파괴검사용, 산업용 게이지류 선원, RI폐기 선원 및 방사성폐기물 등의 운반이 이루어지고 있다.

만약 방사성물질이 운반 중에 사고로 인하여 포장물이 파손되어 방사성물질이 누설 또는 누출된다면 운송에 종사하는 사람은 물론 인근 일반인 및 주변환경에 방사선피폭이나 오염을 초래할 수 있다.

따라서 방사성물질의 포장은 운반되는 방사성 내용물의 잠재적 위험성에 대하여 적합함을 보증해야 한다. 이러한 이유로 포장물에는 방사성 내용물의 물리적 형태와 방사능에 따라 아래와 같이 6가지로 구분하여 포장 설계 기준을 각각 규정하고 있다.

- Ex형 포장물 (Excepted Package)
- IP형 포장물 (Industrial Package)
- A형 포장물 (Type A Package)
- B형 포장물 (Type B Package)
- C형 포장물 (Type C Package)
- 핵분열성 포장물

2. 운반 포장물은 운송하는 방사성물질의 핵종, 방사능, 재료의 형태, 기타 물리적상태(고체, 액체 또는 기체)등과 같은 내용이 고려되어야 한다. [ko]

